

УДК 568.193.2 (551.763.333)

ПЕРВЫЕ НАХОДКИ ПАНЦИРНЫХ ДИНОЗАВРОВ В ВЕРХНЕМ МЕЛУ РОССИИ (ПРИАМУРЬЕ)

© 2004 г. Т. А. Туманова*, Ю. Л. Болотский**, В. Р. Алифанов*

*Палеонтологический институт РАН

**Амурский комплексный научно-исследовательский институт Амурского научного центра ДВО РАН

Поступила в редакцию 06.08.2002 г.

Принята к печати 23.09.2002 г.

В работе охарактеризованы остатки панцирных динозавров (Thyreophora) из отложений удурчуканской свиты (нижний маастрихт) местонахождения Кундур в Амурской области. Материал представлен челюстными зубами и остеодермой необычного строения. Предполагается возможность принадлежности этих ископаемых остатков представителям семейства Nodosauridae (Ankylosauria), прежде на территории Азии не известным.

ВВЕДЕНИЕ

В 1990 г. при проведении дорожных работ на участке междуречья Мутной и Удурчукана (юго-восток Амурской области, рис. 1) было вскрыто большое скопление ископаемых костей. Остатки позвоночных приурочены к серовато-зеленым глинам с включениями гравия, слагающим часть удурчуканской свиты (Бугдаева и др., 2001). По генезису костеносные отложения являются микститами, т. е. образовавшимися в результате схода с возвышенностей селевых потоков (Маркевич и др., 1994; Бугдаева и др., 2000). Возраст костеносных слоев нового местонахождения, названного Кундур, датируется по палинологическим данным ранним маастрихтом (Markevich, Bugdaeva, 1999; Бугдаева и др., 2001).

К настоящему времени коллекция из Кундура насчитывает более тысячи находок в виде отдельных костей, частей или целых скелетов. Большая их часть принадлежит утконосым динозаврам семейств Hadrosauridae и Lambeosauridae. Отложения содержат изолированные зубы хищных динозавров семейств Tyrannosauridae и Dromaeosauridae, а также фрагменты щитков черепов (Lindholmemydidae, Trionychidae) и зубы крокодилов (*Shamosuchus* sp.) (Болотский, Моисеенко, 1988; Моисеенко и др., 1997; Болотский, Алифанов, 2001; Danilov et al., 2002).

В 1991 г. на местонахождении Кундур усилиями палеонтологического отряда Амурского комплексного научно-исследовательского института Амурского научного центра ДВО РАН удалось обнаружить остатки панцирных динозавров, которые прежде в Приамурье не отмечались. В настоящей публикации приведено описание этих остатков и обсуждается проблема их таксономической принадлежности.

Работа поддержана Российским фондом фундаментальных исследований, гранты РФФИ № 00-15-97754 и № 00-04-49348.

МАТЕРИАЛ

Материал представлен тремя костями: экз. АЕИМ № 2/1, зуб с незначительно обломанным передним краем и стертой лабиальной поверхностью коронки, корень обломан (рис. 2, а, б); экз. АЕИМ № 2/2, зуб с базальной частью коронки и основанием корня (рис. 2, в, г); экз. АЕИМ № 2/16, остеодермальный шип (рис. 3). Все кости происходят из отложений удурчуканской (ранее – низы цагайской) свиты) местонахождения Кундур (Архаринский район, Амурская область, Россия).



Рис. 1. Схема части территории Амурской области. Обозначения: * – местонахождение Кундур.

