

УДК561(551.763.333)(571.61/.62)

Ю.Л.БОЛОТСКИЙ, Е.В.БУГДАЕВА, В.С.МАРКЕВИЧ

Динозавры и среда их обитания в конце мелового периода (Зейско-Буреинский бассейн, российский Дальний Восток)

На основе палиноспектров, содержащих обильные споры и пыльцу хорошей сохранности, установлен среднемаастрихтский возраст палинокомплексов местонахождений динозавров Зейско-Буреинского бассейна: Благовещенск, Гильчин, Димское и Улага.

Получены характеристики палинокомплексов каждого местонахождения динозавров, проведена корреляция с одновозрастными комплексами сопредельных регионов с целью определения возраста, реконструированы климатические особенности и палеообстановки.

Ключевые слова: палинология, стратиграфия, поздний мел, маастрихт, динозавры, Зейско-Буреинский бассейн.

Dinosaurs and their habitats in the end of the Cretaceous period (Zeya-Bureya basin, the Russian Far East).
Yu.L.BOLOTSKY (Institute Geology and Nature Management, FEB RAS, Blagoveshchensk), E.V.BUGDAEVA, V.S.MARKEVICH (Institute of Biology and Soil Science, FEB RAS, Vladivostok).

Based on palynospectra, containing well-preserved abundant spores and pollen, the mid-Maastrichtian age of palynological assemblages from dinosaur localities in Zeya-Bureya basin (Blagoveshchensk, Gilchin, Dimskoye and Wulaga) was established.

Characteristics of palynological assemblages of every dinosaur locality were obtained, correlation with the same age assemblages from adjacent areas aimed to age determination was carried out, and climatic features and paleoenvironments were reconstructed.

Key words: palynology, Late Cretaceous, Maastrichtian, Tsagayan Formation, dinosaurs, Zeya-Bureya basin.

История изучения амурских динозавров начинается с 1900 г., когда русские рыбаки из станицы Касаткинская на правом берегу р. Амур, недалеко от китайской деревни Цзяинь, нашли несколько окаменелых костей и позже передали их полковнику царской армии М.М.Манакину и археологу-любителю А.Я.Гурову. В «Амурской газете» за 11 августа 1902 г. было опубликовано короткое сообщение о находке: «...Кости лежат в прибрежной толще реки, покоясь на древнем берегу ея, состоящем из синяго конгломерата, под 3-х сажженным слоем наносаго песку, примерно, на высоте 2-х сажень от нормального уровня. Поскольку можно судить по наскоро произведенному исследованию, скелет лежит на левом боку, будучи обращен передними конечностями по направлению на реке, занимая в длину до 5 сажень. Вокруг костяка в грунте можно видеть как бы очертания прежде окружавшаго его мяса, по истлении котораго, грунту передалась особая желтоватая окраска».

БОЛОТСКИЙ Юрий Леонидович – кандидат геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией (Институт геологии и природопользования ДВО РАН, Благовещенск), БУГДАЕВА Евгения Васильевна – кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник, МАРКЕВИЧ Валентина Саввична – доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник (Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток). E-mail: dinomus@ascnet.ru

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 07-05-00168) и Дальневосточного отделения РАН (грант № 09-1-П115-02).

Данные окаменелости фактически являются первыми динозавровыми костями, описанными из Азии. Это открытие привлекло внимание геологов, и в 1914–1917 гг. в Приамурье работала палеонтологическая экспедиция Русского Геологического комитета под руководством Н.П.Степанова. Ею в местонахождении Цзяинь, теперь Лунгушань (русское название – Белые Кручи), было добыто «несколько десятков пудов костей», впоследствии изученных А.Н.Рябиным [13]. Он определил, что большая часть окаменелостей принадлежит новому роду утконосых динозавров *Mandschurosaurus amurensis* Riab. Сейчас *M. amurensis* считается *nomen dubium*, так как описан на очень бедном материале, принадлежащем особям разных родов [3].

В 1925 г. раскопки Белых Круч проводил В.К.Арсеньев. Собранный им большая коллекция была отправлена в Хабаровский краеведческий музей, директором которого он тогда являлся. В настоящее время эти материалы, вероятно, утрачены.

А.К.Рождественский [12] впервые указал на присутствие остатков динозавров на левом российском берегу р. Амур (рис. 1). Изучение местонахождений динозавров в районе Благовещенска и Асташихи привело его к выводу о переотложенном характере захоронений их костей. По его мнению, они находятся в четвертичных отложениях террасы р. Амур. С середины 1980-х годов богатейшее местонахождение Благовещенска (рис. 2) раскапывается палеонтологическим отрядом Амурского комплексного научно-исследовательского института ДВО АН СССР (в настоящее время – Институт геологии и природопользования ДВО РАН – ИГиП). Добыты сотни образцов, среди которых выявлены новые таксоны *Amurosaurus riabinini* Bolotsky et Kurzanov [3] и *Kerberosaurus manakini* Bolotsky et Godefroit [16]. Найденные здесь сочлененные серии позвонков, а также конечностей различных динозавров послужили доказательством их непереотложенного залегания [2, 9]. Захоронения костей приурочены к отложениям пролювиального генезиса.

