

УДК [56+551.7]:550.8.528

DOI: 10.21209/2227-9245-2018-24-5-21-35

## ЮРСКИЕ ПАЛЕОЭКОСИСТЕМЫ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ПТИЦЕТАЗОВЫХ ДИНОЗАВРОВ КУЛИНДА (ОЛОВСКАЯ ВПАДИНА, ЗАБАЙКАЛЬЕ)

## JURASSIC PALEOECOSYSTEMS OF KULINDA HERBIVOROUS ORNITHISCHIAN DINOSAURS' LOCALITY (OLOVSKAYA FORMATION, TRANSBAIKALIA)

*С. М. Синуца, Институт природных ресурсов, экологии и криологии  
Сибирского отделения Российской академии наук, г. Чита  
sinitsa-sm@rambler.ru*

*S. Sinitsa, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology, Siberian Branch of  
the Russian Academy of Sciences, Chita*



Отмечено, что межгорная Оловская впадина Забайкалья выполнена юрскими отложениями оловской и укурейской свит. Оловская свита расчленена на две подсвиты, укурейская – на три. Литологическая (абиотическая) и палеонтологическая (биотическая) компоненты свит позволили выделить их в качестве палеомакроэкоцистем, подсвиты отнесены к палеомезоэкоцистемам, пачки, толщи – к палеомикроэкоцистемам, слои, фации – к палеонаноэкоцистемам. Приведенные подразделения установлены для разрезов обеих свит местонахождения растительноядных птицетазовых динозавров по пади Кулинда. Рассмотрена оловская палеомакроэкоцистема, состоящая из двух палеомезоэкоцистем (нижняя и верхняя подсвиты), к которым относятся палеомикроэкоцистемы красноцветных песфитов конусов выноса (абиотическая компонента). Биотическая компонента представлена пыльцой и спорами с доминированием пыльцы хвойных. Описана укурейская палеомакроэкоцистема, состоящая из трех палеомезоэкоцистем (нижняя, средняя и верхняя подсвиты) с палеомикроэкоцистемами и палеонаноэкоцистемами. Нижнеукурейскую палеомезоэкоцистему слагают три палеомикроэкоцистемы: ландшафт конусов выноса временных водотоков; озерный ландшафт с терригенными и туфогенными осадками временного озера; ландшафт пляжей с прибрежно-озерными дресвянисто-песчаными отложениями. Палеомикроэкоцистемы ландшафта конусов выноса состоят из палеонаноэкоцистем отложений русел и временных луж. К биотическому фактору этой палеонаноэкоцистемы отнесены хвоцевые заросли. Палеонаноэкоцистемы озерного ландшафта представлены отложениями литоральной и лимнической зон (псаммиты, алевроиты и пелловые туффиты), биотическая компонента которых установлена в виде прикрепленных и планктонных водорослей, беспозвоночной водной фауны ракообразных, насекомых, червей илоедов. К абиотическому фактору палеонаноэкоцистем «голоого» пляжа, разобценных болотных участков и мест с зарослями хвоцев относятся покровы песчаников и хлидолитов с редкими линзами углистых алевролитов. Биотический фактор представлен продуцентами – болотным чекановскиевым лесом с подлеском из мхов, хвоцев, папоротников и с наземным сообществом консументов в виде растительноядных птицетазовых динозавров, амфибий, единичных хищных динозавров, ящериц и насекомых. Редуцентами являются сплахновые мхи, селющиеся на трупах динозавров или гниющих водорослях. Отмечено, что среднеукурейская палеомезоэкоцистема состоит из абиотического фактора в виде туфопесчаников, туфоалевролитов, редких пелловых туффитов и скудного биотического фактора из хвоцев, единичных насекомых и червей илоедов. Абиотический фактор верхнеукурейской палеомезоэкоцистемы представлен алевролитами и аргиллитами с маломощными слоями песчаников. В составе биотического фактора присутствуют в основном черви илоеды, печеночные мхи и семена-крылатки хвойных

**Ключевые слова:** Оловская впадина; оловская свита; укурейская свита; подсвиты; толщи; пачки; слои; фации; палеомакроэкоцистемы; палеомезоэкоцистемы; палеомикроэкоцистемы; палеонаноэкоцистемы

The intermountain Olovskaya Depression of Transbaikalia is composed of Jurassic sediments of the Olovskaya and Ukureyskaya Formations. The Olovskaya Formation is divided into two subformations, the Ukureyskaya Formation – into three ones. The lithological (abiotic) and paleontological (biotic) components of the formations made it possible to distinguish them as paleomacroecosystems. The subformations are referred to paleomesoecosystems; the members and the series – to paleomicroecosystems; the beds and the facies – to paleonanoecosystems. All the subdivisions listed are established for the sections of both formations of herbivorous ornithischian dinosaurs' locality in Kulinda small river valley. Olovskaya paleomacroecosystem consists of two paleomesoecosystems (lower and upper subformations) which include paleomicroecosystems of red-colored psephites of fans (abiotic component). The biotic component is represented by pollen and spores with dominance of conifers' pollen. The Ukureyskaya paleomacroecosystem consists of three paleomesoecosystems (lower, middle and upper subformations) with paleomicroecosystems and paleonanoecosystems. The Lower Ukureyskaya paleomesoecosystem is composed of three paleomicroecosystems: the landscape of temporary streams' fans; lake landscape with terrigenous and tuffaceous sediments of the temporary lake; beaches' landscape with offshore-lacustrine psephite-sandy deposits. Paleomicroecosystems of fans' landscape consist of paleonanoecosystems of channels' deposits and temporary puddles. Horsetail thickets are referred to the biotic factor of this paleonanoecosystem. The paleonanoecosystems of lake landscape are represented by the sediments of littoral and limnic zones (psammites, silts and ashstones), the biotic component of which is established in the form of attached and planktonic algae, invertebrate aquatic fauna of crustaceans, insects, and mud-eater worms. Covers of sandstones and chlidolites with rare lenses of carbon-bearing siltstones are referred to the abiotic factor of the paleonanoecosystems of "bare" beach, dissociated marsh areas, and places with horsetails' thickets. The biotic factor is represented by the producers – marsh *Czekanowskia* forest with the undergrowth of mosses, horsetails, ferns and with the terrestrial community of consumers in the form of herbivorous ornithischian dinosaurs, amphibians, single predatory dinosaurs, lizards and insects. The decomposers are splachnaceae mosses that inhabit the corpses of dinosaurs or rotting algae. The Middle Ukureyskaya paleomesoecosystem consists of an abiotic factor in the form of tuffaceous sandstones, tuff-siltstones, rare ashstones and poor biotic factor in the form of horsetails, single insects and mud-eater worms. The abiotic factor of the Upper Ukureyskaya paleomesoecosystem is represented by siltstones and mudstones with thin beds of sandstones. Mainly mud-eater worms, liverworts and conifers' wing-seeds are in the composition of the biotic factor

**Key words:** *Olovskaya Depression; Olovskaya Formation; Ukureyskaya Formation; subformations; series; members; beds; facies; paleomacroecosystems; paleomesoecosystems; paleomicroecosystems; paleonanoecosystems*

**Введение.** Забайкальская межгорная Оловская впадина выполнена юрскими отложениями оловской и укурейской свит (рис. 1).

Оловская свита расчленена на две подсвиты, сложенные в основном красноцветными псефитами и охарактеризованные только палинокомплексами. Укурейская свита состоит из трех подсвит, представленных осадочными, туфогенно-осадочными, туфогенными образованиями с разнообразными органическими остатками.

К отложениям нижней подсвиты укурейской свиты приурочены находки растительноядных птицетазовых динозавров, что является уникальным и не имеет аналогов в регионе и мире. Литологическая и палеонтологическая характеристики свит выделяются как две компоненты оловской и укурейской палеомакроэкосистем с абиотическими и биотическими факторами

[9; 10]. Подсвиты, толщи, пачки, циклиты, слои, фации с органическими остатками являются палеомезоэкосистемами, палеомикроэкосистемами и палеонаноэкосистемами, установленными для местонахождения динозавров Кулинда.

