

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
АМУРСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

В.Г.Моисеенко, А.П.Сорокин, Ю.Л.Болотский

**ИСКОПАЕМЫЕ РЕПТИЛИИ
ПРИАМУРЬЯ**

Хабаровск
1997

В.Г.Моисеенко, А.П.Сорокин, Ю.Л.Болотский. Ископаемые рептилии Приамурья. Хабаровск: 1997. 54 с.

В монографии приведена история изучения местонахождений позднекрейовых рептилий Приамурья, дано их описание и списки фауны. Большинство костных остатков в приамурских местонахождениях принадлежит гадрозаврам, реже встречаются остатки других динозавров, крокодилов и черепах. Рассмотрены условия формирования позднекрейовой экосистемы и особенности палеогеографии региона. Осадконакопление происходило в обстановке формирования конусов выноса, в результате действия водных, грязевых, песчано-грязевых и грязекаменных потоков, сходящих с возвышенностей. Большинство местонахождений приурочено к юго-западной и юго-восточной перифериям верхнекрейовой Нижнезейской озерно-аллювиальной равнины в зоне контрастного сопряжения с Малохингалским поднятием. Рассмотрены условия захоронения, фоссилизации остатков ископаемых животных, а также последующий выход местонахождений на дневную поверхность.

Книга предназначена для стратиграфов, палеонтологов и специалистов в области палеогеографии и тектоники.

Илл.11, табл.3, библиогр.32 назв.

Moiseyenko V.G., Sorokin A.P., Bolotsky Yu.L. Fossil reptiles of the Amur Region. Khabarovsk, 1997. 54 p.

The book features the history of studies of the Late Cretaceous reptiles in the Amur Region localities. Their description and listings of fauna are given. Most of bone fossils in the Amur region localities are the remains of hadrosaurs. The remains of other dinosaurs' species, crocodiles and tortoises are also but rarely found. Conditions under which the Late Cretaceous ecosystem formed and peculiarities of the regional palaeogeography are examined. Sedimentation occurred during fluvial fans formation was caused by water flows, mudstreams, sand-mudstreams and mud-rock streams draining from the uplands. Most of the localities are confined to the south-west and south-east margins of the Upper-Cretaceous Lower Zeya lacustrine-fluvial plain in the zone of its contrasting conjugation with the Lesser Khingan uplift. Conditions of burial and fossilization of faunal remains and also the subsequent outcropping of the fossil-bearing localities are considered.

Ill. 11, Tabl. 3, bibl.32.

Amur Research Centre, FEB RAS, 1, Relochniy, Blagoveshchensk, 675000, RUSSIA).

Главный редактор академик Н.А.Шило

Рецензент: к.г.-м.н. А.Ф.Миролюк

Издано по решению Ученого Совета АмурКНИИ НЦ ДВО РАН

*Светлой памяти
И.А.Ефремова,
посвящается*

ВВЕДЕНИЕ

История изучения местонахождений ископаемых рептилий Приамурья насчитывает около 100 лет, но только с начала 80-х годов с связи с планомерными исследованиями Амурского комплексного научного центра ДВО РАН стали проявляться истинные масштабы этого природного явления.

В результате крупномасштабных палеонтологических раскопок на нескольких местонахождениях (Благовещенское, Кундурское, Гильчинское) собран большой, часто уникальный остеологический материал, представленный остатками ископаемых поздне-меловых рептилий: динозаврами, крокодилами и черепахами.

Эти находки ставят Приамурские местонахождения в ряд выдающихся палеонтологических памятников природы на Дальнем Востоке, пока не имеющих аналогов в Российской Федерации.

В работе публикуются история изучения местонахождений, дано их описание и приведены предварительные списки фауны. Кроме этого, рассмотрены особенности палеогеографии региона, а также условия захоронения, фоссилизации и деструкции остатков ископаемых организмов.

Авторы выражают благодарность академику А.В.Жирмунскому, благодаря настойчивости которого была написана эта работа. В процессе полевых исследований и работе над монографией авторы пользовались советами и рекомендациями доктора г.-м.н. В.С.Маркевич, кандидатом г.-м.н. Е.В.Бугдаевой, А.Ф.Миронюка, С.М.Курзанова и Л.А.Несова. В подготовке рукописи принимали участие И.В.Бучко, Т.В.Артеменко, А.В.Неверов, О.С.Матвиенко, О.И.Медведева, Н.В.Иценко, А.В.Мельников, А.И.Дементуенко, А.Н.Кирилук, Т.В.Романова. Всем им авторы приносят глубокую благодарность.

1. ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ГАДРОЗАВРЫ АЗИИ.

В последнее десятилетие на территории Приамурья собрана обширная коллекция остатков позднемеловых рептилий. Появилась необходимость рассмотреть родственные связи между динозаврами Европы, Северной Америки и Азии с уточнением схем стратиграфии континентального мела этих регионов. В пределах хорошо известных местонахождений Азии помимо них часто встречаются хампсозавры, крокодилы и черепахи, амфибии, птицы, летающие ящеры и млекопитающие.

Среди динозавров одной из наиболее важных групп являются утконосые динозавры (*Hadrosauridae*). Разнообразие их очень велико: количество известных родов этого семейства приблизительно равно количеству всех родов других пяти семейств меловых орнитопод. Время существования гадрозавров ограничивается преимущественно позднемеловой эпохой, хотя в литературе имеются сведения нахождения фрагментарных остатков гадрозавров и в нижнемеловых отложениях.

Наиболее изучены гадрозавры Северной Америки, где на протяжении последних 150 лет получен прекрасный массовый материал. Однако большинство американских находок установлено в сеноне, что не позволяет судить о более ранних стадиях эволюции гадрозавров (Weishampel, Weishampel, 1983).

В Азии известно более 9 родов *Hadrosauridae*. Время их существования охватывает всю позднемеловую эпоху от сеномана до маастрихта. Древнейшая гадрозавровая фауна происходит из свиты Ирен Дабасу (Ирен-Нор) Внутренней Монголии (КНР). Найденные там *Gilmoresaurus mongolensis* и *Bactrosaurus johnsoni* (Gilmore, 1933) являются, вероятно, наиболее древними представителями гадрозаврид в мире, так как нижележащие слои местонахождения Маорту содержат остатки игуанодона *Probactrosaurus*, который, возможно, был предком для всех *Hadrosauridae* (Рожественский, 1966). Гилморозавр и бактрозавр - одни из наиболее примитивных представителей гадрозаврид, так как время их существования приходится на сеноман. По-видимому, уже в это время произошло разделение гадрозавров на два основных подсемейства (Weishampel, Hogner, 1986). Бактрозавр, вероятно, начинает

минию ламбеозаврин, а гилморозавры, возможно, были предками всех гадрозаврин. Близок к последним по строению и по возрасту плоскоголовый гадрозавр из местонахождения Байшин-Цав (МНР) (Цыбин, Курзанов, 1979). Время существования *Agalosaugus tubiferus* из местонахождения Шах-Шах (Центральный Казахстан) определяется как турон (Рождественский, 1968).

Изучение материалов по аралозавру, хранящихся в ПИН РАН, показало, что отличия его от американских родов *Styracosaurus* и *Nadrosaurus* не столь велики и его возраст может быть повышен, возможно, до коньяк-сантона. Об этом также свидетельствует найденная среди материалов по аралозавру зубная кость типичного ламбеозаврина (Болотский, Курзанов, 1991). Известный неполный череп ламбеозаврина *Jaxartosaurus agalensis* из местонахождения Кырк-Кудук, Южный Казахстан; (Рябинин, 1939) по строению предлобных и лобных костей примитивнее американских ламбеозаврин. Вероятно, шлемоподобный гребень не достигал своего максимального развития. Этот факт позволяет согласиться с выводом А.И.Рождественского о коньяк-сантонском возрасте этой находки. Происходящий из другого местонахождения Сюк-сюкской свиты, но из ее верхней части скелет маленького ламбеозаврина «*Procheneosaurus*» *convincens* (Рождественский, 1968) некоторыми исследователями считается молодой особью рода *Jaxartosaurus* (Суслов, 1987), что вряд ли справедливо, так как несмотря на то, что этот экземпляр принадлежит молодой особи, строение предлобных и лобных костей указывает на большее развитие гребня, чем у известного вполне взрослого черепа яксартозавра, что доказывает его большую эволюционную продвинутость и, вероятно, более поздний возраст.

Род *Arstanosaurus* (Шилин, Суслов, 1982) из Северного Приаралья вряд ли в настоящее время может быть признан валидным, так как установлен на слишком фрагментарном материале. Голотип (обломок верхнечелюстной кости) может принадлежать любому из родов ламбеозаврин.

Из прибрежно-морских отложений Южного Сахалина, считающихся маастрихтскими, описан неполный скелет, вероятно, молодой особи ламбеозаврина *Nipponosaurus sachalinensis* (Nagaо,

1930). В последнее время существование этого вида датируется коньяк-сантоном (Несов, Головнева, 1990).

Несколько особняком от остальных азиатских фаун стоит самая богатая гадрозавровая фауна, установленная в верхней части серии Ваньши (провинция Шаньдунь, КНР), из которой описано четыре вида *Tanius sinensis* (Wiman, 1929), *Tanius chingankouensis*, *Tsintaosaurus spinorhius* (Young, 1958), *Shantungosaurus giganteus* (Hu, 1973). Эта фауна имеет ярко выраженный эндемичный облик, а ламбозаврин цинтаозавр наиболее сильно отличается от северо-американских. Возраст фауны определяется как позднемеловой (Young, 1958). В настоящее время верхняя часть серии Ваньши считается аналогом северо-американских формаций Бели-ривер и Эдмонтон (Fox, 1983), что по европейской шкале соответствует кампан-маастрихтскому ярусам.

Saurolophus angustirostris, представленный серией прекрасно сохранившихся скелетов, происходит из нэмэгэтинской свиты, Южная Гоби, МНР (Рождественский, 1957). Этот род известен из нижней части формации Эдмонтон, Южная Альберта, Канада, датируемой ранним маастрихтом, но представлен видом *S. osborni* более примитивным, чем монгольский и, соответственно, более древним. Польские палеонтологи (Marynaska, Osmolska, 1981), изучившие зауролофа, считают его возраст не древнее позднего кампана, что не противоречит маастрихтскому возрасту монгольского вида. *Barsboldia sicinskii*, описанный ими, новый ламбозаврин из Монголии, представлен посткраниальным скелетом, что значительно затрудняет его сопоставление с другими гадрозаврами Азии и Америки. Однако датировка его не вызывает сомнений, так как он также происходит из нэмэгэтинской свиты. Широкое географическое распространение гадрозавров приобретает большое значение для геологической практики. Являясь довольно сложными организмами, отражающими в своем строении весьма тонко и точно условия существования, их остатки становятся достоверными геохронологическими реперами стратиграфической последовательности, и служат надежными показателями физико-географических обстановок прошлого, что чрезвычайно важно при палеогеографических построениях и корреляции континентальных

отложений Европы, Азии и Северной Америки. Существенно дополняют эти представления фауна рептилий Приамурья, о своеобразии которой говорится ниже.

2. РЕПТИЛИИ ПРИАМУРЬЯ

2.1. История изученности

Первые сборы остатков динозавров в Приамурье были сделаны в начале нашего столетия известным Амурским краеведом, археологом-любителем Алексеем Яковлевичем Гуровым и полковником русской армии Манакиным на правом (китайском) берегу р.Амура, ниже устья р.Буреи, напротив деревни Сагибово (рис.1). Собранные ими небольшая коллекция фрагментарных остатков в 1902 г. была передана в Амурский краеведческий музей (г.Благовещенск), где и хранится в фондах до настоящего времени.

В 1914 г. вышеуказанное местонахождение, получившее название «Белые Кручи» («Полосатики» - в современной лоции, «Лунь Гу Шань» Гора Костей Дракона - по китайским авторам) было обследовано известным русским палеоботаником А.Н.Криштофовичем, который нашел на бичевнике проксимальный обломок большой берцовой кости динозавра семейства *Nadrosauridae*. В 1915-1916 гг. это местонахождение посетил В.П.Ренгартен, который изучил геологический разрез отложений, включающий костные остатки. Тогда же, по заданию Геологического Комитета на местонахождении «Белые Кручи» раскопки проводил Н.П.Степанов. Полученный материал обрабатывался А.Н.Рябининим, который опубликовал ряд работ (1930а, 1930б), посвященных описанию этой фауны. Им, по изолированным зубам, был описан теропод *Albertosaurus periculosus*, а по реставрированному проксимальному обломку седалищной кости - новый вид плоскоголового гадрозавра *Saurolophus kryshtofovici*. Фрагментарный характер материала заставляет рассматривать эти виды не иначе, как *nomen nudum*. Многие исследователи скептически относились к существованию рода *Mandschurosaurus*, поскольку не известен его череп - наиболее диагностируемая часть скелета гадрозавров - а сам скелет сборный и смонтирован из остатков нескольких особей. Кро-



Рис.1. Схема расположения местонахождений позднемеловых рептилий Приамурья

ме этого, А.И.Рябининым (1930б) также был описан новый вид пресноводных черепах *Aspideretes planicostatus*. Л.А.Несов после повторного изучения отнес ее к *Mongolemys planicostatus* (Riabinin) сем. *Dermatemyidae*. Смонтированный скелет гадрозавра *Mandschurosaurus amurensis* Riab был выставлен в экспозиции Центрального геологического музея им.Н.Ф.Чернышова в г.Ленинграде.