Новое также очень богатое динозавровое местонахождение в районе пос. Кундур на юго-востоке Амурской области (рис. 3) было открыто В.А.Нагорным (ДВИМС, Хабаровск) в 1990 г. Раскопки здесь проводились сотрудниками ИГиП ДВО РАН под руководством Ю.Л.Болотского. В результате исследований выявлены новые таксоны ископаемых рептилий. В 1999 г. был обнаружен практически полный скелет шлемоголового динозавра *Olorotitan arharensis* Godefroit, Bolotsky et Alifanov, 2003 из подсемейства *Lambeosaurinae* [20]. По палинологическим данным установлен кампанский возраст подстилающих костеносные слои отложений и маастрихтский возраст слоев с динозаврами [6].

Летом 1995 г. профессором Благовещенского педагогического университета Б.С.Сапунным было открыто новое местонахождение динозавров в районе с. Гильчин Тамбовского района. Собранный небольшая коллекция состоит из большой берцовой кости гадрозавра среднего размера, крупного хвостового позвонка, обломка фаланги и неполной лобной кости представителей гадрозаврин. Сохранность костей та же, что и окаменелостей из Цзяиня.

Летом 1995 г. профессором Благовещенского педагогического университета Б.С.Сапунным было открыто новое местонахождение динозавров в районе с. Гильчин Тамбовского района. Собранный небольшая коллекция состоит из большой берцовой кости гадрозавра среднего размера, крупного хвостового позвонка, обломка фаланги и неполной лобной кости представителей гадрозаврин. Сохранность костей та же, что и окаменелостей из Цзяиня.

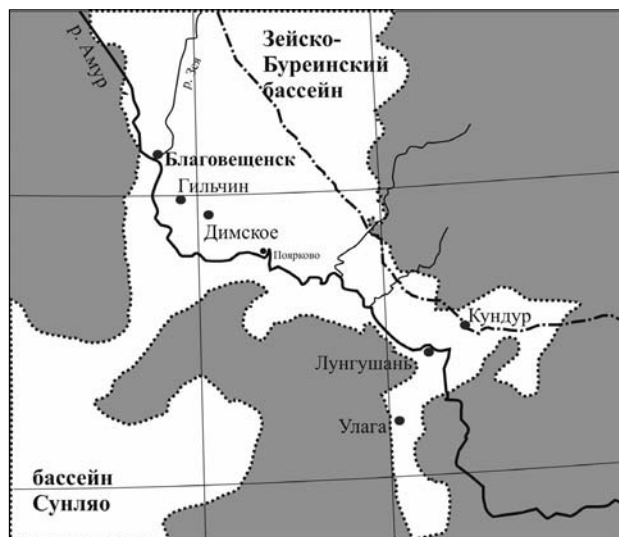


Рис. 1. Местонахождение динозавров Зейско-Буреинского бассейна. Белым цветом показаны контуры южной части Зейско-Буреинского бассейна и северо-восточной оконечности бассейна Сунляо в маастрихте; серым – обрамление впадин



Рис. 2. Раскоп Благовещенского местонахождения

Кости не окатаны, не несут на себе следов транспортировки потоком в виде трещин, царапин и вмятин. Это может говорить о недалеком переносе их к месту захоронения. Также в этом местонахождении найдены остатки *Tyrannosauridae* indet. и щиток, наверное самый полный, черепахи из семейства *Trionichidae*.

В 1997 г. С.А.Карев на правом берегу р. Дим, недалеко от деревни Ярославка Михайловского района, обнаружил окремнелую древесину в ассоциации с редкими костями гадрозаврид. Древесные остатки представляют собой фрагменты стволов, вероятно, побывавших в огне перед захоронением. Они слегка окатаны, что позволяет предположить их транспортиацию от места произрастания деревьев к месту их захоронения.

Долгие годы возраст костеносных отложений был дискуссионным. Неоднократные попытки выделить из них спорово-пыльцевые комплексы заканчивались неудачей. Однако впоследствии



Рис. 3. Раскоп местонахождения Кундур

В.С.Маркевич удалось палинологически охарактеризовать большинство разрезов и скоррелировать с другими местонахождениями ископаемых рептилий российского Дальнего Востока [6, 8, 14, 25].

