

## Позднемезозойские позвоночные Кундура

И. А. Ермацанс<sup>1</sup>, И. Ю. Болотский<sup>2</sup>, Ю. Л. Болотский<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Амурский научный центр ДВО РАН  
г. Благовещенск, 675000, Российская Федерация  
e-mail: irina@amurnc.ru

<sup>2</sup> Институт геологии и природопользования ДВО РАН  
Благовещенск, 675000, Российская Федерация  
e-mail: dinomus@ascnet.ru

### Аннотация

Кундурское местонахождение (Архаринский район, Амурская область, Россия) — один из крупнейших памятников природного наследия позднемеловой фауны позвоночных на Российском Дальнем Востоке. Благодаря исследованиям 1990–2004 гг. была сформирована коллекция, насчитывающая более 1500 образцов костных остатков позвоночных. Она вошла в рабочий фонд палеонтологической лаборатории ИГиП ДВО РАН. В процессе изучения был установлен ее фаунистический состав (динозавры, черепахи, крокодилы, млекопитающие), а также филогения позвоночных коллекции. В ней представлены: голотип одного из известных динозавров в России и в мире олоротитана архаринского (*Olorotitan arharensis*); голотип и паратипы нового зауролофина – кундурозавра (*Kundurosaurus nagorny*); костные остатки плотоядных динозавров, в том числе тираннозаврида, близкого по размерам к *Tyrannosaurus rex*; два зуба и остеодермальный шип представителя анкилозавров, претендующих на роль первых нодозаврид Азии или наиболее крупных анкилозаврид Азии; единственные для азиатской России позднемеловые черепахи (*Lindholmemydidae*); зубы крокодилов; зуб млекопитающего (*Multituberculata*) из позднемеловых отложений Амурской области, первый в России и Северной Азии. Дальнейшие исследования коллекции российскими и зарубежными учеными развивались в таких направлениях, как установление возраста местонахождения и костных остатков, палеоэкология динозавров, климат и палеобстановки. Очевиден значительный потенциал для дальнейших палеонтологических исследований как Кундурского местонахождения, так и материалов Кундурской коллекции.

**Ключевые слова:** Кундурская коллекция, ископаемые остатки позвоночных, гадрозавры, олоротитан, тероподы.

**Введение. История исследования.** Местонахождение Кундур расположено на юго-востоке Амурской области в окрестностях пос. Кундур Архаринского района. Открыл и первым исследовал местонахождение в 1990 г. геолог Владимир Алексеевич Нагорный, сотрудник Дальневосточного научно-исследовательского института минерального сырья (ДВИМС) в Хабаровске (Фото 1). Местонахождение представляло собой искусственное обнажение в виде ряда выемок вдоль федеральной автомобильной трассы «Амур» на участке Облучье — Архара. В 1990–1991 гг. исследования проводились палеонтологическим отрядом

---

\* Сведения об авторах. Ермацанс Ирина Анатольевна, канд. философ. наук, мнс, АмурНЦ ДВО РАН, г. Благовещенск, e-mail: irina@amurnc.ru; Болотский Иван Юрьевич, мнс, ИГиП ДВО РАН, Благовещенск, e-mail: \_vargulfr@mail.ru; Болотский Юрий Леонидович, канд. геолого-минерал. наук, внс, ИГиП ДВО РАН, Благовещенск, e-mail: dinomus@ascnet.ru.

АмурКНИИ ДВО РАН<sup>1</sup> под руководством Ю. Л. Болотского. В 1993 г. в работах приняли участие международная экспедиция (Проект ЮНЕСКО) во главе с доктором геол.-минерал. наук Валентиной Саввичной Маркевич (ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, Владивосток), Чен Пей Жи, профессор Ли Вэньбень, профессор Цао Чжэньяо, доктор Цао Мэйчжень (Нанкинский институт геологии и палеонтологии АН КНР). В 1997 г. в исследованиях участвовали представители Чанчуньского университета — профессор Лю Чжаоцзюнь, и аспирант Ван Сыминь. Из России были доктор геол.-минерал. наук Г. Л. Кириллова (Институт тектоники и геофизики ДВО РАН, Хабаровск), канд. геол.-минерал. наук В. П. Нечаев (Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, г. Владивосток) [Будаева, Маркевич, 2000].



С 1998 г. Ю. Л. Болотский возглавил масштабные раскопки на местонахождении, к которым в 1999 г. присоединился палеонтолог из Бельгийского Королевского института естественных наук (Брюссель) Паскаль Гodefруа.

В полевой сезон 2001 г. вместе с амурскими палеонтологами работали их коллеги В. Р. Алифанов и Е. Н. Курочкин из Палеонтологического института РАН им. А. А. Борисяка (Москва), А. О. Аверьянов из Зоологического института РАН (Санкт-Петербург), П. Гodefруа и П. Лаутер из Королевского института естественных наук (Брюссель) и В. С. Маркевич и Е. В. Бугдаева из ФНЦ

Биоразнообразия ДВО РАН (Владивосток) (Фото 1Пр.–4Пр.).

В сентябре 2001 г. на открывшейся в помещении технической библиотеки АмурКНИИ выставке<sup>2</sup> «Последние динозавры Азии» с результатами палеонтологических исследований смогли ознакомиться представители научного сообщества, жители и гости Амурской области. Впервые на выставке показана история палеонтологии в Приамурье за столетний период (1902–2001 гг.). Динозавры из Кундурского и Благовещенского местонахождений, представленные подлинными костями ископаемых животных мелового периода, заняли центральное место в экспозиции. Важная научная информация, свидетельствующая о том, что Амурская область, наряду с другими территориями России и мира, обладает таким удивительным природным наследием, стала ближе и доступнее для многих.

<sup>1</sup> В 2005 г. в результате слияния Отделения региональной геологии и гидрогеологии Амурского научного центра (АмурНЦ ДВО РАН) и Амурского комплексного научно-исследовательского института (АмурКНИИ ДВО РАН) был создан Институт геологии и природопользования РАН (ИГиП ДВО РАН).

<sup>2</sup> В помещении бывшей технической библиотеки в настоящее время располагается палеонтологический музей АмурНЦ ДВО РАН.

В 2002 г. динозавры из Амурской области представили Россию на международной выставке «Раскопки динозавров» (Фото 2), открывшейся в сентябре в Брюсселе (Бельгия). Среди участников выставки были известные музеи Бельгии, Германии, Швейцарии, Румынии, Китая. Впервые наряду с реконструкциями скелетов игуанодонов, стегозабра, аллозабра, диплодока, камарозабра, апатозабра демонстрировались реконструкции скелета небольшого растительноядного утконосого динозавра, амурозабра, из местонахождения, расположенного в Благовещенске, и почти полный скелет шлемоголового гадрозавра нового рода и вида *Olorotitan arharensis* из местонахождения Кундур Архаринского района. Выставка продлилась один год.