Палеоэкосистемные исследования проводились по трем направлениям: ландшафтно-климатическому, биофациальному и ландшафтно-динамическому [7; 10]. Ландшафтно-климатическое направление характеризуется определенной температурой, влажностью, растительностью, почвой с возникновением автохтонных компонентов с внутрибассейновым материалом (растительный детрит, углистые алевролиты, хвощевые почвы) [13]. С биофациальным направлением связано традиционное исследование фациальной приуроченности организмов и выделение биофаций (костеносные слои, биокласт костей дино-

завров, биокласт стадий линек щитней, напластования талломов разнообразных мхов, ихноценозы и др.). Ландшафтно-динамические условия отражают состояние и динамику среды седиментации. Кластический материал, как правило, внебассейновый аллохтонный терригенный (привнос временными водотоками продуктов разрушения гранитов фундамента; эоловое поступление пирокластического материала и др.) [13; 16]. Ландшафты в ископаемом состоянии характеризуются единым геологическим фундаментом (в данном случае лейкократовые граниты в верховье пади

Кулинда), однотипным рельефом (горы, предгорье и равнина), гумидным и частично семиаридным климатом, сочетанием действия временных водотоков и озерного разрушения, образованием хвощевой почвы, закономерным набором фаций (массовые, редкие, уникальные) и особых биоценозов [16]. Наиболее распространенными седиментационными бассейнами местонахождения динозавров Кулинда являются пролювиальные и озерные (рис. 2) с наземными и водными сообществами, составляющими в основном аллохтонные мероценозы [22].

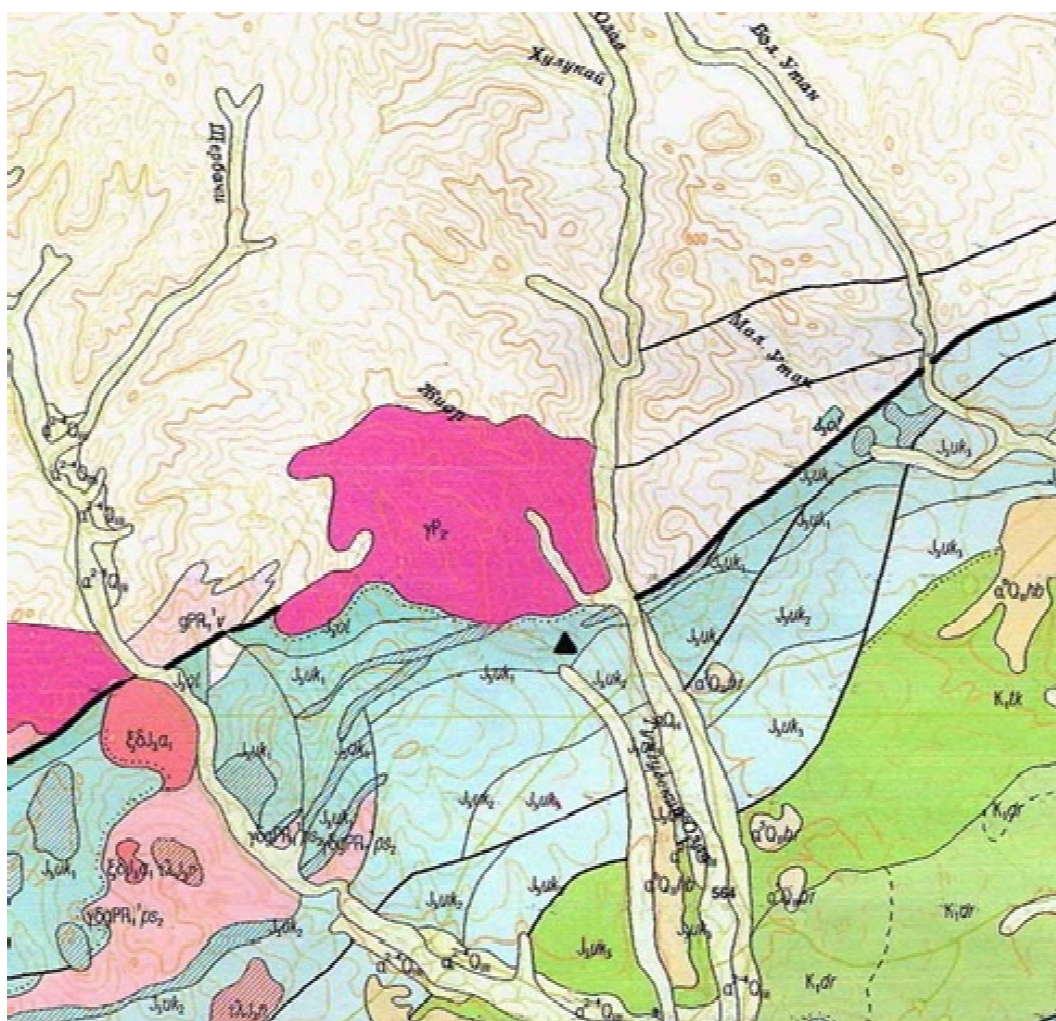


Рис. 1. Схематическая геологическая карта местонахождения динозавров Кулинда:  $\gamma P_2$  – гранитоиды фундамента, верхняя пермь;  $J_{3ol}$  – оловская свита, верхняя юра;  $uk_1$  – нижняя подсвита;  $uk_2$  – средняя подсвита;  $uk_3$  – верхняя подсвита; ▲ – местонахождение динозавров Кулинда / Fig. 1. Reconnaissance-type geological map of Kulinda dinosaur locality:  $\gamma P_2$  – granitoids of the basement, Upper Permian;  $J_{3ol}$  – Olov Formation, Upper Jurassic;  $uk_1$  – lower subformation,  $uk_2$  – middle subformation,  $uk_3$  – upper subformation; ▲ – Kulinda dinosaur locality

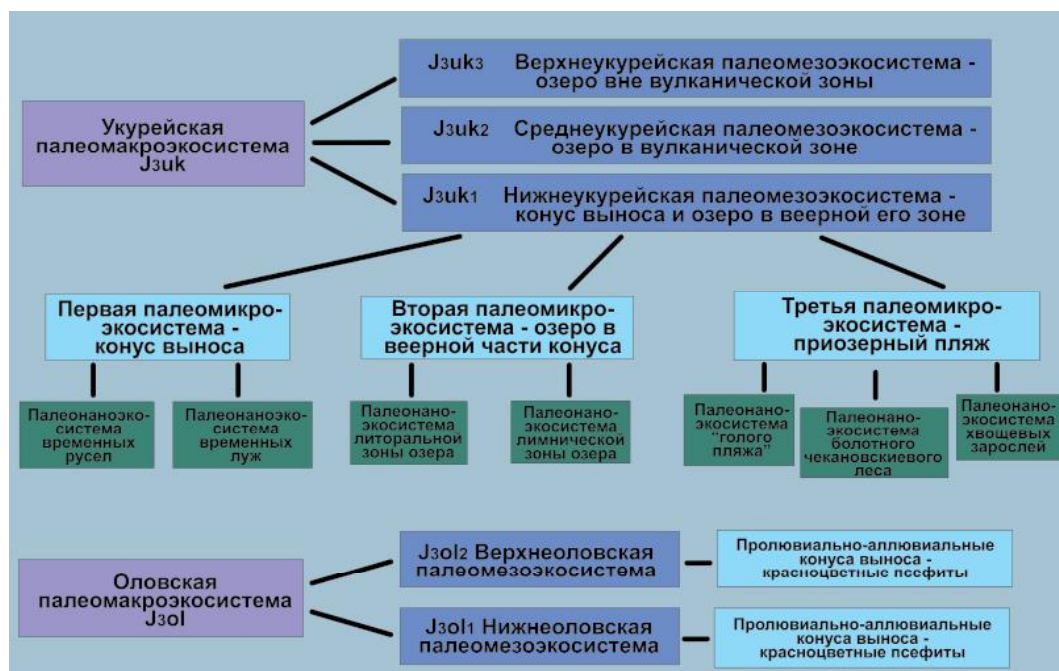


Рис. 2. Палеоэкоосистемы верхнего мезозоя местонахождения динозавров Кулинда:  
 $J_3 ol$  – верхняя юра, оловская свита;  $J_3 ol_1$  – верхняя юра, оловская свита, нижняя подсвита;  
 $J_3 ol_2$  – верхняя юра, оловская свита, верхняя подсвита;  $J_3 uk$  – верхняя юра, укурейская свита;  
 $J_3 uk_1$  – верхняя юра, укурейская свита, нижняя подсвита;  $J_3 uk_2$  – верхняя юра, укурейская свита,  
 средняя подсвита;  $J_3 uk_3$  – верхняя юра, укурейская свита, верхняя подсвита / Fig. 2. Paleoeosystems  
 of the Upper Mesozoic of Kulinda dinosaur locality:  $J_3 ol$  – Upper Jurassic, Olovskaya Formation;  $J_3 ol_1$  – Upper  
 Jurassic, Olovskaya Formation, Lower Subformation;  $J_3 ol_2$  – Upper Jurassic, Olovskaya Formation, Upper  
 Subformation;  $J_3 uk$  – Upper Jurassic, Ukureyskaya Formation;  $J_3 uk_1$  – Upper Jurassic, Ukureyskaya  
 Formation, Lower Subformation;  $J_3 uk_2$  – Upper Jurassic, Ukureyskaya Formation, Middle Subformation;  
 $J_3 uk_3$  – Upper Jurassic, Ukureyskaya Formation, Upper Subformation

Редки автохтонные водные ихноценозы. Палеорекоконструкции обстановок седиментации основаны на изучении состава отложений оловской и укурейской свит и соответствующей биоты [2; 8; 13; 15; 16].