Местонахождение динозавров Улага находится в юго-восточной оконечности Зейско-Буреинского бассейна, на правом берегу р. Амур. В разрезе этого местонахождения хорошо выражены аллювиальные красновато-желтого цвета и пролювиальные серого цвета фации, т.е. по седиментологическим данным можно утверждать, что костеносные тафоценозы формировались в условиях речных долин селевыми потоками. В 2002 г. во время геологической экскурсии после симпозиума по Международному проекту «Биота на мел-третичной границе в бассейне р. Хэйлунцзян» (руководитель – проф. Сунь Ге, Университет провинции Цзилинь) авторы посетили это местонахождение. По нашим наблюдениям, захоронение довольно большой площади, в нем многочисленны крупные кости; они приурочены к нижней части пролювиальных отложений серого цвета. Подобный тип захоронений указывался Л.А.Несовым для одновозрастного местонахождения Каканут северо-востока России [10]. По-видимому, в процессе волочения грязевым потоком наиболее тяжелые элементы (крупные кости) выпадали из осадка первыми. Захоронение монодоминантное, более чем на 80% состоит из костей ламбеозаврового гадрозаврида *Sahaliyana elunchunogum* gen. et sp. nov. В этом месте также найдены изолированные кости плоскоголового гадрозаврида *Wulagasaurus dongi* gen. et sp. nov. [21].

Материал и методы

Отобраны палинологические пробы из отложений динозавровых местонахождений на левобережье (Благовещенск, Гильчин и Димское) и правобережье (Улага) р. Амур (рис. 1). Для спорово-пыльцевого анализа обработано 60 палинологических проб, 13 из них содержали обильные палиноморфы хорошей сохранности. Часть проб оказалась пустой, часть содержала немногочисленные споры и пыльцу, и при подсчетах они не учитывались.

Обработка проб осуществлялась по стандартной методике И.Э.Вальц [1].

Местонахождение Благовещенск расположено на западной периферии Зейско-Буреинской равнины. Оно обнажается в уступе высокой террасы р. Амур, на западной окраине г. Благовещенск, и сложено толщей (10 м) переслаивающихся аргиллитоподобных глин, слабосцементированных конгломератов, с размывом залегающих на коре выветривания палеозойских гнейсированных гранитов и сверху перекрытых ожелезненными галечниками четвертичного возраста:

1. Конгломераты слабосцементированные, 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. Здесь встречаются многочисленные остатки динозавров в виде разрозненных и сочлененных элементов посткrania, разрозненных черепных костей; полные нейрокрании гадрозавров редки 1,5 м
 2. Глины зеленовато-серые, аргиллитоподобные, песчаные с редким гравием. Встречаются прослой слабосцементированных гравелитов и конгломератов мощностью до 5 см с высокой степенью окатанности псефитового материала. Найдены разрозненные остатки рептилий плохой сохранности 1,5 м
 3. Конгломераты серые, местами ожелезненные, с глинистым цементом. Гальки средних и мелких размеров, сходные с нижележащими по петрографическому составу. К этому слою приурочен второй костеносный горизонт – разрозненные, окатанные кости рептилий, изредка позвонки в сочленении. Он наиболее богат остатками черепов и изолированными костями и зубами динозавров 1 м
 4. Глины серые, песчаные, с гравием, редкими прослоями галечников и немногочисленными сильноокатанными остатками костей 1 м
- Среднеплейстоценовые песчано-галечные ожелезненные отложения с линзами глин, в которых найдены каменные орудия, изготовленные человеком позднего палеолита 1 м

Подавляющее большинство костных остатков происходит из нижнего костеносного горизонта (слой 1). Раскопки производились в восточной части местонахождения, где мощность вышележащих осадков незначительна. В течение 1986–1991 гг. костеносный пласт был вскрыт на площади, превышающей 100 м².

Большая часть собранной коллекции представлена изолированными и перемешанными костями различных динозавров. Встречаются кости в естественном сочленении, представленные сериями из 6–10 позвонков шейного и хвостового отделов позвоночника, а также сочлененными отделами нижних конечностей.

Местонахождение Гильчин располагается в песчаном карьере на окраине с. Гильчин Тамбовского района Амурской области. Разрез начинается песчаниковой пачкой мощностью около 4,5 м. Песчаники желтоватого цвета, мелкозернистые, хорошо отсортированные.

1. В их основании находится 3-сантиметровый прослой голубовато-серого алевролита массивной текстуры. Из него отобрана проба Г-1

2. Выше алевролита залегает песчаник сероватого цвета массивной и неясной штриховатой текстуры, подчеркиваемой темными прослойками (проба Г-2)

Примерно в 1 м выше основания песчаник более серого оттенка (проба Г-3). Песчаник с неясно выраженными косыми сериями. По всему слою единичные включения железистых конкреций. Примерно в 1,6 м выше основания прослой ожелезненного песчаника (пластовые конкреции). Песчаник сложен преимущественно кварцевыми частичками (проба Г-4). В этом слое в предыдущие годы были найдены позвонки крупного гадрозавра, зуб *Tuganosauridae* indet., щиток черепахи *Trionichidae* indet. На контакте из серых песчаников отобрана проба Г-5

0,5 м

3. Конгломераты с хорошо окатанной галькой, слой местами сильно ожелезнен (поверхности). Далее переходит в желтовато-серый песчаник с косой слоистостью. Примерно в 3 м выше подошвы небольшой прослой гравелита

~4 м

4. Выше залегает серый песчаник (пробы 6–7)

~1 м

Местонахождение Димское представляет собой заброшенный карьер на северной окраине с. Ярославка Михайловского района Амурской области. Здесь в аллювиальных русловых фациях среди многочисленных окрепленных стволов древесины таксодиевых и покрытосеменных (определение М.А.Афониной) встречены редкие разрозненные обломки костей посткраниального скелета динозавров. Определена плечевая кость гадрозавра из подсемейства *Lambeosaurinae*.