**Фото 2. Слпок скелета олоротитана в экспозиции Королевского музея естественной истории Бельгии, Брюссель, 2002**

*Фото П. Гodefroya*

**Photo 2. Cast of Olorotitan on exhibition in Royal Belgian Museum of Natural Sciences, Brussel, 2002**

*Photo by P. Godefroit*

В 2007 г. слпок скелета олоротитана был представлен на выставке «Континент динозавров» в японском городе Нагоя (Фото 3). В настоящее время и этот слпок, и все другие материалы из Кундура находятся в палеонтологической лаборатории ИГиП ДВО РАН.



Фото 3. Слепок скелета олоротитана на выставке «Континент динозавров». Нагоя, Япония, 2007

Фото И. Ю. Болотский

Photo 3. Olorotitan skeleton cast on "Dinosaur Continent" international exhibition in Nagoya, Japan. 2007

Photo by I. Yu. Bolotsky

Цель настоящей статьи — краткий обзор палеонтологической коллекции позднемезозойских позвоночных из Кундура, хранящейся в ИГиП ДВО РАН.

*Материалы и методы.* Палеонтологическая коллекция из местонахождения Кундур Архаринского района Амурской области сформировалась в результате исследований 1990–2004 гг. Она включает отдельные кости и их фрагменты, части скелетов, почти целый скелет, изолированные зубы динозавров, крокодилов, зуб млекопитающего, фрагменты щитков и панцирей черепах. Некоторые образцы уникальны и имеются в единственном экземпляре.

Результаты изучения и описания морфологии костного материала постоянно вводились в научный оборот. Сравнение с уже известными российскими, китайскими, североамериканскими и монгольскими материалами позволили сделать выводы о таксономическом составе коллекции из местонахождения Кундур.

В коллекции преобладают остатки гадрозаврид (Hadrosauridae) — ламбеозаврин (Lambeosaurinae) и зауролофин (Saurolophinae). Практически вся ископаемая кость по ламбеозавринам (190 единиц хранения) — это голотип олоротитана архаринского *Olorotitan arharensis* (173 ед. хр.), первый в России наиболее полный скелет динозавра и самый полный скелет ламбеозаврина за пределами запада Северной Америки, с особенно точно сохранившейся формой надчерепного гребня [Godefroit, Bolotsky, 2003]. Его размеры достигали 8 м в

длину. Сохранность костных остатков этого динозавра обеспечена быстрым *in situ* захоронением в течение нескольких дней после смерти животного (Фото 10Пр.).

Олоротитана, нового для науки динозавра, нашёл во время полевого сезона 1999 г. с последних хвостовых позвонков Иван Болотский. Имя автора находки послужило поводом для рабочего названия этого динозавра — «Ваня» [Курочкин, Алифанов, 2001]. Полностью скелет был извлечен в 2001 году. Паскаль Гodefруа, Юрий Леонидович Болотский и Владимир Рудольфович Алифанов сделали первое описание и дали динозавру имя *Olorotitan arharensis*, то есть «гигантский лебедь» из Архары<sup>1</sup>. Название связано с тем, что полностью сохранившийся шейный отдел позвоночника этого динозавра оказался сформированным из 18 позвонков, в то время как максимально известное количество позвонков у других гадрозаврид составляло 15, что предполагало и более удлинённую шею. Для его скелета характерны: 15 или 16 позвонков крестца (вместе с позвонками спинокрестцового и крестцово-хвостового отделов) вместо обычных 10–12 у взрослых гадрозаврид; более 70 сочленений в хвостовом отделе позвоночника; больше, чем у других гадрозаврид, удлинённая лопатка [Godefroit, Bolotsky, 2003, с. 146–147].

Особенным строением отличается череп олоротитана – массивный из-за развитого полого, высокого надчерепного гребня, расширяющегося далеко за затылочную кость, не имеющего аналогов среди гадрозаврид [Godefroit, Bolotsky, 2003, с. 144, 146; Godefroit, Bolotsky, 2012a, с. 530] (Фото 6Пр.).

По оценкам специалистов особь, представляющую собой голотип олоротитана (АЕИМ 845), на момент гибели следует рассматривать как достигшую взрослой возрастной стадии [Godefroit, Bolotsky, 2012].

Филогенетический анализ установил систематическое положение *Olorotitan arharensis* в группе ламбеозаврин, кладе коритозавров, в которую включены североамериканские роды коритозавр (*Corythosaurus*) и гипакрозавр (*Hypacrosaurus*), а также ламбеозавр (*Lambeosaurus*) [Godefroit, Bolotsky, 2003; Godefroit, Bolotsky, 2012a].

Гадрозавр *Kundurosaurus nagorny* в коллекции представлен голотипом (изолированными черепными костями (скуловой, верхнечелюстной, зубной, носовыми, заглазничными, квадратной), неполным черепом. А также паратипами (двумя мозговыми коробками), изолированными костями посткраниального скелета (грудной, плечевыми, лопаткой, локтевой и лучевой передней конечности, почти полным тазовым поясом и костями крестца).

Предполагается, что кости черепа и скелета, хотя и были найдены в одних слоях, принадлежали разным особям. При этом изолированные элементы передних конечностей по своей морфологии легко отличимы от костей олоротитана, что и

---

<sup>1</sup> Из Северной Америки уже был известен гадрозавр, получивший наименование «гигантская утка» (*Anatotitan*).

позволило предварительно отнести найденные остатки посткраниального скелета к голотипу *Kundurosaurus nagornyi* [Godefroit, Bolotsky, 2012б].

Установлено его филогенетическое родство с подсемейством зауролофин (*Saurolophinae*), он отнесён к кладе *Edmontosaurini*, как и *Kerberosaurus manakini* из Благовещенского местонахождения Амурской области. По предположению части исследователей *Kundurosaurus nagornyi* и *Kerberosaurus manakini* принадлежат к одной кладе, и их присутствие в отложениях маастрихта на Дальнем Востоке России объясняется местной эволюцией единой линии *Saurolophinae*, они представляют собой сестринские таксоны [Godefroit, Bolotsky, 2012б, с. 20].

Ещё один динозавр из Кундурской коллекции – анкилозавр, первые достоверные находки костных остатков которого, "два частично разрушенных зуба и шипообразная остеодерма", обнаруженные в 1991 г. [Туманова, Алифанов, 2003, с. 69], в 2004 г. описали Татьяна Алексеевна Туманова, Юрий Леонидович Болотский и Владимир Рудольфович Алифанов [Tumanova, Bolotsky, 2004]. К отряду *Ankylosauria* из Кундурской коллекции отнесено 13 ископаемых костных остатков — два зуба, остеодерма (Рис. 6Пр.; 7Пр.), позвонки и их невральные дуги, что свидетельствует о присутствии в поздне меловой фауне Амурского региона тиреофоров (*Thyreophora*), панцирных динозавров.