Палеоэкоосистемы можно рассматривать как упрощенные модели, акцентируя внимание на наиболее существенных данных. Ю. Г. Гор [4] выделяет четыре типа (моделей) палеоэкоосистем: открытую, полузамкнутую, замкнутую, сложную, из которых в местонахождении динозавров Кулинда обоснованы полузамкнутая и сложная. Полузамкнутая занимает пространство, ограниченное различного рода барьерами (болота, леса, возвышенности, понижения), вызывающими вариации температуры и влажности. Многочисленные барьеры способствуют появлению эндемиков динозавров и сокращению информаци-

онного ресурса. Сложная палеоэкоосистема характеризуется различными орографическими, климатическими и палеонтологическими особенностями.

**Методы исследования.** Материалом для палеоэкоосистемных исследований послужили стратиграфические и палеонтологические данные оловской и укурейской свит Оловской впадины, установленные автором в 2010–2017 гг. Абиотический фактор палеоэкоосистем основан на данных 70 разрезов канав 1–13, вскрывающих отложения укурейской свиты по левому борту пади Кулинда. Отобрано и изучено 50 литологических проб. Биотический фактор представлен палеонтологическими, палеоэкологическими и тафономическими данными. Взято свыше 1 000 проб с органическими остатками. Применение палеоэкоосистемного метода позволило детально

изучить взаимоотношения биоты и среды обитания местонахождения динозавров Кулинда. Основными методами исследований являются фациальный, циклический, седиментационный, палеоэкологический, тафономический, палеоландшафтный. Изучены фаии от дресвяников до пепловых туффитов с фаиальными комплексами органических остатков, реконструированы седиментационные бассейны, палеоэкологические и тафономические особенности биоты следующих ландшафтов: конусов выноса, временного озера в верной части конуса выноса и приозерных пляжей, составляющих различные палеоэкосистемы от палеомакроэкосистем до палеонаноэкосистем (полузамкнутая и сложная модели палеоэкосистем по Ю. Г. Гору).

Коллекции динозавров определяли палеонтологи П. Годефруа (Департамент Земли и истории жизни, Бельгийский Королевский институт естественных наук; Бельгия, г. Брюссель) и Ю. Л. Болотский (ИГиП ДВО РАН, Россия, г. Благовещенск); пресноводных ракообразных – Н. Л. Бердников (ИПРЭК СО РАН, г. Чита); насекомых – палеоэнтомологи (ПИН РАН, г. Москва); следы илоедов – Е. С. Вильмова (СВГУ, г. Магадан), растительных остатков – палеоботаники И. М. Мащук, А. О. Фролов (Институт земной коры СО РАН, г. Иркутск). Петрографо-минералогические исследования проводили Н. И. Акулов (Институт земной коры СО РАН, г. Иркутск), Г. А. Юргенсон, С. М. Синица, Е. А. Василенко (ИПРЭК СО РАН, г. Чита).

*Палеоэкосистемный анализ оловской и укурейской свит местонахождения динозавров Кулинда.* Палеоэкосистемный анализ оловской и укурейской свит местонахождения динозавров Кулинда основан на данных изучения отложений разрезов скважин, шурфов и магистральных каналов. Естественные обнажения крайне редки или практически отсутствуют.

*Оловская палеомакроэкосистема* (рис. 2). Абиотическая компонента данной палеомакроэкосистемы представлена красноцветными псефитами – валуно-глыбово-галечными конгломератами,

конглобрекчиями (массовые фаии) с редкими маломощными слойками и линзами песчаников и алевролитов (редкие фаии) с нечеткой горизонтальной, косой и косо-волнистой текстурой, слагающих две под-свиты (палеомезоэкосистемы). Кластический материал слабо окатан, размером до 3...4 м, представлен в основном гранитами, эффузивами с песчано-дресвянисто-гравийным заполнителем и песчано-глинистым цементом. Подобные образования могли сформироваться в условиях предгорья, соседствующего с межгорной долиной. Они являются продуктами временных водотоков, образующих конуса выноса (палеомикроэкосистемы). Красноцветность осадков объясняется их накоплением в условиях действия атмосферы, когда происходит чередование сухих жарких и влажных дождевых сезонов и когда идет окисление всех соединений железа [2; 16]. На конусах выноса в периоды спада активности временных водотоков могли образовываться малые озера, лужи, болота, где накапливаются песчано-глинистые осадки (палеонаноэкосистемы). Биотическая компонента оловской палеомакроэкосистемы скудная и представлена палинокомплексами с доминированием пыльцы хвойных. Отсутствие листовых остатков и наличие только пыльцы свидетельствует об удаленности лесных массивов. Данная палеомакроэкосистема относится к полузамкнутой [4]. Она ограничена цепью гор, разрушающихся временными водотоками, и предгорной равниной, где формируются конуса выноса пролювия.

*Укурейская палеомакроэкосистема.* Палеоэкосистемный анализ укурейской свиты основан на данных разрезов тринадцати магистральных каналов, вскрывающих по левому борту пади Кулинда отложения трех подсвит укурейской свиты. Нижняя подсвита укурейской свиты и ее составные толщи (туфогенно-осадочная и дресвянистая) выделяются в качестве палеомезоэкосистем; пачки и циклиты – как палеомикроэкосистемы; фаии и слои – как палеонаноэкосистемы (рис. 2).

Далее приводится анализ палеоэкосистем отложений, вскрываемых канавами в

4; 3(3) и 3, где присутствуют остатки динозавров и сопутствующая фауна и флора.

Разрез канавы 4 представлен трансгрессивным рядом трех элементарных циклитов [9; 10]. Основания циклитов слагают хлидолиты, относящиеся к массовым фациям, в верхах циклитов присутствуют алевролиты или туфоалевролиты редких фаций. Пепловые туффиты являются уникальными фациями [13]. Нижний асимметричный элементарный циклит (слои 1–4) состоит из хлидолита (1 м) в основании и алевролитов (до 3 м) со слойком пепловых туффитов (до 5...7 см) в верхах. Хлидолиты (мусорные песчаники) грубозернистые, плохо отсортированные, массивные с примесью редкой мелкой гранитной щебенки. Алевролиты темно-серые песчаные неявно слойчатые с редкими остатками талломов водорослей *Algites*, печеночных мхов *Hepaticites*, стеблей хвощей *Equisetites*, перышками папоротников *Coniopteris*, *Pterophyllum*, иголками чекановских *Czekanowskia* и семенами-крылатками хвойных. Единичны ихноценозы и кости конечностей динозавров *Kulindadromeus*. Биота слойки пепловых туффитов представлена биокластом панцирей щитней *Prolepidurus*, домиками ручейников *Folindusia*, надкрыльями жуков, талломами печеночных мхов *Hepaticites*, коробочками сплахновых мхов *Palaeovoitia*, единичными семенами хвойных (биофации). В подошве слойки различаются уплощенные следы илоедов *Falsania* (морской аналог *Planolites*).

Средняя часть разреза канавы 4 состоит из симметричного циклита (слои 5–6) с хлидолитом (10 см) в основании и алевролитами (10 см) в верхах циклита. Хлидолиты (мусорные песчаники) мелкозернистые с примесью рассеянной хаотично мелкой дресвы гранитов. Алевролиты характеризуются сложной спутано-волокнистой текстурой. Границы с хлидолитами неровные с размывом, к ним приурочены пограничные костеносные слои динозавров *Kulindadromeus* (тип захоронения неравномерно рассеянный мероценоз [22]). В алевролитах верхних частей циклита

установлены разобщенные и сочлененные остатки костей *Kulindadromeus*, которые слагают *пограничные костеносные и неравномерно рассеянные захоронения* (раздавленные черепа, челюсти, кости тазового и плечевого поясов, кости конечностей, позвонки, фаланги, кисти, когти, фрагменты разнобугорчатой кожи, тонкое оперение, гастролиты). В хлидолите обнаружен объемный зуб (до 2 см) хищного динозавра [17].

