

УДК 551.89

ПЕРВЫЕ ДАННЫЕ ПО ПОЗДНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВЫМ ОСТРАКОДАМ КУРАЙСКОЙ ВПАДИНЫ (ГОРНЫЙ АЛТАЙ)

Л. Б. Хазин^{1,2,*}, А. Р. Агатова^{3,4}, Р. К. Непоп^{3,4}, член-корреспондент РАН Б. Н. Шурыгин^{1,2}

Поступило 23.07.2018 г.

В изученных разрезах отложений позднего плейстоцена Курайской впадины Горного Алтая была установлена ассоциация остракод, состоящая из видов *Leucocythere* sp. 1, sp. 2, *Leucocythere dorsotuberosa* Huang и *Leucocythere sinensis* Huang. Ранее все виды этой ассоциации встречались исключительно в осадках высокогорных водоёмов Тибетского нагорья начиная с позднего плейстоцена поныне, и считались эндемичными формами. Проведённые исследования показали, что ареал обитания видов Тибетского нагорья существенно шире. На основании имеющихся данных по экологическим характеристикам встреченных видов реконструированы условия существования позднеплейстоценового подпрудно-ледникового водоёма в Курайской впадине.

Ключевые слова: Горный Алтай, плейстоцен, подпрудно-ледниковое озеро, остракоды.

DOI: <https://doi.org/10.31857/S0869-56524864451-454>

Для стратиграфических построений и палеоэкологических реконструкций среди прочих групп гидробионтов, сохраняющихся в донных отложениях палеоводоёмов, широко используются данные по остракодам — мелким ракообразным с двустворчатой карбонатной раковиной. Анализ ископаемых остракод позволяет восстанавливать солёность, температуру и глубину бассейнов, в которых они обитали. Целью наших комплексных исследований, включавших анализ остракод, являлось определение возраста и реконструкция параметров последних ледниково-подпрудных озёр, формировавшихся в межгорных впадинах наиболее высокогорной (до 4000–4500 м) юго-восточной части Горного (Русского) Алтая в плейстоцене. Остракоды Горного Алтая на сегодняшний день являются очень слабо изученными. Исследования крупнейшего специа-

листа по западносибирским остракодам Т.А. Казьминой охватили огромную территорию от северных частей Западной Сибири до Алтайского края, однако Горный Алтай остался за ее пределами. В работах Г.Г. Русанова и И.И. Тетериной [1–4] приводятся данные по остракодам Горного Алтая миоцен-плиоценового возраста, в этих работах авторы предполагают наличие общих форм горноалтайских и северокавказских ассоциаций остракод. Голоценовые комплексы из ряда разрезов представлены типичными западносибирскими видами, широко распространенными на равнине [5]. Наименее охарактеризован микрофаунистическими данными плейстоценовый интервал геологической истории Алтая. В целом изучение остракод в пределах горных стран осложнено разорванностью ареалов обитания вследствие вертикальной зональности и высокой степени эндемизма, обусловленной географической изолированностью популяций.

В 2014–2017 гг. в пределах Курайской межгорной впадины нами были изучены отложения низких озерных террас на высотах 1580, 1570, 1525 и 1485 м (рис. 1, разрезы 1–4) на поверхности и у подножия форбергов Курайского хребта. Ключевым для исследований послужил разрез озёрных и подстилающих дилювиальных отложений протяжённостью около 100 м и высотой до 4 м, вскрытый дорожной выемкой вдоль Чуйского тракта на высоте 1570 м (рис. 1, разрез 1). Грубообломочные дилювиальные

¹Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука
Сибирского отделения Российской Академии наук,
Новосибирск

²Новосибирский национальный исследовательский государственный университет

³Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева
Сибирского отделения Российской Академии наук,
Новосибирск

⁴Уральский федеральный университет им. Б.Н. Ельцина,
Екатеринбург

*E-mail: hazinlb@ipgg.sbras.ru

отложения характеризуют катастрофический спуск более древнего водоёма. Озёрные отложения представлены залегающими выше двумя горизонтами коричневых (белесых в сухом состоянии) глин, сильно опесчаненных в нижней части, общей мощностью 50–80 см. Именно в них были обнаружены пресноводные остракоды и рыба чешуя. Две полученные нами ОСЛ-даты — $19,0 \pm 1,1$ (GdTL-2590) и $16,0 \pm 1,7$ тыс. лет (GdTL-2591) — ограничивают время формирования нижнего озёрного горизонта сартанским криохроном. Верхний “зажат” ОСЛ-датой песчаного прослоя GdTL-2591 и ^{14}C -датой погребённой голоценовой почвы 3641 ± 269 кал. тыс. л.н. (СОАН-9496). С учётом аналогичного ОСЛ-возраста ($18,2 \pm 1,1$ тыс. лет) озёрных отложений на высоте 1650 м на противоположном борту Курайской впадины [6] (рис. 1, разрез б) можно утверждать, что в МИС-2 глубина озера составляла не менее 170 м в центре Курайской впадины и 200 м в районе ледниковой дамбы.