1. Песчаник желтый, мелкозернистый, равномернозернистый, кварц-полевошпатовый массивной текстуры без видимых органических остатков. Взяты пробы Д-1-2

0,7 м

2. Несогласно залегает песчаник крупнозернистый с галькой размером 1 x 2, 3 x 5 см. Слой коричневатого-красноватого цвета, ожелезнен и омарганцован. В кровле слоя 15-сантиметровый прослой галечника. Галька хорошо окатана, представлена кварцем и яшмой

1 м

3. Песчаник черного цвета, обусловленного двуокисью марганца, грубозернистый, разнозернистый. Несогласно перекрывает второй слой

0,2 м

4. Чередование кварцевого косослоистого песчаника и гравелита, обломки в котором хорошей окатанности, представлены кварцем. Угол падения слойков 15–30°. В 0,4 и 1,2 м выше основания слоя взяты пробы Д-3, Д-4

1,7 м

5. С резким несогласием залегает песчаник желтовато-серого цвета с линзами сероватого алевролита приблизительно 5 см мощностью. В карманах галька с песчаным цементом. В 0,3 м выше основания отобрана проба Д-5, в 2 м – Д-6, в 3 м – Д-7, из черных линз глин мощностью примерно 10–15 см среди коричневых глинистых песчаников – Д-8, Д-8'; из темно-коричневой глины вмещающей породы – Д-8''

~4 м

Результаты и обсуждение

Получена детальная палинологическая характеристика динозавровых местонахождений (см. таблицу). Непосредственно из костеносных отложений не удалось получить палиноморфы местонахождения Благовещенск, но из галечного карьера, расположенного неподалеку, где вскрываются одновозрастные отложения, отобраны пробы, палинологически охарактеризованы слои.

**Соотношение основных групп спор и пыльцы (%)
динозавров местонахождений Зейско-Буреинского бассейна**

Местонахождение	Споры папоротников		Пыльца голосеменных			Пыльца покрытосеменных				Другие*
	Трилетные	Монолетные	Двумешковая	ТСТ	Ginkgoacadophytus	Триколяпная	Трипоратная	Ulmoidipites	Типа «unica»	
Благовещенск	2,53	7,55	29,74	6,56	2,39	6,13	9,41	10,76	5,39	19,54**
Гильчин	7,44	12,91	10,42	9,6	10,6	11,3	0	7,2	5	25,5***
Димское	15,974	10,583	11,06	7,6	5,73	11,5	1,83	12,47	2,94	20,31****
Улага	14,935	19,55	9	12,55	12,17	21,1	0,35	0	1,7	9

* Группа включает споры мохообразных, плауновидных, папоротников из семейств Gleicheniaceae, Schizaeaceae и Osmundaceae, пыльцы голосеменных (гнетовых, хейролепидиевых и араукариевых), а также пыльцы цветковых (лилейных, ниссовых, гаммелидовых, лорантовых, ископаемых водных с пыльцой Orbiculapilis и Wodehouseia) и др.

** В основном пыльца голосеменных (араукариевые) и разнообразных покрытосеменных; значение спор папоротников в этой группе не превышает 4%.

*** В основном споры папоротникообразных, среди которых доминируют глейхениевые.

**** Примерно в равном количестве преимущественно споры папоротников и мохообразных, а также пыльца типа «osculata», которую продуцировали водные растения.

Возраст палинокомплексов местонахождений динозавров Благовещенск, Гильчин, Димское и Улага устанавливается как середина маастрихта по характерным таксонам: *Aquilapollenites rigidus*, *A. echinatus*, *A. spinulosus*, *A. striatus*, *Parviprojectus amurensis*, *Wodehouseia aspera*, а также по доминирующим группам в составе папоротникообразных (*Syathidites* и *Laevigatosporites*) и голосеменных (*Pinaceae* и *Taxodiaceae*).

Комплекс сходен с комплексами Палинозы XI *Wodehouseia spinata* – *Aquilapollenites subtilis* [7, 14, 17–19, 23, 24], включающей каканавитскую свиту и верхнюю часть коряжской свиты (северо-восток России), осадочную толщу в бассейне р. Муравейка (Приморье), верхнюю часть бошняковской свиты (Сахалин), нижнюю часть формации Lance (штат Вайоминг, США), верхнюю часть формации Horseshoe Canyon (Альберта, Канада), формаций Eastend и Frenchman (Western Canada basin), формации Boissevain (Манитоба, Канада).