Разрез канавы 4 завершается асимметричным циклитом (слои 7–9) с хлидолитом (10 см) в основании и алевролитами (40 см) в верхах циклита. Хлидолит (мусорный песчаник) мелко-среднезернистый с примесью редкой гранитной дресвы и с грубыми древесными остатками. В алевролитах слоя 8 обнаружены раздавленные черепа, кости тазового и плечевого поясов, конечности, ребра, позвонки, фрагменты бугорчатой кожи, а в слое 9 – фрагменты чешуйчатых хвостов динозавров *Kulindadromeus* (тип захоронения – неравномерно рассеянный мероценоз), редки позвонки, фрагменты кожи, оперения.

В целом для трансгрессивного ряда циклитов канавы 4 отмечается минимальное видовое разнообразие водной биоты (щитни, ручейники, черви илоеды) и небольшой их количественный состав [9; 10].

В 50 м к северо-северо-западу от канавы 4 пройдена канава 3(3), вскрывающая туфогенно-осадочную пачку (палеомикроэкосистема) туфогенно-осадочной толщи (палеомезоэкосистема) и представленная трансгрессивно-регрессивным рядом циклитов (палеомикроэкосистемы). В основании разреза канавы 3(3) выделяется резко асимметричный двучленный циклит (слои 1–2) с хлидолитом (1,05 м) в основании и туфоалевролитами (5 см) в верхах циклита. Хлидолит (мусорный туфопесчаник) мелко-грубозернистый с примесью редкой гранитной дресвы. Туфоалевролиты горизонтально слойчатые с неравномерно рассеянными уплощенными остатками динозавров (кости конечностей, мелкие ребра, позвонки, фаланги, коракоиды, тонкое оперение) (рис. 3).

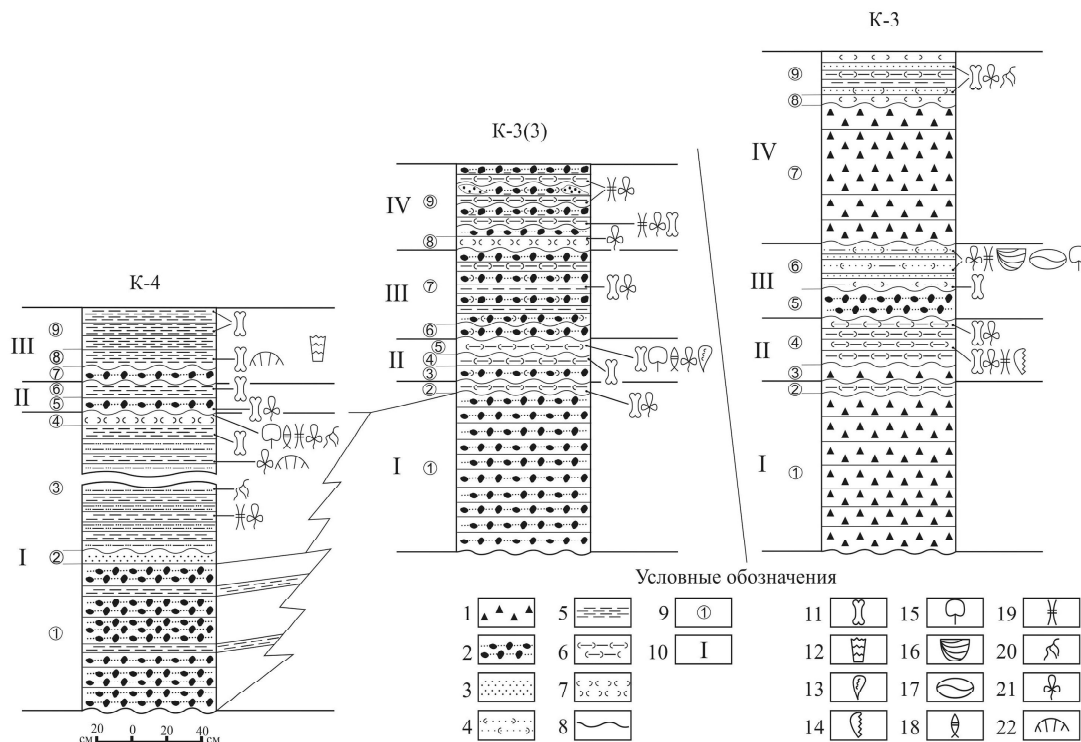


Рис. 3. Стратиграфические колонки разрезов канав 4; 3(3); 3:

1 – дресвяники; 2 – хлидолиты; 3 – песчаники; 4 – туфопесчаники; 5 – алевролиты; 6 – туфоалевролиты; 7 – пепловые туффиты; 8 – неровные бугристые контакты; 9 – номера слоев; 10 – номера циклитов. Органические остатки: 11 – растительноядные динозавры (кулиндадромеусы); 12 – чешуйчатые хвосты; 13 – кость амфибии; 14 – зуб хищного динозавра; 15 – щитни; 16 – конхостраки; 17 – остракоды; 18 – насекомые; 19 – домики ручейников; 20 – следы илоедов; 21 – растения; 22 – растительный детрит / Fig. 3. Stratigraphic columns of the ditches sections 4; 3(3); 3: 1 – psephites; 2 – chlidolites; 3 – sandstones; 4 – tuff sandstones; 5 – siltstones; 6 – tuff siltstones; 7 – ashstones; 8 – rough hummocky contacts; 9 – number of beds; 10 – numbers of cyclites. Organic remains: 11 – herbivorous dinosaurs (kulindadromeus); 12 – scaly tails; 13 – amphibian bone; 14 – the tooth of a carnivorous dinosaur; 15 – Notostraca; 16 – conhostraca; 17 – ostracoda; 18 – insects; 19 houses of caddis flies; 20 – traces of mud-eaters; 21 – plants; 22 – vegetative detritus

Средний циклит (слои 3–5) трехчленный и состоит из хлидолита в основании (10 см), верхние части представлены туфоалевролитами (5 см), аналогичными породам нижнего циклита. В туфоалевролитах установлены *рассеянные захоронения* различного костного материала кулиндадромеусов и *пограничные костеносные слои*. Слойки пепловых туффитов (10 см), как в разрезе канавы 4, отличаются биокластом щитней *Prolepidurus* и насекомых *Folindusia* (биофации). В туфоалевролите II циклита обнаружена небная кость амфибии.

Завершается разрез канавы 3(3) нечетким асимметричным циклитом (слои

6–9) с хлидолитом (10 см) в основании и туфоалевролитами (1,05 м) в верхах циклита. Хлидолиты (мусорные туфопесчаники) мелко-среднезернистые массивные или с линзовидной текстурой с примесью гранитной дресвы в виде мало-мощных слойков и линз. В туфоалевролитах верхних частей циклита отмечается рассеянная хаотично примесь гранитной дресвы и массовые напластования домиков ручейников *Terrindusia*. На границах пород редки остатки костного материала кулиндадромеусов (*пограничные костеносные слои*). Нижний и средний циклиты канавы 3(3) сложены трансгрессивным, а верхний

– трансгрессивно-регрессивным рядами циклитов (палеомикроэкосистемы).

В 120 м к северо-западу от канавы 4 канавой 3 вскрываются туфогенные отложения, фациально замещающиеся дресвяниками (рис. 4).

В разрезе канавы 3 выделяются 4 трансгрессивных циклита (палеомикроэкосистемы), основания которых представлены в основном дресвяниками и в циклите III – туфопесчаниками (от 10 см до 1,10 м). Дресвяники белесые плотные массивные, состоящие из продуктов разрушения гранитов (кварц морион, полевые шпаты, биотит, редки обломки фельзитов и гранитов до 1 см) в халцедоновидном цементе. Верхи циклитов слагают туфоалевролиты

(10...30 см) (палеонаноэкосистемы) с напластованиями талломов печеночных мхов *Hepaticites* и коробочек сплахновых мхов *Palaeovoitia*. Редки игольчатые листья чекановские *Czekanowskia* и домики ручейников *Terrindusia*. В туфоалевролитах III циклита обнаружен биокласт щитней *Prolepidurus*, единичные остракоды *Daurina*, конхостраки *Palaeolynceus* и следы илоедов *Reperolithos* (морской аналог *Cochlichnus*) и *Falsania* (морской аналог *Planolites*). В туфоалевролитах II и IV циклитов выделяются пограничные костеносные слои *Kulindadromeus*. В туфоалевролите обнаружен уплощенный зуб хищного динозавра.