В 1925 г. раскопки «Белый Круч» проводил известный исследователь Дальнего Востока В.К.Арсеньев. Собранный им большая коллекция (несколько десятков ящиков) была отправлена в краеведческий музей г.Хабаровска. Вероятно, к настоящему времени эти материалы утрачены. После длительного перерыва, с середины семидесятых годов местонахождение «Лунь Гу Шань» раскапывалось китайскими палеонтологами под руководством сотрудника Хейлунцзянского провинциального музея (г.Харбин) Ян Да Шаня. В результате этих работ был получен обширный материал по динозаврам и черепахам, который позволил смонтировать три скелета гадрозавров, выставленных в музее г.Харбина.

Второе Приамурское местонахождение динозавров в районе г.Благовещенска известно с конца 40-х годов. Первооткрывателем его является школьник И.Бастрыкин. Его сообщение позволило местным краеведам - Г.С.Новикову и А.Г.Удоду начать небольшие раскопки, к которым в 1949 г. присоединился московский геолог А.З.Лазарев. Позднее, в 1951 г., в

Приамурье работал полевой отряд Палеонтологического института АН СССР под руководством А.К.Рождественского. На Благовещенском местонахождении им были проведены небольшие раскопки, давшие довольно фрагментарный материал по гадрозаврам и тероподам, который, вероятно, утрачен. В семидесятые годы Благовещенское местонахождение служило местом проведения полевых экскурсий Благовещенского педагогического института, под руководством доцента Н.Ф.Никитенко. Собранный небольшая коллекция хранится в геологическом кабинете Благовещенского педагогического института. К сожалению, собранные остатки динозавров не обрабатывались и сведения о них не публиковались. Затем было обнаружено третье, наиболее бедное местонахождение поздне меловых рептилий в районе устья р.Бурей, у с.Асташихи.

С 1982 г. на Благовещенском местонахождении начали планомерные палеонтологические работы сотрудники Амурского комплексного научно-исследовательского института (АмурКНИИ ДВО РАН). В результате крупномасштабных раскопок вскрыты костеносные пласты на площади превышающей 200м². Собрана

обширная коллекция остатков гадрозавров разных родов (несколько десятков особей), теропод, черепах. Доминирующие в местонахождении ламбозаврины выделены в новый род и вид *Amugosaurus riabinini* (Bolotsky et Kurzanov, 1991).

Четвертое местонахождение было обнаружено в 1990 г. хабаровским геологом В.А.Нагорным в районе пос. Кундур Архарчинского района Амурской области. Оно приурочено к выемкам вдоль недавно проложенной автомобильной трассы Облучье-Архара, в междуречье рр. Мутной и Удурчукана. Собранный В.А.Нагорным небольшая коллекция остатков динозавров (преимущественно гадрозавров) хранится в Дальневосточном институте минерального сырья (г.Хабаровск).

В 1990-1995 гг. Кундурское местонахождение раскапывалось палеонтологическим отрядом Амурского комплексного научно-исследовательского научного центра (АмурКНИИ ДВО РАН). В 1993 г. там же работали участники международной экспедиции (Проект 350 МПГК ЮНЕСКО) под руководством Чен Пей Жи (Нанкинский институт геологии и палеонтологии АН КНР) и В.С.Маркевич (Биолого-почвенный институт ДВО РАН). В результате был собран интересный материал по динозаврам (гадрозавры и тероподы), крокодилам и черепахам. Кроме этого, В.С.Маркевич удалось выделить палинокомплексы, позволяющие датировать отложения, заключающие обильные остатки пресмыкающихся.

Коллекции, собранные на Благовещенском и Кундурском местонахождениях, хранятся в АмурКНИИ ДВО РАН. Часть материалов местонахождения (в основном обломки костей), как уже отмечалось выше, находятся в Педагогическом институте и Краеведческом музее г. Благовещенска, а также в филиале Благовещенского краеведческого музея (г.Свободный).

Летом 1995 г. поступило сообщение от профессора Благовещенского педагогического института Б.С.Сапунова о находке костей ископаемых животных в районе с.Гильчична Тамбовского района Амурской области. Первые сборы тогда же были сделаны студентом А.Б.Самокрутовым, доставившим в АмурКНИИ несколько костей гадрозавров хорошей сохранности. Это местонахождение обследовалось Ю.Л.Болотским, который составил описание

разреза и произвел дополнительные сборы окаменелостей. Здесь найдены прекрасные костные остатки динозавров, на которых отсутствуют следы окатанности и транспортировки.

Таким образом, известные в настоящее время местонахождения позднемеловых рептилий Приамурья отражают обширный район их обитания, характеризующийся специфическими палеогеографическими условиями. Они дают возможность изучить палеоэкологию этих животных, выявить тафономические особенности образования местонахождений, а также решить ряд стратиграфических задач, включающих уточнение геологической истории региона в позднем мелу.

2.2. Геологическое строение и обоснование возраста местонахождений Приамурья

Местонахождение «Белые Кручи» («Лунь Гу Шань»)

Местонахождение приурочено к толще (около 100 м) переслаивающихся песчаников, уплотненных песков, конгломератов и глин, обнажающихся на протяжении более километра на правом берегу р.Амура (уезд Цзя-Инь, провинция Хэйлуцзян, КНР). Кости рептилий локализованы в метровом слое конгломератов, залегающем в средней части разреза. Из местонахождения описаны остатки динозавров *Mandschurosaurus amurensis*, *Albertosaurus periculosus* и *Saurolophus krishtofovichii* и черепахи *Mongolemys planicostatus* (Рябинин, 1930а).

Во второй половине семидесятых годов этот район обследовался китайскими палеонтологами, которые обнаружили многочисленные окаменелости позднемеловых организмов в двух пунктах «Лунь Гу Шаня». Именно эти местонахождения и являются местом сборов И.Я.Гурова, Н.П.Степанова. Наиболее богатое местонахождение «Лунь Гу Шань» № 1 представляет естественное обнажение на северном склоне Мал.Хингана, у крутой излучины р.Амура, в месте впадения в него р.Аньянхэ. Оно расположено приблизительно на равном расстоянии между с.Ново-Покровкой (левый берег) и островом Урильским. Разрез, включающий фауну,

приводится по данным Ян Да Шаня, с изменениями и исправлениями авторов* (рис.2).

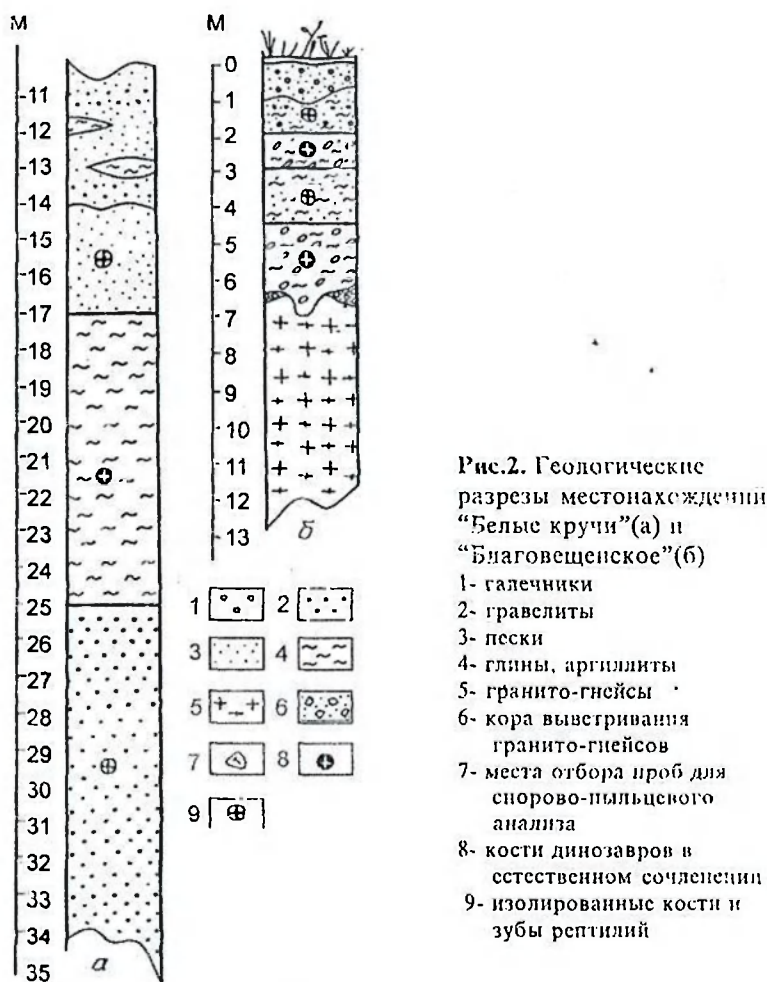


Рис.2. Геологические разрезы местонахождений "Белые кручи"(а) и "Благовещенское"(б)

* Здесь и далее разрезы приводятся снизу вверх, а мощности даются в метрах

1. Гравелисты буровато-желтые, содержащие по всему разрезу многочисленные изолированные кости рептилий <i>Mandschurosaurus</i> cf. <i>M. amurensis</i> (Riab.), <i>Amurosaurus</i> cf. <i>A. riabinini</i> (Bol. of et. Kurs) <i>Tyrannosaurid</i> indet. <i>Ornithomimid</i> indet. <i>Mongolemys</i> cf. <i>M. planicostatus</i> (Riab),	9-10
2. Глины серовато-зеленые, содержащие сочлененные фрагменты скелетов <i>Hadrosauridae</i>	до 8
3. Пески серовато-зеленые слабо сцементированные, с редкими остатками костей и зубов рептилий	до 4
4. Пески светло-серые, тонкозернистые и гравелисты с линзами ожелезненных глин, не содержащих окаменелостей, с размывом залегающих на нижележащих породах	15
Общая мощность	36-37м

Породы слоев 1-3, содержащие окаменелости, относятся к свите Юйляцзы, верхней части группы Цзяньнь. Вероятно, это аналог широко распространенной в русском Приамурье верхнемеловой цагаянской свиты (ее нижней и средней подсвит). По мнению Ян Да Шаня, эти отложения сформировались в результате деятельности временных водотоков, которые переносили, окатывали в различной степени разрушенные скелеты и трупы рептилий и захороняли их в осадках древнего «озера Цзя-Инь», располагавшегося на территории Зейско-Бурейской впадины. Возраст отложений, вмещающих находки динозавров определяется китайскими исследователями поздним мелом. На основании находок ламбозаврина *Amurosaurus* и черепахи *Mongolemys*, авторы считают эти отложения среднемаастрихтскими.

Список фауны местонахождения «Лунь Гу Шань» (слои 1-3)

- Класс REPTILIA
 - семейство Dermatemydidae
 - Mongolemys* cf. *M. planicostatus* (Riab)
- подкласс ARHOSAURIA
 - подотряд Theropoda
 - семейство Tyrannosauridae
 - Tyrannosaurus* sp.
 - Подотряд Ornithomidae
 - семейство Ornithomimus sp.

Подотряд Ornithopoda
семейство Hadrosauridae
подсемейство Hadrosaurinae
Mandschurosaurus amurensis (Riab).

Кроме вышеперечисленных таксонов, в коллекции Харбинского музея определены многочисленные костные остатки ламбеозавриина *Amigosaurus giabinini* (Болотский, Курзанов, 1991), известного из русских местонахождений и tibia какого-то крупного представителя Oviraptoridae (определение Ю.Л.Болотского).