Местонахождения динозавров Благовещенск и Улага располагаются в краевых частях Зейско-Буреинского бассейна, в то время как Гильчин и Димское – в местах, удаленных как от склонов долины, так и от срединной самой глубокой части впадины, которая, возможно, была занята водоемами. Также два последних находятся относительно недалеко от прохода из впадины Сунляо. В разрезе всех местонахождений хорошо выражены аллювиальные фации, т.е. по седиментологическим данным можно утверждать, что костеносные тафоценозы формировались в условиях речных долин.

В **Благовещенском местонахождении** более 90% костных фоссилий принадлежит *Amurosaurus giabininii*. В их захоронении нет какой-либо определенной ориентации. Кости разной степени сохранности: разбиты, окатаны, большинство несет на себе царапины и вмятины, вероятно, как механического происхождения, так и нанесенные зубами падальщиков. Встречены в основном кости юных особей, что позволило предположить – здесь было место выращивания детенышей гадрозавров, или, образно, «детский сад». По достижении размера взрослых особей они присоединялись к стаду [22].

Для палинофлоры характерно доминирование двумешковой пыльцы сосновых; соотношения других основных групп спор и пыльцы примерно равное (см. таблицу). Преобладание представителей *Pinaceae* и *Agasacariaceae* может говорить о близости горного обрамления впадины. Участие в палинокомплексе папоротников и таксодиевых, пусть и в

незначительном количестве, свидетельствует о существовании небольших заболоченных водоемов в пойме реки. Не исключено, что они играли роль «инкубаторов» при выращивании динозавровой молодежи. В этой части бассейна предгорные склоны восточной и юго-восточной экспозиции; по всей видимости, они хорошо прогревались солнцем и были благоприятны для воспроизводства гадрозавров. Существование динозаврового «детского сада» возможно при недоступности или малой доступности хищников. По всей видимости, в этом месте были какие-то особенные, специфичные условия, если гадрозавры выбрали его для размножения и подрастания молодых особей.

В местонахождении Гильчин повреждения на костях отсутствуют, вероятно, из-за малой дальности переноса; возможно, место захоронения динозавров было недалеко от мест их обитания. Находки костей удивительно больших размеров; возможно, здесь обитали только взрослые особи. Не исключено, что характер водотоков был довольно спокойный; существовало множество стариц, в которых произрастали водные растения, продуцировавшие пыльцу *Orbicularpollis*. О заболоченности субстрата свидетельствует большое количество спор папоротников в палинокомплексах, а также довольно значительное – пыльцы таксодиевых.

Высокое содержание триколюпатной пыльцы и пыльцы *Ulmaceae* в палиноспектрах обычно говорит о существовании долинных речных светлых лесов. Чаще всего триколюпатная пыльца связывается с платановыми. Ныне живущие представители последних никогда не образуют сомкнутые древостои [5]. Современные ильмовые также представляют собой деревья, которые могут произрастать в полупустынях, степях, лесостепях, широколиственных лесах, темнохвойной тайге и проч. [4]. На Дальнем Востоке и в Забайкалье распространены ильм крупноплодный (*Ulmus macrocarpa* Hance) и ильм мелколистный (*U. pumila* L.) – пионерные породы открытых местообитаний, иногда образующие ксерофитные редколесья. Ильмы за миллионы лет своего существования не претерпели основательных изменений, возможно, вследствие своего огромного адаптивного потенциала, который широко проявлен и в настоящее время по экологическому размаху и современному распространению. Ильмы – неприхотливые растения, переносящие недостаток влаги и избыточное проточное увлажнение; они способны расти на засоленных почвах, каменистых россыпях и скалах, на приречных песках и галечниках; а также могут существовать в местах с недостатком тепла на севере и избытком его в жарких пустынях. Наиболее часто эти деревья обитают по берегам рек и озер; они могут переносить крайне изменчивые факторы среды (одним из которых является колебание уровня воды), чего не могут другие растения. Современные ильмы часто в поймах крупных рек формируют участки чистых насаждений на стыке пойменных дубрав и зарослей ив или ольхи, обычно там, где наблюдается наиболее изменчивый водный режим. В сухие годы эта полоса неблагоприятна для развития ив, во влажные – для дуба [4].

