

УДК 568.182:551.763.333(471.44)

## ПОЗВОНОК ПТЕРОЗАВРА ИЗ ВЕРХНЕГО МЕЛА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2014 г. А. О. Аверьянов<sup>1</sup>, Е. В. Попов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург; Санкт-Петербургский университет

<sup>2</sup>Саратовский университет

e-mail: dzharakuduk@mail.ru, popovev@bmail.ru

Поступила в редакцию 17.05.2013 г.

Принята к печати 11.06.2013 г.

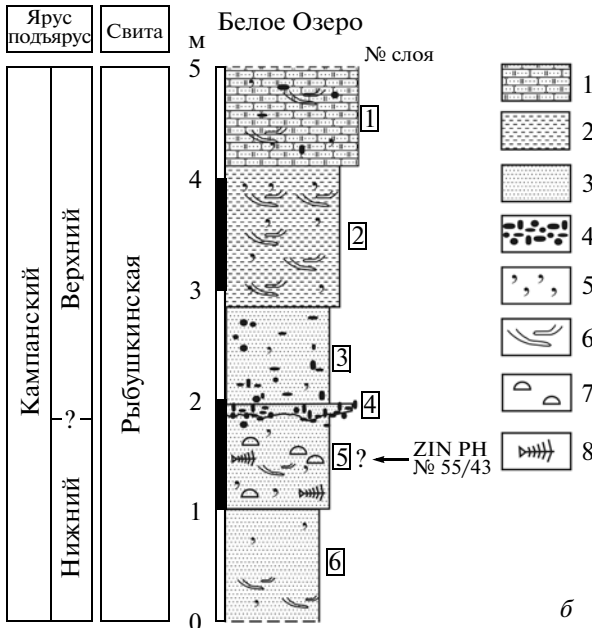
Описан спинной позвонок птерозавра *Azhdarchidae* indet. из отложений рыбушкинской свиты (верхний мел, нижний кампан) местонахождения Белое Озеро в Саратовской области. На теле позвонка имеется гипапофиз. В основании невральная дуга имеет крупное отверстие пневматизации. Позвонок может принадлежать *Volgadraco bogolubovi* Averianov, Arkhangelskii et Pervushov, 2008, описанному из рыбушкинской свиты местонахождения Широкий Карамыш-2 в Саратовской области.

DOI: 10.7868/S0031031X14030039

Первая находка птерозавра в России была сделана в Поволжье (Боголюбов, 1914). Следующие находки костей птерозавров в этом регионе были сделаны в середине и в конце XX в. и в начале XXI в. (Гликман, 1953; Хозацкий, Юрьев, 1964; Хозацкий, 1995; Аверьянов, 2004, 2007а, б, 2008; Аверьянов, Ярков, 2004; Аверьянов и др., 2005, 2008; Аверьянов, Пантелеев, 2009). В Поволжье одним из наиболее перспективных для поисков птерозавров является местонахождение близ с. Белое Озеро на юге правобережной части Саратовской обл., на лев. берегу р. Медведица (рис. 1, а). Здесь системой оврагов вскрыты отложения рыбушкинской свиты кампанского яруса (Первушов и др., 1999). Из костей птерозавров здесь были найдены фрагмент беззубого ростра (ZIN PH, № 14/43), фрагменты коракоида (ZIN PH, № 52 и 53/43), проксимальный конец 1-й фаланги IV (“крылового”) пальца (ZIN PH, № 47/43) и дистальный фрагмент 1-й фаланги IV (“крылового”) пальца, определенные как *Azhdarchidae* indet. (ZIN PH, № 51/43) (Аверьянов, 2007а, 2008; Аверьянов, Пантелеев, 2009). Из этого местонахождения также описан фрагмент мандибулярного симфиза плиозавра *Polycotyliidae* indet. (Очев, 1976; Архангельский и др., 2007). Кроме того, из Белого Озера имеются неописанные материалы по хрящевым и костным рыбам, морским черепахам, плезиозаврам и мозазаврам. В данной статье описывается новая находка птерозавра из Белого Озера – спинной позвонок. Описанный материал хранится в палеогерпетологической коллекции Зоологического ин-та РАН в Санкт-Петербурге (ZIN PH). Промеры приведены в мм. Авторы благодарны проф. Е.М. Первушову (СГУ) за помощь в полевых работах на местонахождении в 2010–2012 гг.

### ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Кампанская рыбушкинская свита широко распространена в правобережье р. Волги в пределах Пензенской, Саратовской и Волгоградской областей (Олферьев, Алексеев, 2005). Свита, мощностью до 30 м, представлена песками и песчаниками кварцево-глауконитовыми, желтовато- и зеленовато-серыми, разнотекстурными, интенсивно биотурбированными. Из беспозвоночных встречаются редкие белемниты *Belemnellocamax mammillatus* (Nilsson, 1826), *Belemnitella mucronata* (Schlotheim, 1813), еще более редки аммониты *Hoplitoplacenticeras* sp., двустворчатые моллюски *Oxytoma psilomonica* A. Ivanov, 1993, *O. tenuicostata* (Roemer, 1841), *Cataceramus balticus* (Böhm, 1907), *C. regularis* (d'Orbigny, 1845) и бентосные фораминиферы региональной зоны *Brotzenella monterelensis* и подзоны *Cibicidoides aktulagayensis* (Олферьев, Алексеев, 2005; Сельцер, Иванов, 2010). Свита по стратиграфическому объему соответствует большей части нижнего (региональные лопы по моллюскам *Belemnitella mucronata* alpha и *Belemnellocamax mammillatus*) и низам верхнего (лона *Hoplitoplacenticeras coesfeldiense*/*Belemnitella mucronata mucronata*) кампана (Олферьев, Алексеев, 2005). Верхняя часть свиты содержит фосфоритовые желваки, как рассеянные в слое, образующие небольшие скопления, так и сконцентрированные в более или менее выдержанный фосфоритовый прослой. Насыщенный фосфоритовыми желваками уровень хорошо прослеживается регионально и содержит разнообразный комплекс хрящевых и костных рыб, черепах, плезиозавров, мозазавров, а также более редких представителей субаквальной (птицы гесперорнисы) и континентальной (?островной) биоты –



**Рис. 1.** *a* – карта географического положения местонахождений кампанских (верхний мел) позвоночных “Белое Озеро” (СБО) и “Широкий Карамыш-2” (ШК-2) в центральной части Саратовской обл.; *б* – литологическая колонка геологического разреза местонахождения “Белое Озеро” (точка наблюдения СБО-2, наблюдения 2011 г.). Предполагаемый слой находки позвонка ZIN PH, № 55/43 отмечен горизонтальной стрелкой. Условные обозначения к литологической колонке: 1 – кремнистый песчаник; 2 – песок алевроитовый; 3 – песок разнозернистый; 4 – желваки фосфоритов; 5 – глауконит; 6 – биотурбация; 7 – тонкостенные раковины колпачковидных брахиопод; 8 – чешуя и кости мелких костистых рыб, в том числе – захороненные в норах (?) декапод.

птерозавров (Panteleyev et al., 2004; Первушов и др., 2012).

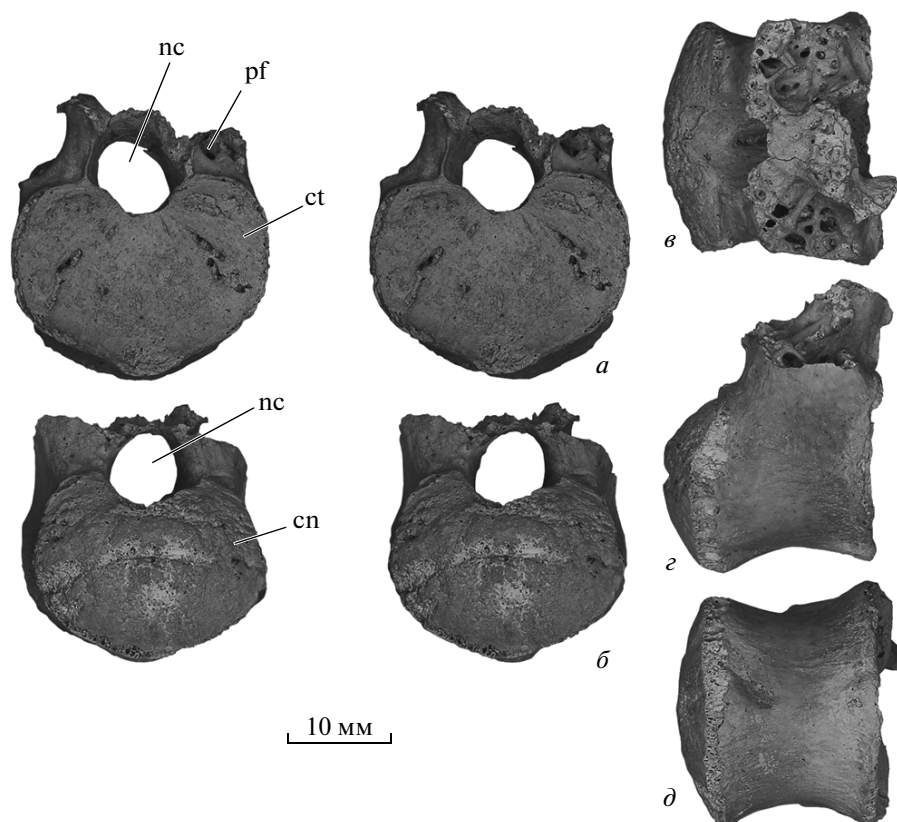
Упрощенная литологическая колонка для местонахождения “Белое Озеро” (точка наблюдения СБО-2, в 1 км северо-восточнее села) представлена на рис. 1, *б*. Остатки позвоночных встречаются в фосфоритовом прослое (слой 4), а также непосредственно выше (слой 3) и ниже (слой 5). Ископаемая фауна из фосфоритового прослоя включает редкие остатки беспозвоночных – ядра двустворчатых и брюхоногих моллюсков, фос-