Кундурское местонахождение

Рассматриваемое местонахождение рептилий расположено на юго-восточной периферии Зейско-Буреинской впадины, в окрестностях пос. Кундура Архаринского района Амурской области. Оно представлено рядом искусственных обнажений вдоль новой автомобильной трассы Облучье-Архара и занимает практически весь водораздел (5 км) рр. Мутной и Удурчукана. Наиболее представительным является участок, расположенный в 3.1 километра к югу от моста через р. Мутную (т.н. №5). Именно здесь был получен основной остеологический и палинологический материал. Разрез представлен (рис.3):

1. Глины серого цвета, с гравием и слабоокаганной мелкой галькой, горизонтально-слоистые более 2.5
2. Пески разнозернистые, светло-серые, с линзами алевроитов, местами железненные 0.4
3. Алевроиты уплотненные, коричневого цвета, с включениями галек, гравия и с растительным детритом 0.1
4. Глины серовато-зеленые, с редкими гравием и гальками. В глинах встречаются редкие изолированные зубы гадрозавров, плитки черепов и окатанные неопределимые костные фрагменты 3
5. Гравелисты слабосцементированные серые с окатанными костями рептилий 1.5
6. Глины артиллиптоподобные, серовато-зеленые, с гравием и гальками. Они содержат многочисленные остатки костей динозавров, черепов и крокодилов хорошей сохранности 5

7. Глины аргиллитоподобные, серовато-зеленые, желто-зеленые, шоколадные с редким гравием 5
 8. Гравийно-песчано-галечные отложения, с рыжим песчано-глинистым заполнителем 1.5
 Общая мощность 15.5м

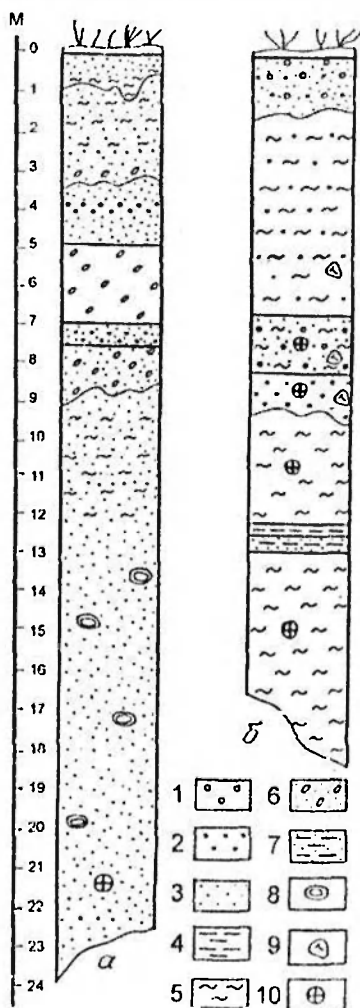


Рис.3. Геологические разрезы местонахождений "Гильчинское" (а) и "Кундурское" (б)

- 1- галечники
 2- гравелисты
 3- пески
 4- алевролиты
 5- глины, аргиллиты
 6- конгломераты
 7- алевро-песчанки
 8- железо-марганцевые конкреции
 9- места отбора проб для спорово-пыльцевого анализа
 10- изолированные кости и зубы ренгтий

Коллекция из этого местонахождения содержит более тысячи остатков костей и костных фрагментов динозавров, черепах и крокодилов. Доминируют растительноядные гадрозавры (*Hadrosaurinae*, *Lambeosaurinae*), которые представлены, главным образом, изолированными костями черепа и носткрания. Обычны изолированные зубы гадрозавров, в виде сточенных прикорневых обломков со следами травления желудочным соком. Вероятно, они попали в местонахождение из копролитов гадрозавров, что несомненно указывает на близость местообитания животных к месту захоронения. Остатки теропод крайне редки и представлены зубами, имеющими своеобразную форму сохранности: целые зубы, как правило, имеют резорбированную корневую часть, свидетельствующую о том, что они вываливались у живых рептилий, освобождая место следующим растущим зубам. Многочисленные обломки зубов (в основном тираннозаврид) имеют целую систему сколов, которая напоминает снятие (сбивание) отщепов (пластин) с нуклеусов при изготовлении каменных орудий древним человеком. Подобные повреждения один из авторов наблюдал на зубах современного медведя (*Ursus arctos*), пытавшегося выбраться из стальной клетки-ловушки. Возможно, такие изменения на зубах древних хищников (или падалеядов) возникали при резком захлопывании челюстей при разгрызании костей. Это наблюдение лишь один раз доказывает, что тираннозавриды могли быть падалеядами и с этой целью посещали скопления трупов и костей погибших от различных причин других динозавров. Впервые для Амурского региона в местонахождении отмечается находка изолированных зубов анкилозавров.

Список фауны Кундурского местонахождения (слон 4, 6)

Класс REPTILIA

семейство Dermatemnydidae

Mongolemys cf. *M. planicostatus* (Riab)

семейство Trionychidae

Trionyx sp.

Подкласс ARHOSAURIA

- подотряд Theropoda
 - семейство Tyrannosauridae
 - Tyrannosaurid indet
 - семейство Ornithomidae
 - Ornithomimid indet
 - семейство Dromacosauridae
 - Dromacosarid indet
 - семейство Troodontidae
 - Troodon sp.
- Подотряд Ornithopoda
 - семейство Hadrosauridae
 - подсемейство Hadrosaurinae
 - Mandschurosaurus cf. M. amurensis (Riab).
 - подсемейство Lambeosaurinae
 - Amurosaurus cf. A. riabinini (Bolot. et Kurs)
 - подотряд Ancylosauria
 - Nodosaurid indet
- подотряд CROCODYLIA
 - Crocodylia indet

Для установления возраста отложений Кундурского местонахождения были отобраны пробы на палеопалинологический анализ. Из богатого окаменелостями рептилий слоя 5 (т.п. №5) В.С.Маркевич изучен таксономически разнообразный палпокомплекс, в котором доминируют покрытосеменные (до 16%). Наиболее многочисленны представители группы «unica» и «oculata». Это среднемаастрихтские виды родов *Aquilapollenites*, *Orbicularpollis*, *Wodehouseia*. Обычна пыльца платаноидного и ульмонидного типов, а также виды, близкие к протейным, санталовым, лорантовым. Среди голосеменных присутствуют близкие к таксоидным, сосновым, цикадофитовым и близкие гнетовым. Также присутствуют споры мхов (Маркевич, Болотский, Бугдасва, 1994).

Сравнение этого палпокомплекса со сходными из Приамурья, Приморья, Японии, Канады и США позволяет предположить среднемаастрихтский возраст отложений вмещающих кости динозавров. Здесь же, из более низких горизонтов разреза, не содержащих костных остатков, В.С.Маркевич установлен комплекс близкий раннемаастрихтским. По ее мнению в раннем маастрихте кли-

мат был теплый и влажный субтропический, а в среднем - он становится теплоумеренным.

Благовещенское местонахождение

Местонахождение расположено на западной периферии Зейско-Буренинской равнины. Оно обнажается в уступе высокой террасы р.Амура, в черте г.Благовещенска, на его западной окраине и сложено толщей (10 м) переслаивающихся аргиллитоподобных глин, слабо сцементированных конгломератов, с размывом залегающих на коре выветривания палеозойских гнейсированных гранитов, и сверху перекрытых ожелезненными галечниками средне-четвертичного возраста (рис.2).

Разрез имеет следующее строение:

1. Конгломераты слабо сцементированные, зеленовато-серые. Обломочный материал (60-70%) представлен средней и крупной гальками преимущественно средней, реже слабой степени окатанности, среди которых нередко присутствуют валуны и неокатанные обломки. Состав обломочного материала: граниты, кислые и средние эффузивы, гнейсы, кварц, яшмы; изредка встречаются глинистые катуны, обогащенные углефицированным детритом. К этому слою приурочен основной костеносный горизонт, прослеживающийся в естественных обнажениях на протяжении более 200 м. В слое встречаются многочисленные остатки динозавров в виде разрозненных и сочлененных элементов посткrania, разрозненных черепных костей; полные нейрокрании гадрозавров редки 1.5
2. Глины зеленовато-серые, аргиллитоподобные, песчаные с редким гравием. Встречаются прослои слабо сцементированных гравелитов и конгломератов мощностью до 5 см с высокой степенью окатанности нефитового материала. Найдены разрозненные остатки рептилий плохой сохранности 1.5
3. Конгломераты серые, местами ожелезненные, с глинистым цементом. Гальки средних и мелких размеров, сходные с нижележащими по петрографическому составу. В слое наблюдается обугленный растительный детрит. К этому слою приурочен второй костеносный горизонт - разрозненные окатанные кости рептилий, изредка позвонки в сочленении. Он наиболее богат остатками черепах и изолированными зубами динозавров 1

4. Глины серые, песчаные с гравием, редкими прослоями галечников и немногочисленными сильно окатанными остатками костей 1	
5. Среднеплейстоценовые песчано-галечные ожелезненные отложения с линзами глин, в которых найдены каменные орудия, изготовленные человеком позднего палеолита	1
Общая мощность	14.5м

Верхний горизонт (слой 3) раскапывался незначительно, но, судя по превосходной сохранности и разнообразию костного материала, он очень перспективен. Подавляющее большинство костных остатков происходит из нижнего костеносного горизонта. Раскопки производились в восточной части местонахождения, где мощность выпележающих осадков незначительна. В течение 1986-1991 гг. костеносный пласт был вскрыт на площади, превышающей 200 м². Собранная коллекция насчитывает несколько сотен костных остатков рептилий разной систематической принадлежности.

Большая часть коллекции представлена изолированными и перемешанными костями различных динозавров. Кости разной степени сохранности. Часть из них разбита и в значительной степени окатана, большинство несет на себе царапины и вмятины, вероятно, как механического происхождения, так и нанесенные зубами падальщиков.

В обнажении костеносного слоя остатки подвергались современному выветриванию. Однако фоссилии, лежащие глубоко в толще, сохранились великолепно, что позволяет изучить самые тонкие элементы их строения. Встречаются кости в естественном сочленении, представленные сериями из 6-10 позвонков шейного и хвостового отделов позвоночника, а также сочлененными отделами нижних конечностей. Извлечение и препарирование материала значительно затруднены большим размягчением костей под действием грунтовых вод, на что указывал еще А.К.Рождественский (1957а). Однако после длительной просушки на земляных столиках и пропитки клеящими растворами удается получить превосходный материал. Извлечение крупных костей возможно только при условии гипсования.

Список фауны Благовещенского местонахождения (слой 3)

Класс REPTILIA

семейство Dermatemydidae

Mongolemys cf. M. planicostatus (Riab)

семейство Trionychidae Trionyx sp.

Подкласс ARHOSAURIA

подотряд Theropoda

семейство Tyrannosauridae

Lublisodon sp.

Tyrannosaurid indet

семейство Ornithomidae

Ornithomimid sp.

семейство Dromaeosauridae

Dromaeosarid sp.

семейство Troodontidae

Troodon cf. T. formosus (Leidy)

подотряд Saurogoda

семейство Titanosauridae

Titanosaurid indet

подотряд Ornithopoda

семейство Hadrosauridae

подсемейство Hadrosaurinae

Mandschurosaurus cf. M. amurensis (Riab).

подсемейство Lambeosaurinae

Amurosaurus cf. A. riabinini Bolot. et Kurs

надотряд CROCODILIA

Crocodilia indet.

Для установления возраста из всего разреза Благовещенского местонахождения неоднократно отбирались пробы на палинологический анализ, но, к сожалению, они содержали незначительное количество миоспор. Единично встречалась пыльца цветковых растений маастрихтского облика (устное сообщение В.С. Маркевич). Определение возраста по костным остаткам динозавров было затруднено тем, что в конце позднего мела Северной Америки (маастрихтские) представители Lambeosaurinae очень редки, а в Благовещенском местонахождении они преобладают.

Черепahi *Mongolemys*, известные из маастрихтских отложений Монголии, в наших материалах представлены фрагментарно. Полученные из Кундурского местонахождения (аналога Благовещенского) богатые палинокомплексы позволяют датировать вмещающие остатки рептилий отложения также средним маастрихтом.

Гильчинское местонахождение

Местонахождение остатков рептилий находится у с. Гильчина Тамбовского района Амурской области, на южной окраине Зейско-Буреинской впадины. Видимо, о находке именно в этом местонахождении скелета ископаемого животного упоминал А. Н. Рябинин. На северо-восточной окраине села, в уступе левой высокой террасы р. Гильчина находится ряд карьеров для добычи песчано-гравийной смеси. В ближайшем к населенному пункту карьере и были сделаны находки костей ископаемых рептилий (рис. 2).

Разрез представлен:

1. Пески разнозернистые, зеленовато-бурые, бурые, желтые, с неясной слоистостью, с редкими мелкими гальками кислых эффузивов. Обычны железо-марганцевые стяжения (конкреции), в которых встречаются растительные остатки, детрит и ожелезненная древесина. В песках найдены редкие остатки позвоночных. Кости динозавров (*Hadrosauridae*) приурочены к нижней части разреза 5
2. Пески мелкозернистые глинистые, светло-зеленые 3
3. Конгломераты слабосцементированные, ожелезненные, с гальками, размерность которых убывает сверху вниз 1
4. Пески разнозернистые светлые, косослоистые, с прослоями гравелитов 0.5
5. Конгломераты слабосцементированные, среднегалечные, в верхней части ожелезненные 2
6. Пески крупнозернистые, светлые, косослоистые, с прослоями (до 1 см) гравелитов 1.5
7. Конгломераты мелкогалечные, слабо сцементированные, с прослоями косослоистых светлых песков и пятнами ожелезнения .. 0.5
8. Пески разнозернистые, светло-серые, косослоистые с тонкими (1-2 см) глинистыми прослоями 2

9. Пески мелкозернистые, желтые, глинистые, книзу переходящие в светло-серые глины (возможно с примесью туфогенного материала)	1
Общая мощность	16,5 м

Собранная коллекция невелика и состоит из Tibia гадрозавра среднего размера, крупного хвостового позвонка, обломка фаланги и неполной лобной кости (Lambeosaurinae). Сохранность костей отличается от коллекций из русских местонахождений. Они больше напоминают по внешнему виду окаменелости из «Белых Круч». Кости не окатаны и не несут на себе следов транспортировки потоком в виде трещин, царапин и вымятин, что указывает на их захоронение в непосредственной близости от места обитания животных. Не приходится также говорить и о переотложении окаменелостей в более позднее - послемеловое время. Это тем более любопытно, что отложения верхнецагайской подсвиты, из которой происходят находки, датируются ранним палеогеном.

В настоящее время карьер практически бездействует, поэтому рассчитывать на новые сборы без постановки раскопочных работ вряд ли приходится, так как костеносные отложения в основном скрыты под осыпями.

