

МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА (ОСТРАКОДЫ, ПАЛИНОМОРФЫ) МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ОТЛОЖЕНИЙ, ВСКРЫТЫХ СКВАЖИНОЙ, НА О. КУРУНГНАХ (ДЕЛЬТА ЛЕНЫ, СЕВЕРО-ВОСТОК СИБИРИ)

Леонид Борисович Хазин

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, кандидат геолого-минералогических наук, научный сотрудник лаборатории микропалеонтологии, тел. (383)333-29-01, e-mail: HazinLB@ipgg.sbras.ru

Ирина Владимировна Хазина

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, кандидат геолого-минералогических наук, научный сотрудник лаборатории палеонтологии и стратиграфии мезозоя и кайнозоя, тел. (383)335-64-24, e-mail: KhazinaIV@ipgg.sbras.ru

Ольга Борисовна Кузьмина

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, кандидат геолого-минералогических наук, научный сотрудник лаборатории палеонтологии и стратиграфии мезозоя и кайнозоя, тел. (383)335-64-24, e-mail: KuzminaOB@ipgg.sbras.ru

Микрофаунистическим и палинологическим методами изучены многолетнемерзлые отложения, вскрытые скважиной на о. Курунгнах в дельте р. Лены. Выявленные палинокомплексы и комплекс остракод сопоставлены с комплексами, установленными ранее в естественном разрезе, расположенном в том же регионе. Согласно полученным данным, суглинки инт. 10,58–13,54 м формировались в позднем плейстоцене, а суглинки инт. 1,58–10,3 м – в раннем голоцене.

Ключевые слова: остракоды, палинология, плейстоцен, голоцен, остров Курунгнах, дельта Лены, северо-восток Сибири.

MICROPALAEONTOLOGICAL CHARACTERISTIC (OSTRACODS, PALYNOMORPHS) OF PERMAFROST DEPOSITS IN BOREHOLE ON KURUNGNAKH ISLAND (LENA DELTA, NORTHEAST SIBERIA)

Leonid B. Khazin

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, 3 Akademik Koptuyug Prospect, Ph. D., Research Scientist of the Laboratory of Micropaleontology, tel. (383)333-29-01, e-mail: HazinLB@ipgg.sbras.ru

Irina V. Khazina

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, 3 Akademik Koptuyug Prospect, Ph. D., Research Scientist of the Laboratory of Paleontology and Stratigraphy of Mesozoic and Cenozoic, tel. (383)335-64-24, e-mail: KhazinaIV@ipgg.sbras.ru

Olga B. Kuzmina

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, 3 Akademik Koptuyug Prospect, Ph. D., Research Scientist of the Laboratory of Paleontology and Stratigraphy of Mesozoic and Cenozoic, tel. (383)335-64-24, e-mail: KuzminaOB@ipgg.sbras.ru

Ostracods and pollen analyzes was carried out on samples from permafrost deposits obtained from core on the Kurungnakh Island (delta of Lena River). Ostracod and pollen association correlated with early-established complexes in the same region. According to received data, was investigated that loams from 10,58–13,54 m were formed in the Late Pleistocene, and loams from 1,58–10.3 m – in Early Holocene.

Key words: ostracods, palynology, Pleistocene, Holocene, Kurungnakh Island, Lena Delta, Northeast Siberia.

В 2015 году в рамках российско-германского проекта была пробурена скважина глубиной 24,5 м в районе НИС «о. Самойловский» в южной части о. Курунгнах, в аласе, примыкающем к оз. Удачное. Целью настоящего исследования явилось биостратиграфическое расчленение вскрытых многолетне-мерзлых отложений и определение их возраста.

Литология. Нижняя часть разреза, вскрытого скважиной, представлена мерзлыми среднезернистыми массивными песками с прослоем суглинков в средней части. Мощность пачки – 4 м.

Выше залегает пачка мерзлых уплотненных суглинков массивной текстуры с маломощным прослоем серых среднезернистых песков. Верхняя часть (до 4 м) имеет включения прозрачного льда в виде прожилок, линз, создавая слоистые и сетчатые криогенные текстуры. В нескольких местах отложения секут наискосок жилы прозрачного льда. Местами встречаются наклонные, параллельные друг другу жилы прозрачного льда толщиной до 7 мм. Ниже 4 м льдистость представлена преимущественно прожилками непрозрачного льда. Мощность пачки – 12.4 м.

Верхняя часть разреза представлена 60-сантиметровым слоем торфа.