фатные раковины колпачковидных брахиопод (Иванов, 1995). Из позвоночных наиболее обычны зубы и остатки костей костных рыб (в том числе Enchodontidae), зубы эласмобранхий [*Cretolamna appendiculata* (Agassiz, 1843), *Squalicorax kaupi* (Agassiz, 1843), *Pseudocorax laevis* Leriche, 1906, *Archaeolamna kopingensis* (Davis, 1890), *Eostriatolamia* sp., *Heterodontus* sp. (также встречены шипы спинных плавников), *Squatina hasei* Leriche, 1927, *Squatirhina* sp.], зубные пластины химеровых рыб *Ischyodus bifurcatus* Case, 1978 (также встречены шипы спинных плавников), *Amylodon karamysh* Averianov et Popov, 1995, *Edaphodon* sp., *Elasmodon* sp. В большом количестве встречаются копролиты рыб (в том числе крупные, до 5 см в длину, спиральные копролиты эласмобранхий). Также найдены разрозненные и часто фрагментированные костные остатки морских рептилий (плезиозавров, мозазавров, черепах).

Вмещающий песок слоя 5 содержит более редкие остатки позвоночных более тонкой сохранности и меньшей степени фосфатизации. Здесь также обычны автохтонно захороненные раковины колпачковидных брахиопод, а также тонкие кости и чешуя мелких костистых рыб, захороненные, вероятно, в норах десятиногих ракообразных. Образец ZIN PH, № 55/43, найденный в тальвеге оврага (non in situ), по характеру фосфатизации и цвету может происходить из слоя 5. Возраст слоев 1–3 предполагается позднекампанским, слоя 4 – как позднекампанский с включением переотложенной фауны раннекампанского возраста (Е.М. Первушов, личн. сообщ.), возраст слоя 5 и, соответственно, экз. ZIN PH, № 55/43 принимаются здесь как раннекампанские.

## ОПИСАНИЕ ПОЗВОНКА

Спинальный позвонок (экз. ZIN PH, № 55/43; рис. 2) сравнительно крупный: длина тела позвонка 19.5; ширина и высота передней сочленовной поверхности – 24.4 и 17.8; ширина и высота задней сочленовной поверхности – 23.6 и 16.8. Тело позвонка катушкообразное и прочельное, с глубоко вогнутой передней сочленовной поверхностью и выпуклой задней сочленовной поверхностью. Передняя сочленовная поверхность сердцевидной формы, с глубокой вырезкой по центру дорсального края и выступающим вентрально гипапофизом в центре вентрального края. На сочленовной поверхности имеются короткие, но глубокие борозды, видимо, следы от кровеносных сосудов, расходящиеся радиально от дорсальной вырезки. Задняя сочленовная поверхность меньше передней и напоминает последнюю по форме. Здесь также имеется глубокая дорсальная вырезка. По центру задней сочленовной поверхности проходит горизонтальная борозда, видимо, место крепления межпозвоночного диска. Вентральная поверхность тела позвонка



**Рис. 2.** Спинальный позвонок *Azhdarchidae* indet., экз. ZIN PH, № 55/43: *a* – вид спереди, *б* – вид сзади, *в* – вид сверху, *г* – вид сбоку, *д* – вид снизу; Саратовская обл., Белое Озеро; рыбушкинская свита, верхний мел, нижний кампан. Обозначения: *cp* – задний суставной мыщелок тела позвонка; *ct* – передняя суставная поверхность тела позвонка; *nc* – невральный канал; *pf* – отверстие пневматизации.