Асташинское местонахождение

Местонахождение расположено у с. Асташини Михайловского района Амурской области. Оно исследовалось сибирским отрядом Палеонтологического института АН СССР в 1950 г. Здесь, в устье р. Бурей, обнажается толща (свыше 25 метров) пересланяющихся светло-серых грубозернистых песков, гравийников, галечников и слабо цементированных конгломератов нижнецагайской подсвиты. В слое у уреза воды в желто-буром железистом конгломерате встречаются крупные (иногда до 5 м в длину) стволы окремненной или обугленной древесины. Единственная найденная здесь А. К. Рождественским крупная окаменелая кость, видимо, вымыта из-под уреза воды, паводковыми водами. Поэтому, сборы фоссиллий возможны только при аномально низком уровне р. Бурей. Во всяком случае, многочисленные посещения местона-

хождения палеонтологическим отрядом АмурКПИИ ДВО РАН не дали положительных результатов.

2.3. Среда обитания рептилий, формирование экосистемы

Позднемеловые рептилии в Приамурье существовали в пределах обширной Нижнезейской впадины, ограниченной на севере Амуро-Мамыньским, на востоке - Туранским поднятиями, а на юге и западе (в пределах КНР) - Мал.Хинганом. Площадь ее около 60 тыс км² (рис.4).

Известные к настоящему времени местонахождения поздне-меловых рептилий приурочены к обрамлению Нижнезейской впадины. В связи с этим, рассмотрим историю развития этой структуры в меловой период, начиная с наиболее ранних этапов. Это обусловлено тем, что *раннемеловая эпоха* - важнейшая в понимании становления морфоструктур рассматриваемого региона, когда тектонические элементы были преобразованы в морфоструктуры современного генетического типа. В это время шло накопление итикутской и поярковской свит, причем в пределах крупных депрессионных зон (Приамурской, Зейско-Селемджинской, Екатеринославской и Архаринской), на участках контрастных сочленений прогибов с поднятиями, совпадающих с тектоническими уступами, формировался комплекс пролювиально-аллювиальных и вулканогенных пород, а в центральных частях прогибов заметно преобладала руслово-пойменная и озерная седиментация. Тогда же возникла единая для всей Зейско-Буреннской впадины гидросеть, близкая по своему рисунку и направлению современной (Сорокин, 1972, 1990). На западной окраине депрессии располагался Палео-Амур, а в центре - Палео-Зся, Палео-Селемджа, Палео-Архара и др.

Если в течение раннего мела в Зейско-Буреннской впадине шло накопление отложений так называемого промежуточного (орогенного) структурно-формационного этажа, то в позднем мелу-антропогене формировались осадки верхней (плитной) части чехла в условиях постепенного ослабления прогибания впадины.

В туранском - кампанском веках устойчивая аккумуляция происходила в центральных частях Приамурской, Зей-

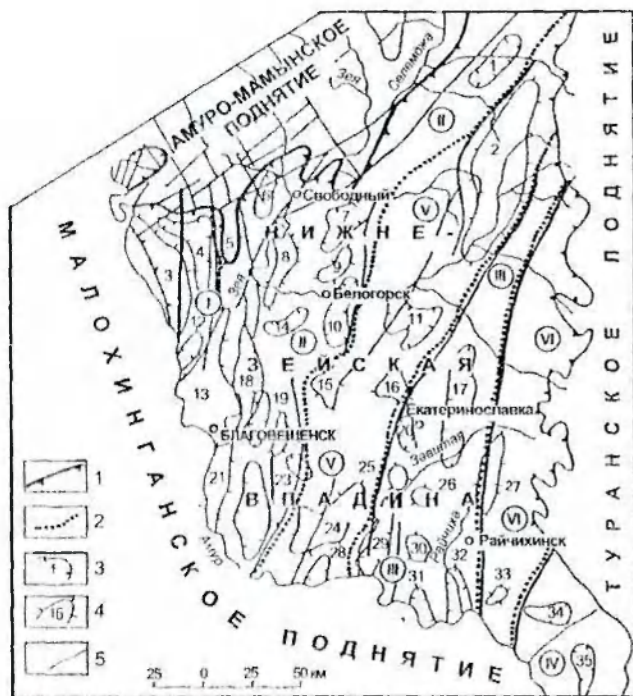


Рис.4. Структурно-тектоническая схема Нижнезейской впадины. Составлена по материалам Э.П.Лишневецкого (1968) с дополнениями А.П.Сорокина

1- границы впадины; 2- границы положительных и отрицательных структур III порядка; 3-4- границы прогибов и поднятия IV порядка; 5- тектонические нарушения.

Цифры на схеме. Депрессионные зоны III порядка: I-Примамурская; II-Зейско-Селемджинская; III-Екатеринославская; IV-Архаринская.

Положительные структуры III порядка: V-Завитгинско-Майкурская; VI-Притуранская; VII-Тыдгинская.

Структуры IV порядка. Поднятия: 2-Майкурское, 3-Петропавловское, 5-Кослоковское, 8-Лебяжье-левое, 9-Борисонольское, 13-Благовещенское, 15-Николаевское, 16-Поздеевское, 19-Успенское, 21-Гродековское, 24-Полтавско-Ильинское, 25-Западно-Албазинское, 26-Восточно-Албазинское, 27-Тюканское, 30-Воскресеновское, 33-Украинское.

Прогибы: 1-Колмогоровский, 4-Сычневский, 6-Спасовский, 10-Белогорский, 11-Ромненский, 12-Сергеевский, 14-Коммунарский, 17-Романовский, 18-Дмитровский, 20-Екатеринославский, 22-Лермонтовский, 23-Козьмодемьяновский, 27-Михайловский, 28-Курияновский, 31-Асташихинский, 32-Райчихинский, 34-Архаринский, 35-Южно-Архаринский.

ско-Селемджинской и Екатеринославской депрессий. В это время здесь накопилась мощная (до 450 м) толща осадочных пород завитинской свиты, представленная слабосцементированными песчаниками, алевролитами, аргиллитоподобными глинами, реже - пелитгоморфными известняками, гравелитами и конгломератами.

Фациальная обстановка этого времени резко отличалась от раннемеловой. На это указывает присутствие в разрезе завитинской свиты руслово-пойменных, старичных и озерных комплексов фаций, осадки которых обладают высокой степенью сортировки и окатанности материала, сравнительной мелкозернистостью и хорошо выраженной ритмичностью. Симметричный характер большинства ритмов в нижних и средних горизонтах завитинской свиты, при явном преобладании глинисто-алевритовых осадков в верхних частях ее разреза, свидетельствует о постепенном выполаживании продольного профиля рек в процессе сеноман-раннесенонской аккумуляции. В условиях довольно интенсивного прогибания, при сравнительно мощных и концентрированных водотоках, в раннезавитинское время происходил размыв и переотложение пойменного и старичного аллювия с последующим глубоким его захоронением (рис.5).

Все эти события протекали в обстановке различного по контрастности морфоструктурного сочленения озерно-аллювиальной равнины с областями сноса. Вдоль внутренних областей сноса (Амуру-Мамынского, Благовещенского и Завитинско-Майкурского поднятий), по мнению А.П.Сорокина (1972), в сеномане-раннем сеноне, вероятно, существовали обширные поверхности выравнивания, что подтверждается формированием по их обрамлению существенно глинисто-алевритовых осадков небольшой мощности и быстрым последующим перекрытием платформенным чехлом большей части Завитинско-Майкурского поднятия.

За пределами Нижнезейской равнины продолжали существовать в виде низкорослых возвышенностей Туранское и Малохинганское поднятия. Преобладание на их обрамлении преимущественно песчаных отложений завитинской свиты, крутые уклоны подножия седиментационных линз, прилегающих к поднятиям, указывают на сравнительно резкое сочленение этих поднятий с равниной.

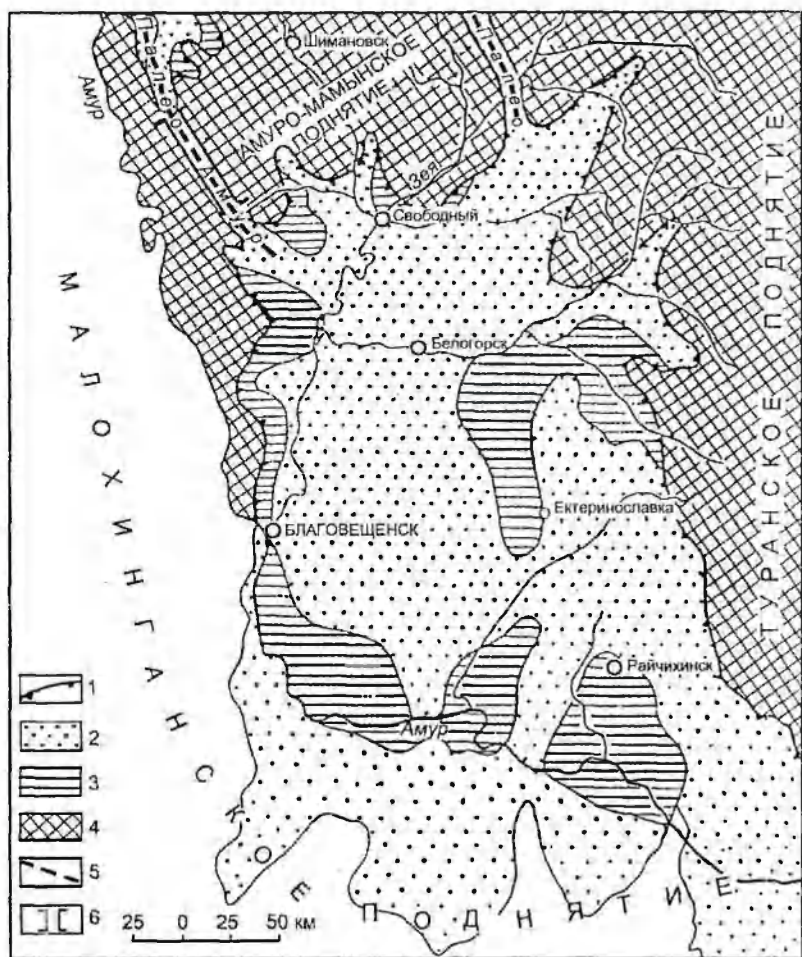


Рис.5. Схема литолого-палеогеографической обстановки осадко-накопления в туроне-дании в пределах Нижнезейской впадины. Составил А.П.Сорокин.

1- границы распространения завитинской, цагайской свит; 2- участки развития преимущественно руслово-пойменных осадков; 3- участки развития в основном озерно-болотных осадков; 4- область отсутствия верхемеловых отложений; 5- древние тальвеги магистральных водотоков; 6- предполагаемые аптецентные участки долин.

В маастрихтском - датском веках в условиях расширения области аккумуляции и постепенного ослабления прогибания территории происходило накопление осадков цагайской свиты (рис. 5). В центральных частях Зейско-Селемджинской, Приамурской, Екатеринославской и Архаринской депрессий цагайская свита разделяется на три подсвиты. В пределах центральных частей впадин свита (около 300 м) представлена комплексом сравнительно хорошо отсортированных песчано-глинистых осадков. В нижней и средней подсвитах преобладают мелко- и среднезернистые песчаники преимущественно с хорошей и средней сортировкой и степенью окатанности обломочного материала. Для верхней подсвиты характерны крупно- и разномзернистые гросслоистые песчаники в целом с более низкой степенью сортировки и окатанности обломков и с примесью каолина.

В направлении от центра депрессии к ее обрамлению наблюдается воздымание подошвы рассматриваемых отложений, сокращение мощности свиты, уменьшение степени сортировки и окатанности материала. На восточной окраине Благовещенского поднятия нижняя подсвита цагайской свиты сложена пачкой чередующихся тонкозернистых песков, глин и алевроитов с прослоями галечников, а на западной окраине Туранского поднятия она состоит из слабо сцементированных песчаников, конгломератов и гравелистов, содержащих редкие прослои глин и алевроитов.

Вышеприведенные данные позволяют считать, что осадконакопление в маастрихте-датски происходило в пределах обширной озерно-аллювиальной равнины с неравномерным во времени и по площади прогибанием. Наиболее интенсивно оно проявилось в Приамурской, Зейско-Селемджинской, Екатеринославской, Архаринской депрессиях. В ранне- и среднецагайское время этим участкам было присуще быстрое захоронение аллювиальных и озерных отложений, что подтверждается значительной мощностью озерных фаций, хорошо выдержанных латерально, и характером ритмичности. В позднецагайское время происходила преимущественная аккумуляция довольно грубообломочных осадков аллювиальных фаций при резком сокращении осадков озерных фаций.

Озерные осадки сохранились лишь на локальных участках, вне поясов меандрирования водотоков.

Наличие в отложениях верхней подсвиты цагайской свиты на периферии Зейско-Селемджинской равнины переотложенных продуктов выветривания позволяет предполагать существование поверхностей выравнивания вдоль окраин поднятий. По всей вероятности, сравнительно неширокие педименты существовали лишь вдоль обрамления Благовещенского и Амуро-Мамынского внутренних поднятий, что подтверждается некоторым расширением фронта позднецагайской аккумуляции.