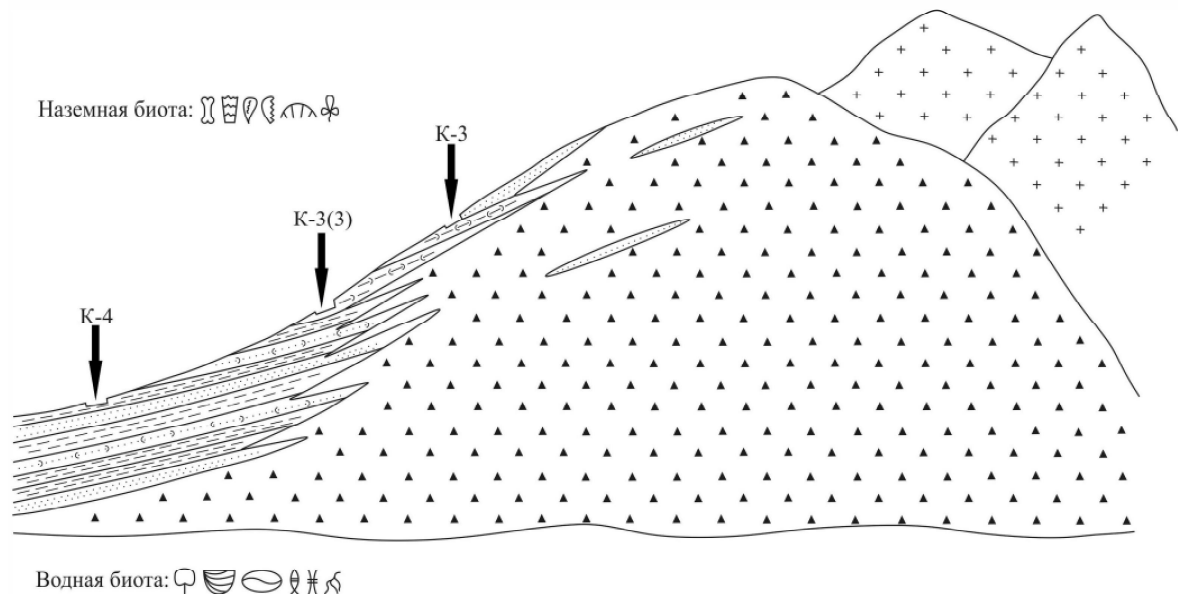


Рис. 4. Схематический разрез местонахождения динозавров Кулинда (условные обозначения см. на рис. 3) / Fig. 4. Diagrammatic section of Kulinda dinosaur locality (see the legend to fig. 3)

В 100 м к востоку от канавы 4 вскрывается резко отличающийся разрез нижней подсвиты укурейской свиты (палеомезоэкосистема), представленный пачкой (канавы 5–7; более 50 м) пестро окрашенных пепловых тонко горизонтально слоистых туффитов с прослоями коричневых горизонтально слоистых туфоаргиллитов с остатками насекомых *Terrindusia*, *Folindusia*, *Coleoptera*, *Diptera* и растений

*Czekanowskia*, *Carpolithes* (палеомикроэкосистема). В пепловых туффитах редки находки щитней *Prolepidurus* и линцеусов *Palaeolynceus* (биофации). Остатки динозавров не обнаружены.

В канавах 8–9 (180 м) нижняя подсвита укурейской свиты представлена резко асимметричными циклитами (палеомикроэкосистема) трансгрессивного ряда, в основании которых присутствуют мелко-гру-



бозернистые туфопесчаники (свыше 25 м) с линзами растительного детрита. Верхи циклитов (5...10 м) слагают пестроцветные туфоалевролиты с горизонтальной текстурой (палеонаноэкосистемы). По напластованиям туфоалевролитов захороняются панцири щитней *Prolepidurus*, створки палеолинцеусов *Palaeolynceus*, единичные тела с крыльями стрекоз *Xeta* (тип захоронения – неравномерно рассеянный мероценоз). В туфоалевролитах канавы 9 встречены пеллеты илоедов *Discretella* (морской аналог *Treptichnus*) (ихноценоз).

Средняя подсвита укурейской свиты (канавы 10; 110 м) состоит из туфоалевролитов с неясной горизонтальной текстурой, уничтоженной биотурбацией илоедов *Ferrofibra* (морской аналог *Thalassinoides*) (ихноценоз). Редки прослои мелко-среднезернистого туфопесчаника (до 10 м) с единичными фрагментами стеблей хвощей *Equisetites* (палеонаноэкосистема).

Верхняя подсвита (канавы 11–13, свыше 250 м) представлена асимметричными циклитами (палеомикроэкосистема), в основаниях которых выделяются туфопесчаники (до 50 м и более) мелкозернистые массивные (палеонаноэкосистема). Верхи циклитов слагают алевролиты (до 10 м) с горизонтальной текстурой с единичными фрагментами стеблей хвощей *Equisetites* sp., редкими силуэтами тел поденок, с множеством мелких следов илоедов *Planopallida* (морской аналог *Conchotrema*) и *Articularama* (морской аналог *Entradichnus*) (ихноценозы).

Анализируя цикличность разрезов подсвит, можно проследить некоторую связь развития сообществ бентоса с седиментационными циклитами [9; 10]. Так, трансгрессивные циклиты характеризуются минимальным видовым разнообразием ориктоценозов и их невысокой количественной характеристикой. В регрессивной части циклитов отмечается расширение видового разнообразия и увеличение количества организмов. Если проанализировать ряды циклитов и биоту разрезов канав местонахождения Кулинда, то трансгрессив-

ные циклиты канав 4 и 3 характеризуются минимальным видовым разнообразием водной биоты и незначительным количеством групп организмов (щитни, конхостраки, остракоды, насекомые, илоеды). В туфоалевролитах трансгрессивно-регрессивного верхнего циклита канавы 3(3) (слой 9), где даже в туфоалевролитах отмечается примесь гранитной дресвы, появляются напластования многочисленных домиков ручейников.

Подсвиты укурейской свиты слагают три палеомезоэкосистемы, которые представлены следующими палеомикроэкосистемами: первая представлена пролювиальными отложениями конусов выноса (ландшафт конусов выноса); вторая – терригенными и туфогенными осадками временного Кулиндинского озера, возникшего в верней части конусов выноса (озерный ландшафт); третья – пляжными прибрежно-озерными осадками (ландшафт пляжей) (рис. 5) [2; 7; 10; 13].

Первая палеомикроэкосистема конусов выноса временных водотоков состоит из палеонаноэкосистем русел временных водотоков и небольших озер и луж на конусах выноса (рис. 5). Абиотический фактор этой системы представлен доминирующими фациями дресвяников, состоящими из обломков минералов (полевые шпаты, кварц морион) и пород (фельзиты, граниты) в халцедоновидном цементе, и редких прослоев и линз песчаников (хлидолитов) и алевролитов. Широкое распространение дресвяников в разрезах и их большая мощность (свыше 100 м) позволили выделить данные осадки в качестве покровных. Распространение дресвяников связано с расширением потока и формированием их сплошного плаща с редкими линзами песчаников, хлидолитов, алевролитов и алевритистых песчаников (до 1 м). Перечисленные осадки накапливались в мелких лужах на конусах выноса [2]. Биотический фактор данной палеомикроэкосистемы скудный и представлен редкими выщелоченными фрагментами стеблей хвощей *Equisetites*.