выпуклая во фронтальной плоскости и вогнутая в сагиттальной плоскости. Дорсальная поверхность тела позвонка образует глубокую яму между дорсальными вырезками сочленовных поверхностей, с узкой продольной щелью на дне. Большая часть невральной дуги отсутствует. Отверстие спинномозгового канала овальной формы (дорсальная ось длиннее). Невральная дуга наклонена вперед, нависая спереди над передней сочленовной поверхностью. Примерно треть длины тела позвонка расположена позади заднего края невральной дуги. На передней стороне левой стенки спинномозгового канала сохранился медиальный край очень крупного отверстия пневматизации (рис. 2, *a*). Дорсальная поверхность спинномозгового канала очень короткая, всего лишь 36% от длины тела позвонка. Следовательно, зигапофизы должны быть разделены глубокими вертикальными бороздами. Невральная дуга сложена сильно пневматизированной костной тканью, образованной костными балочками и тонкими пластинками, перфорированными крупными отверстиями.

#### СРАВНЕНИЕ И ОБСУЖДЕНИЕ

Строение спинных позвонков более или менее однотипно у *Pterodactyloidea*, судя по немногим

имеющимся детальным описаниям. Спинальный позвонок птеранодонтида *Pteranodon* sp. из конька–кампана Канзаса, США (Bennett, 2001, рис. 48) отличается от экз. ZIN PH, № 55/43 поперечно более узким телом позвонка, отсутствием гипапофиза и меньшими размерами отверстия пневматизации в основании презигапофиза. По-видимому, поперечно более широкие тела спинных позвонков характерны для птерозавров семейства *Azhdarchidae* (Bennett, 2001, с. 52; Averianov, 2010, с. 291).

Экз. ZIN PH, № 55/43 несколько крупнее позвонков аждархоида "*Bennettazhia oregonensis*" (Gilmore, 1928) из альба Орегона, США (Gilmore, 1928, рис. 2). У этих позвонков отсутствует гипапофиз и в основании презигапофиза нет ни боковой депрессии, ни отверстия пневматизации. В остальном форма позвонков очень похожа.

Позвонок ZIN PH, № 55/43 более чем вдвое превышает по размерам известные свободные спинные позвонки аждархида *Azhdarcho lancicollis* Nesov, 1984 из турона Узбекистана (Averianov, 2010, рис. 19). Ни на одном из этих позвонков нет гипапофиза. Крупное боковое отверстие пневматизации на невральной дуге ZIN PH, № 55/43 соответствует, очевидно, боковой депрессии, отмеченной на одном экз. *A. lancicollis* (Averianov, 2010,

рис. 19D). Невральная дуга у саратовской формы пневматизирована существенно в большей степени, чем у *Azhdarcho*.

