

Н.А. Рудая

Институт археологии и этнографии СО РАН
E-mail: nrudaya@gmail.com

Изменение растительности Кулунды в позднем плейстоцене и голоцене: первые итоги палинологического изучения керна донных отложений озера Кучук

Исследованный керн донных отложений озера Кучук охватывает последние 14,6 тыс. л., что делает эту запись уникальной для территории как Кулундинской равнины, так и всего юга Западной Сибири. Согласно результатам исследования можно реконструировать появление или повторное распространение хвойных лесов в окрестностях Кулундинской равнины не ранее 12,2 тыс. л.н. В период 14,6–12,2 тыс. л.н. вокруг озера были распространены степные и галофильные сообщества. После 6 тыс. л.н. могли усиливаться процессы аридизации, что отразилось в увеличении доли амарантовых и снижении процента хвойных. Значение хвойных в регионе начало снижаться с 2,5 тыс. л.н., при этом березовые леса, напротив, получили большее распространение.

Ключевые слова: плейстоцен, голоцен, озеро Кучук, Кулунда, реконструкция растительности.

N.A. Rudaya

Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS
E-mail: nrudaya@gmail.com

Vegetation Changes in Kulunda During the Late Pleistocene and Holocene: First Results of the Pollen Study of Lake Kuchuk Bottom Sediments

Studied core of bottom sediments of Lake Kuchuk covers the latest 14.6 cal kyr, it makes this palaeorecord unique for Kulunda and entire Southwestern Siberia. According to the results of this study the appearance or reappearance of coniferous forest in the area occurred not earlier than 12.2 kyr BP. In the interval from 14.6 to 12.2 kyr BP, the steppe and halophyte communities were spread around the lake. After 6 kyr BP, the climate could have become more arid; it is reflected in an increase of Amaranthaceae and a decrease of conifers. Conifers have decreased after 2.5 kyr and birch forest has become more widespread.

Keywords: Pleistocene, Holocene, Kuchuk Lake, Kulunda, vegetation reconstruction.

Кулундинская равнина представляет собой обширную аллювиальную низменность на юго-востоке Западной Сибири. На территории Кулундинской равнины и соседней с ней Барабинской лесостепи располагаются многочисленные всемирно известные и хорошо изученные археологические памятники от неолита до железного века. Изменения природной среды в голоцене могли значительно влиять на развитие человеческих сообществ в этом регионе. Отличительной особенностью Кулунды и Барабы является большое количество соленых

и пресных озер, донные осадки которых служат уникальными архивами истории природы этого региона.

Бессточное озеро Кучук (52.69967 с.ш., 79.84682 в.д., 92 м над ур.м.) располагается в Благовещенском р-не Алтайского края (Кулундинская равнина). Озеро занимает замкнутое понижение и имеет размер 20 × 10 км. Озеро горько-соленое, сульфатное с высокой минерализацией ~ 300 г/л и с максимальной глубиной 3 м. В озеро впадает небольшая речка Кучук, берущая начало в Родин-

ском р-не Алтайского края. Протокой озеро Кучук соединено с Кулундинским озером.

Современная растительность в районе Кулундинского озера характеризуется высоким разнообразием [Королюк, Смоленцев, Лашинский, 2008, с. 81–84]. В растительном покрове представлены характерные для Кулунды типы растительности: степи, луга, леса и кустарники, галофитная и водноболотная растительность. Благодаря близкому залеганию грунтовых вод, на территории Кулундинской равнины развиты засоленные сообщества – солонцеватые степи и ценозы на солонцах с доминированием *Halimione verrucifera*, *Puccinellia tenuissima*, *Artemisia nitrosa*.

