



Особенности захоронения сочлененных скелетов плезиозавров в байос–батских отложениях европейского севера России

Безносков П.А.¹, Зверьков Н.Г.², Ипполитов А.П.^{2,3}

¹ Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия; e-mail: beznosov@geo.komisc.ru

² Геологический институт РАН, г. Москва, Россия; e-mail: zverkovnik@mail.ru

³ Университет королевы Виктории, г. Веллингтон, Новая Зеландия; e-mail: ippolitov.ap@gmail.com

Во всем мире байос–батские отложения средней юры крайне скудно охарактеризованы остатками морских рептилий. До недавнего времени из этого интервала были известны лишь единичные находки отдельных элементов посткраниального скелета, главным образом плезиозавров, всего из нескольких местонахождений (Tutin, Butler, 2017; Fischer et al., 2021).

Первый частично сочлененный скелет плезиозавра этого возраста был обнаружен летом 2022 г. в Республике Коми на р. Айюве местными школьниками (Липатников и др., 2022). Он представлен значительной частью позвоночного столба, включающей туловищный, крестцовый и хвостовой отделы, а также всеми четырьмя лапами, залегавшими внутри слоя в положении, близком к прижизненному (рис. 1а). Один из задних ластов сохранился почти полностью, остальные в той или иной степени были размыты рекой. Передняя часть позвоночного столба также была размыта, однако под водой удалось найти три сочлененных шейных позвонка. Скелет захоронился брюшной стороной вверх, и в естественном положении сохранились только ребра крестцового отдела. Остальные многочисленные ребра и гастралии залегали в виде скоплений вдоль позвоночного столба, либо отдельно на некотором расстоянии от него. Среди их скопления в области крестцового отдела были также обнаружены ключицы, пара зубов, фрагменты нижней челюсти и черепа, смещенные сюда до захоронения.

Судя по характеру и степени окостенения, скелет принадлежал молодой особи плезиозавра длиной около 3 м. Комплекс сохранившихся морфологических признаков позволяет рассматривать ее как ранее неизвестного базального представителя семейства криптоклидид (Cryptoclididae). Это не единственная находка остатков позвоночных на данном

местонахождении: в осыпи на незначительном расстоянии от скелета были также обнаружены изолированные проподиальные кости еще двух ювенильных особей плезиозавров, а в обнажении, расположенном на противоположном берегу и вскрывающем примерно тот же стратиграфический уровень — фрагменты ребер плезиозавра и хвостовой позвонка ихтиозавра.

Костеносные отложения в айювинском разрезе представлены сероцветной терригенной толщей, сложенной преимущественно слюдистыми алевритами и алевропесками с прослоями глин, иногда со слабо заметной кривой либо неясной слоистостью, текстурами био- и, возможно, газотурбации. В породах присутствуют многочисленные пиритовые конкреции разнообразной формы и размеров. Часть их, по всей видимости, сформировалась по ходам *Laevicyclus parvus* (Desio) и *Siphonichnus ophthalmoides* (Jessen), связанным, как принято считать, с полихетами и двустворчатыми моллюсками, соответственно (Knaust, 2015). Раковины последних также присутствуют в костеносном слое, однако встречаются нечасто. Отсюда и из вышележащих слоев отмечены *Mezounio zverkovi* Zakharov, *Retroceramus* (*Retroceramus*) ex gr. *alliensis* Zakharov, мииды, устрицы и др. (Ипполитов и др., 2023). Также здесь довольно обильны углефицированные остатки хвойных растений, представленные как вегетативными частями, так и репродуктивными органами. Местами в песчано-глинистых породах встречаются скопления галек, некоторые из которых сцементированы пиритом. Они характеризуются разнообразным составом и различной степенью окатанности, наиболее крупные достигают размера 9 см по длинной оси. В некоторых случаях гальки залегают в тонком алевро-глинистом матриксе, механизм захоронения в котором не вполне понятен.



Рис. 1. Находки сочлененных скелетов плезиозавров из байос-батских отложений севера Европейской России: а – скелет с р. Айюва в процессе раскопок. Фото П.А. Безносова, 2022 г. б – передняя часть скелета, обнаруженная на р. Яренге и участник экспедиции д.г.-м.н. Д.В. Пономарев. Фото Н.Г. Зверькова, 2023 г.

В целом характер разреза и тафономические особенности указывают на то, что скелет захоронился в прибрежной зоне. Погребение остатков происходило достаточно быстро, однако ему предшествовало отделение и частичное разрушение головы, ребер и поясов конечностей и их незначительное перемещение вдоль оси позвоночного столба. Осадки, покрывшие скелет, судя по обилию пирита, первоначально содержали большое количество органического вещества и, несмотря на заселение их роющими организмами, формировались в восстановительных условиях.