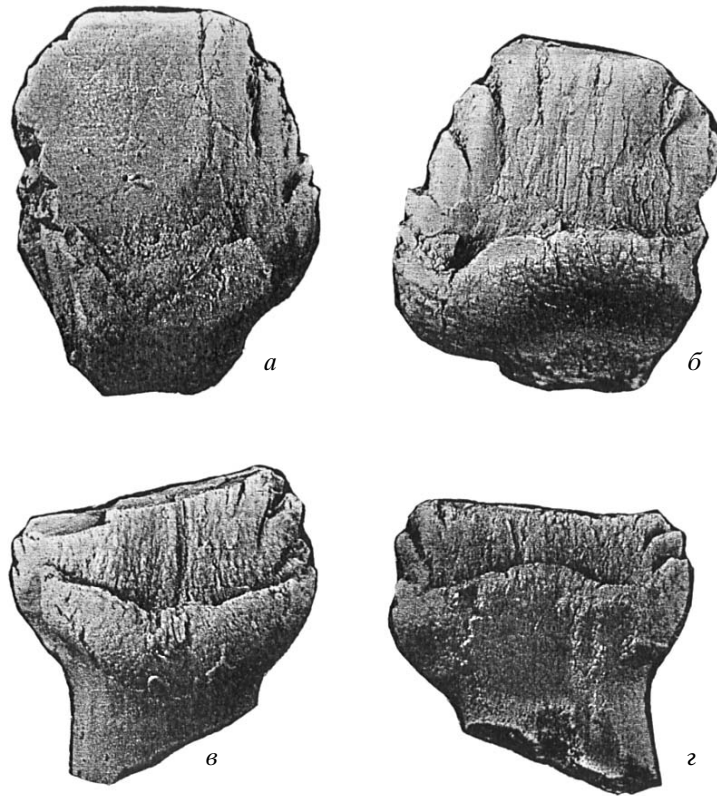


Рис. 2. Зубы анкилозавров из Кундура (×4): *а, б* – экз. АЕИМ № 2/1 лабиально и лингвально; *в, г* – экз. АЕИМ № 2/2 лабиально и лингвально; Амурская область, Архаринский район, местонахождение Кундур, удурчуканская свита, нижний маастрихт.

ОПИСАНИЕ

Зубы одноразмерные и однотипные по строению. Коронка листовидная, сжатая лабио-лингвально. По ее краям сформированы зубчики, разделенные мелкими, не достигающими до цингулюма, бороздками. Спереди от апикального зубца расположено шесть, а позади – три или четыре зубчика. Апикальный зубец широкий, имеет стертый режущий край и немного смещен назад по отношению к средней линии зуба. Самые мелкие краевые зубчики расположены ближе к основанию. Они менее стерты, чем остальные, и имеют заостренную верхушку. По отношению к оси апикального зубца наклон оси передних дополнительных зубчиков составляет около 60°. Предкорневое утолщение (цингулюм) широкое; его верхний край очерчивает довольно глубокая борозда, а нижний – плавно переходит в основание. При виде спереди предкорневое утолщение выглядит асимметрично: на одной стороне коронки оно выше, а максимально расширено в центральной части. Лабиально цингулюм изогнут серпообразно с ориентированной вниз дугой изгиба; лингвально он волнообразный, наиболее высокая часть “волны” соответствует средней части зуба. Длина коронок зубов составляет 10 мм, их лабио-

лингвальная толщина в районе цингулюма – 6 мм. Высота коронки от основания цингулюма – 10 мм. Диаметр сохранившейся части корня – 6 мм.

Остеодерма конусообразная, двусторонне сжата без образования килей. Ее высота от плоскости основания до вершины составляет 125 мм. Вершина остеодермы широкая и округлая, поверхность ячеистая. Сбоку один край этой кости выглядит выпуклым, а другой – выпрямленным, с небольшим отгибанием нижней части наружу. При виде спереди или сзади одна сторона остеодермы слабо выгнута дугообразно наружу, а другая – внутрь. Кость толстостенная. Максимальная толщина стенки – 25 мм. Стенки отверстий не имеют. На поверхности остеодермы видны следы сосудов: извилистые, ветвящиеся, чаще прерывистые, чем тянущиеся от основания до вершины. Проекция основания остеодермы грушевидная по форме, при этом ее более узкий край соответствует выпуклому краю боковой проекции. Длина основания остеодермы достигает 165 мм, а его наибольшая ширина – 100 мм. Края кости неровные, без утолщений. Основание остеодермы куполообразное. Максимальная высота свода смещена к середине узкой части проекции основания. В толще остеодермы к вершине проходит узкий вертикальный канал.