Сказанное выше может свидетельствовать о существовании в конце мелового периода резко изменчивых условий среды, возможно, непостоянного поступления воды. О последнем может говорить также развитие пролювиальных отложений в одновозрастных местонахождениях динозавров Благовещенск и Улага. Современные селевые потоки формируются в районах горного рельефа с неравномерным выпадением осадков. Вероятно, в середине маастрихта территория как самой впадины, так и ее склонов покрылась вулканическим пеплом после извержения вулканов (пока неизвестно, каких именно, но, может быть, изучение геохимии костеносных глин поможет выяснить это). В настоящее время на Камчатке после пеплопадов вода непригодна для питья, ягоды (они становятся горькими) – для еды. Не исключено, что и в маастрихте после такого катастрофического события динозавры массово гибли. Ливни, смешавшись с вулканическим пеплом, сформировали грязевые потоки, которые сносили в низины по речным долинам камни, глины, трупы животных и отдельные кости и захоранивали их.

Малое количество двумешковой пыльцы в палиноспектрах **местонахождений Гильчин и Димское** может быть обусловлено далеким расстоянием до склонового обрамления

впадины. Причем ее значение очень мало для алевролитов и увеличивается в песчаниках. Возможно, песчанитые фации формировались в результате паводков или наводнений и привнос пыльцы Pinaceae в это время возрстал.

Окремненная древесина из Димского, по устному сообщению М.А.Афонины, представлена стволами деревьев секвойевых и покрытосеменных. Такой тип сохранности определяется щелочной обстановкой в древних почвах и иловых водах, обычно связанных с аридной климатической обстановкой [11]. Как упоминалось выше, древесина окатана, значит, по всей видимости, была принесена с сухих склонов в старицу потоком какого-либо наводнения и захоронена. Современные секвойевые и сейчас образуют довольно обширные лесные массивы в Северной Америке, преимущественно по побережьям. Не исключено, что и в конце мелового периода эти представители хвойных формировали лесное обрамление впадины. У современной секвойи имеется удивительная способность давать обильную и быстро растущую поросль [4].

Район **местонахождения Улага** представлял собой обширную речную долину, поросшую платановыми и гинкговыми. Берега реки были покрыты папоротниками и таксодиевыми. Скорее всего, здесь не было тихих заводей, поросших водными растениями, как в средней части впадины. Также у реки был довольно постоянный режим снабжения, без резких колебаний уровня. Основанием для такого заключения является доминирование платановых и полное отсутствие ильмовых. Современные платаны – светлюбивые листопадные высокие деревья с густой широкой кроной. Прорастание семян платановых возможно только после их пребывания в воде. Плод имеет правильный пучок длинных прямых волосков и рыхлую структуру верхушки, способствующих удержанию его в вертикальном положении близ поверхности воды. После спада воды задержавшиеся в расщелинах и на возвышениях или прибитые к берегу семена прорастают в массовом количестве. Но позднее, если выпадут обильные осадки, большинство проростков вымывается и уносится потоками воды [4].

Можно предположить, что берега водоемов покрывала пышная, быстро возобновляемая растительность, представленная разнообразными папоротниками и таксодиевыми (рис. 4, 5). За этим прибрежным поясом иногда произрастали ильмовые леса, сменявшиеся платановыми с редкими березовыми и ореховыми, и также гинкговыми и цикадофитами. Склоны были заняты сосновыми, таксодиевыми, араукариевыми и гинкговыми. Растения



Рис. 4. Ландшафт западной периферии Зейско-Буреинского бассейна в среднем маастрихте (Благовещенское местонахождение). На переднем плане небольшое стадо шлемоголовых гадрозавров *Amurosaurus giabinini*. На противоположном берегу гадрозаврин *Kerberosaurus manakinii*. Художник А.Атучин

должны были обеспечивать жизнедеятельность больших динозавров (гадрозавры достигали иногда более 10 м в длину). Для этих животных была характерна гregarность, т.е. они обитали семьями и стадами, что также требовало большого количества корма. Для кампан-маастрихтских местонахождений западной Канады была подсчитана приблизительная биомасса динозавров – около 2 т на 1 га [15]. Не исключено, что и в Зейско-Буреинской впадине биомасса животных была приблизительно такой же, а растительность вполне обеспечивала кормовой базой стада великанов-рептилий.

У гадрозавров возник уникальный механизм непрерывной замены зубов в течение всей их жизни – жевательная поверхность зубных батарей быстро изнашивалась из-за попадания вместе с кормом из почвы большого количества минеральных частиц, а также грубой пищи. Утиный клюв гадрозавров – не целильный аппарат современных утиных, а рубяще-режущий, растирающий, наверное самый специализированный челюстной аппарат (может быть, отдаленный аналог челюстей современных грызунов), предназначенный для переработки грубых кормов, вероятнее всего целлюлозы. Утиные клювы и мощные зубные батареи свидетельствуют о том, что динозавры раскапывали ил, а затем перемалывали все попавшие растительные остатки, как грубые, так и более нежные. Роговая рамфотека, покрывавшая клюв, служила для срезания наземных растений близко к поверхности почвы.