Более детальное изучение морфологии зубов и остеодермы склоняют исследователей в пользу их связи с семейством нодозаврид (*Nodosauridae*). На присутствие семейства *Nodosauridae* в фауне Азии указывает открытие в Китае рода *Tachelong* (Yang et al., 2013) [Туманова, 2014]. Последний представитель этого семейства, эдмонтония (*Edmontonia*), известен из маастрихтских формаций Ланс (Lance), Хелл-Крик (Hell Creek), Ларами (Laramie) на западе Северной Америки. При этом не исключается принадлежность кундурских остатков семейству анкилозаврид. Тем более что до начала 2000-х годов в Азии были известны ископаемые остатки именно анкилозаврид, самый поздний представитель которых — тархия (*Tarhia gigantea*), найден в отложениях нэмегтской свиты в Южной Монголии [Туманова, Болотский, 2004, с. 71], а остатки нодозаврид еще не были известны.

По зубу и хвостовым позвонкам из Кундура был описан новый род и вид *Arkharavia geterocoelica*, отнесённый к семейству титанозаврид (*Titanosauridae*) [Alifanov, Bolotsky, 2010]. В настоящее время эти хвостовые позвонки рассматриваются, скорее, как принадлежавшие гадрозавриду [Godefroit, Bolotsky, 2012а, с. 528]. В России известны находки зауропод из юрско-меловых отложений Якутии (местонахождение Кемпендяй), раннемеловых — Кемеровской области (Шестаково), Красноярского края (Большой Кемчуг), Ульяновской области (окрестности пос. Захарьевский Рудник) [Несов, 1997; Averianov, Voronkevich, 2002; Averianov, Skutchas, 2009; Alifanov, Bolotsky, 2010].

Плотоядные динозавры из подотряда Theropoda в коллекции Кундурского местонахождения представлены находками изолированных зубных коронок с резорбированной корневой частью (44 единицы хранения), а также отдельными скелетными элементами. Подобные находки носят эпизодический характер. Это связано с особенностями кормового поведения и прижизненного замещения зубов у теропод.

Большая часть зубных коронок принадлежит плотоядным динозаврам из семейства Tyrannosauridae [Bolotsky, 2011; Болотский, Бугдаева, 2009] (Рис. 8Пр.). Определены зубы животных разных возрастных стадий. Имеется находка зубной коронки (13 см в высоту), не уступающая по размеру коронкам, у таких крупных видов как *Tyrannosaurus rex* (Северная Америка) и *Tarbosaurus bataar* (Монголия). Обнаруженные скелетные элементы представлены проксимальным концом большой берцовой кости, когтевой фалангой стопы, отдельным шейным позвонком.

Несмотря на редкую встречаемость остатков плотоядных динозавров в местонахождении, их таксономический состав, вероятно, был разнообразен. Два изолированных зуба предварительно отнесены к роду *Richardoestesia* [Alifanov, Bolotsky, 2002]. Присутствует несколько зубов троодонтид (Troodontidae) (Рис. 7Пр.). По аналогии с одновозрастным Благовещенским местонахождением можно предположить наличие остатков дромееозаврид. Большая часть изолированных зубных коронок определима до уровня семейства.

Фрагменты (263 образца) панцирей поздне меловых черепах из Кундурского местонахождения, единственные в азиатской части России, отнесены к двум семействам: трионихид (Trionychidae indet) и линдхолмимидид (Lindholmemydidae). В коллекции в семействе трионихид — один род трионикс (*Trionyx* sp.), линдхолмимидид — амуремис планикостата (*Amuremys planicostata* (Riabinin, 1930) или линдхолмемис *Lindholmemys planicostata* (comb. nov.) [Данилов, Образцова, 2014], ранее определявшийся как аспидеретес планикостатус (*Aspideretes planicostatus*) из рода монголемис (*Mongolemys*), семейства дерматемидид (Dermatemydidae) [Моисеенко, Сорокин, 1997; Danilov, Bolotsky, 2002, с. 156]. "Комплекс местонахождения Кундур по составу семейств близок к нэмэгэтинскому комплексу Монголии, но отличается от него наличием единственного рода Lindholmemydidae и отсутствием Meiolaniformes" [Данилов, Образцова, 2014, с. 31].

Предполагается, что два из семи зубов крокодилов (отряд Crocodylia), имеющих в коллекции, принадлежат животным из семейства шамозухид (Shamosuchidae sp.), эндемичному для Азии. Остатки шамозухид хорошо известны, как доминировавшие в поздне меловых фаунистических комплексах Центральной, Средней Азии и Казахстана [Ефимов, 1988].

Замечательной находкой является фрагмент зуба из кундурской коллекции, найденный в 2001 г. [Averianov, Bolotsky, 2002]. Он принадлежит поздне меловому

млекопитающему (Mammalia). Это "неполный нижний задний предкоренной зуб многобугорчатого, сходного с североамериканскими *Cimolodonta indet* (?Microcosmodontidae)" [Lopatin, Averianov, 2009, с. 527]. Из семи известных на территории России мезозойских местонахождений млекопитающих два относятся к среднеюрским (Пески, Московская обл.; Березовский разрез, Красноярский край), четыре — к раннемеловым (Шестаково-1 и Шестаково-2, Кемеровская область; Большой Кемчуг-3, Красноярский край; Могойто, Республика Бурятия), одно — к позднемеловым (Кундур, Амурская обл.). находка остатков млекопитающих отряда многобугорчатых (Multituberculata) из позднемеловых отложений Амурской области была первой в России и Северной Азии [Lopatin, Averianov, 2009, с. 527–528].

*Закключение.* В процессе исследования установлено, что остеологический материал из Кундурской коллекции представляет фауну позвоночных Кундура – динозавров, крокодилов, черепах, млекопитающих. Часть из них изучена. В составе динозавров из семейства гадрозавриды (Hadrosauridae) были описаны два новых рода и вида — ламбеозаврин *Olorotitan arharensis* и зауролофин *Kundurosaurus nagorny* [Godefroit, Bolotsky, 2012a; Godefroit, Bolotsky, 2012b], в составе черепах *Trionyx* sp. и *Amuremys planicostata* (Riabinin, 1930) или *Lindholmemyx planicostata* (comb. nov.) [Danilov, Bolotsky, 2002; Данилов, Образцова, 2014]. Кроме того, преимущественно до семейств и подсемейств определены немногочисленные костные остатки плотоядных динозавров (тирраннозавриды, дромеозавриды, троодонтиды) [Bolotsky, 2011], тиреофорных динозавров (анкилозавры) [Tumanova, Bolotsky, 2004], крокодилов (шамозухиды) [Моисеенко, Сорокин, 1997], млекопитающих (?Microcosmodontidae) [Averianov, Bolotsky, 2002; Lopatin, Averianov, 2009].