Более контрастным было сочленение Зейско-Буреинской равнины с Туранским и Малохинганским поднятиями. На это указывают наличие на обрамлении последнего значительного количества грубообломочных пород, низкая степень сортировки и окатанности обломочного материала. Морфологически эти поднятия представляли собой средне- и низкорные сооружения, служившие областями разрушения на протяжении всего последующего развития впадины.

В конце раннего и позднем палеоцене в условиях более слабого прогибания, по сравнению с маастрихтомданием, были сформированы отложения кивдинской свиты. Накопление этих осадков происходило в обстановке разноамплитудного погружения. Области максимального прогибания являлись центральные части Зейско-Селемджинской, Екатеринославской, Приамурской и Архаринской депрессий, представляющие собой крупные мульды северо-восточного и близмеридионального простираний. В пределах их в раннем палеоцене формировались песчано-глинистые отложения (до 70 м) с преобладанием песчаных разностей. Так, в Зейско-Селемджинской депрессии нижние горизонты кивдинской свиты сложены средне- и мелкозернистыми песками с прослоями глин в основании, а верхние - пачкой чередования алевроитов и глин. В то же время в зоне сочленения прогибов с поднятиями отлагались более грубозернистые осадки.

3. ТАФОНОМИЯ И ПАЛЕОЭКОЛОГИЯ

Как уже показано выше, подавляющее большинство костных остатков в Приамурских местонахождениях принадлежит гадрозаврам или утконосым динозаврам. Это были самые разнообразные и многочисленные крупные позвоночные Азии во второй половине мелового периода.

Гадрозавры были животными, длиной около 10 метров. Средний вес взрослой особи достигал 2000-4000 кг, а представители наиболее крупных, такие как шаньдунгозавр, могли достигать 16000 кг. Они имели широкий, напоминающий утиный, лишенный зубов, клюв и сложную челюстную систему, обеспечивающую эффективное пережевывание жестких растительных кормов. Многочисленные мелкие ромбовидные зубы, покрытые эмалью только с одной стороны, сливались в плотные зубные батареи (рис.6). Каждая из челюстных костей имела до 60 зубных ячеек, в которых располагалось 5-6 следующих друг за другом замещающихся зубов.

Отдельные роды и виды гадрозавров наиболее сильно различаются по морфологическим признакам черепа. Именно по строению черепа семейство *Nadrosauridae* делится на два подсемейства: плоскоголовых гадрозавров (*Nadrosaurinae*) и шлемоголовых ламбезаврин (*Lambeosaurinae*). Черепные структуры часто усложнены гребнями различных размеров и очертаний, имеющих, вероятно, определенное адаптивное значение. Для объяснения было высказано несколько предположений. Некоторые исследователи (Dodson, 1975) связывают эти гребни и другие специализированные образования с распознаванием друг друга представителей разных видов. Имеется также хорошее морфологическое свидетельство полового диморфизма в гребнях двух видов ламбезавров. Возможно сильновыступающая носовая дуга некоторых гадрозаврин могла служить турнирным оружием при брачных поединках самцов. Мощные мясистые латеральные дивертикулы, располагавшиеся рядом с наружными ноздрями, у многих гадрозавров возможно выполняли вокальную функцию. Для этих же целей, вероятно, служили и полые гребни ламбезаврин (рис.7).

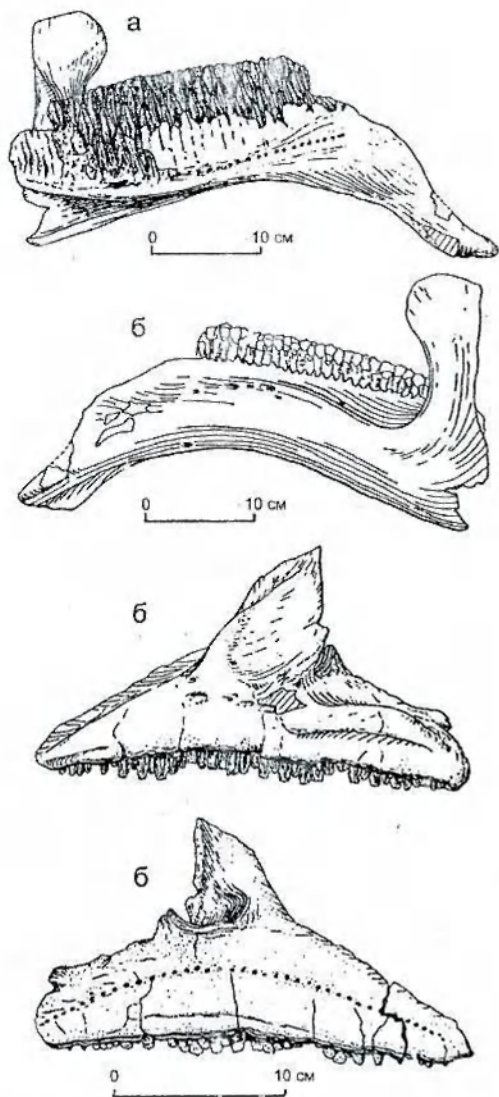


Рис.6. Челюсти батареи гадрозавров Приамурья:
а- зубная кость, б- верхняя челюстная кость

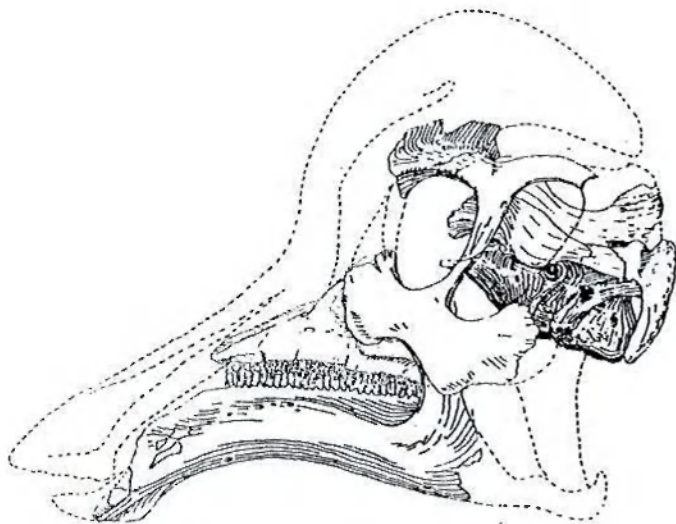


Рис.7. Реконструкция черепа амурозавра

Посткраниальный скелет у большинства гадрозавров был построен однотипно и отличался от представителей других орнитопод. Число шейных позвонков достигало 15, туловищных - 19, крестцовых - 8-10. Тела шейных и передних туловищных позвонков опистоцельные, что предполагает большую подвижность этих отделов позвоночника. Напротив, предкрестцовая, крестцовая и хвостовая часть позвоночного столба была относительно же сткой конструкцией и поддерживалась мощными окостеневшими сухожилиями, делавшими ее малоподвижной. Разраставшийся за счет удлиненных невралных и дорзальных остистых отростков в вертикальной плоскости хвост занимал при жизни животного близкое к горизонтальному положение, и, видимо, не мог совершать эффективных движений в горизонтальной плоскости.

Скелет конечностей был массивным. Пальцы передних конечностей оканчивались копытцами, что предполагает квадропедальную позу в неподвижном состоянии или при движении мелким шагом. Большинство исследователей считает гадрозавров двуногими (бипедальными) формами, использующими стойку на двух конечностях для быстрого передвижения (рис.8, 9, 10).

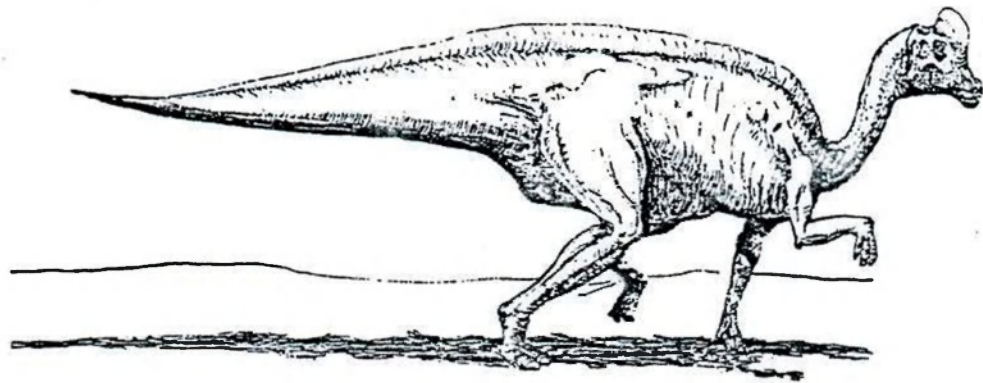


Рис.8. Молодая особь амурозавра (длина 3-4 м)

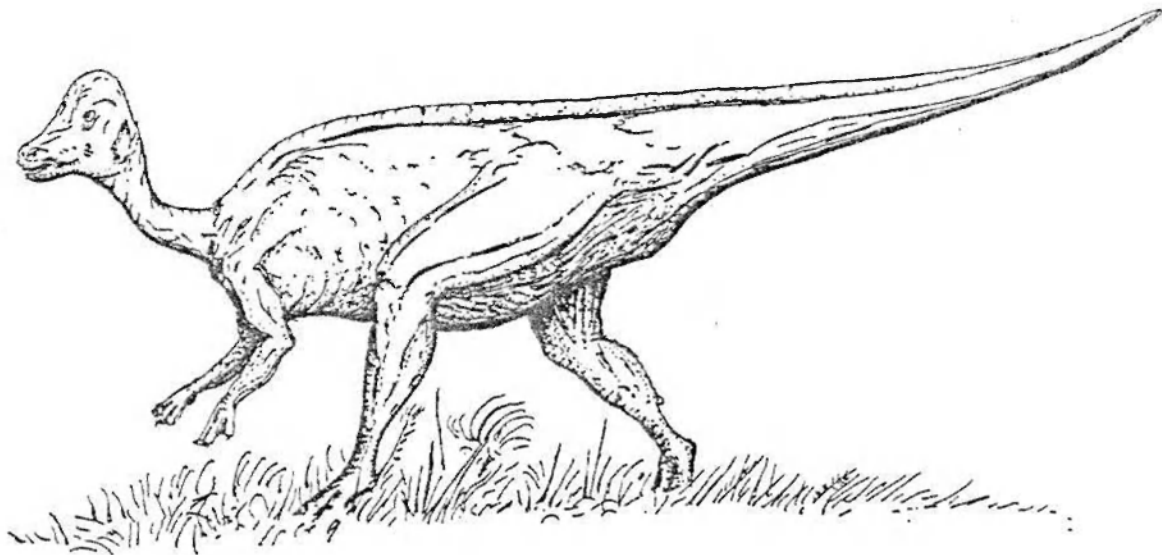


Рис.9. Реконструкция внешнего облика взрослой особи растительноядного шлемоголового гадрозавра амурозавра (длина около 9 м)

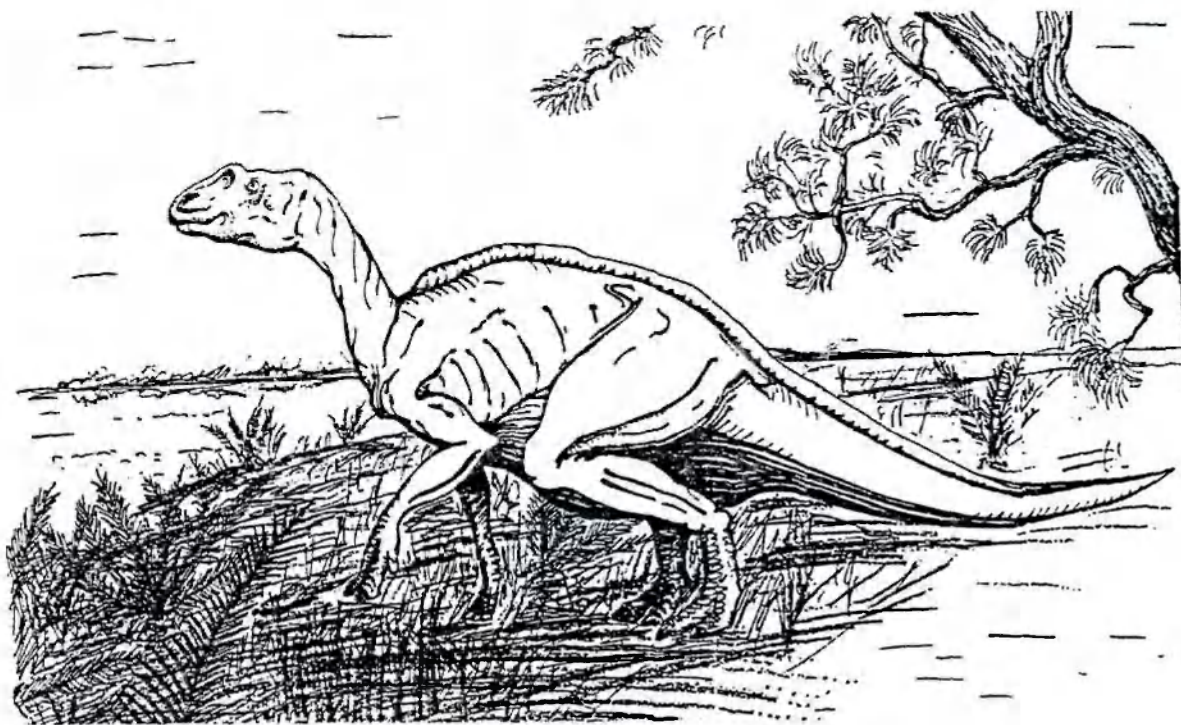


Рис.10. Реконструкция внешнего облика растительноядного плоскоголового гадрозавра манжурозавра

Остатки гадрозавров в Приамурье представлены целыми скелетами, сочлененными отделами конечностей и позвоночного столба, изолированными черепами, черепными костями и костями поскраниального скелета. Количество захороненных животных в местонахождениях очень велико. Только на раскопанной площади Благовещенского местонахождения (200 м²) собраны остатки более чем 40 особей. По нашему мнению, в трех крупнейших местонахождениях «Лунь Гу Шань», Благовещенском и Кундурском доминируют представители *Lambeosaurinae* (*Amurosaurus giabinini*), черепа которых несли полые шлемоподобные гребни, образованные видоизмененной носовой полостью, сдвинутой с передней части морды в надглазничное положение.