Задняя сочленовная поверхность экз. ZIN PH, № 55/43 практически идентична таковой на нотаприуме аждархида *Volgadraco bogolubovi* Averianov, Arkhangelskii et Pervushov, 2008 из рыбушкинской свиты местонахождения Широкий Карамыш-2 (Аверьянов и др., 2008, табл. VI, рис. 1, б), но отличается меньшими размерами, что можно легко объяснить возрастной изменчивостью. Исходя из территориальной близости и одновозрастности местонахождений Белое Озеро и Широкий Карамыш-2, логично предположить, что экз. ZIN PH, № 55/43 принадлежит к *V. bogolubovi*.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аверьянов А.О.* Новые данные о меловых летающих ящерах (Pterosauria) России, Казахстана и Киргизии // Палеонтол. журн. 2004. № 4. С. 73–83.
- Аверьянов А.О.* Новые находки аждархид (Pterosauria, Azhdarchidae) в позднем мелу России, Казахстана и Средней Азии // Палеонтол. журн. 2007а. № 2. С. 73–79.
- Аверьянов А.О.* Орнитохейриды (Pterosauria, Ornithocheiridae) середины мела России и Узбекистана // Палеонтол. журн. 2007б. № 1. С. 75–82.
- Аверьянов А.О.* Надотряд Pterosauria // Ископаемые позвоночные России и сопредельных стран. Ископаемые рептилии и птицы. Часть 1 / Ред. М.Ф. Ивахненко, Е.Н. Курочкин. М.: ГЕОС, 2008. С. 319–342.
- Аверьянов А.О., Архангельский М.С., Иванов А.В., Первушов Е.М.* Новая находка аждархида (Pterosauria: Azhdarchidae) в позднем мелу Поволжья // Палеонтол. журн. 2005. № 4. С. 91–97.
- Аверьянов А.О., Архангельский М.С., Первушов Е.М.* Новый аждархид (Pterosauria, Azhdarchidae) из позднего мела Поволжья // Палеонтол. журн. 2008. № 6. С. 6–68.
- Аверьянов А.О., Пантелеев А.В.* Фрагменты коракоида крупного аждархида (Pterosauria, Azhdarchidae) из кампана Саратовской области // Исследования по палеонтологии и биостратиграфии древних континентальных отложений (памяти проф. В. Г. Очева): Сборник научных статей. Саратов: Научн. книга, 2009. С. 74–77.
- Аверьянов А.О., Ярков А.А.* О существовании гигантского летающего ящера (Pterosauria) в конце позднего мела в нижнем Поволжье // Палеонтол. журн. 2004. № 6. С. 78–80.
- Архангельский М.С., Аверьянов А.О., Первушов Е.М.* Короткошейй плезиозавр семейства Polycotylidae из кампана Саратовской области // Палеонтол. журн. 2007. № 6. С. 62–66.
- Боголюбов Н.Н.* О позвонке птеродактиля из верхнемеловых отложений Саратовской губернии // Ежегодн. геол. минерал. России. 1914. Т. 16. № 1. С. 1–7.
- Гликман Л.С.* Верхнемеловые позвоночные окрестностей Саратова. Предварительные данные // Уч. зап. Саратовск. гос. ун-та. 1953. Т. 38. С. 51–54.
- Иванов А.В.* Маринакулаты – проблематичный новый тип животных из мела и палеогена России. Саратов: Колледж, 1995. 152 с.
- Олферьев А.Г., Алексеев А.С.* Стратиграфическая схема верхнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы. Объяснит. зап. М.: ПИН РАН, 2005. 203 с.
- Очев В.Г.* Новый плиозавр из верхнего мела Пензенской области // Палеонтол. журн. 1976. № 2. С. 135–138.
- Первушов Е.М., Архангельский М.С., Иванов А.В.* Каталог местонахождений остатков морских рептилий в юрских и меловых отложениях Нижнего Поволжья. Саратов: Колледж, 1999. 230 с.
- Первушов Е.М., Архангельский М.С., Иванов А.В.* О своеобразии палеогеографических обстановок кампанско-маастрихтского морского бассейна правобережного Поволжья // Изв. Высш. учебн. завед. Геол. разведка. 2012. № 1. С. 10–12.
- Сельцер В.Б., Иванов А.В.* Атлас позднемеловых аммонитов Саратовского Поволжья. М.: Книжн. дом “Университет”, 2010. 152 с.
- Хозацкий Л.И.* Птерозавр сеномана (поздний мел) Саратова // Вестн. СПб. гос. ун-та. Сер. 3. 1995. Вып. 2 (№ 10). С. 115–117.
- Хозацкий Л.И., Юрьев К.Б.* Надотряд Pterosauria. Летающие ящеры // Основы палеонтологии. Земноводные, пресмыкающиеся и птицы / Ред. А.К. Рождественский, Л.П. Татаринов. М.: Наука, 1964. С. 589–603.
- Averianov A.O.* The osteology of *Azhdarcho lancicollis* Nessov, 1984 (Pterosauria, Azhdarchidae) from the Late Cretaceous of Uzbekistan // Proc. Zool. Inst. RAS. 2010. V. 314. № 3. P. 264–317.
- Bennett S.C.* The osteology and functional morphology of the Late Cretaceous pterosaur *Pteranodon*. Pt I. General description and osteology // Palaeontogr. Abt. A. 2001. Bd 260. Lfg. 1–6. P. 1–112.
- Gilmore C.W.* A new pterosaurian reptile from the marine Cretaceous of Oregon // Proc. U.S. Nat. Museum. 1928. V. 73. № 24. P. 1–5.
- Panteleyev A.V., Popov E.V., Averianov A.O.* New record of *Hesperornis rossicus* (Aves, Hesperornithiformes) in the Campanian of Saratov Province, Russia // Paleontol. Res. 2004. V. 8. № 2. P. 115–122.

## A Pterosaurian Vertebra from the Upper Cretaceous of the Saratov Region

A. O. Averianov, E. V. Popov

A dorsal vertebra referred to as *Azhdarchidae* indet. from the Rybushka Formation (Upper Cretaceous, Lower Campanian) of the Beloe Ozero locality in the Saratov Region is described. Its vertebral centrum has a hypophysis and, at the base of the neural arch, there is a large pneumatic foramen. The vertebra possibly belongs to *Volgadraco bogolubovi* Averianov, Arkhangelskii et Pervushov, 2008, described from the Rybushka Formation of the Shirokii Karamysh 2 locality in the Saratov Region.

**Keywords:** Pterosaur, Azhdarchidae, Upper Cretaceous, Lower Campanian, Saratov Region, Russia