По палинологическим данным можно сделать вывод, что вышеперечисленные динозавровые местонахождения Благовещенск, Гильчин, Димское и Улага формировались в разных обстановках. В каждом биотопе обитали представители различных родов. По мнению С.В.Савельева, Ю.Л.Болотского и В.Р.Алифанова, изучавших мозговые коробки амурских гадрозавров, наиболее хорошо развитыми у них были органы обоняния, в меньшей степени – зрения и слуха. Возможно, отличный нюх помогал им издали распознавать опасность. Вероятнее всего, это были наземные животные, спасавшиеся от хищников бегством в воду [26]. По всей видимости, эти плохо видящие и слышащие динозавры вряд ли могли совершать дальние миграции.

В целом местообитания динозавров Зейско-Буреинского бассейна в середине маастрихта были приурочены к широкой речной долине с меандрирующей рекой и с большим количеством озер и стариц, заросших водными растениями. Берега водоемов покрывала обильная быстро возобновляемая растительность, представленная разнообразными папоротниками и таксодиевыми. За этим прибрежным поясом часто произрастали ильмовые

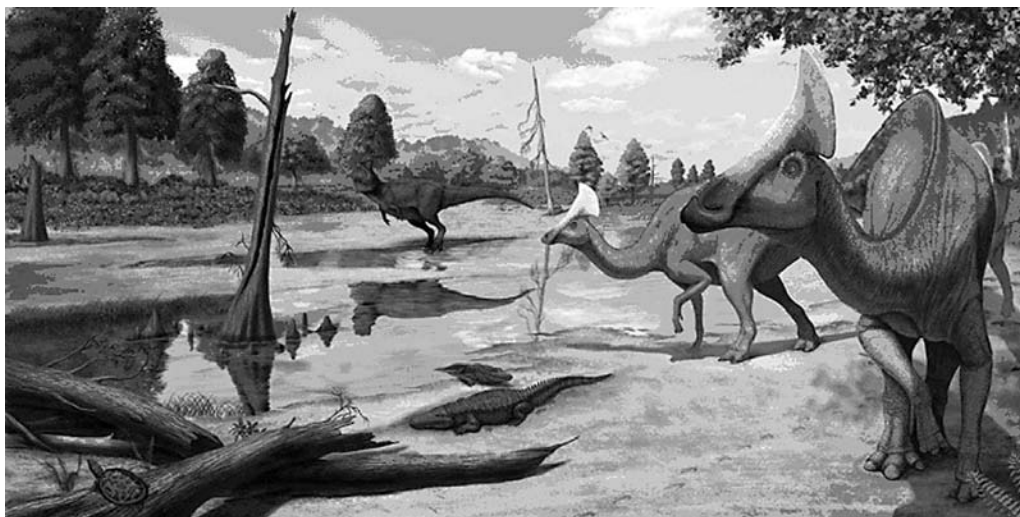


Рис. 5. Ландшафт восточной периферии Зейско-Буреинского бассейна в раннем (?) маастрихте (Кундурское местонахождение). Небольшое стадо ламбозавров *Olorotitan arharensis* на водопое. С противоположного берега за ними наблюдает крупный хищник или падальщик *Tyrannosauridae* indet. На пляже – мелкие крокодилы *Shamosuchus* sp. На поваленном дереве – черепаша *Amuremys planicostata* из сем. *Lindholmemydidae*. Художник А.Атушкин

леса, сменявшиеся платановыми с редкими березовыми и ореховыми, а также гинкговыми и цикадофитами. Склоны были заняты сосновыми, таксодиевыми, араукариевыми и гинкговыми. На западном склоне впадины располагался динозавровый «детский сад». Повзрослев, гадрозавры мигрировали в срединную часть бассейна.