Наиболее широко распространенный тип степей здесь – солонцеватые полынно-мелкодерновинно-злаковые степи, которые характеризуются сочетанием галоксерофитов и обычных степных растений, выносящих засоление. Постоянными доминантами или содоминантами выступают *Artemisia austriaca*, *A. nitrosa*, *Festuca valesiaca*, *Puccinellia tenuissima*. В наиболее засоленных вариантах появляются облигатные галофиты, такие как *Halocnemum strobilaceum*, *Suaeda* и *Atriplex*, *Salicornia perennans*, *Ofaiston monandrum*. Другие виды, составляющие такие сообщества, – *Halimione verrucifera*, *Puccinellia tenuissima*, *P. gigantea*, *Artemisia nitrosa*, *Frankenia hirsuta*, *Limonium suffruticosum*,

Солонцово-степные комплексы равнинных территорий, т.н. медальоны, сохранили в своем составе фрагменты богаторазнотравно-дерновиннозлаковых настоящих степей, уничтоженных хозяйственной деятельностью на плакорных местообитаниях. Основу таких сообществ составляют злаки *Stipa zaleskii*, *S. pennata*, *S. capillata*, *Helictotrichon desertorum*, *Koeleria cristata*, *Festuca valesiaca*, а также многолетние лугово-степные травы *Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis*, *Potentilla humifusa*.

Древесно-кустарниковая растительность не имеет широкого распространения на исследуемой территории. На увалообразных повышениях и гривах, а также по западинам произрастают березово-осиновые с *Betula pendula* или чисто осиновые рощицы с подлеском из *Rosa laxa* и *Ribes nigrum*, часто встречаются заросли *Caragana arborescens*.

Наиболее близко расположенные хвойные леса распространены восточнее озера в виде отдельных массивов, и южнее – в виде уникальных ленточных сосновых боров, происхождение которых дискуссионно. Хвойные леса, расплощенные к югу от Кулунды, являются наиболее ксерофильным вариантом лесов в Сибири [Ermakov, Dring, Rodwell, 2000, p. 34].

Исследованный керн донных отложений оз. Кучук получен в 2016 г. в ходе совместной экспеди-

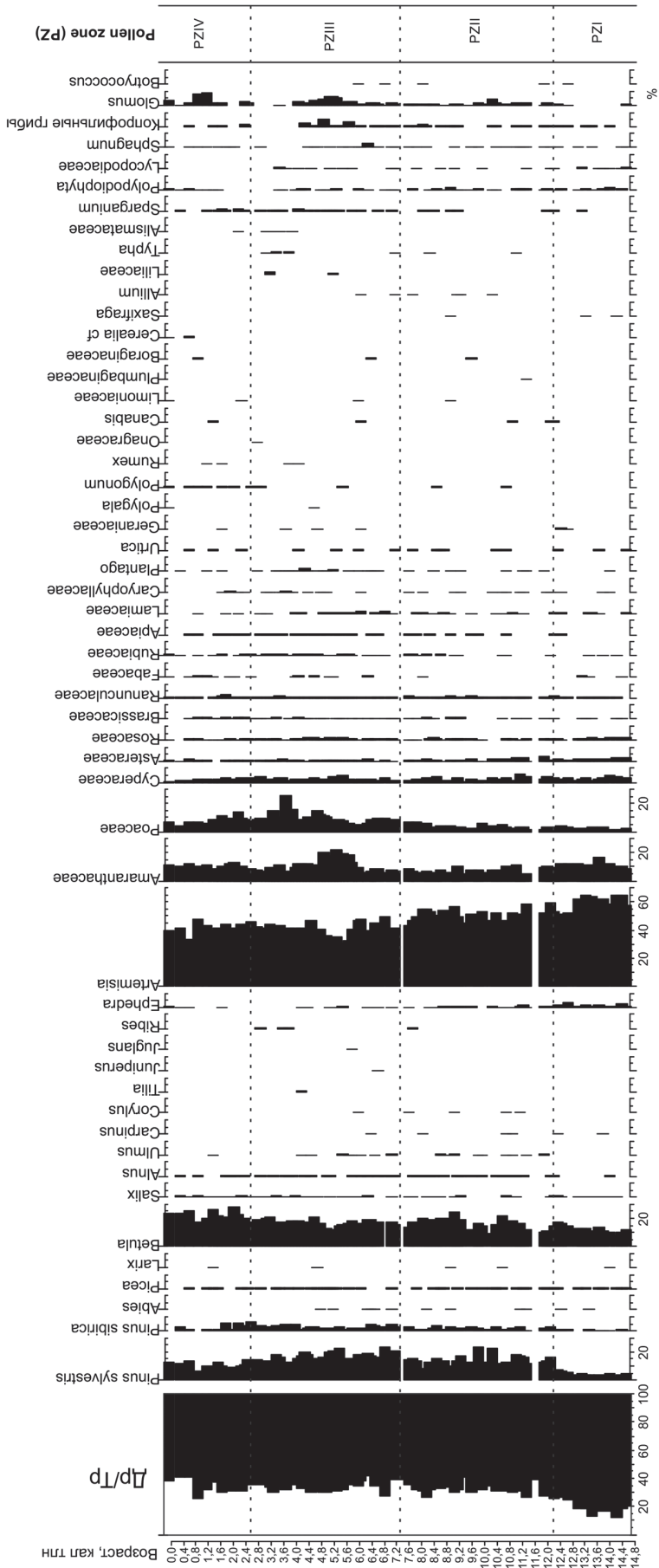
ции С.К. Кривоноговым (Институт геологии и минералогии СО РАН) с глубины 2,9 м и охватывает последние 14,6 тыс. л. (см. рисунок), что делает эту запись уникальной для территории как Кулундинской равнины, так и всего юга Западной Сибири.