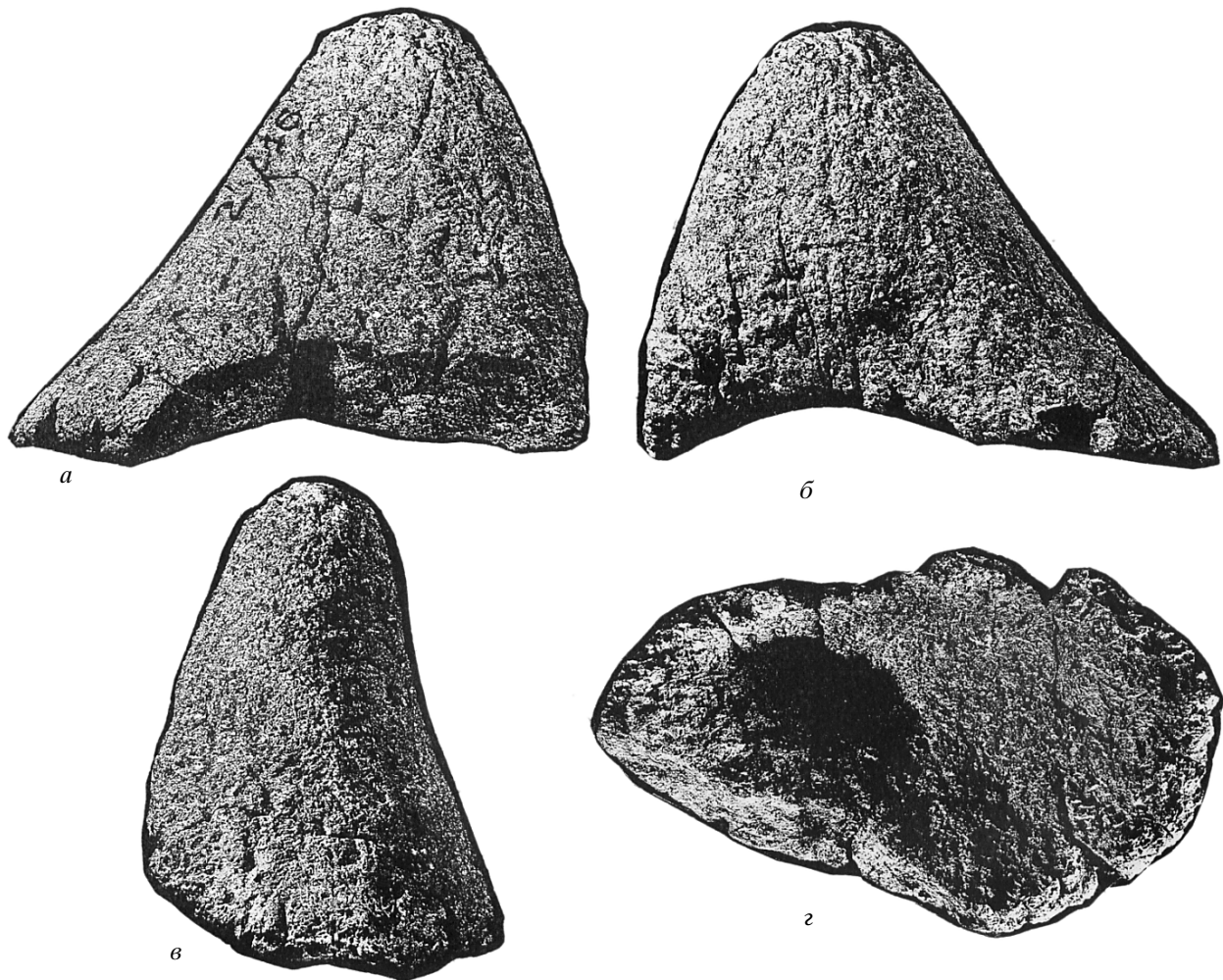


Рис. 3. Остеодермальный шип тиреофора из Кундура, экз. АЕИМ № 2/16 ($\times 1/2$): *а, б* – латерально, *в* – каудально, *г* – вентрально; Амурская область, Архаринский район, местонахождение Кундур, удурчуканская свита, нижний маастрихт.

ОБСУЖДЕНИЕ

При определении отдельных изолированных остеодерм динозавров возникают некоторые трудности. Это объясняется тем, что кроме тиреофор (панцирных динозавров в широком понимании) в составе орнитисхий остеодермальные элементы отмечены на туловище у других групп динозавров, например, у некоторых завропод (Ford, 2000). Поэтому отнесение кундурской остеодермы к *Thyreophora* небесспорно, хотя и вероятно. Принадлежность же зубов описанного выше строения к тиреофорам не вызывает сомнения.

Извилистые и прерывистые следы сосудов на поверхности кундурской остеодермы отличаются от следов сосудов на поверхности шипов стегозавров, где бороздки развиваются на всем протяжении шипа, свидетельствуя о постоянном и параллельном росте остеодерм и их рогового покрова. Овальное и вогнутое основание шипа с узким вертикальным каналом внутри также не соответствует природе стегозавровых остеодерм.