В данный момент для костеносных отложений Кундура принимается маастрихтский возраст. Однако точки зрения на его детальное установление расходятся. До настоящего времени остаётся дискуссионным возраст местонахождения и отложений, вмещающих ископаемые остатки животных. Так, одни исследователи на основе изучения палинокомплексов, взятых на участке, богатом окаменелостями позвоночных, и сравнения его с образцами из Приамурья, Приморья, Японии, Канады и США, сходными с ним [Markevich, Bolotsky, 1994, с. 105], считают его нижнемаастрихтским: "К нижнемаастрихтским отложениям приурочены костеносные слои (нижняя часть обнажения 17 с редкими обломками костей и обнажение 18 — так называемое местонахождение Кундур)" [Маркевич, Бугдаева, 2001, с. 88]. Другие, основываясь на принадлежности отложений Кундура к палинологической зоне *Aquilapollenites subtilis* – *Wodehouseia spinata*, относят его к позднему маастрихту [Godefroit, Bolotsky, 2012a, с. 528; Itterbeek, Bolotsky, 2005; Lauters, Bolotsky, 2008].

Изучение костного материала из Кундурской коллекции стало отправной точкой для исследований, направленных на такие проблемы, как установление возраста ископаемого материала и местонахождения; условий и степени их фоссилизации [Ревенок, Рождествина, 2015; Рождествина, Ревенок, 2015]; филогении позвоночных, представленных в коллекции [Godefroit, Bolotsky, 2012a; Godefroit, Bolotsky, 2012b]; палеоэкологии динозавров [Болотский, Бугдаева, 2009; Болотский, Бугдаева, 2010]; климата и палеообстановок, синхронных существованию динозавров [Бугдаева, Маркевич, 2001; Бугдаева, Болотский, 2001]; причин вымирания динозавров [Бугдаева, Маркевич, 2000; Бугдаева, Маркевич, 2001]. Очевиден значительный потенциал для дальнейших палеонтологических исследований как Кундурского местонахождения, так и материалов Кундурской коллекции.

*Благодарности. Авторы сердечно благодарят член-корр. РАН Анатолия Петровича Сорокина и доктора геолого-минерал. наук Андрея Анатольевича Сорокина, директора ИГиП ДВО РАН, за поддержку исследований. Искренне благодарим коллег и волонтеров из России, Бельгии, Китая, Франции, не упомянутых в статье, но внесших посильную помощь в формирование и исследование коллекции.*

### Литература

- Болотский Ю. Л., Бугдаева Е. В., Маркевич В. С. Динозавры и среда их обитания в конце мелового периода (Зейско-Буреинский бассейн, Российский Дальний Восток) // Вестник ДВО РАН. 2009. №4. С. 73–82.
- Болотский Ю. Л., Бугдаева Е. В., Маркевич В. С. Палеоэкологические аспекты существования динозавров Приамурья // Вестник ДВО РАН. 2010. № 6. С. 68–79.
- Бугдаева Е. В., Маркевич В. С., Болотский Ю. Л., Сорокин А.П. Меловое вымирание динозавров: взгляд палеоботаников // Вестник ДВО РАН. 2000. №1. С. 80–88.
- Бугдаева Е.В., Болотский Ю.Л., Маркевич В.С. Растения и динозавры российского Дальнего Востока // Флора и динозавры на границе мела и палеогена Зейско-Буреинского бассейна / отв. ред. Е.В. Бугдаева. – Владивосток: Дальнаука, 2001. С. 97–109.
- Бугдаева Е. В., Маркевич В. С. Анализ ископаемых флор Зейско-Буреинского бассейна // Флора и динозавры на границе мела и палеогена Зейско-Буреинского бассейна / отв. ред. Е. В. Бугдаева. – Владивосток: Дальнаука, 2001. С. 72–78.
- Бугдаева Е. В., Маркевич В. С. Проблема вымирания на границе мела и палеогена // Флора и динозавры на границе мела и палеогена Зейско-Буреинского бассейна / отв. ред. Е. В. Бугдаева. – Владивосток: Дальнаука, 2001. С. 108–112.
- Данилов И. Г., Образцова Е. М., Суханов В. Б. Комплекс черепов позднего мела Центральной Азии и сопредельных регионов // Палеонтология Центральной Азии и сопредельных регионов: тезисы докладов. Международная конференция к 45-летию Совместной российско-монгольской палеонтологической экспедиции (СРМПЭ). 12–13 ноября 2014 г. Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва. – Москва: Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, 2014. С. 29–31.
- Ефимов М. Б. Ископаемые крокодилы и хампсозавры Монголии и СССР. М.: Наука, 1988. 108 с.
- Курочкин Е. В., Алифанов В. Р., Болотский Ю. Л. Снова о динозаврах Приамурья // Природа. 2001. Т. 1033. № 11. С. 83–84.
- Маркевич В. С., Бугдаева Е.В. Корреляция флороносных верхнемеловых и палеогеновых отложений Российского Дальнего Востока // Флора и динозавры на границе мела и