Вторая форма *Mandschurosaurus amurensis* (*Hadrosaurinae*) представлена гораздо меньшим материалом. На десяток найденных мозговых коробок амурозавра приходится только одна, принадлежащая гадрозаврипу. Приблизительно такое же соотношение и по другим костям черепа. Вероятно, это объясняется тем, что места обитания этих форм не совпадали и гадрозаврины просто гораздо реже попадали в захоронение.

Различаются остатки гадрозавров и по величине. Преобладают остатки молодых, мелких (длина *dentale* около 200-250 мм), хотя возможно вполне половозрелых особей. Гадрозавры среднего возраста голотипа *A. giabinini* (длина денталии - 400 мм) и более крупные формы редки. Соотношение между мелкими, средними и крупными размерами выглядит приблизительно как 15:3:2, что, вероятно, указывает на естественные причины гибели животных. Хотя большинство остатков принадлежит небольшим (молодым) особям, в местонахождении не встречены ювенильные особи гадрозавров, что можно объяснить хрупкостью их костей молодости, разрушавшихся в условиях посмертного переноса и захоронения. Возможно также, что места обитания молодых и взрослых гадрозавров не совпадала. Этими же причинами можно объяснить и отсутствие скорлупы яиц, так как гадрозавры для гнездования возможно мигрировали в более возвышенные участки равнин.

Реконструируя меловую историю развития Нижнезейской впадины, нельзя не отметить отдельных специфических ее особен-

ностей. Это относится, в первую очередь, к условиям сопряжения меловой озерно-аллювиальной равнины с обрамляющими ее горно-складчатыми сооружениями. Они были весьма контрастны на юго-западе и юго-востоке, в зонах сочленения с Малым Хинганом и более пологими - на северной окраине (Сорокин, 1990). Накопление костеносных слоев происходило в обстановке гумидного литогенеза: в раннецагаянское время с некоторым влиянием аридности, а позднее - в условиях более равномерной влажности, о чем также свидетельствуют участки вечнозеленых и влаголюбивых растений.

По данным А.М.Камаевой (1990), характерной особенностью флоры цагаянского времени (из средней и нижней части верхней подсвит), является преобладание покрытосеменных широколиственных древесных и кустарниковых форм, при большом участии хвойных и подчиненной роли папоротников. Основной формацией растительности был, вероятно, лес, образованный *Trochodendroides* с довольно значительным участием платанов, *Tiliaephyllum* и некоторых других крупнолистных форм. Наряду с *Trochodendroides*, были широко распространены хвойные *Metasequoia* и *Taxodium*. Последний был приурочен, по-видимому, к более влажным местам обитания. В настоящее время *Taxodium* образует леса в заболоченных низинах вдоль атлантического побережья Северной Америки. В целом растительность цагаянского времени была мезофильной а климат теплоумеренный.

В кивдинское время продолжали господствовать типичные представители цагаянской флоры *Trochodendroides*, *Metasequoia*, *Taxodium*. Кивдинская флора, как и цагаянская, характеризуется наличием немногочисленных меловых реликтов - *Cladophlebis*, *Thuja cretacea*, *Protophyllum*, *Acer quercifolium*, а также появлением отдельных представителей молодых элементов (*Populus*, *Ulmus*, *Betula* *Vitis* и др.), получивших расцвет уже в палеоген-неогеновое время. В то же время, каждой из этих флор присущи свои особенности. Так, близкие к липовым (*Tiliaephyllum*) более свойственны цагаянской флоре, а в кивдинской они не выделяются среди остальных представителей.

Кивдинский этап развития флоры ознаменовался появлением папоротников *Woodwardia burcensis*, *Osmunda cf. sachalinensis*, *Polypodiopteris kivdensis*. Первые два вида обильны в отложениях большинства местонахождений флоры Райчихинского буроугольного месторождения. Эти папоротники характерны для большинства датских флор Тихоокеанского побережья (Сахалин, Приморье). Папоротники в кивдинской флоре имеют важное значение для выяснения условий произрастания растительности и ее ботанико-географических связей. Присутствие здесь *Woodwardia* свидетельствует о теплом умеренном и влажном климате, который был в общем сходен с климатом позднецагайского времени.

Экология и тафономия верхнемеловых рептилий достаточно хорошо изучена на Северо-Американском континенте. Остатки гадрозавров здесь встречаются в осадочных образованиях, сформированных в разнообразных палеогеографических условиях. В континентальных фациях они обнаружены в отложениях приподнятых равнин, прибрежных низменностей, речных, озерных, и дельтовых осадках. Различные роды гадрозавров, вероятно, обитали в разных биотопах. В кампане Северной Америки, как правило, остатки представителей плоскоголовых (*Hadrosaurinae*) встречаются почти исключительно в прибрежных, дельтовых осадочных отложениях, а ламбозавры - в осадках более возвышенных участков долин. Похожая ситуация в маастрихте: *Egmontosaurus regalis* известен из отложений приморских низменностей, а *Hypacrosaurus altispinus* - внутри континента. Подобные различия имели место и в Приамурье. Остатки амурозавра и манжурозавра встречаются в совместном захоронении, однако в изученных местонахождениях доминирует первая форма, что, вероятно, указывает на их различную среду обитания.

Вышеприведенные материалы по растительности и палеогеографии позднего мела свидетельствуют о том, что в это время Нижнезейская равнина с запада, юга и востока обрамлялась горными сооружениями Малого Хингана. Склоновые леса были представлены разнообразными цветковыми: близкими к протейным, санталовым, лорантовым, самшитовым, древесными папоротниками - циатеевыми, глейхсиевыми и лиановидными схизсеви-

ми, а также сосновыми и араукариевыми, ногоплодниковыми и чешуелистными гирмериелловыми. В подлеске произрастали кустарниковые цветковые, невысокие ореховые, буковые, платановые, гаммелидовые и другие травянистые цветковые, а также разнообразные папоротники.

В местах контрастного сопряжения обрамления с Нижнезейской равниной формировались мощные конуса выноса терригенного материала. Они широким поясом протягивались вдоль почти всей юго-западной и юго-восточной периферии седиментационного бассейна. Более возвышенные места пояса, вероятно, были заняты кустарниковыми саванами, в которых открытые пространства сочетались с более увлажненными участками, заросшими лесной, либо лугово-болотной растительностью.

Это были идеальные места обитания больших стад ламбеозаврина *Amurosaurus gabini*, так как эти крупные животные нуждались в быстро восстанавливающейся после выедания и вытаптывания растительности. Вероятно, там же обитали и хищные потребители гадрозавров. Низинные влажные леса с доминирующими таксодиевыми и цикадофитовые марши, изобиловали мелкими водоемами, где обитали черепахи и крокодилы. В этих же биотопах, возможно, существовали и более гидрофильные манджурозавры (*Mandrosaurinae*) (Красилов, 1985, Несов, Головнева, 1990).

Все известные местонахождения располагаются в сходной палеогеографической обстановке, близки по литологическим особенностям слагающих пород и, вероятно, связаны общим генезисом. Несмотря на относительно большую удаленность друг от друга в меловом периоде, они входили в одну климатическую зону умеренно теплого климата с местонахождениями севера США и Южной Канады (Власов, 1966; Ясаманов, 1985), отличаясь от остальных азиатских гадрозавровых фаун, развитых значительно южнее.

Тафономические исследования, включающие выяснение причин массовой гибели ископаемых животных, посмертный перенос погибших организмов из области обитания в район захоронения, разрушение и распределение органических остатков в осадочной среде, а также исследование процессов фоссилизации, проводились еще до становления палеонтологии как самостоятельной науки.

Заслуга И.А.Ефремова заключается в том, что им наиболее полно был охвачен круг проблем, связанных с тафономией как разделом палеонтологии. Первое краткое сообщение об основных принципах тафономии было опубликовано И.А.Ефремовым в 1940 г. Он понимал тафонию как учение «О закономерностях перехода органических остатков из биосферы в литосферу в результате совокупности геологических и биологических процессов». Позднее (Ефремов, 1950), им были сформулированы основные условия и закономерности образования фиктоценоза. Весь сложный процесс движения органических остатков от момента гибели, посмертный перенос, захоронение и фоссилизацию в литосфере до момента разрушения окаменелостей выведенных в зону выветривания было предложено называть тафономическим циклом.

Этапы тафономического цикла рассмотрены авторами на примере образования местонахождений Приамурья. Известная здесь ископаемая фауна из остатков динозавров, черепах и крокодилов, согласно положению И.А.Ефремова о выборочности захоронения, не отражает всего многообразия и количества организмов существовавших в Приамурье в позднемеловую эпоху. Рассмотрим этот процесс поэтапно.

На первом этапе тафономического цикла происходило формирование танатоценоза. Многочисленные остатки различных позднемеловых организмов концентрировались на субэкральной поверхности Нижнезейской равнины. Условием концентрации костей гадрозавров (именно им принадлежит подавляющая часть материала в Приамурских местонахождениях) служит большая численность и плотность индивидумов, живших в позднемеловое время в Приамурье. Массовая гибель животных, возможно, связана с локальными катастрофами, имевшими, вероятно, избирательный характер: эпизоотии, наводнения (или иссушения территории), голод, бури, пожары. Второй причиной концентрации остатков животных, могла быть гибель животных от естественных причин: старости, нападения хищников и др. Постепенное накопление остатков гадрозавров, вероятно, было длительным, о чем свидетельствует различная степень деструкции костного вещества. Существенную роль в разрушении и уничтожении посмертных остат-

ков организмов в захоронениях Приамурья играл биологический фактор: большое количество костей несет на себе следы повреждения хищниками и падальщиками, посещавшими места скопления остатков животных. К сожалению, эти повреждения часто маскируются разрушениями, вызванными физическими и механическими факторами, так как в первичной деструкции костных материалов принимали участие временные и постоянные потоки, стекавшие с окрестных возвышенностей. Большая часть костей разбита и окатана, на некоторых наблюдаются также следы химического растворения. Однако, часть костей сохранилась великолепно. Это, как правило, фрагменты черепа, мозговые коробки, озубленные челюстные кости, серии сочлененных позвонков из различных отделов позвоночника. Вероятно, они концентрировались непосредственно перед захоронением, что исключило неблагоприятное влияние вышеперечисленных факторов внешней среды.

На втором этапе тафономического цикла в Приамурье происходила аккумуляция и захоронение сконцентрированных в танатоценозах органических остатков. Важнейшим фактором при этом являлись по всей вероятности, гидродинамические закономерности переноса осадков. В маастрихте в регионе наблюдается усиленная энепирогения, в результате которой повысилась интенсивность потоков, вызвавших нагромождение слабо отсортированного материала, и как результат - повышение скорости захоронения. По сравнению с условиями седиментации в туронском и кампанском веках, усилилась контрастность движений, а скорости накопления осадков возросли в среднем от 2-4 до 11-37.5 мм/1000 лет (Сорокин, 1990). В соответствии с этим, увеличился объем приносимых делювиально-пролювиальных образований вдоль сопряжения Нижнезейской равнины с горноскладчатыми сооружениями Малого Хингана. Осадконакопление происходило в обстановке формирования конусов выноса, в результате действия водных, грязевых, песчано-грязевых и грязекаменных потоков, сходящих с возвышенностей. Наиболее отчетливо это проявляется на примере Благовещенского местонахождения. Наблюдаемые здесь в слоях 3 и 5 слабая сортировка материала, отсутствие слоистости аллювиального типа и ориентировки галек, большое количество

глинистого материала (30%), исключают возможность озерно-аллювиального генезиса этих отложений и позволяет отнести их к пролювиальным образованиям. Подтверждением этому - результат анализа образцов обломочного материала. На графике распределения максимальных и медианных размеров частиц (Булл, 1974) пробы, отобранные из этих слоев, занимают положение, соответствующее отложениям грязекаменных потоков, а на графике связи размерности обломков и степени их окатанности - соответствует водотокам 3-4 порядка.