Точный возраст костеносных пород на р. Айюве пока остается не до конца понятным, так как находки макрофауны представлены здесь только двустворчатыми моллюсками, но, по-видимому, он ограничен байосом. Схожий комплекс двустворок, включающий *Mezounio zverkovi*, встречен в отложениях, вскрывающихся по р. Ижме в районе устья р. Дрещанки и условно отнесенных к нижнему? байосу (Захаров и др., 2020). Учитывая тренд на обмеление па-

леобассейна в юго-западном направлении и заметную фациальную изменчивость байос-батской толщи, а также тесную связь двустворок с фациальными обстановками, возраст отложений на р. Айюве, седиментологически, палеонтологически и палеоихнологически сходных с нижнебайосской? частью разреза на р. Ижме, в действительности может быть и чуть более молодым. Отметим, что еще один вид двустворок, определенный из айювинского комплекса, *R. (R.) alliensis*, в разрезах р. Дрещанки, вероятно, присутствует и в зоне Arcticus верхнего байоса (Захаров и др., 2020).

Вторая находка сочлененного скелета плезиозавра происходит из байос-батской толщи, развитой по другую сторону Тиманского кряжа – в южной части Мезенской синеклизы – и была сделана в текущем году. Отдельные позвонки, ребра, фаланги, и некоторые другие кости были собраны еще в 2018 г. на бечевнике под обнажением среднеюрских пород на р. Яренге (Салдин и др., 2019). Позже, в 2019 г. в коренном залегании была обнаружена костеносная линза, являвшаяся

источником этих костей. Тогда же из нее были извлечены ряд позвонков, ребер, элементов задних конечностей и их поясов. В июне 2023 г. в результате удаления вскрыши была обнаружена передняя часть скелета. Череп, шейный отдел позвоночника и большая часть элементов передних лап находились в прижизненном сочленении, экспонируясь спинной стороной вверх. Между ними располагалось скопление из позвонков туловищного, крестцового и хвостового отделов, ребер, гастралий и ряда других костей (рис. 16). Учитывая предыдущие сборы, из несерийных элементов для данного скелета не были обнаружены только кости пояса передних конечностей.

В отличие от найденного на р. Айюве, скелет с р. Яренги принадлежал взрослой особи плезиозавра, достигавшей длины около 4 м. Он также представляет собой новую форму криптоклидида, довольно близкую к роду *Muraenosaurus* Seeley. Наряду с ним, в осыпи того же обнажения были встречены проподиальные кости двух других криптоклидид, ювенильной особи неопределенного плезиозавра и молодого плиозаврида, а также позвонки ихтиозавра и фрагмент зубной пластины химернообразной рыбы. Это сообщество близко комплексу морских позвоночных из среднекембрийского интервала свиты оксфордских глин (Oxford Clay Formation) Англо-Парижского осадочного бассейна (Martill, 1991a,b). К сожалению, за исключением мелких трудноопределимых двустворок, других представителей малакофауны в разрезе на р. Яренге не обнаружено. Тем не менее, данные микропалеонтологического и спорово-пыльцевого анализов позволяют ограничить возраст костеносной толщи верхами нижнего–средним батом (Салдин и др., 2019).

Разрез, вскрывающийся на яренгском местонахождении морских рептилий, представлен тремя пачками: нижней песчанистой, средней глинисто-песчаной и верхней, преимущественно глинистой. Находка скелета плезиозавра приурочена к верхней части средней пачки. Слагающие ее породы характеризуются частым неритмичным чередованием глинистых, алевролитических и песчаных разностей. Последние часто интенсивно ожелезнены, местами в них наблюдается мелкая однонаправленная косая слойчатость. В средней части пачки присутствует линзовидный прослой плоскогогалечных конгломератов, образованных глинистыми гальками. В разрезе отмечены обильные углефицированные остатки растений, а также ходы *Tisoo habichi* Lisson, *Planolites* isp., *Skolithos* isp. и *Thalassinoides* isp.

По всей видимости, костеносная толща сформировалась в прибрежно-морских обстановках под влиянием приливно-отливных процессов и наличия постоянных направленных течений. Судя по характеру досреднеюрского эрозионного рельефа, местонахождение на р. Яренге приурочено к бортовой части изогнутой ложбины неправильной формы (Теодорович, 1979), на месте которой в раннем бате образовался морской залив. Возможно, своей северной оконечностью он соединялся с морями арктического шельфа — либо напрямую, вдоль западного склона Тимана, либо через пролив, рассекавший Тиманское поднятие и открывавшийся в Тимано-Печорскую впадину: измерение падений косой слоистости в разрезе на р. Яренге показало устойчивость юго-западного направления существовавших в нем течений (Салдин и др., 2019). Передняя часть найденного здесь скелета плезиозавра, сохранившаяся в сочлененном состоянии, была ориентирована головой на север-северо-запад. Таким образом, голова с шеей и правый передний лап, оказавшиеся в теневой зоне течения, подверглись наиболее быстрому погребению под разгружавшимися здесь донными наносами, что обусловило их наилучшую сохранность.