- палеогена Зейско-Буреинского бассейна / отв. ред. Е. В. Бугдаева. – Владивосток: Дальнаука, 2001. С. 79–96.
- Моисеенко В. Г., Сорокин А. П., Болотский Ю. Л. Позднемеловые рептилии Приамурья // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. Владивосток, 1997. №3. С. 31–47.
- Несов Л. А. Неморские позвоночные мелового периода Северной Азии. – Санкт-Петербург: БИН РАН, 1997. 218 с.
- Ревенок Я. Н., Рождествина В. И. Исследования глинистых минералов костеносных горизонтов позднемеловых рептилий Приамурья // Сто лет изучения динозавров Приамурья: науч. сессия, посвящённая выдающемуся палеонтологу и геологу А.Н. Рябинину: сб. докладов. Благовещенск, 18 декабря 2015 / сост. сб. Н. Ю. Леусова. – Благовещенск: АмурНЦ ДВО РАН; ИГиП ДВО РАН, 2015. С. 60–64.
- Рождествина В. И., Ревенок Я. Н., Кисилева А. А., Юркова Т. А., Турмора С. Б. Степень фоссилизации костных остатков позднемеловых рептилий Приамурья // Сто лет изучения динозавров Приамурья: науч. сессия, посвящённая выдающемуся палеонтологу и геологу А.Н. Рябинину: сб. докладов. Благовещенск, 18 декабря 2015 / сост. сб. Н. Ю. Леусова. – Благовещенск: АмурНЦ ДВО РАН. 2015. С. 65–69.
- Туманова Т. А. Тиреофоры Центральной Азии: современные данные и новые методы исследования // Палеонтология Центральной Азии и сопредельных регионов: сб. тезисов международной. конф. к 45-летию Совместной российско-монгольской палеонтологической экспедиции (СРМПЭ), Москва, 12–13 ноября 2014 г. – Москва: ПИН РАН им. А. А. Борисяка. М., 2014. С. 77–80.
- Туманова Т. А., Алифанов В. Р., Болотский Ю. Л. В России впервые обнаружены остатки панцирных динозавров // Природа. 2003. №3. С.69-70.
- Alifanov V. R., Bolotsky Yu. L. *Arkharavia heterocoelica* gen. et sp. nov., a New Sauropod Dinosaur from the Upper Cretaceous of the Far East of Russia // Paleontological Journal. 2010. Т. 44. № 1. С. 84–91.
- Alifanov V. R., Bolotsky Yu. L. New data about the assemblages of the upper Cretaceous carnivorous dinosaurs (Theropoda) from the Amur region // The IV International Symposium of IGCP 434: Cretaceous Continental Margin of East Asia: Stratigraphy, Sedimentation, and Tectonics / G. L. Kirillova (ed.). Khabarovsk, September 3–12, 2002. – Khabarovsk: DVO RAN, 2002. P. 25–26.
- Averianov A. O., Skutschas P. P. Additions to the early cretaceous dinosaur fauna of Transbaikalia, Eastern Russia // Proceedings of the Zoological Institute Russian Academy of Sciences. 2009. Vol. 313, No. 4. P. 363–378.
- Averianov A. O., Voronkevich A. V., Maschenko E. N., Leshchinskiy S. V., Fayngertz A. V. A sauropod foot from the Early Cretaceous of Western Siberia // Acta Palaeontologica Polonica. 2002. Vol. 47, No. 1. P. 117–124.
- Bolotsky I. Yu. On paleoecology of carnivorous dinosaurs (Tyrannosauridae, Dromaeosauridae) from Late Cretaceous fossil deposits of Amur region, Russian Far East // Global Geology. 2011. Vol. 14, No 1. P. 1–6. DOI: zCNKI:SUN:DBYD.0.2011-01-002.
- 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 // Russian Journal of Herpetology. 2002. Vol. 9, no. 2. P. 155–168.
- Godefroit P., Bolotsky Y. L., Lauters P., 20126, A new saurolophine dinosaur from the latest Cretaceous of Far Eastern Russia // PLoS ONE. Vol. 7, No. 5. P. 1–22. DOI: 10.1371/journal.pone.0036849.
- Godefroit P., Bolotsky Y. L., Alifanov V. R. A remarkable hollow-crested hadrosaur from Russia: an Asian origin for lambeosaurines // Comptes Rendus Palevol. 2003. Vol. 2, No. 2. P. 143–151. DOI: 10.1016/S1631-0683(03)00017-4.
- Godefroit P., Bolotsky Yu. L., Bolotsky I. Yu. Osteology and relationships of Olorotitan arharensis, a hollow-crested hadrosaurid dinosaur from the latest Cretaceous of Far Eastern Russia // Acta Palaeontologica Polonica. 2012a. Vol. 57, no. 3. P. 527–560. DOI: 10.4202/app.2011.0051.
- Itterbeeck J. Van, Bolotsky Yu., Bultynck P., Godefroit P. Stratigraphy, sedimentology and palaeoecology of the dinosaur-bearing Kundur section (Zeya-Bureya Basin, Amur Region, Far

- Eastern Russia) // *Geology of the Pacific ocean*, 2005. Vol. 142, No. 6. P. 735–750. DOI: 10.1017/s0016756805001226.
- Lauters P., Bolotsky Yu. L., Itterbeeck J. Van, Godefroit P. Taphonomy and Age Profile of a Latest Cretaceous Dinosaur Bone Bed in Far Eastern Russia // *Palaios*. 2008. Vol. 23, No. 3. P. 153–162. DOI: 10.2110/palo.2006.p06-031.
- Lopatin A. V., Averianov A. O. Mammals that coexisted with dinosaurs: Finds on Russian territory // *Herald of the Russian Academy of Sciences*. 2009. Vol. 79. No. 3. P. 268–273. DOI: 10.1134/S1019331609030113
- Markevich V. S., Bolotsky Yu. L., Bugdaeva Ye. V. Kundur dinosaur occurrence in Priamurie // *Geology of the Pacific ocean*. 1994. Vol. 13. No. 6. P. 96–107
- Tumanova T. A., Bolotsky Yu. L., Alifanov V. R. The First Finds of Armored Dinosaurs in the Upper Cretaceous of Russia (Amur Region) // *Paleontological Journal*. 2004. Vol. 38, No. 1. P. 73–77.

## Vertebrates from the Late Mesozoic of Kundur Locality

I. A. Ermatsans<sup>1</sup>, Yu. L. Bolotsky<sup>2</sup>, I. Yu. Bolotsky<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Amur scientific center of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences  
Blagoveshchensk, 675000, Russian Federation  
e-mail: irina@amurnc.ru*

<sup>2</sup> *Institute of Geology and Nature Management of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of  
Sciences, Blagoveshchensk, 675000, Russian Federation  
e-mail: dinomus@ascnet.ru*

### Abstract

Kundur locality (Arkhar district, Amur region, Russia) is the one of the largest Cretaceous vertebrate fossil heritage sites in the Russian Far East. Collection of fossilized bones, which was formed during 1990-2004 field works consist of more than 1500 specimen. Now, it is stored in funds of paleontological laboratory of IGNM FEB RAS. Rich vertebrate fauna which includes an array of dinosaurs, turtles, crocodiles and mammals was specified during studies. Remarkable representatives of that fauna is: holotype of the first complete dinosaur skeleton from Russia – *Olorotitan arharensis*; holotype and paratypes of new saurolophine *Kundurosaurus nagornyi*; isolated remains of carnivorous dinosaurs, including large tyrannosaurid; two teeth and osteodermal spine of ankylosaurid dinosaur (possibly first in Asia); unique for Asian part of Russia late Cretaceous turtle remains (*Lindholmemydidae*); crocodile teeth; multituberculate mammal tooth (first and unique for Russia and Northern Asia). Further investigations of this site and collection by international team of scientists were undertaken in the fields of: determining the age of the bonebed and fossils, dinosaur paleoecology, climate and paleoenvironment study. The material from Kundur dinosaur locality still contains very promising amount of data for future research.