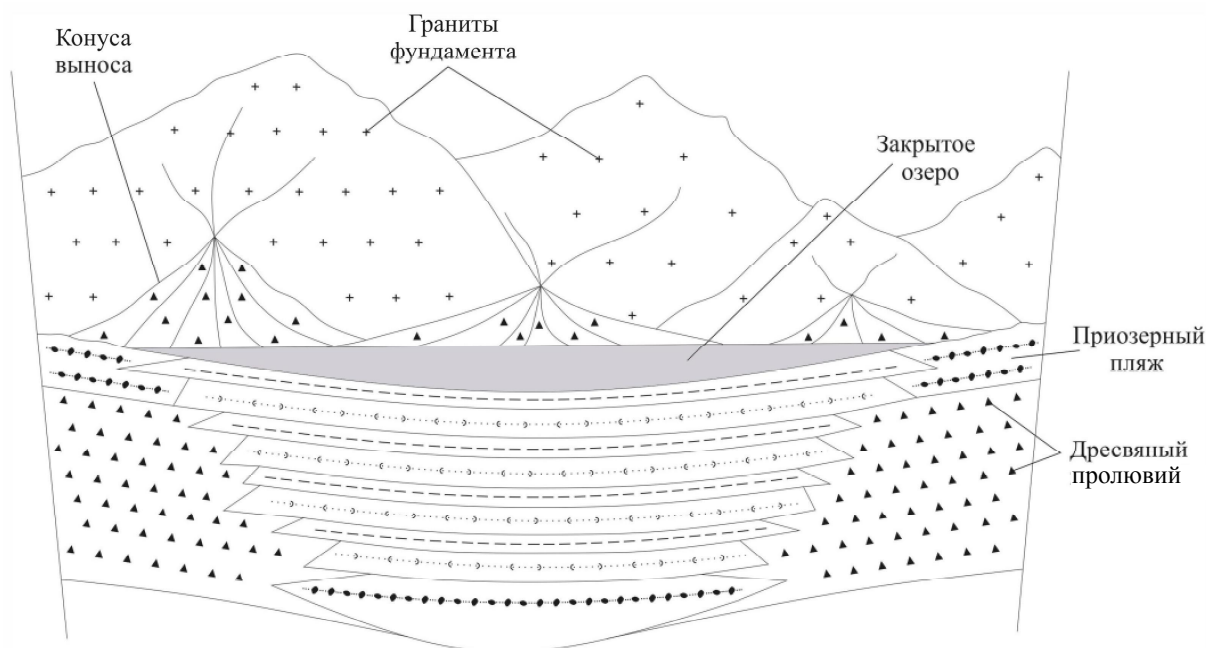


Рис. 5. Палеоландшафты местонахождения динозавров Кулинда / Fig. 5. Paleo-landscapes of Kulinda dinosaur locality

Вторая палеомикроэкосистема бессточного Кулиндинского озера состоит из песчаниково-алевролитовых, туфогенно-осадочных и туфогенных отложений (палеонаноэкосистемы) литоральной и лимнической зон с озерной биотой [13; 15; 16].

Отложения литоральной зоны Кулиндинского озера представлены обломочными и органогенными фациями (палеонаноэкосистемы): песчаниками, туфопесчаниками, хлидолитами, алевролитами, углистыми алевролитами, туфоалевролитами, пепловыми туффитами, слагающими абиотическую компоненту. Для псаммитов и хлидолитов и реже алевролитов устанавливается примесь гранитной дресвы в миллиметровых слоях и линзах, а также пеплового материала, вплоть до образования пепловых туффитов. Текстуры пород нечеткие горизонтальные, линзовидные, оползневые с местными размывами (палеонаноэкосистемы). Биотические сообщества литоральной зоны представлены водными продуцентами водорослями *Algites*, которые могли быть прикрепленными (бентос) или плавающими (планктон). В прибрежной приозерной влажной зоне

произрастали печеночные мхи *Hepaticites*, фрагменты талломов которых доминируют в фитоориктоценозах литоральной зоны. Редки в приозерных заболочиваемых участках листостебельные мхи *Muscites* (продуценты) [11; 18; 19]. Первичные консументы (зообентос) представлены биофильтраторами личинками ручейников *Terrindusia*, куколками комаров *Diptera*; ко вторичным консументам относятся ракообразные *Prolepidurus*, *Palaeoleptestheria* sp., *Palaeolynceus* sp., *Daurina* sp. Редки следы илоедов, возможно, олигохет, представленные *Falsania* sp. (морской аналог *Thalassinoides*) и *Kulindella* sp. (морской аналог *Matakania*). Редуцентами, вероятно, явились бактерии [3; 5; 21].

Отложения лимнической зоны озера представлены абиотической компонентой в виде следующих фаций: туфоалевролиты, алевролиты, алевритистые туфопесчаники и песчаники, пепловые туффиты с редкой рассеянной хаотично примесью продуктов разрушения гранитов фундамента. Биотическую компоненту слагают плавающие водоросли *Algites* (продуценты). Первичные консументы – ручейники *Terrindusia*,

*Folindusia*, к вторичным консументам отнесены ракообразные *Prolepidurus* и олигохеты в виде следов жизнедеятельности *Reperolithos sp.* (морской аналог *Cochlichnus*). Редуцентами являются бактерии [3; 12–15].

Третья палеомикроэкосистема приозерного пляжа состоит из палеонаноэкосистемы «голового пляжа», заболоченных участков и хвощевых маршей. Абиотический фактор палеонаноэкосистемы «голового пляжа» слагают хлидолиты, туфопесчаники, песчаники, фациально замещающиеся дресвяниками. Биотический фактор представлен кулиндадромеусами и, возможно, амфибиями, случайно посещающими данный участок.

Палеонаноэкосистема заболоченных участков пляжной приозерной зоны состоит из абиотической компоненты в виде черных углистых алевролитов, туфоалевролитов с линзами растительного детрита. Биотическую компоненту слагают продуценты наземного сообщества: болотный чекановский лес *Czekanowskia* с подлеском в виде печеночных мхов *Hepaticites*, листостебельных мхов *Muscites*, хвощей *Equisetites*, папоротников *Coniopteris*, *Pterophyllum*. Единичны семена крылатки *Pityospermum*, чешуи шишек хвойных *Schizolepis*. В фитоориктоценозах доминируют печеночные мхи *Hepaticites*, листостебельные мхи *Muscites* и чекановские *Czekanowskia* [1; 18; 19]. Консументы палеонаноэкосистемы заболоченных участков представлены растительноядными птицеподобными динозаврами *Kulindadromeus zabaikalicus Godef.*, редкими амфибиями и, возможно, ящерицами. Кроме позвоночных, в наземном сообществе присутствуют единичные насекомые (жуки). К редуцентам относятся сплахновые мхи, селющиеся на трупах динозавров [3; 12; 14].

Палеонаноэкосистема хвощевых маршей состоит из углистых туфоалевролитов (абиотический фактор) и тонкостебельных хвощей *Equisetites*, захороняющихся в виде напластований с корневой системой. Консументами являются кулиндадромеусы, а редуцентами — сплахновые мхи.

К доминантам наземного сообщества пляжей отнесены динозавры *Kulindadromeus*, которые в захоронении встречаются в виде разобщенных костей скелетов и фрагментов тела (кожа, оперение, чешуйчатое покрытие хвостов и ног) в костеносных слоях (5...50 см) [17]. Установлены следующие типы остатков *Kulindadromeus*:

- бурые разобщенные объемные кости, замещенные соединениями железа или марганца и представленные в виде псевдоморфоз (канавы 4);
- биокласт буровато-желтых костей-псевдоморфоз, представленный фрагментами костей, замещенных желтым сыпучим лимонитом (канавы 4);
- разобщенные объемные черные углефицированные кости (канавы 4);
- уплощенные беловатые отпечатки костей (канавы 3(3) и 3);
- белесые и серые силуэты оперения (канавы 3(3) и 3);
- коричневые цепочки чешуйчатого покрытия хвостов, ног и отдельные чешуи (канавы 4);
- черные или коричневатые фрагменты разнобугорчатой кожи (канавы 4);
- скопления гастролитов, представленных овальными мелкими «галечками» гранитов (канавы 4 и 3).

Выделяются пограничные костеносные слои, которые располагаются на контакте песчаников и алевролитов или захороняются в слое в рассеянном виде.

Среднекурейская и верхнекурейская палеомезоэкосистема состоит из абиотического фактора, представленного массивными туфопесчаниками, туфоалевролитами, пепловыми туффитами. Биотический фактор скудный. Редки продуценты, представленные хвощами *Equisetites*. Из консументов доминантами являются черви илоеды *Ferrofibra* (морской аналог *Thalassinoides*) и мелкие уплощенные следы *Planopallida* (морской аналог *Conchotrema*). Кислая рН вод вулканического Кулиндинского озера не способствовала проживанию беспозвоночных с карбонатной раковиной и рыб. Доминирование следов жизнеде-

ятельности и отсутствие других остатков бентоса указывает на наличие на дне озера слоя слизи, которая выделялась червями и препятствовала поселению и развитию другой биоты [20].