Задняя часть туловища, напротив, была обращена навстречу потоку. Она дольше оставалась непогребенной и активно посещалась падальщиками, от которых в окружающей кости породе сохранились крупные ходы *Thalassinoides*, оставляемые обычно ракообразными (Whicher et al, 2016). Это, наряду с воздействием течений, привело к разобщению скелетных элементов, их перемещению и сгуживанию. При этом крупные кости были менее подвержены транспортировке — бедренные, например, почти не испытали перемещения, тогда как часть хвостовых позвонков оказалась на уровне средней части шеи. В целом, сила воздействия водных потоков на уже разобщенные остатки была, по видимому, невысокой: имеющая уплощенную форму лобковая кость залегала в слое выпуклостью вниз, а значит, до захоронения находилась в гидродинамически нестабильном положении.

Обсуждаемые выше находки, являясь единственными в мире сочлененными скелетами плезиозавров байос–батского возраста, несут важную информацию о фауне морских рептилий, населявших нашу планету в середине среднеюрской эпохи, путях их эволюции и условиях обитания. Они принадлежат двум разным ранее неизвестным таксонам. Их остатки захоронились в разных частях морского бассейна, расположенных по раз-

ные стороны современного Тиманского кряжа, в тафономически различных обстановках. Оба скелета, а также сопутствовавшие им палеонтологические находки переданы на хранение в геологический музей Института геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН.

Авторы признательны всем участникам раскопок на рр. Айюве и Яренге. *Работа частично поддержана грантом РНФ 21-17-00245 «Высокоразрешающая биостратиграфия и палеогеография юры и нижнего мела шельфа Баренцева моря и его обрамления».*

Литература

- Липатников Ю.А., Кропотов К.А., Зверьков Н.Г., Безносков П.А. О находке сочлененного скелета плезиозавра в окрестностях г. Сосногорска (Республика Коми) // в кн.: Структура, вещество, история литосферы Тимано-Североуральского сегмента: Материалы 31-й научной конференции. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2022. С 72–75.
- Захаров В.А., Ипполитов А.П., Зверьков Н.Г., Безносков П.А., Киселев Д.Н. Ретроцерамы и униониды из байоса и нижнего бата (средняя юра) бассейна р. Ижма, север Европейской России // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2020. Т. 28. № 4. С. 73–95.
- Салдин В.А., Зверьков Н.Г., Безносков П.А., Глинских Л.А., Селькова Л.А., Журавлев А.В. Новое местонахождение юрских морских рептилий на европейском севере России // Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН. 2019. № 2 (290). С. 3–13.
- Теодорович В.И. Состав, строение разреза и происхождение среднеюрско–нижнекембрийской толщи Притиманья // Бюллетень МОИП. Отдел геологический. 1979. Т. 56. Вып. 6. С. 77–91.
- Ипполитов А.П., Зверьков Н.Г., Киселев Д.Н., Захаров В.А., Безносков П.А. Разрезы докембрийских отложений на р. Айюве и в окрестностях г. Сосногорска // в кн.: Юрские отложения окрестностей Ухты (Республика Коми). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. С. 25–49. (Труды Геологического института, вып. 635).
- Fischer V., Weis R., Thuy B. Refining the marine reptile turnover at the Early–Middle Jurassic transition // PeerJ. 2021. № 9. e10647. P. 1–45.
- Knaust D. Siphonichnidae (new ichnofamily) attributed to the burrowing activity of bivalves: Ichnotaxonomy, behaviour and palaeoenvironmental implications // Earth-Science Reviews. 2015. Vol. 150. P. 497–519.
- Martill D.M. Fish // in: Martill D.M., Hudson J.D. (eds) Fossils of the Oxford Clay. London: The Palaeontological Association, 1991a. P. 197–225. (Palaeontological Association Field Guides to Fossils No. 4).
- Martill D.M. Marine reptiles // in: Martill D.M., Hudson J.D. (eds) Fossils of the Oxford Clay. London: The Palaeontological Association, 1991b. P. 226–243. (Palaeontological Association Field Guides to Fossils No. 4).
- Tutin S.L., Butler R.J. The completeness of the fossil record of plesiosaurs, marine reptiles from the Mesozoic // Acta Palaeontologica Polonica. 2017. Vol. 62. № 3. P. 563–573.
- Whicher J., Collins J.S.H., Chandler R.B., Dodge M., Davey S. The fossil macrurous Crustacean *Glyphea* from within *Thalassinoides* burrows in the Inferior Oolite Formation of Frogden Quarry, Osborne, Dorset, UK // Proceedings of the Geologists' Association. 2016. Vol. 127. P. 189–195.

Taphonomic features of articulated plesiosaur skeletons from the Bajocian–Bathonian of the European North of Russia

Beznosov P.A.¹, Zverkov N.G.², Ippolitov A.P.^{2,3}

¹ Institute of Geology of Komi Scientific Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia; e-mail: beznosov@geo.komisc.ru

² Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; e-mail: zverkovnik@mail.ru

³ Victoria University of Wellington | Te Herenga Waka, Wellington, New Zealand; e-mail: ippolitov.ap@gmail.com

Brief information on the taphonomy of two plesiosaur skeletons found in 2022 and 2023 from the Bajocian–Bathonian (Middle Jurassic) strata of the Aiyuva River (Pechora Syncline) and Yarenga River (Mezen Syncline) is provided. These finds are globally the first articulated plesiosaur skeletons from this stratigraphic interval.