**Key words:** Kundur collection, vertebrate fossil remains, Hadrosaurs, Olorotitan, Theropoda.

### References

- Alifanov V. R., Bolotsky Yu. L., 2010, Arkharavia heterocoelica gen. et sp. nov., a new sauropod dinosaur from the Upper Cretaceous of the Far East of Russia, *Paleontological Journal*, vol. 44, no. 1, pp. 84–91.
- Alifanov V. R., Bolotsky Yu. L., 2002, New data about the assemblages of the upper Cretaceous carnivorous dinosaurs (Theropoda) from the Amur region, in G. L. Kirillova (ed.), *Cretaceous Continental Margin of East Asia: Stratigraphy, Sedimentation, and Tectonics*, Proceedings of the IV International Symposium of IGCP 434, September 3–12, 2002, Khabarovsk, pp. 25–26, DVO RAN, Khabarovsk.

- Averianov A. O., Skutschas P. P., 2009, Additions to the early cretaceous dinosaur fauna of Transbaikalia, Eastern Russia, *Proceedings of the Zoological Institute Russian Academy of Sciences*, vol. 313, no. 4, pp. 363–378.
- Averianov A. O., Voronkevich A. V., Maschenko E. N., Leshchinskiy S. V., Fayngertz A. V., 2002, A sauropod foot from the Early Cretaceous of Western Siberia, *Acta Palaeontologica Polonica*, vol. 47, no. 1, pp. 117–124.
- Bolotsky I. Yu., 2011, On paleoecology of carnivorous dinosaurs (Tyrannosauridae, Dromaeosauridae) from Late Cretaceous fossil deposits of Amur region, Russian Far East // *Global Geology*, vol. 14, no 1, pp. 1–6. DOI: zCNKI:SUN:DBYD.0.2011-01-002.
- Bolotsky Yu. L., Bugdaeva E. V., Markevich V. S., 2001, Rasteniya i dinozavry rossiyskogo Dal'nego Vostoka [Plants and dinosaurs of Russian Far East], in Bugdaeva, in Bugdaeva E. V. (ed.), *Flora i dinozavry na granitse mela i paleogena Zeysko-Bureinskogo basseyna* [Flora and dinosaurs at the Cretaceous-Paleogene boundary of Zeya-Bureya basin], pp. 97–109, Dalnauka, Vladivostok. (in Russ.)
- Bolotsky Yu. L., Bugdaeva E. V., Markevich V. S., 2009, Dinozavry i sreda ikh obitaniya v kontse melovogo perioda (Zeysko-Bureinskiy basseyn, Rossiyskiy Dal'nii Vostok) [Dinosaurs and their habitats in the end of the Cretaceous period (Zeya-Bureya basin, the Russian Far East)], *Bulletin of the Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences*, vol. 146, no. 4, pp. 73–82. (in Russ.)
- Bolotsky Yu. L., Bugdaeva E. V., Markevich V. S., 2010, Paleoekologicheskiye aspekty sushchestvovaniya dinozavrov Priamur'ya [Paleoecological aspects of existence of dinosaurs in the Amur River region], *Bulletin of the Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences*, vol. 154, no. 6, pp. 68–79. (in Russ.)
- Bugdaeva E. V., Markevich V. S. Analiz ikopayemykh flor Zeysko-Bureinskogo basseyna [Analysis of fossil floras of Zeya-Bureya basin], in Bugdaeva E. V. (ed.), *Flora i dinozavry na granitse mela i paleogena Zeysko-Bureinskogo basseyna* [Flora and dinosaurs at the Cretaceous-Paleogene boundary of Zeya-Bureya basin], pp. 72–78, Dalnauka, Vladivostok. (in Russ.)
- Bugdaeva E. V., Markevich V. S., 2001, Problema vymiraniya na granitse mela i paleogena [The problem extinction at the Cretaceous-Tertiary boundary], in Bugdaeva E. V. (ed.), *Flora i dinozavry na granitse mela i paleogena Zeysko-Bureinskogo basseyna* [Flora and dinosaurs at the Cretaceous-Paleogene boundary of Zeya-Bureya basin], pp. 108–112, Dalnauka, Vladivostok. (in Russ.)
- Bugdaeva E. V., Markevich V. S., Bolotsky Yu. L., Sorokin A. P., 1997, Melovoye vymiraniye dinozavrov: vzglyad paleobotanikov [Extinction of dinosaurs in Cretaceous period: paleobotanists view], *Bulletin of the Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences*, no. 3, pp. 80–88. (in Russ.)
- Danilov I. G., Obratsova E. M., Sukhanov V. B., 2014, Kompleks cherepakh pozdnego mela Tsentral'noy Azii i sopredel'nykh regionov [Late Cretaceous turtles complex in Central Asia and adjacent regions], in *Paleontology of the Central Asia and Adjacent regions*, Proceedings of the International Conference on the 45th anniversary of Joint Russian-Mongolian Paleontological Expedition, Abstracts, 12–13 November, 2014, Borissiak Paleontological Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, pp. 29–31, Borissiak Paleontological Institute of the Russian Academy of Science, Moscow. (in Russ.)
- Danilov I. G., Bolotsky Yu. L., Averianov A. O., 2002, Donchenko I. V. A new genus of lindholmemydid turtle (Testudines: Testudinoidea) from the Late Cretaceous of the Amur River Region, Russia // *Russian Journal of Herpetology*, vol. 9, no. 2, .pp. 155–168.
- Efimov M. B. 1988, Iskopayemye krokodily i khampozavry Mongolii i SSSR [The fossil crocodiles and champsosaurides of Mongolia and USSR], 108 p., Nauka, Moscow. (in Russ.)
- Godefroit P., Bolotsky Y. L., Lauters P., 2012, A new saurolophine dinosaur from the latest Cretaceous of Far Eastern Russia, *PLoS ONE*, vol. 7, no. 5, pp. 1–22. DOI: 10.1371/journal.pone.0036849.
- Godefroit P., Bolotsky Y. L., Alifanov V. R., 2003, A remarkable hollow-crested hadrosaur from Russia: an Asian origin for lambeosaurines, *Comptes Rendus Palevol*, vol. 2, no. 2, pp. 143–151. DOI: 10.1016/S1631-0683(03)00017-4.