Зубы анкилозавров и стегозавров имеют сходную морфологию, однако у анкилозавров они отличаются большей заостренностью маргинальных зубчиков коронки (Barrett, 2001), а зубы стегозавров, по нашим наблюдениям, обладают более резкой вертикальной ребристостью латеральных поверхностей коронки. Оба признака делают сомнительной гипотезу принадлежности зубов из Кундура стегозаврам.

Однако определения остеодермы и зубов в силу изолированности материала носят больше предположительный характер. Поэтому при выяснении таксономической принадлежности зубов и остеодермы, следует ориентироваться и на данные о геологическом и географическом распространении тиреофор.

Наиболее распространенные в юре и раннем мелу тиреофоры – стегозавры. Находки представителей этой группы отмечены в Северной Америке, Африке, Европе и Азии. Сообщение о поздне-меловых стегозаврах из Индии (Yadagiri, Ау-

yasami, 1979) основывается на фрагментарной находке и не может считаться абсолютно достоверным (Dong, 1990).

Остатки представителей отряда Ankylosauria, относящиеся к обоим семействам, Nodosauridae и Ankylosauridae, к настоящему времени открыты практически на всех континентах, включая Антарктиду (Olivero et al., 1987). В Европе известны только нодозавриды. Все гондванские формы тоже принадлежат этому семейству. В Азии до сих пор были известны лишь анкилозавриды. Представители обоих семейств совместно встречаются только в Северной Америке (Carpenter, 1997).

Нодозавриды существовали со средней юры до конца маастрихта. На западе Северной Америки остатки последнего представителя этого семейства – *Edmontonia* – встречаются в верхнемаастрихтских формациях Ланс (Lance), Хелл-Крик (Hell Creek) и Ларами (Laramie), но лишь в их нижних частях. Примечательно, что находки представлены, в основном, скелетными фрагментами и отдельными зубами. При этом их встречаемость сокращается вверх по разрезу. Анализ местонахождений с находками эдмонтонии позволил несколько расширить возрастной диапазон распространения нодозаврид (Carpenter, Breithaupt, 1986), которые, как считалось ранее, доживали лишь до кампана.

Интервал распространения анкилозаврид занимает почти весь поздний мел и захватывает конец раннего мела. Самый поздний анкилозавр Азии – *Tarchia gigantea* (Maleev, 1956) – происходит из отложений нэмэгэтинской свиты в Южной Монголии, датируемой широким диапазоном от среднего сантона (Алифанов, 2000) до конца маастрихта (Шувалов, 1982; Барсболд, 1983). При сходстве верхнемеловых фаун Северной Америки и Палеоазии отсутствие нодозаврид на территории последнего континента выглядит весьма загадочно.

Остатки кундурского тиреофора с меньшей вероятностью принадлежат стегозаврам не только в силу некоторых морфологических признаков, но и их позднемелового возраста. В этом случае они могут быть отнесены к анкилозаврам.

У. Кумбс и Т. Марианьска (Coombs, Maryańska, 1990) наметили следующие семейственные различия у анкилозавров по строению зубов. У нодозаврид коронка зубов сильнее сжата с боков, бороздки на флангах выражены лучше, цингулюм всегда четко сформирован и асимметричен: он более обширный на лабиальной стороне коронки и волнообразно изогнут на лингвальной. У анкилозаврид вместо истинного цингулюма чаще имеется лишь вздутие в основании коронки, хотя также весьма заметное. Интересно, что на основании морфологии зубов анкилозавр из Антарктики, определенный первоначально как анкилозаврид (Olivero et al., 1987), был перемещен в состав нодозаврид (Gasparini et al., 1996). Морфология зубов анкилозавра из Кундура позволяет предположить, что они могли принадлежать представите-

лю семейства нодозаврид. Так крупные размеры описываемых зубов и степень выраженности цингулюма соответствуют приведенным выше характеристикам нодозаврид.

Раньше предпринимались попытки строить родовые диагнозы с помощью данных о зубах (Leidy, 1856; Brown, 1908), но уверенности в надежности таких определений сейчас нет. Существует, пожалуй, единственный признак, введенный в родовой диагноз – это w-образный цингулюм зубов анкилозавриды *Maleevus disparoserratus* из Монголии. Однако и у этой формы на протяжении одного зубного ряда можно обнаружить зубы, различающиеся в деталях строения.