*Результаты исследования и их обсуждение.* Развитие палеомакроэкосистем местонахождения юрских динозавров Кулинда протекало в несколько стадий: начало – разрушение гранитов в верховье пади Кулинда различными экзогенными процессами и образование кор выветривания (ландшафт кор выветривания). Затем во время ливневых дождей возникали временные водотоки, которые сносили продукты разрушения гранитов к подножью гористого обрамления (ландшафт конусов выноса). По мере затухания действия временных водотоков на конусах выноса могли возникать небольшие озера-лужи с зарослями хвощей и хвощевыми почвами [19]. В верней части этих конусов возникали озера с накоплением псаммито-алевритистых осадков (ландшафт временного озера). Периодически озерные осадки разбавлялись привнесенной эоловой вулканической пылью, которая проявилась в накоплении туфогенных пород (рис. 5).

Первыми поселенцами такого озера стали бактерии и водоросли. Затем отмечается появление временных обитателей: щитней *Prolepidurus*, конхострак *Palaeoleptestheria*, *Palaeolynceus*, остракод *Daurina*, ручейников *Terrindusia*, *Folindusia*, червей олигохет *Falsania*, *Reperolithos*, *Kulindella*. Скудная озерная биота обусловлена кислой рН вод и вариациями температур привносимого вулканического пепла. Начало заселения суши проявлено в пляжных прибрежных зонах (ландшафт приозерных пляжей) в виде участков болотного чекановского леса *Czekanowskia* с подлеском из мхов *Hepaticites*, папоротников *Coniopteris* и хвощевых маршей *Equisetites* с формированием хвощевых почв. По присутствию семян-крылаток *Pityospermum* и отсутствию листовых остатков фиксируется удаленный хвойный лес, семена которого привносились ветром в озерные осадки.

На суше в зоне приозерных песчаных пляжей появляются стада растительноядных динозавров *Kulindadromeus zabaikalicus*. Поскольку местонахождение динозавров Кулинда уникальное и не имеет аналогов в регионе, а также в соседних Китае и Монголии, трудно представить, откуда шла миграция и заселение ими окрестностей Кулиндинского озера. Редчайшие остатки хищных динозавров, амфибий и ящериц позволяют считать их не местными, а случайными обитателями. Вымирание динозавров происходило периодически и захватывало как детские и юношеские, так и взрослые особи. Разобшение тел и скелетов динозавров шло вследствие прижизненной или посмертной дезинтеграции [3; 6]. Прижизненное расчленение могло быть обусловлено ливневыми дождями, временными водотоками, выпадением вулканического пепла [15; 17]. Посмертное расчленение вызывается естественной деструкцией тел и воздействием селящихся на трупах сплахновых мхов. Фрагменты скелетов и мягких тел сносились в озеро временными водотоками, где происходит дополнительная деструкция и сортировка по удельному весу: грубые обломки захороняются в псефитах и псаммитах прибрежной зоны, более легкие – за зоной действия волн в алевритах. Стадный образ жизни *Kulindadromeus zabaikalicus* подтверждается находками разных по размерам костей конечностей, подвздошных костей тазового пояса, коракоидов, позвонков, фаланг, ребер и других костей, принадлежащих детским, юношеским и взрослым особям.

Выработке стадного образа жизни кулиндадромеуса способствовало неравномерное распределение растительной пищи: оазисы болотного леса, прибрежные озерные заросли мхов, удаленный хвойный лес; групповая добыча корма, совместная защита от хищников, защита территории проживания и т. д. [3; 5; 6; 12]. Ареал растительноядных кулиндадромеусов совпадает с ареалом растений, употребляемых в пищу, к которым, если судить по фитоориктоценозам, можно отнести водоросли, мхи, отчасти листопадные чекановские

и привнесенные семена и шишки хвойных. По мнению палеоботаников И. М. Мащук, О. А. Фролова, в семенах хвойных отсутствует нуклеус, который мог отрываться при созревании и быть съеденным детскими и юношескими особями кулиндадромеуса.

В поисках пищи кулиндадромеусы могли мигрировать за пределы биотопа, за ними устремлялись и единичные хищники. О такой миграции можно судить по наличию остатков кулиндадромеусов только в разрезах трех канав 3, 3(3) и 4, вскрывающих отложения нижней подсвиты укурейской свиты. В отложениях канав 1–2 и 5–13 (средняя и верхняя подсвиты) на левом борту пади Кулинда остатки динозавров не обнаружены.

Укурейская палеомакроэкосистема приурочена к забайкальской межгорной мезозойской Оловской впадине, большая часть территории которой была занята озерами с островами, покрытыми болотным лесом чекановских. Обрамление впадины гористое, частично занято хвойным лесом. Разрушение обрамления впадины осуществлялось временными водотоками с формированием конусов выноса. Палеоэкосистема выделяется как сложная по классификации Ю. Г. Гора, состоящая из открытых палеоэкосистем, пространственно ограничено незначительными барьерами, мало влияющими на миграцию биоты, вариации температуры и влажности; полузамкнутых, окруженных разного рода барьерами (лес, равнины, болота, возвышенности), и замкнутых, пространство которых со всех сторон ограничено барьерами и характеризуется отчетливо выраженным эндемизмом фауны, замкнутой по отношению к миграции фауны, вариациям температуры и влажности.

**Выводы.** Палеоэкосистемный анализ отложений оловской и укурейской свит местонахождения динозавров Кулинда в основном проводился в биофациальном и ландшафтно-географическом направлениях. Выделяются четыре разновидности ландшафтов и, соответственно, биофациальные ассоциации: кора выветривания гранитного фундамента; временные селе-

вые потоки с конусами выноса и со скудной хвощевой биотой временных луж на конусах выноса; временное озеро в верней части конусов выноса с беспозвоночными и растениями (литоральная и лимническая биота) и пляжная обстановка со стадами динозавров, единичными случайными амфибиями и ящерицами, с редкими оазисами болотного леса чекановских, маршей хвощей и удаленного хвойного леса [3; 4; 8; 12; 14].

В составе палеоэкосистем выделялись палеомакроэкосистемы (свиты), палеомезоэкосистемы (подсвиты, толщи), палеомикроэкосистемы (пачки, циклиты) и палеонаноэкосистемы (слои, фации). Во всех палеоэкосистемах доминируют типы неравномерно рассеянных мероценозов, с пограничными костеносными слоями, с редкими автохтонными ихноценозами [22]. В составе продуцентов преобладают водоросли, хвощи, печеночные и листостебельные мхи, чекановский болотный лес. Фитоориктоценозы удаленного хвойного леса представлены семенами-крылатками и чешуями шишек. Консументы водные состоят из ракообразных, насекомых и червей илоедов, наземные — из динозавров, амфибий, ящериц и насекомых. К редуцентам относятся бактерии и сплехновые мхи, которые селились на трупах динозавров или на гниющих водорослях [12; 14].

В отложениях укурейской свиты местонахождения Кулинда обнаружены виды-индексы позднюрского ундино-даинского комплекса, как *Prolepidurus schewija* – *Palaeolynceus tshernyshevi* – *Xeta olovica* – *Equisetites undense*, который установлен в отложениях ундино-даинской серии одноименной впадины, приаргунской серии Приаргунья, глушковской свите Пришилкинской впадины и др. Наличие общих видов-индексов в местонахождении Кулинда и в перечисленных впадинах позволило провести их корреляцию и датировать отложения и палеоэкосистемы Кулинды поздней юрой. Отличием сопоставляемых подразделений является наличие остатков динозавров, амфибий и, возможно, ящериц в местонахождении Кулинда и их от-

существование в ундино-даинских комплексах других впадин. Изучение расселения кулиндадромеусов и выяснение характера их миграции возможно при условии обнаружения кулиндадромеусов в близко одновоз-

растных отложениях Забайкалья, сопредельных территориях Монголии и Китая, а пока считается, что кулиндадромеус характерен только для поздней юры региона и относится к эндемикам Забайкалья.