- Godefroit P., Bolotsky Yu. L., Bolotsky I. Yu., 2012, Osteology and relationships of Olorotitan arharensis, a hollow-crested hadrosaurid dinosaur from the latest Cretaceous of Far Eastern Russia, *Acta Palaeontologica Polonica*, vol. 57, no. 3. pp. 527–560. DOI: 10.4202/app.2011.0051.
- Itterbeeck J. Van, Bolotsky Yu., Bultynck P., Godefroit P., 2005, Stratigraphy, sedimentology and palaeoecology of the dinosaur-bearing Kundur section (Zeya-Bureya Basin, Amur Region, Far Eastern Russia), *Geology of the Pacific ocean*, vol. 142, no. 6. pp. 735–750. DOI: 10.1017/s0016756805001226.
- Kurochkin E. N., Alifanov V. R., Bolotsky Yu. L., 2001, Snova o dinozavrakh Priamur'ya [Dinosaurs of the Amur Area Revisited], *Priroda* [Nature], vol. 1033, no. 11, pp. 83–84. (in Russ.)
- Lauters P., Bolotsky Yu. L., Itterbeeck J. Van, Godefroit P., 2008, Taphonomy and Age Profile of a Latest Cretaceous Dinosaur Bone Bed in Far Eastern Russia, *Palaios*, vol. 23, no. 3, pp. 153–162. DOI: 10.2110/palo.2006.p06-031.
- Lopatin A. V., Averianov A. O., 2009, Mammals that coexisted with dinosaurs: Finds on Russian territory, *Herald of the Russian Academy of Sciences*, vol. 79, no. 3. pp. 268–273. DOI: 10.1134/S1019331609030113.
- Markevich V. S., Bolotsky Yu. L., Bugdaeva Ye. V., 1994, Kundur dinosaur occurrence in Priamurie, *Geology of the Pacific ocean*, vol. 13, no. 6, pp. 96–107.
- Markevich V. S., Bugdaeva E. V., 2001, Korrelyatsiya floronosnykh verkhnemelovykh i paleogenovykh otlozheniy Rossiyskogo Dal'nego Vostoka [Correlation of the Upper Cretaceous and Palaeogene plant-bearing deposits of Russian Far East], in E. V. Bugdaeva (ed.), *Flora i dinozavry na granitse mela i paleogena Zeysko-Bureinskogo basseyna* [Flora and dinosaurs at the Cretaceous-Paleogene boundary of Zeya-Bureya basin], pp. 79–96, Dalnauka, Vladivostok. (in Russ.)
- Moiseenko V. G., Sorokin A. P., Bolotsky Yu. L., 1997, Pozdnemelovyye reptilii Priamur'ya [Priamurye's Late Cretaceous Reptiles], *Bulletin of the Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences*, vol. 73, no. 3, pp. 31–47. (in Russ.)
- Nessov L. A., 1997, *Nemorskiye pozvonochnyye melovogo perioda Severnoy Azii* [Cretaceous nonmarine vertebrates of Northern Eurasia]. 218 p., BIN RAN, Sankt-Petersburg. (in Russ.)
- Revenok Ya. N., Rozhdestvina V. I., 2016, Issledovaniya glinistykh mineralov kostenosnykh gorizontov pozdnemelovykh reptilii Priamur'ya [Research of clay minerals of the bone-bearing horizons of the Late Cretaceous reptiles of Amur Region], in N. Yu. Leusova (ed.), *Sto let izucheniya dinozavrov Priamur'ya*, [One hundred years of Research of Dinosaurs in the Amur region], Proceedings of the Scientific session dedicated to the outstanding paleontologist and geologist A. N. Ryabinin, Blagoveshchensk, 18 December 2015, pp. 60–64, AmurNTS DVO RAN; IGI P DVO RAN, Blagoveshchensk. (in Russ.)
- Rozhdestvina V. I., Revenok Ya. N., Kisileva A. A., Yurkova T. A., Turmora S. B., 2016, The degree of fossilization of boneremains of the Late Cretaceous reptiles of the Amur Region], in N. Yu. Leusova (ed.), *Sto let izucheniya dinozavrov Priamur'ya*, [One hundred years of Research of Dinosaurs in the Amur region], Proceedings of the Scientific session dedicated to the outstanding paleontologist and geologist A. N. Ryabinin, Blagoveshchensk, 18 December 2015, pp. 65–69, AmurNTS DVO RAN; IGI P DVO RAN, Blagoveshchensk. (in Russ.)
- Tumanova T. A., 2014, Tireofory Tsentral'noy Azii: sovremennyye dannyye i novyye metody issledovaniya [Thyreophora Central Asia: modern data and new research methods], in *Paleontology of the Central Asia and Adjacent regions*, Proceedings of the International Conference on the 45th anniversary of Joint Russian-Mongolian Paleontological Expedition, Abstracts, 12–13 November, 2014, Borissiak Paleontological Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, pp. 77–80, Borissiak Paleontological Institute of the Russian Academy of Science, Moscow. (in Russ.)
- Tumanova T. A., Alifanov V. R., Bolotsky Yu. L., 2003, Ostatki pantsirnykh dinozavrov v pervyye obnaruzheny v Rossii [The remains of an armored dinosaurs were first discovered in Russia], *Priroda* [Nature], no. 3, pp. 69–70. (in Russ.)
- Tumanova T. A., Bolotsky Yu. L., Alifanov V. R., 2004, The First Finds of Armored Dinosaurs in the Upper Cretaceous of Russia (Amur Region), *Paleontological Journal*, vol. 38, no. 1, pp. 73–77.

## Приложение. Иллюстрации к статье

Supplementary material. Illustrations to the article



**Фото 1Пр. Раскопки хвостовой части олоротитана;  
Кундур, Амурская область, 1999**

*Фото Ю. Л. Болотского*

**Photo 1Supp. Excavation work on tail section of Olorotitan skeleton;  
Kundur, Amur region, 1999**

*Photo by Yu. L. Bolotsky*



**Фото 2Пр. Годфруа (слева)  
Ю. Л. Болотский (справа). Кундур,  
Амурская область, 2000-е**

*Фото И. Ю. Болотского*

**Photo 2Supp. P. Godefroit (left) and  
Yu. L. Bolotsky (right); Kundur; Amur  
region, 2000<sup>th</sup>**

*Photo by I. Yu. Bolotsky*



**Фото 3Пр. Вид хвостовой части олоротитана в  
раскопе. Кундур, Амурская область, 1999**

*Фото Ю. Л. Болотского*

**Photo 3Supp. Excavated tail of Olorotitan. Kundur, Amur  
region, 1999**

*Photo by Yu. L. Bolotsky*



**Фото 4Пр. Раскопки на Кундурском  
местонахождении,  
Е. Н. Курочкин (слева) и Ю. Л. Болотский;  
Кундур, Амурская область**