Керн исследован палинологическим методом. На палинологический анализ отобрано 160 проб с интервалом 2 см по 2–5 г сухого веса. В палинологической лаборатории Института археологии и этнографии СО РАН образцы были химически обработаны с применением усовершенствованной методики Faegri, Iversen [1989, p. 92]. Подсчет палиноморф проводился с помощью светового микроскопа Zeiss AxioImager D2 с увеличением в 400 раз. Результаты изучения отображены в палинологической диаграмме, построенной с применением новых версий программ Tilia-TiliaGraph и CONISS (см. рисунок). Керн датирован радиоуглеродным методом в лабораториях Института ядерной физики СО РАН и Тайванского национального университета, г. Тайбей, Тайвань. Возрастная модель построена в пакете R в программе Bacon для интервала 0–255 см и охватывает последние 14,6 калиброванных тысяч лет. Ниже 255 см озерные отложения практически стерильные и палиноморф почти не содержат.

Палинологическая диаграмма может быть разделена на четыре палинозоны на основании процентного соотношения палинотаксонов, относящихся к древесным и травянистым растениям.

Нижняя палинозона (PZI; 12,2–14,6 тыс. л.н.) отличается заметно более низким содержанием пыльцы сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* (не более 10 %). Содержание древесной березы *Betula* достигает 20 %, что тоже несколько ниже, чем в выше-расположенных палинозонах. Доминантами среди пыльцы травянистых растений выступают полыни (*Artemisia*) и амарантовые (Amaranthaceae). Процент пыльцы эфедры (*Ephedra*), индикатора аридного климата, в этой зоне немного выше, чем в последующих. Обращает на себя внимание очень низкое содержание пыльцы злаков (Poaceae).

Вторая палинозона (PZII; 12,2–7,3 тыс. л.н.) характеризуется резким увеличением доли сосны обыкновенной в палинологических спектрах (до 30 %). Такая ситуация сохраняется до 2,4 тыс. л.н., затем доля сосны несколько уменьшается. Процент сосны сибирской (*Pinus sibirica*), слабо представленной в палеозаписи, также заметно увеличивается, начиная с этой зоны. В палинозоне PZII несколько возрастает процент березы и снижается процент эфедры; в верхней части увеличивается доля злаков. Впервые в PZII в незначительном количестве зарегистрирована пыльца вяза (*Ulmus*). В целом можно отметить единичное присутствие пыль-



Палинологическая диаграмма донных отложений оз. Кучук (Алтайский край). Др/Тр – отношение процента древесных растений к травянистым.