### Список литературы

---

1. Акулов Н. И., Фролов А. О., Машук И. М., Акулова В. В. Юрские отложения южной части Иркутского осадочного бассейна // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2015. Т. 23, № 4. С. 40–63.
2. Булл У. Выявление в стратиграфическом разрезе отложений пролювиальных конусов выноса // Условия древнего осадконакопления и их распознавание. М.: Мир, 1974. С. 87–110.
3. Воронков Н. А. Экология. М.: Агар, 1999. 422 с.
4. Гор Ю. Г. Модели палеоэкосистем и их использование в геологии Таймыра. СПб.: Недра, 1995. 191 с.
5. Дажо Р. Основы экологии. М.: Прогресс, 1975. 415 с.
6. Захаров В. А. Тафономия и палеоэкология морских беспозвоночных. Новосибирск: Новосибирский гос. ун-т, 1984. 77 с.
7. Казанский Ю. П. Принципы реконструкции древних ландшафтов по данным сравнительно-седиментационного метода // Среда и жизнь в геологическом прошлом. Палеоландшафты морей и континентов. Новосибирск: Наука, 1987. С. 6–13.
8. Казанский Ю. П., Бетехтина О. А. Седиментационные бассейны и их обитатели (терминология, классификация) // Среда и жизнь в геологическом прошлом. Палеобассейны и их обитатели. М.: Наука, 1985. С. 119–126.
9. Карогодин Ю. Н. Четыре основных правила выделения мезоциклитов // Проблемные вопросы литостратиграфии. Новосибирск: Наука, 1980. С. 5–13.
10. Карогодин Ю. Н., Левчук М. А., Шуригин Б. Н. О связи этапов развития биоты с седиментационной циклическостью // Проблемные вопросы литостратиграфии. Новосибирск: Наука, 1980. С. 60–68.
11. Красилов В. А. Палеоэкология наземных растений (основные принципы и методы). Владивосток: АН СССР, 1972. 210 с.
12. Наумов Н. П. Экология животных. М.: Высшая школа, 1963. 618 с.
13. Обстановки осадконакопления и фации / под ред. Х. Рединга. М.: Мир, 1990. Т. 1. 351 с.
14. Одум Ю. Основы экологии. М.: Мир, 1975. 740 с.
15. Пикард М., Хай Л. Критерии распознавания пород озерного происхождения // Условия древнего осадконакопления и их распознавание. М.: Мир, 1974. С. 141–188.
16. Рейнек Г. Э., Сингх И. Б. Обстановки терригенного осадконакопления. М.: Недра, 1981. 439 с.
17. Рейф В. Е. Костеносные слои в отложениях раковинного известняка (кейпер, средний триас, юг-запад ФРГ) – штормовая конденсация осадков в регрессивном цикле // Циклическая и событийная седиментация. М.: Мир, 1985. С. 283–306.
18. Садовников Г. Н. Палеоэкологическая характеристика траппового плато Средней Сибири в конце его формирования (вблизи границы перми и триаса) // Палеонтологический журнал. 2015. № 1. С. 86–94.
19. Садовников Г. Н. Палеоэкологическая характеристика траппового плато Средней Сибири в середине времени его формирования (конец перми) // Палеонтологический журнал. 2015. № 4. С. 103–110.
20. Твенхофел В. Учение об образовании осадков. М.: Л., 1936. 916 с.
21. Эйнон О. Л. Содержание и связи палеоэкологии и палеогеографии // Организм и среда в геологическом прошлом. М.: Наука, 1966. С. 85–97.
22. Янин Б. Т. Основы тафономии. М.: Недра, 1983. 183 с.

### References

---

1. Akulov N. I., Frolov A. O., Mashhuk I. M., Akulova V. V. *Stratigrafiya. Geologicheskaya korrelyatsiya* (Stratigraphy. Geological correlation). Moscow, 2015. Vol. 23. No 4. pp. 40-63.
2. Bull U. *Usloviya drevnego osadkonakopleniya i ih raspoznavanie* (Ancient depositional settings and their identification) Moscow, Mir Publ., 1974. pp. 87-110.
3. Voronkov N. A. *Ekologiya* [Ecology]. Moscow, Agar Publ., 1999. 422 p.
4. Gor Yu. G. *Modeli paleoekosistem i ih ispolzovanie v geologii Taymyra* [Models of paleoecosystems and their use in the geology of Taimyr]. St. Petersburg: Nedra Publ., 1995. 191 p.
5. Dazho R. *Osnovy ekologii* [The fundamentals of ecology]. Moscow, Progress Publ., 1975. 415 p.

6. Zaharov V. A. *Tafonomiya i paleoekologiya morskikh bespozvonochnykh*. [Taphonomy and paleoecology of marine invertebrates]. Novosibirsk, Novosibirsk State University Publ., 1984. 77 p.
7. Kazansky Yu. P. *Sreda i zhizn v geologicheskom proshlom. Paleolandshafty morej i kontinentov* (Environment and life in the geological past. Paleolandscapes of the seas and continents). Novosibirsk: Science, 1987. P. 6–13.
8. Kazansky Yu. P., Betekhtina O. A. *Sreda i zhizn v geologicheskom proshlom. Paleobasseyny i ih obitateli* (Environment and life in the geological past. Palaeobasins and their inhabitants). Moscow: Nauka, 1985. P. 119–126.
9. Karogodin Yu. N. *Problemnye voprosy litostratigrafii* (Problematic issues of lithostratigraphy). Novosibirsk: Science, 1980. P. 5–13.
10. Karogodin Yu. N., Levchuk M. A., Shurigin B. N. *Problemnye voprosy litostratigrafii* (Problematic issues of lithostratigraphy). Novosibirsk: Science, 1980. P. 60–68.
11. Krasilov V. A. *Paleoekologiya nazemnykh rasteniy (osnovnye printsipy i metody)* (Paleoecology of terrestrial plants (basic principles and methods)). Vladivostok: Academy of Sciences of the USSR, 1972. 210 p.
12. Naumov N. P. *Ekologiya zhivotnykh* (Ecology of animals). Moscow: Higher School, 1963. 618 p.
13. *Obstanovki osadkonakopleniya i fatsii / pod red. H. Redinga* (Conditions of sedimentation and facies / ed. X. Reading). Moscow: Mir, 1990. T. 1. 351 p.
14. Odum Yu. *Osnovy ekologii* (Fundamentals of Ecology). Moscow: Mir, 1975. 740 p.
15. Picard M., Hai L. *Usloviya drevnego osadkonakopleniya i ih raspoznavanie* (Conditions of ancient sedimentation and their recognition). Moscow: Mir, 1974. P. 141–188.
16. Reinek G. E., Singkh, I. B. *Obstanovki terrigenno osadkonakopleniya* (Observations of terrigenous sedimentation). Moscow: Nedra, 1981. 439 p.
17. Reif V. E. *Tsiklicheskaya i sobytiynaya sedimentatsiya* (Cyclic and eventual sedimentation). Moscow: Mir, 1985. P. 283–306.
18. Sadovnikov G. N. *Paleontologicheskii zhurnal* (Paleontological Journal), 2015, no. 1, pp. 86–94.
19. Sadovnikov G. N. *Paleontologicheskii zhurnal* (Paleontological Journal), 2015, no. 4, pp. 103–110.
20. Twvnhofel V. *Uchenie ob obrazovanii osadkov* (The doctrine of precipitation formation). Moscow; Leningrad., 1936. 916 p.
21. Einor O. L. *Organizm i sreda v geologicheskom proshlom* (Organism and environment in the geological past). Moscow: Nauka, 1966. P. 85–97.
22. Yanin B. T. *Osnovy tafonomii* (Fundamentals of tafonomy). Moscow: Nedra, 1983. 183 p.

#### Коротко об авторе

#### Briefly about the author

**Синица Софья Михайловна**, д-р геол.-минерал. наук, ведущий научный сотрудник, Институт природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения Российской академии наук, г. Чита, Россия. Область научных интересов: стратиграфия, палеонтология, тафномия, палеоэкология и палеорекострукции докембрия и фанерозоя Забайкалья и Монголии  
sinitza-sm@rambler.ru

**Sofya Sinitza**, doctor of geological and mineralogical sciences, leading researcher, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Chita, Russia. Sphere of scientific interests: stratigraphy, paleontology, tafonomy, paleoecology and paleoreconstruction of Precambrian and Phanerozoic Transbaikalia and Mongolia

#### Образец цитирования

Синица С. М. Юрские палеоэкосистемы местонахождения птицеподобных динозавров Кулинды (Оловская впадина, Забайкалье) // *Вестн. Забайкал. гос. ун-та*. 2018. Т. 24. № 5. С. 21–35. DOI: 10.21209/2227-9245-2018-24-5-21-35.

Sinitza S. Jurassic Paleoecosystems of Kulinda Herbivorous Ornithischian Dinosaurs' Locality (Olovskaya Formation, Transbaikalia) // *Transbaikal State University Journal*, 2018, vol. 24, no. 5, pp. 21–35. DOI: 10.21209/2227-9245-2018-24-5-21-35.

Статья поступила в редакцию: 06.04.2018 г.  
Статья принята к публикации: 28.04.2018 г.