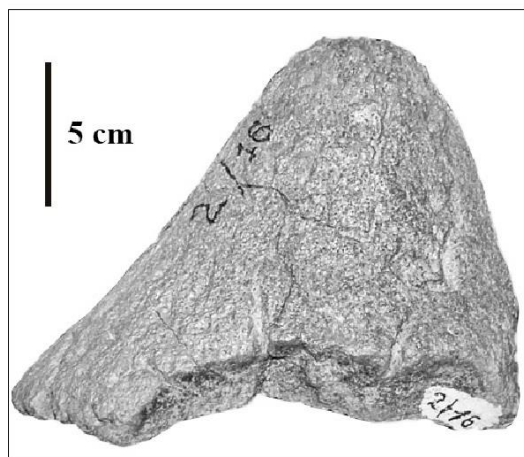
*Фото И. Ю. Болотского*

**Photo 4Supp. Excavations on Kundur locality,  
E. N. Kurochkin (left), and Yu. L. Bolotsky,  
Kundur, Amur region**

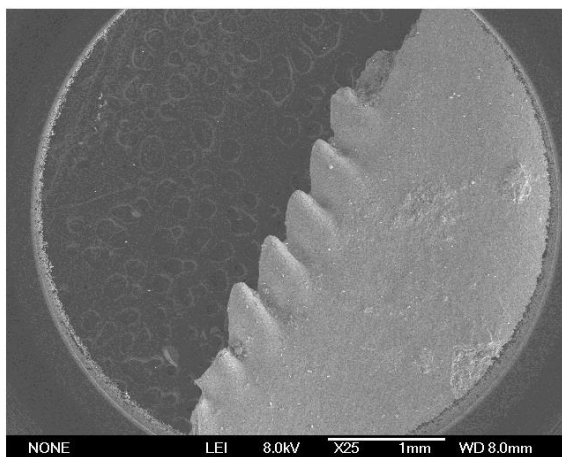
*Photo by I. Yu. Bolotsky*



**Фото 5Пр.** Череп олоротитана в «монолите». Кундур, Амурская область, 2001  
*Фото Ю. Л. Болотского*  
**Photo 5Supp.** Olorotitan skull in wooden/plaster "monolith". Kundur, Amur region, 2001  
*Photo by Yu. L. Bolotsky*



**Фото 6Пр.** Остеодерма анкилозавра из Кундурского местонахождения  
*Фото Ю. Л. Болотского*  
**Photo 6Supp.** Ankylosaurid osteodermal spine from Kundur locality  
*Photo by Yu. L. Bolotsky*



**Фото 7Пр.** Пильчатый гребень зуба троодонтида (снимок с электронного микроскопа)  
*Фото И. Ю. Болотского*  
**Photo 7Supp.** Troodontid tooth serration carina (by electronic microscope)  
*Photo by I. Yu. Bolotsky*

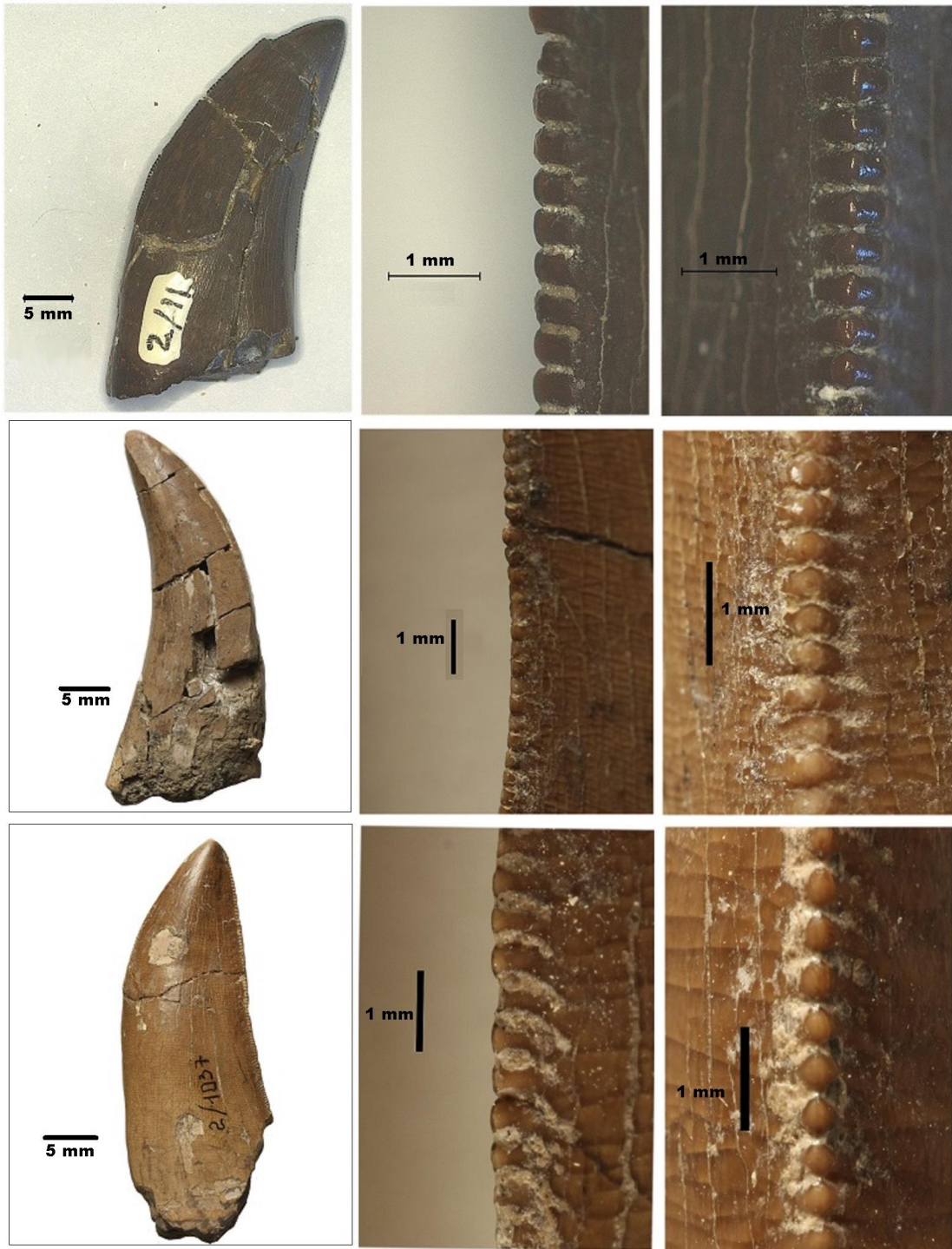


Фото 8Пр. Зубы плотоядных тираннозаврид из Кундурского местонахождения

*Фото И. Ю. Болотского*

Photo 8Supp. Tyrannosaurid teeth from Kundur locality

*Photo by I. Yu. Bolotsky*



**Фото 9Пр. Паскаль Годфруа во время монтажа слепка скелета олоротитана в Королевском музее естественной истории Бельгии. Брюссель, Бельгия, 2002**

*Фото Ю. Л. Болотского*

**Photo 9Supp. Pascal .Godefroit during mounting of Olorotitan skeleton cast in Royal Belgian Museum of Natural Sciences, Brussel, Belgium, 2002**

*Photo by Yu. L. Bolotsky*



**Фото 10Пр. Монтаж слепка скелета олоротитана в помещении ИГиП ДВО РАН. Благовещенск, 2003**

*Фото Ю. Л. Болотского*

**Photo 10Supp. Mounting of Olorotitan skeleton cast in Institute of Geology and Nature Management FER RAS. Blagoveschensk, Russia**

*Photo by Yu. L. Bolotsky*