цы широколиственных деревьев (*Ulmus*, *Carpinus*, *Corylus*, *Tilia*, *Juglans*), начиная с 12,2 тыс. л.н. и до верхней границы PZII (2,5 тыс. л.н.).

Структура палинозоны PZIII напоминает зону PZII, но можно отметить снижение доли полыней и увеличение доли злаков. В верхней части палинозоны, с 6 тыс. л.н., заметно увеличивается процент *Amaranthaceae*.

Верхняя палинозона PZIV (2,5–0 тыс. л.н.) характеризуется снижением доли пыльцы сосны обыкновенной и почти полным исчезновением пыльцы сосны сибирской в верхней части зоны (с 1,6 тыс. л.н.). Наряду с этим увеличивается процент березы, достигая своего максимума.

Таким образом, согласно предварительным результатам исследования керн донных отложений оз. Кучук, можно реконструировать появление (повторное распространение) хвойных лесов в окрестностях Кулундинской равнины не ранее 12,2 тыс. л.н. В период 14,6–12,2 тыс. л.н. вокруг озера были распространены степные и, вероятно, галофильные сообщества с полынями, амарантовыми, эфедрой. После 12,2 тыс. л.н. в соседних регионах начинают распространяться хвойные леса, встречаются и широколиственные породы. Несмотря на постоянное присутствие хвойных в палинологической записи, процент их невысок, что указывает на то, что хвойные леса не произрастали *in situ*. При этом динамика изменения доли пыльцы хвойных может интерпретироваться не на локальном уровне, но более глобально. Можно говорить, что хвойные леса с примесью мелко- и широколиственных пород начали распространяться на юге Западной Сибири в целом.

После 6 тыс. л.н., вероятно, могли усиливаться процессы аридизации, что отразилось в увеличении доли пыльцы амарантовых и снижении процента хвойных. С этого же времени могли начать формироваться разнообразные варианты степей на Кулундинской равнине, что отразилось в увеличении доли злаков. Значение хвойных в регионе начало снижаться с 2,5 тыс. л.н., при этом березовые леса, напротив, вероятно, получили большее распространение.

Список литературы

Королюк А.Ю., Смоленцев Б.А., Лашинский Н.Н. Почвенно-растительный покров приозерной равнины Кулундинского озера // Растительный мир Азиатской России. – 2008. – № 2. – С. 80–88.

Ermakov N., Dring J., Rodwell J. Classification of Continental Hemiboreal Forests of North Asia // *Braun-Blanquetia*. – Camerino, 2000. – Vol. 28. – 131 p.

Faegri K., Iversen J. Textbook of Pollen Analysis. 4th ed. / ed. K. Faegri, P.E. Kaland, K. Krzywinski. – Chichester: John Wiley & Sons, 1989. – 328 p.

References

Ermakov N., Dring J., Rodwell J. Classification of Continental Hemiboreal Forests of North Asia. In *Braun-Blanquetia*. Camerino, 2000, vol. 28, 131 p.

Faegri K., Iversen J. Textbook of Pollen Analysis. 4th ed. / ed. K. Faegri, P.E. Kaland, K. Krzywinski. Chichester: John Wiley & Sons, 1989, 328 p.

Koroljuk A.Ju., Smolencev B.A., Lashhinskij N.N. Pochvenno-rastitel'nyj pokrov priozernoj ravliny Kulundinskogo ozera. *Rastitel'nyj mir Aziatskoj Rossii*, 2008, No. 2, 80–88 p. (in Russ.).