Остракоды были обнаружены во второй пачке, в толще суглинков (инт. 11,24–12,98 м). Таксономический состав очень разнообразен (рисунок), представлен видами *Limnocytherina sanctipatricii* (Brady et Robertson), *Limnocythere goersbachensis* Diebel, *L. falcata* Diebel, *L. sp.*, *Leucocythere mirabilis* Kaufmann, *Fabaeformiscandona tricatricosa* (Diebel et Pietrzeniuk), *F. harmsworthi* (Scott), *F. levanderi* (Hirschmann), *Plyocypris lacustris* Kaufmann, *I. cf. bradyi* Sars, *Candona muelleri jakutica* Pietrzeniuk, *Candona sp.*, *Candoninae spp. juv.*, *Tonnacypris glacialis* (Sars), *Eucypris dulcifons* Diebel et Pietrzeniuk. Доминируют в ассоциации виды *Limnocytherina sanctipatricii*, *Plyocypris lacustris* и ювенильные стадии подсемейства *Candoninae*. Аналогичная ассоциация остракод была установлена в образцах из естественного обнажения в урочище Мамонтовый Хаята (Быковский полуостров) [1] с глубин 8,8–22,0 м, этот интервал продатирован и имеет возрастной диапазон от 48 000 до 34 000 л. н. Таким образом, можно предположить, что отложения из интервала 11,24–12,98 м накапливались в терминальной стадии позднего плейстоцена в эпоху каргинского интерстадиала. Все обнаруженные виды являются холодо-стенотермными или олиготермофильными формами, т. е. живущими исключительно в холодных водах или предпочитающими таковые. Внутри содержащего остракод интервала выделяется уровень 11,78–11,87 м, характеризующийся отсутствием раковин и высоким содержани-

ем растительных остатков. Вероятно, здесь происходило существенное измельчение и зарастание водоема. В остальном условия существования водоема были, по всей видимости, достаточно стабильные, на что указывает высокое таксономическое разнообразие остракод.