Панцирь анкилозавров состоит из большого количества разнообразных элементов, которые, срастаясь, могут образовывать определенные конструкции (полукольца, щиты и т.д.). Таксономическое значение остеодермальных элементов у анкилозавров до настоящего времени не вполне выяснено. Это объясняется недостаточным количеством находок *in situ* сочленовных элементов панциря хорошей сохранности. Несмотря на это, Кумбс и Марианьска (Coombs, Maryańska, 1990) указывают на некоторые диагностические признаки, различающие представителей двух семейств. Например, вентральная поверхность килеватых пластин анкилозаврид довольно сильно вогнута, т.е., по сути, шипы являются тонкостенными и полыми, а вот пластины нодозаврид имеют плоское или лишь слегка вогнутое основание даже при существенной высоте кия. Поверхность пластин и шипов нодозаврид плотная, тогда как у анкилозаврид отмечена тенденция к усилению пористости их остеодермальных стенок у поздних форм. Например, стенки остеодерм самого позднего монгольского анкилозавра – *Tarchia gigantea* выглядят ажурными (Туманова, 1987). У анкилозаврид также не бывает высоких конических шипов, тогда как высота некоторых остеодерм у нодозаврид порой превышает диаметр основания в два раза. Толстостенность кундурского шипа, строение его основания и плотная структура поверхности дает возможность предположить, что остеодерма принадлежит представителю семейства *Nodosauridae*.

Вместе с тем, отсутствие кия у кундурской остеодермы при ее существенной высоте является необычным признаком для покровных окостенений известных представителей обоих семейств анкилозавров. Еще одна деталь описанного шипа, не отмечавшаяся на остеодермах анкилозавров ранее, – ячеистая структура его вершины. Положение остеодермы на теле животного определить сложно, хотя ее асимметричное строение исключает осевую локализацию.

Таким образом, по строению остеодермы и челюстных зубов, а также их крупным размерам предпочтительной является гипотеза связи кундурского тиреофора с нодозавридами. Это обстоятельство ставит обсуждаемые кундурские

остатки в положение первой находки представителя *Nodosauridae* в Азии.