Авторы благодарны председателю Амурского научного центра ДВО РАН чл.-корр. РАН, д.г.-м.н. А.П.Сорокину за поддержку раскопок динозавровых местонахождений Приамурья, проф. Сунь Ге (Университет провинции Цзилинь, КНР) за возможность посещения местонахождения Улага, И.Ю.Болотскому, К.В.Орешкину (ИГиП ДВО РАН) за помощь в полевых работах, Н.П.Домра (БПИ ДВО РАН) за химическую обработку палинологических проб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вальц И.Э. Методика спорового анализа для целей синхронизации угольных пластов. М.; Л.: Гостоптехиздат, 1941. 48 с.
2. Болотский Ю.Л. Благовещенское местонахождение меловых динозавров // Континентальный мел СССР. Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. С. 109-114.
3. Болотский Ю.Л., Курзанов С.М. Гадрозавры Приамурья // Геология Тихоокеанского обрамления. Благовещенск: ДВО АН СССР, 1991. С. 94-103.
4. Жизнь растений. Т. 5 (1). Цветковые растения / под ред. А.Л.Тихтаджяна. М.: Просвещение, 1980. 430 с.
5. Лесная энциклопедия. Т. 2. М.: Сов. энцикл., 1986. 631 с.
6. Маркевич В.С., Болотский Ю.Л., Бугдаева Е.В. Кундурское местонахождение динозавров в Приамурье // Тихоокеан. геология. 1994. № 6. С. 96-107.
7. Маркевич В.С. Меловая палинофлора севера Восточной Азии. Владивосток: Дальнаука, 1995. 200 с.
8. Маркевич В.С., Бугдаева Е.В. Флора и корреляция слоев с остатками динозавров российского Дальнего Востока // Тихоокеан. геология. 1997. № 6. С. 114-124.
9. Моисеенко В.Г., Болотский Ю.Л. О динозаврах Приамурья. Благовещенск: ДВО АН СССР, 1988. 36 с.
10. Несов Л.А., Головнева Л.Б. История развития флоры, фауны позвоночных и климата в позднем сене на северо-востоке Корякского нагорья // Континентальный мел СССР. Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. С. 191-212.
11. Несов Л.А., Старков А.И. Меловые позвоночные из Гусинозерской котловины Забайкалья и их значение для определения возраста и условий образования отложений // Геология и геофизика. 1992. № 6. С. 10-18.
12. Рождественский А.К. О месторождении верхнемеловых динозавров на р. Амур // *Vertebr. Palasiatica*. 1957. Vol. 1, N 4. P. 285-191.
13. Рябинин А.Н. *Mandschurosaurus amurensis* nov. gen. et nov. sp. утконосый динозавр из верхнего мела р. Амур. Л., 1930. 36 с. (Монография Рус. палеонтол. о-ва; вып. 2).
14. Флора и динозавры пограничных меловых и палеогеновых слоев Зейско-Буреинского бассейна. Владивосток: Дальнаука, 2001. 160 с.
15. Béland P., Russel D.A. Paleocology of Dinosaur Provincial Park (Cretaceous), Alberta, interpreted from the distribution of articulated vertebrate remains // *Canad. J. Earth Sci.* 1978. Vol. 15. P. 1012-1024.
16. Bolotsky Yu., Godefroit P. A new hadrosaurine dinosaur from the Late Cretaceous of Far Eastern Russia // *J. Vertebr. Paleontol.* 2004. Vol. 24, N 2. P. 351-365.
17. Braman D.R., Sweet A.R., Lerbekmo J.F. Upper Cretaceous – lower Tertiary lithostratigraphic relationships of three cores from Alberta, Saskatchewan, and Manitoba, Canada // *Can. J. Earth Sci.* 1999. Vol. 36. P. 669-683.
18. Catuneanu O., Sweet A.R., Lerbekmo J.F., Braman D.R. Palynological support in understanding third and fourth order stratigraphic cycles in the uppermost Cretaceous/lowermost Tertiary, Western Canada basin: an example of reciprocal proximal and distal stratigraphies // *Proc. Oil and Gas Forum '95. Energy from sediments* / eds J.S.Bell, T.D.Bird, T.L.Hillier, P.L. Greener. Geological Survey of Canada open file 3058. 1995. P. 17-22.
19. Farabee M.J., Canright J.E. Stratigraphic palynology of the lower part of the Lance Formation (Maestrichtian) of Wyoming // *Palaeontographica. Abt. B.* 1986. Bd 199. S. 1-89.
20. Godefroit P., Bolotsky Yu.L., Alifanov V.R. A remarkable hollow-crested hadrosaur from Russia: an Asian origin for lambeosaurines // *C. R. Palevol.* 2003. Vol. 2, N 2. P. 143-151.
21. Godefroit P., Hai Shulin, Yu Tingxiang, Lauters P. New hadrosaurid dinosaurs from the uppermost Cretaceous of northeastern China // *Acta Palaeontologica Polonica*. 2008. Vol. 53, N 1. P. 47-74.
22. Lauters P., Bolotsky Yu.L., Van Itterbeeck J., Godefroit P. Taphonomy and Age Profile of a Latest Cretaceous Dinosaur Bone Bed in Far Eastern Russia // *Palaios*. 2008. Vol. 23. P. 153-162.
23. Lerbekmo J.F., Braman D.R. Magnetostratigraphic and biostratigraphic correlation of late Campanian and Maestrichtian marine and continental strata from the Red Deer Valley to the Cypress Hills, Alberta, Canada // *Can. J. Earth Sci.* 2002. Vol. 39. P. 539-557.
24. Markevich V.S. Palynological zonation of the continental Cretaceous and lower Tertiary of eastern Russia // *Cretaceous Research*. 1994. Vol. 15. P. 165-177.
25. Markevich V.S., Bugdaeva E.V. The Maestrichtian flora and dinosaurs of the Russian Far East // *Proc. IX Intern. Palynological Congr., Houston, Texas, U.S.A., 1996* / eds Goodman D.K., Clarke R.T. American Association of stratigraphic Palynologists Foundation, 2001. P. 139-148.
26. Ostrom J.H. A Reconsideration of the paleoecology of hadrosaurian dinosaurs // *Amer. J. Sci.* 1964. Vol. 262. P. 975-997.