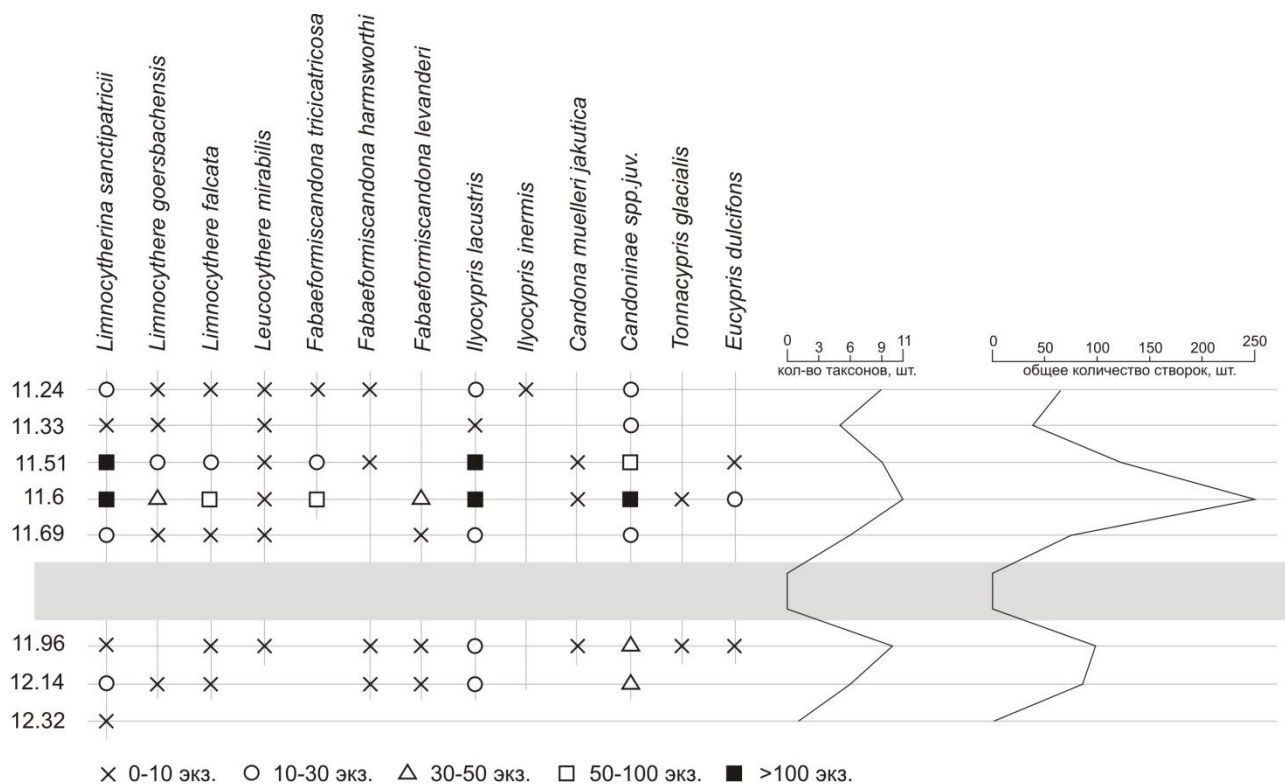


Рис. Диаграмма распределения остракод в образцах

Палинологические данные. Суглинки с инт. 0,92–1,58 м характеризуются высоким содержанием (более 50 % в палинокомплексе) спор, среди которых доминируют споры Bryales, субдоминант – *Sphagnum* sp., в незначительных количествах отмечены *Lycopodiaceae*, *Polypodiaceae*, *Encalypta* sp. Интервал также отличает значительное содержание непыльцевых палиноморф, среди которых преобладают диатомовые. В незначительных количествах отмечены *Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh., *Pediastrum* sp., *Zygnemataceae*, *Ovoidites* sp., *Botryococcus* sp., Fungi, *Glomus* sp., *Pseudoshizaea*, челюстные аппараты и яйца беспозвоночных, почвенные клещи. В незначительных количествах отмечена пыльца древесно-кустарниковых – *Betula* sect. *Nanae*, *Betula* sect. *Albae*, *Alnus* sp., *Pinus* sp., *P. s/g* *Harpoxylon*, *P. s/g* *Diploxylon*, *Picea* sp. Пыльцы травянисто-кустарниковых также немного, она принадлежит *Ericaceae*, *Caryophyllaceae*, *Roaceae*, *Papaveraceae*, *Asteraceae*, *Artemisia* sp, *Onagraceae*, *Saxifragaceae*, *Thalictrum* sp. Состав палинокомплекса указывает на существование открытого тундрового ландшафта с высокой степенью увлажненности.

Суглинки в инт. 1,58–7 м характеризуются палинокомплексом с *Betula* spp., *Alnus* sp., *Ericaceae*, *Sphagnum* sp. Примерно в равных долях в палинокомплексе

представлены пыльца древесно-кустарниковых и споры. Среди первых преобладает пыльца *Betula* spp., *Betula* sect. *Nanae*, в подчиненном количестве пыльца *Alnus* sp., *Alnus fruticosa*-type, единична пыльца *Salix* sp. В составе спор доминирует *Sphagnum* sp., субдоминантом являются споры Bryales, в незначительных количествах отмечены споры Polypodiaceae, Lycopodiaceae, *Selaginella rupestris* (L.) Spring, *Encalypta* sp. В группе травянисто-кустарничковых преобладает пыльца Ericaceae, в незначительных количествах отмечена пыльца Apiaceae, Asteraceae, *Artemisia* sp., Caryophyllaceae, Cyperaceae, *Thalictrum* sp., Poaceae, Onagraceae, Saxifragaceae. Непыльцевые палиноморфы принадлежат *Pediastrum boryanum* (особенно многочисленен на глуб. 2,9 м), *Pediastrum* sp., Zygnemataceae, *Ovoidites* sp., *Botryococcus* sp., Fungi, *Glomus* sp.

Суглинки в инт. 7–10,3 м характеризует палинокомплекс с *Betula* spp., *Alnus* sp., Ericaceae. Его отличает низкое содержание спор по сравнению с предыдущим палинокомплексом. Среди последних чаще отмечается *Sphagnum*, единично присутствуют Lycopodiaceae, Polypodiaceae, *Botrychium* sp., *Selaginella rupestris*. Доминирующая роль в комплексе принадлежит пыльце древесно-кустарниковых, среди которых преобладает пыльца берез – *Betula* sect. *Nanae*, *Betula* sect. *Albae*, субдоминантом является пыльца *Alnus* sp., *Alnus fruticosa*-type, единично присутствует *Salix*. Пыльца травянисто-кустарничковых не очень разнообразна таксономически, в этой группе по-прежнему доминирует пыльца Ericaceae, в незначительных количествах отмечены Caryophyllaceae, Poaceae, Asteraceae, *Artemisia* sp., Onagraceae.

Полученные палинологические данные позволяют предположить, что во время формирования отложений, вскрытых в инт. 1,58–10,3 м, на рассматриваемой территории была распространена растительность кустарничковой тундры. Палинокомплексы, выявленные из суглинков инт. 1,58–10,3 м, коррелируются с палинокомплексом зоны PZ 4, выделенной в разрезе четвертичных отложений на о. Курунгах [2], разрез расположен в непосредственной близости от изученной нами скважины. Увеличение содержания пыльцы *Alnus fruticosa*-type, *Betula* sect. *Nanae*, *B. sect. Albae* и Ericales в спектрах зоны PZ 4 связано с раннеголоценовым потеплением, отложения формировались около 8 тыс. л. н. [2].