Если все же считать, что тиреофор из Кундура принадлежит анкилозавридам, то, во-первых, тем самым значительно расширяется ареал распространения азиатских анкилозавров на восток и на север, а во-вторых, приамурская форма претендует на место наиболее крупного представителя семейства (размеры его зубов превышают примерно на треть размеры зубов самого большого из известных азиатских анкилозавридов – тархии, достигавшей в длину более 7 м).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алифанов В.Р.* Макроцефалозавры и ранние этапы эволюции ящеров Центральной Азии. М.: ГЕОС, 2000. 126 с. (Тр. Палеонтол. ин-та РАН. Т. 272).
- Барсболд Р.* Хищные динозавры Монголии. М.: Наука, 1983. 120 с. (Тр. Совм. Сов.-Монг. палеонтол. эксп. Вып. 19).
- Болотский Ю.Л., Алифанов В.Р.* Там, где жил амурзавр // *Природа*. 2001. № 6. С. 67–69.
- Болотский Ю.Л., Моисеенко В.Г.* О динозаврах Приамурья. Благовещенск: АмурКНИИ ДВНЦ АН СССР, 1988. 38 с.
- Бугдаева Е.В., Маркевич В.С., Болотский Ю.Л., Сорокин А.П.* Меловое вымирание динозавров: Взгляд палеоботаников // *Вестн. ДВО РАН*. 2000. № 1. С. 80–88.
- Бугдаева Е.В., Маркевич В.С., Сорокин А.П., Болотский Ю.Л.* Стратиграфия // Флора и динозавры на границе мела и палеогена Зейско-Буреинского бассейна. Владивосток: Дальнаука, 2001. С. 25–43.
- Маркевич В.С., Болотский Ю.Л., Бугдаева Е.В.* Кундурское местонахождение динозавров в Приамурье // *Тихоок. геол.* 1994. № 6. С. 96–107.
- Моисеенко В.Г., Сорокин А.П., Болотский Ю.Л.* Поздне меловые рептилии Приамурья // *Вестн. ДВО РАН*. 1997. № 3. С. 31–47.
- Туманова Т.А.* Панцирные динозавры Монголии. М.: Наука, 1987. 80 с. (Тр. Совм. Сов.-Монг. палеонтол. эксп. Вып. 32).
- Шувалов В.Ф.* Палеогеография и история развития озерных систем Монголии в юрское и меловое время // *Мезозойские озерные бассейны Монголии*. Л.: Наука, 1982. С. 18–68.
- Barrett P.M.* Tooth wear and possible jaw action of *Scelidosaurus harrissonii* Owen and a review of feeding mechanisms in other thyreophoran dinosaurs // *The Armored Dinosaurs* / Ed. Carpenter K. Bloomington, Indianapolis: Indiana Univ. Press, 2001. P. 25–52.
- Brown B.* The Ankylosauridae, a new family of armored dinosaurs from the Upper Cretaceous // *Bull. Amer. Museum Natur. Hist.* 1908. V. 24. Art. 12. P. 187–201.
- Carpenter K.* Ankylosauria // *Encyclopedia of Dinosaurs* / Ed. Currie P.J., Padian K. San Diego: Academic Press, 1997. P. 16–20.
- Carpenter K., Breithaupt B.* Latest Cretaceous occurrence of nodosaurid ankylosaurs (Dinosauria, Ornithischia) in western North America and the gradual extinction of the dinosaurs // *J. Vertebr. Paleontol.* 1986. V. 6. № 3. P. 251–257.
- Coombs W.P.Jr.* The families of the ornithischian dinosaur order Ankylosauria // *Paleontol.* 1978. V. 21. P. 143–170.
- Coombs W.P.Jr.* Teeth and taxonomy in Ankylosaurs // *Dinosaur systematics: approaches and perspectives*. Cambridge: Univ. Press, 1990. P. 269–279.
- Coombs W.P.Jr., Maryańska T.* Ankylosauria // *The Dinosauria* / Ed. Weishampel D. B. et al. Berkeley: Univ. California Press, 1990. P. 456–483.
- Danilov I.G., Bolotsky Yu.L., Averianov A.O., Donchenko I.V.* A new genus of Lindholmemydid turtle (Testudines: Testudinoidea) from the Late Cretaceous of the Amur River Region, Russia // *Russ. J. Herpetol.* 2002. V. 9. № 2. P. 155–168.
- Dong Z.M.* Stegosaurs of Asia // *Dinosaur systematics: approaches and perspectives*. Cambridge: Univ. Press, 1990. P. 255–268.
- Ford T.* A review of ankylosaur osteoderms from New Mexico and preliminary review of Ankylosaur Armor // *Dinosaurs of New Mexico* / Ed. Lucas S.G., Heckert A.B. New Mexico Museum Natural Hist. Sci. Bull. 2000. № 17. P. 157–176.
- Gasparini Z., Pereda-Suberbiola X., Molnar R.E.* New data on the ankylosaurian dinosaur from the Late Cretaceous of the Antarctic Peninsula // *Mem. of the Queensl. Museum*. 1996. V. 39. Pt. 3. P. 583–594.
- Leidy J.* Notice of remains of extinct reptiles and fishes, discovered by Dr. F.V. Hayden in the badlands of the Judith River, Nebraska Territory // *Proc. Acad. Nat. Sci. Philad.* 1856. V. 8. P. 72–73.
- Markevich V.S., Bugdaeva Ye.V.* Floras and correlation of layers with dinosaur fossil remains in the Russian Far East // *Geol. Pacif. Ocean*. 1999. V. 14. P. 977–990.
- Olivero E.B., Gasparini Z., Rinaldi C.A., Scasso R.* First record of dinosaurs in Antarctica (Upper Cretaceous, James Ross Island): Paleogeographical implications // *Geological Evolution of Antarctica* / Ed. Thomson M.R.A. et al. Cambridge Univ. Press, 1987. P. 617–622.
- Sullivan R.M.* A reassessment of reptilian diversity across the Cretaceous-Tertiary boundary // *Contrib. Sci. Natur. Hist. Mus. Los Angeles County*. 1987. № 391. P. 1–26.
- Yadagiri P., Ayyasami K.* A new stegosaurian dinosaur from Upper Cretaceous sediments of South India // *J. Geol. Soc. India*. 1979. V. 20. P. 521–530.

The First Finds of Armored Dinosaurs in the Upper Cretaceous of Russia (Amur Region)

T. A. Tumanova, Yu. L. Bolotskii, and V. R. Alifanov

Remains of armored dinosaurs (Thyreophora) from the Late Cretaceous, Early Maastrichtian (Udurchukan Formation) deposits of the Kundur locality in the Amur Region, are described. The material includes a single osteodermal scute of extraordinary structure and two cheek teeth. These fossils are tentatively assigned to the family *Nodosauridae* (*Ankylosauria*) previously unknown in Asia.