Эти мощные плохо отсортированные слои глинистых конгломератов отлагались, вероятно, из очень вязкого грязекаменного потока, а слои слабосцементированных песчаных глин с редким гравием (4 и 6), залегающие выше, возможно сформированы грязекаменными потоками с низкой вязкостью или временными потоками. Гравийно-галечные образования с хорошей степенью окатанности и сортировки псефитового материала, залегающие выше, вероятно, отражают отложения водотоков с более постоянным водным режимом.

Гранито-гнейсы, подстилающие верхнемеловые отложения, разбиты многочисленными трещинами на небольшие блоки с неровной поверхностью, иногда заглаженной и напоминающей булыжную мостовую. Эта сложная плоскость, возможно, является частью педимента, который был полого наклонен от подножия Малохинганской возвышенности, к низменности. Потоки захватывали при движении органические остатки и захороняли их на педименте. Таким образом, можно предположить наземный характер осадконакопления Благовещенского местонахождения.

Наибольшую роль в транспортировке и захоронении животных играли вязкие грязекаменные потоки, сформировавшие слои конгломератов. Первичная сортировка материала в них не происходила и кости крупных, средних и мелких особей захоронялись вместе с многочисленными мелкими костными фрагментами и изолированными зубами. Также захоронялись скелеты, их фрагменты и в значительной степени разрушенные, окатанные до состояния костяной гальки, обломки крупных костей. Следовательно, танаатоценоз, видимо, без особых потерь переходил в тафоце-

поз. При своем движении в потоке органические остатки приобретали различную ориентировку, вплоть до вертикального положения. Только крупные кости конечностей гадрозавров ориентировались вдоль или поперек потока, что позволяет определить основное направление движения (с северо-запада на юго-восток) (рис. 11). На многих костях этого местонахождения наблюдаются многочисленные шрамы и царапины, возникшие под влиянием механического фактора, когда перемещающиеся кости взаимодействовали с остроугольными обломками терригенного материала и скальным основанием. Перенос, видимо, был не очень дальним (первые километры) и не выходил за пределы тапатоценоза. Потоки были мощные и быстрые, что определяло повышенную скорость осадконакопления и соответственно быстрое захоронение.

Несколько иначе выглядит второй этап тафономического цикла Кундурского местонахождения. Осадки здесь формировались также водными и грязекаменными потоками, с западного склона Малохишганского поднятия. Целый ряд признаков свидетельствует о том, что область захоронения находилась на периферии обширного озерного водоема. Слои 5, представленный хорошо отсортированными гравелитами с редкими окатанными фрагментами костей, вероятно, был сформирован аллювиальным потоком, а залегающий выше слой 6, сложенный серо-зелеными аргиллитами, содержащими многочисленные остатки костей динозавров, черепах и крокодилов - грязекаменным селом с низкой вязкостью. Отсутствие крупных глыб грубообломочных пород в потоке отразилось на сохранности костного материала. Большинство костей неокатано и не имеет других механических повреждений в виде царапин и вмятин. Из-за низкой вязкости потока и, вероятно, более длительной транспортировки, большая часть крупных костей располагалась в основании потока и приобретала ориентировку длинных осей с юго-востока на северо-запад. Обилие остатков водных черепах *Mongolemys* отличает Кундурское местонахождение от Благовещенского и указывает на движение потоков по мелководной прибрежной озерной зоне. Сконцентрированные там остатки черепах, захватывались потоками, расчленялись, перемещи-

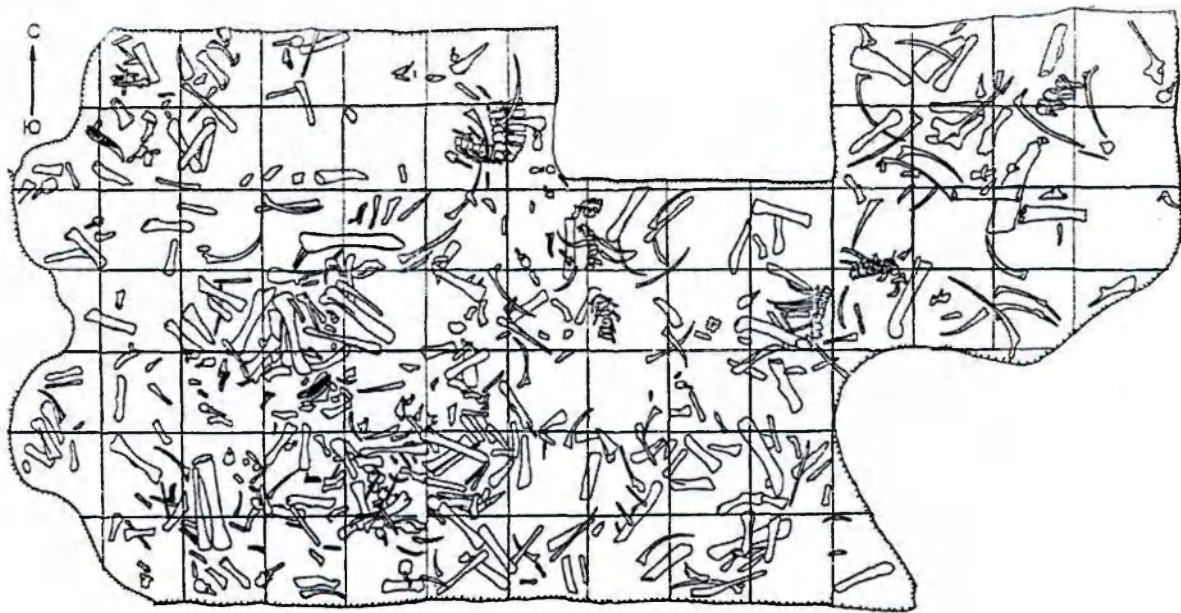


Рис.11. Схема расположения окаменелостей на Благовещенском местонахождении
(сторона квадрата 1м)

вашия и захоронялись вместе с останками наземного тапатоценоза в более глубокой части водоема.

Процессы транспортнрковкн и захоронения органических остатков китайского местонахождения «Белые Кручи» изучены авторами по литературным источникам (Рябинин, 1930а). По мнению Ян Да Шаня (устное сообщение), отложения местонахождения сформировались в результате деятельности временных водотоков южных склонов Малохинганских гор в котловину крупного озерного бассейна, располагавшегося в юго-восточной части Нижнезейской равнины. Широкое разнообразие типов осадков, присутствующих в разрезе «Белых Круч», является отличительным признаком отложенной конусов выноса. Так слой 2 (рис.2), содержащий сочлененные части скелетов гадрозавров, возможно сформирован вязким грязевым потоком, отложившимся в виде широкого покрова на нижележащие осадки, подобно таковому в пределах Благовещенского местонахождения.

Гильчннское местонахождение образовано, вероятно, в прибрежной части озерного бассейна. В нем в хорошо отсортированных песках захоронялись вместе костные остатки динозавров, стволы деревьев и растительный детрит. Обломочный материал приносился паводковыми потоками. Возможно, этот тапатоценоз является автохтонным, так как кости не несут на себе механических повреждений, полученных при транспортировке.

Третий этап тафономического цикла был достаточно благоприятным: началась фоссилзация органических остатков в связи с продолжавшимся погружением Нижнезейской впадины. Под воздействием повышенных давлений и температур, произошли диагенетические превращения органических остатков. При этом, время рассматривается как один из главнейших факторов фоссилзации, так как в зоне гипергенеза местонахождения оказались лишь в неогене или начале антропогена. Примечательно, что несмотря на обилие всех перечисленных факторов в Приамурских местонахождениях не произошло существенного изменения химического и, вероятно, минерального состава остатков (табл. 1). Наблюдается лишь слабое окремнение, ожелезнение и омарганцевание (Болотский, Монсеенко, 1988).

Изучение химического состава остатков костей динозавров выполнено с использованием физико-химических, химических и спектральных методов анализа. В основу положены атомно-абсорбционные определения. Из приведенных в табл. 1 содержаний петрогенных элементов видно, что основу состава костей составляют CaO , P_2O_5 , и значительная доля приходится на CO_2 , и другие летучие компоненты, среди которых заметную долю составляют соединения азота. Содержания в костных остатках кремнезема невелики и составляют по Благовещенскому местонахождению в среднем 2.21%, а по местонахождению Белые Кручи в среднем всего 0.62%. Столь низкие содержания кремния позволяют считать, что остатки костей динозавров слабо силифицированы и, по-видимому, в значительной мере сохранили свой первичный химический состав.

Из основных элементов, приведенных в табл. 1, в составе остатков рентилий почти на порядок больше стронция по сравнению с содержанием его в костях современных диких животных. Наши данные согласуются с данными Л.Н. Гаусона и др. (1984), характеризующими содержание редких элементов в костях динозавров в местонахождениях территории Монголии.

Таблица 1

Химический состав костных остатков динозавров местонахождений «Белые Кручи», Благовещенского и современных диких животных
Приамурья

№ п/п	CaO	P ₂ O ₅	CO ₂ + н.п.п	SiO ₂	MnO	MgO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	SrO	BaO	S
Благовещенское местонахождение													
1	48.72	27.9	15.15	2.2	0.66	0.32	2.53	1.44	0.31	0.15	0.22	0.32	99.92
Местонахождение «Белые Кручи»													
2	44.45	26.2	21.3	0.6	2.48	0.22	0.96	3	0.28	0.24	0.19	0.19	100.11
Современные животные													
3	42.91	26.7	27.46	-	-	0.63	-	0.1	1.03	0.33	0.03	0.16	99.35

Примечание: 1 - среднее содержание в костях Благовещенского местонахождения; 2 - среднее содержание в костях «Белых Кручи»; 3 - среднее содержание элементов в костях современных животных.

Следует отметить, что в наземных животных содержание стронция оценивается 14 г/г сухого вещества. Значит, в Приамурье и в настоящее время в костях диких животных на порядок больше содержание стронция по сравнению с его кларком для наземных животных, а в меловое время в костях динозавров его содержание выше на два порядка по сравнению с соответствующим кларком. Особое внимание обращает на себя резко повышенное содержание в костных остатках урана, составляющее в среднем 295 г/г (табл. 2), что более чем в 100 раз превышает его кларковое количество (2.5г) в земной коре.

Нами, совместно с А. В. Конашинским, И. Д. Зайкиным и др., проведено изучение величины отношения Ca/Sr в магматических и осадочных породах, почвах и водах юга Амурской области. При этом установлено, что вулканические породы мелового периода и особенно поствулканические образования содержат аномально высокие концентрации стронция и, как следствие, осадочные породы цагаянской свиты характеризуются наиболее высоким содержанием стронция и очень низким отношением Ca/Sr. В то же время именно в период формирования осадочных пород цагаянской свиты происходило наиболее сильное вымирание рептилий.

Долина р. Амура является одним из наиболее оптимальных в СССР регионов для проживания человека и характеризуется низкой его смертностью. В то же время отдельные участки Приамурья и прежде всего те, где отношение Ca/Sr в современных почвах и водах минимальное, характеризуются повышенной заболеваемостью животных и человека и повышенной их смертностью. Есть основания полагать, что на отдельных участках Приамурья и в наши дни проявляются последствия катастрофических событий мелового периода, хотя и в слабой степени.

В табл. 2, 3 приведены содержания в костных остатках динозавров и современных диких животных галогенных, щелочных, редкоземельных, благородных и цветных металлов. В костных остатках по отношению к литосфере в 5-10 раз больше не только стронция, но и лантана, свинца, церия, иттербия и других элементов. Однако роль щелочноземельных элементов в процессе жизне-

деятельности еще слабо изучена и делать какие-либо выводы нам представляется преждевременным.

Химический состав костных остатков Благовещенского захоронения сходен с составом таковых в Китае («Белые Кручи») на

Таблица 2

Содержание галонидных, щелочных, редких и редкоземельных элементов (г/г) в костных остатках динозавров Приамурья и современных диких животных

Наименование костных остатков	F	Br	I	Li	Rb	Cs	Y	Yb	La	Ce	Zr	U
Благовещенское местонахождение												
Ребро гадрозавра		13	1.1	11		1.1	30	3	50	30		
Верхняя челюсть гадрозавра		8	1.3	10		0.9	35	3	80	60		
Седлищная кость гадрозавра		4	1.2	10		0.9	33	3	40	34		
Нижняя челюсть гадрозавра		7	1.1	9		0.9	45	4	100	70		
Хвостовой позвонок гадрозавра		8	1.3	11		1.3	200	20	200	120		
Зубы терапод		11	2.5	11		0.7	150	6	300	160		
Зубы гадрозавра		9	2.2	12		0.8	150	5	310	160		
Сухожилия гадрозавра		8	1	9		0.1	450	30	510	170		
Большая берцовая кость гадрозавра	800	8	3	8.6	81	0.4	88	12	80	104	-	270
Бедро гадрозавра	800	4	1	16	129	1.8	18	6	80	59	66	119
Местонахождение Белые Кручи												
Бедро манжурозавра	6	5	0.5	12.9	6.2	0.9	10	1	10	100	21	110
Большая берцовая кость манжурозавра	4	7	0.9	14	3.3	0.9	70	3	9	110	10	85
Малая берцовая кость манжурозавра	5	6	0.8	12.6	33.3	1.6	200	15	11	90	26	17
Современные дикие животные												
Череп	40	8	0.5	3.1	1.3	-	-	-	-	-	-	-
Шейный позвонок	15	21	0.62	3.8	0.7	-	-	-	-	-	-	-

правом берегу р.Амура и в гобийской части Монголии (Таусон и др., 1984), но имеет свои отличия.