Инт. 10,3–10,58 м отличается низким содержанием палиноморф.

Из суглинков с гл. 10,58–13,54 м выявлен богатый палинокомплекс с высоким содержанием пыльцы травянисто-кустарничковых и микрофитопланктона. Доминанты трав в спектрах меняются, но в целом доминирует пыльца *Artemisia* sp., Cyperaceae, Poaceae; в меньших количествах представлена пыльца Caryophyllaceae, Asteraceae, *Thalictrum* sp., *Polygonum bistorta*-type, Saxifragaceae, Ranunculaceae, *Valeriana* sp., *Polemonium* sp., Apiaceae, Papaveraceae, *Rubus chamaemorus* L. и др. Также для комплекса характерно высокое содержание микрофитопланктона: *Pediastrum boryanum*, *P. integrum* Nägeli, *P. simplex* Meyen, *Pediastrum* sp., *Botryococcus* sp., *Ovoidites* sp., Zygnemataceae. Содержание пыльцы древесно-кустарниковых растений незначительно, пыльца принадлежит следующим таксонам: *Betula* sect. *Nanae*, *Betula* sect. *Albae*, *Betula* spp., *Alnus* sp., *Alnus fruticosa*-type, *Salix*, *Pinus* spp., *Picea* sp. Также в комплексе от-

мечены немногочисленные споры: *Lycopodium annotinum*-type, *L. clavatum*-type, Bryales, *Selaginella rupestris*, Polypodiaceae, *Sphagnum* sp., *Encalypta* sp.

Палинокомплекс отражает безлесную растительность с преобладанием открытых пространств, занятых степными и тундровыми ассоциациями. Высокое содержание водорослей *Pediastrum* и колоний *Botryococcus* указывают на существование неглубокого, пресноводного, относительно теплого водоема. Выделенный палинокомплекс (инт. 10,58–13,54 м) хорошо сопоставляется с палинокомплексами зон PZ 1 и PZ 2, установленных в естественном разрезе на о. Курунгнах [2]. Отложения, содержащие палинокомплексы PZ 1 и PZ 2, согласно данным радиоуглеродного анализа [2], формировались в интервале 45 500–32 000 л. н. и, согласно схеме [3], относятся к каргинскому горизонту.

Пески, суглинки, вскрытые в инт. 13,54–16,8 м, практически не содержат спор и пыльцы. Единично отмечены пыльцевые зерна хвойных, переотложенные из дочетвертичных осадков. Только в суглинках на гл. 14,66 м присутствуют споры и пыльца в незначительных количествах. Чаше других отмечена пыльца древесно-кустарниковых *Betula* sect. *Nanae*, *Betula* sect. *Albae*, *Alnus* sp. Единично представлены пыльцевые зерна хвойных *Picea* sp., *Pinus sylvestris*, *Pinus s/g* *Harloxylon*, травянисто-кустарничковых *Ericaceae*, *Caryophyllaceae*, *Roaceae*, а также споры *Sphagnum* sp., Bryales, Polypodiaceae.

Таким образом, выявленные ассоциации остракод и палинокомплексы позволяют отнести суглинки инт. 10,58–13,54 м к каргинскому горизонту; согласно палинологическим данным, суглинки инт. 1,58–10,3 м с большой долей вероятности формировались в раннем голоцене. Установлено, что во время формирования отложений интервала, содержащего остракоды, озеро сильно мельчало (возможно пересыхало), что, учитывая резкость этого события, вероятно, указывает на небольшую глубину водоема. Это событие нашло отражение и в палиноспектрах – для интервала характерно отсутствие микрофитопланктона и повышенное содержание ксерофитной пыльцы *Artemisia*.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Wetterich S., Schirmermeister L., Pietrzeniuk E. Freshwater ostracodes in Quaternary permafrost deposits in the Siberian Arctic // *Journal of Paleolimnology*. – 2005. – Vol. 34. – P. 363–376.
2. Palaeoenvironmental dynamics inferred from late Quaternary permafrost deposits on Kurungnakh Island, Lena Delta, Northeast Siberia, Russia / S. Wetterich., S. Kuzmina, A. A. Andreev et al. // *Quaternary Science Reviews*. – 2008. – Vol. 27. – P. 1523–1540.
3. Унифицированная стратиграфическая схема четвертичных отложений Средней Сибири и Таймыра [Карты]. – Новосибирск : СНИИГГиМС, 2010. – 15 л.

© Л. Б. Хазин, И. В. Хазина, О. Б. Кузьмина, 2017