Характерно резко повышенное против кларка в земной коре содержание в костных остатках рептилий Приамурья благородных элементов, и прежде всего золота (в 30-40 раз) и иридия (в 60-90 раз).

Во многих регионах земного шара повышенное содержание иридия в породах на границе мела и палеогена является установленным фактом.

Таблица 3
Содержание благородных и цветных металлов (г/г) в костных остатках динозавров Приамурья и современных диких животных

Наименование костных остатков	Au	Ir	Pd	Hg	Pb	Zn	Cu	Ni	Co	Cr	As	Sb
Благовещенское местонахождение												
Ребро гадрозавра	0.14	0.41	0.12	0.07	86	108	24	10	4	24		
Верхняя челюсть гадрозавра	0.14	0.6	0.21	0.09	87	90	20	8	4	25		
Седалищная кость гадрозавра	0.29	0.65	0.25	0.08	71	118	26	10	6	20		
Нижняя челюсть гадрозавра	0.07	0.52	0.15	0.09	86	114	22	16	4	40		
Хвостовой позвонок гадрозавра	0.03	0.49	0.2	0.07	87	130	32	18	17	16		
Зубы терапод	0.03	0.48	0.19	0.08	114	82	47	5	-	12		
Зубы гадрозавра	0.05	0.56	0.24	0.1	129	144	42	8	-	8		
Сухожилия гадрозавра	0.06	0.47	0.2	0.11	116	110	50	16	-	8		
Большая берцовая кость гадрозавра	0.26	0.58	0.16	0.07	94	143	28	1	-	12	80	3.7
Бедро гадрозавра	0.11	0.49	0.17	0.06	100	169	60	24	-	24	80	3
Местонахождение Белые Кручи												
Бедро манжурозавра	0.22	0.41	0.25	0.16	62	150	27	4	-	11	11.1	1
Большая берцовая кость манжурозавра	0.22	0.38	0.29	0.06	55	99	24	-	-	11	6.7	1
Малая берцовая кость манжурозавра	0.18	0.61	0.17	0.09	53	87	11	29	66	20	32.5	1
Современные дикие животные												
Череп	0.1	-	-	0.17 4	38	111	27	-	-	14	-	-
Шейный позвонок	0.08	-	-	0.333	59	105	19	-	-	4	-	-

ленным фактом. Следует отметить, что в Приамурье основная золотоносная эпоха была в мезозое, и здесь горные породы мезозоя и кайнозоя содержат повышенное против кларка количество золота, что находит отражение как на меловых рептилиях, так и на современных животных.

В вулканических и субвулканических породах вблизи Благовещенского местонахождения установлены аналогичные повышенные содержания золота (0.1-0.2 г/т), иридия (0.2-0.4 г/т) и платины (0.05-0.15). Та же картина наблюдается в костях динозавров.

В костях современных диких животных Приамурья очень низкие концентрации йода (табл.2), что лишним раз подчеркивает давно установленную для Забайкалья и Приамурья закономерность йодной недостаточности в почвах, растениях и водах этих регионов и отрицательное влияние этого фактора на человека и животных.

Обращает на себя внимание тот факт, что химический состав костных остатков динозавров заметно отличается не только по йоду от такового костей современных диких животных. В табл. 2, 3 для сравнения приведен также микрокомпонентный состав двух проб косули и изюбра.

В костях современных животных близкие к динозаврам Кк отмечаются только для немногих элементов: цинка, меди, золота, фтора, свинца. Наблюдаются существенно повышенные содержания только ртути (примерно в три раза). Все остальные элементы и особенно такие, как иридий, иттербий, стронций, церий, иттрий в костях современных животных сочетаются в намного меньших количествах, чем в костях динозавров. По-видимому, вспышка вулканической деятельности, которая была на современной территории Приамурья в меловое время, сопровождалась значительными изменениями содержаний микрокомпонентов в гидросфере, атмосфере и биосфере, что нашло свое отражение в составе костных остатков динозавров.

Приведенные в таблицах сведения позволяют считать, что скорость минерализации была достаточной для предотвращения деструкции захороненных животных. Уплотнение осадков было незначительным и не привело к деформации костей. Помимо это-

го, высокая степень свежести остатков в момент захоронения оказала большое влияние на фоссилизацию, так как сильно разрушенные, подвергшиеся инсоляции и выветриванию кости, потерявшие значительную часть органического вещества, фоссилизировались значительно лучше, чем остатки попавшие в захоронение в виде частей трупов или свежих невыветрелых костей. Большое количество органического вещества, вероятно, являлось неблагоприятным фактором и препятствовало скорости и полноте минерализации остатков. Примечательно, что осадки, вмещающие окаменелости, не были метаморфизованы (несмотря на возраст более 65 млн. лет), способствовало великолепной сохранности минерализованных костных остатков и позволило изучить наиболее тонкие элементы их строения, что часто невозможно на материале из других местонахождений Азии и Северной Америки.

Процессы фоссилизации в других Приамурских захоронениях в общих чертах, вероятно, происходили в сходных условиях. Большое ожелезнение костей в тафоценозах «Белых Круч» и Гильчинского местонахождений, видимо, отражает местные особенности, заключающиеся в повышенной проницаемости вмещающих их осадочных пород.

На четвертом - заключительном этапе тафономического цикла произошло вскрытие местонахождений. Начало этого этапа, вероятно, связано с неотектоническими движениями в позднем олигоцене, когда, в связи с начавшимся воздыманием Малого Хингана в поднятие начали «втягиваться» периферические части Нижнезейской впадины. Наибольшей интенсивности эти процессы достигли в позднем миоцене - антропогене, когда вдоль обрамления впадины были выведены на поверхность ниже- и верхнемеловые отложения.

В Приамурье большое значение приобретает антропогенный фактор, обусловленный многочисленными горными и строительными работами, в процессе которых вскрываются часто богатейшие местонахождения ископаемых остатков.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вышеприведенные данные свидетельствуют о том, что позднемеловые рептилии Приамурья образуют крупнейший и единственный на Дальнем Востоке ареал распространения этих животных. Они представлены широко известными в пределах Северной Америки и Азии динозаврами, с которыми часто встречаются хамеозавры, крокодилы и черепахи. Среди динозавров заметно преобладают гадрозавры.

Исследования по реконструкции позднемеловой экосистемы Приамурья свидетельствуют о том, что захоронение рептилий происходило в предгорных частях Нижнезейской равнины, в условиях контрастных форм сопряжения с горными сооружениями Малого Хингана. Здесь преобладала обстановка сложного сочленения пролювиально-делювиальных и аллювиальных процессов, происходивших на фоне интенсивного погружения. Эта обстановка создавала благоприятные условия для переноса, захоронения и фоссилизации остатков. Выведение окаменелостей на дневную поверхность связано с неотектоническими движениями в позднем миоцене и миоцен-антропогене.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болотский Ю.Л., Моиссенко В.Г. О динозаврах Приамурья. Благовещенск, 1988. 38 с.
2. Болотский Ю.Л., Курзанов С.М. Гадрозавры Приамурья// Материалы междунар. симпоз. "Глубинное строение Тихого океана и его континентального обрамления". Благовещенск, 1991. Ч. III. С. 94-103.
3. Ефремов И.А. Тафономия новая отрасль палеонтологии// Изв. АН СССР. 1940. Сер. биол. № 3. С. 405-413.
4. Ефремов И.А. Тафономия и геологическая летопись// Труды Палеонтол. ин-та АН СССР. М.: АН СССР, 1950. Т. 24. 177 с.
5. Камаева А.М. Стратиграфия и флора пограничных отложений мела и палеогена Зейско-Буреинской впадины. Хабаровск, 1990. 67 с.
6. Лишневский Э.Н. О строении поверхности фундамента Нижнезейской впадины// Геотектоника. 1968. № 5. С. 62-71.
7. Маркевич В.С., Болотский Ю.Л., Бугдаева Е.В. Кундурское месторождение динозавров Приамурья// Тихоокеанская геология. 1994. № 6. С. 96-107.
8. Несов Л.А., Головнева Л.Б. История развития флоры, фауны позвоночных и климата в позднем сеноне на северо-востоке Корякского нагорья// Континентальный мел СССР. Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. С. 191-212.
9. Рождественский А.К. О месторождении верхнемеловых динозавров на р.Амур// *Vertebr. Palasiatica*. 1957. Vol. 1, № 4. P. 285-291.
10. Рождественский А.К. Утконосый динозавр-зауролоф из верхнего мела Монголии// *Vertebr. Palasiatica*. 1957. Vol. 1, № 4. P. 169-185.
11. Рождественский А.К. Новые игуанодонты из Центральной Азии. Филогенетические и таксономические взаимоотношения поздних *Iguanodontidae* и ранних *Hadrosauridae*// Палеонтол. журн. № 3. 1966. С. 103-116.
12. Рождественский А.К. Гадрозавры Казахстана// Верхнепалеозойские и мезозойские амфибии СССР. М.: Наука, 1968. С. 97-141.
13. Рябинин А.П. *Mandschuros anusamurensis* nov. gen. et. nov. sp. утконосый динозавр из верхнего мела р.Амур// Моногр. Русск. палеонтол. о-ва. Вып. 2. Л., 1930а. 36 с.
14. Рябинин А.П. К вопросу о фауне и возрасте динозавровых слоев на р.Амур// Зап. Русск. минерал. о-ва. Вып. 59. Л.Б. 1930б. № 1. С. 41-51.
15. Рябинин А.П. Фауна позвоночных из верхнего мела Южного Казахстана// Труды ЦНИГРИ. Вып. 118. 1939.
16. Сорокин А.П. История геолого-геоморфологического развития Зейско-Буреинской впадины в мезозое и кайнозое. Автореф. дис. ...канд. геол.-минер. наук. Владивосток, 1972. 25 с.
17. Сорокин А.П. Морфоструктуры и кайнозойские россыпи золота Приамурья. М.: Наука, 1990. 105 с.

18. Суслов Ю.В. Позднемеловые динозавры Причимкентских чолей// Материалы по истории фауны и флоры Казахстана. Т. 9. Алма-Ата, 1982. С. 23-32.
19. Таусон Л.В., Самойлов В.С., Барсболд Р., Смирнова Е.В., Корытца Ф.Я. Редкие элементы остатков динозавров из пустыни Гоби (МНР) // Докл. АН СССР. Т. 278. № 4. 1984. С. 974-978.
20. Цыбин Ю.И., Курзанов С.М. Новые данные о верхнемеловых местонахождениях позвоночных района Байшин Цав// Фауна мезозоя и кайнозоя Монголии. М.: Наука, 1979. С. 108-112.
21. Шарудо И.И., Москвин В.М. Литолого-фациальный состав и условия накопления верхнемеловых континентальных отложений Амуро-Зейской площади. Новосибирск: Наука, 1968. 136 с.
22. Шилин П.В., Суслов Ю.В. Гадрозавр из Северо-Восточного Приаралья// Палеонтол. журн. 1982. № 1. С. 131-135.
23. Fox R.C. 1978. Upper Cretaceous terrestrial vertebrate stratigraphy of the Gobi Desert (Mongolian People's Republic) and western North America. Geol.Assoc.can.Spec.Pap.18: 577-594.
24. Gilmore C.W. 1933. On the dinosaurian fauna of the Iren Dabasu Formation. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 67: 23-78.
25. Hu C. A new hadrosaur from the Cretaceous of Chucheng, Shantung. Acta. Geol. Sinica 2: 179-202.
26. Maryanska, T., Osmolska, H., 1981. First lambeosaurine dinosaur from the Nemegt. Formation, Upper Cretaceous Mongolia. Acta Palaeontol. Polonica 26: 243-255.
27. Maryanska, T., Osmolska, H., 1981. Cranial anatomy of *Sauroplopus angustirostris* with comments on the Asian Hadrosauridae (Dinosauria). Palaeontol. Polonica 42: 5-24.
28. Nogao, T. 1936. *Nipponosaurus sachalinensis*, a new genus and species of trachodont dinosaur from Japanese Saghalien. J. Fac. Hokkaido Imperial Univ (ser. 4) 3: 185-220.
29. Wiman C. 1929. Die Kreide-Dinosaurier aus Shantung. Palaeontol. Sinica (ser. C)6: 1-67.
30. Weishampel, D.B., Weishampel, J.B. 1983. Annotated localities of ornithomimid dinosaur: Implication to Mesozoic paleobiogeography v. Mesosaur 1: 43-88.
31. Weishampel, D.B., Horner, J.R. 1986. The hadrosaurid dinosaurs from the Iren Dabasu fauna (People's Republic of China, Late Cretaceous) J. Vert. Paleontol.6: 38-45.
32. Young C.-C. 1958. The dinosaurian remains of Laiyang, Shantung. Palaeontol. Sinica (ser. C)16: 1-138.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Позднемеловые гадрозавры Азии	4
2. Рептилии Приамурья.....	7
2.1 История изученности.....	7
2.2 Геологическое строение и обоснование возраста местонахождений Приамурья.....	11
2.3 Среда обитания рептилий, формирование экосистемы	23
3. Гафономия и палеоэкология.....	29
Заключение	51
Литература.....	52