Во всех изученных образцах разрезов 1–4, в которых присутствовала фауна остракодов, была встречена весьма однотипная ассоциация, состоящая преимущественно из двух видов — *Leucocythere* sp. 1 и *Leucocythere* sp. 2. В редких случаях совместно с ними встречаются виды *Leucocythere dorsotuberosa* Huang, *Leucocytherella sinensis* Huang, в нескольких образцах обнаружены переотложенные створки *Eucypris* sp., *Candona* sp., *Cyprinotus* sp., *Pluocypris* sp., которые отличаются своим обликом — они жёлтого цвета, окатанные, часто обломанные, заполнены плотной породой. Низкое качество сохранности не позволяет произвести определение переотложенных форм до видов. Исходя из геологических предпосылок, возраст переотложенных остракодов, скорее всего, третичный — олигоцен-миоценовые отложения, попадавшие в зону размыва ледниково-подпрудного озера, выходят на поверхность в 80-ти метрах выше по склону от разреза 1, где был зафиксирован аллохтон (рис. 1, разрез 5).

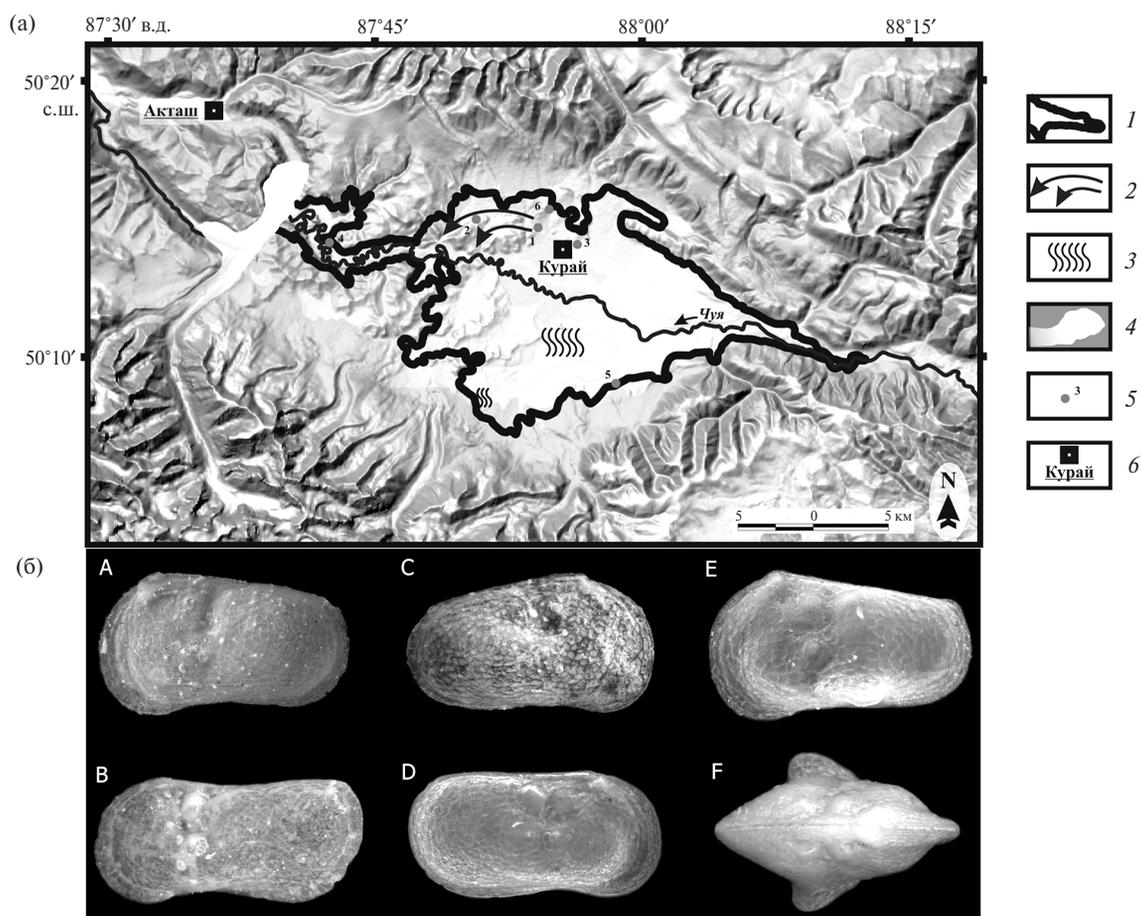


Рис. 1. Расположение изученных разрезов (а) и фототаблица остракодов (б): 1 — уровень озера 1650 м; 2 — направление течения при катастрофическом спуске предшествующего ледниково-подпрудного озера; 3 — поля гигантской яри течения; 4 — ледниковая дамба; 5 — обсуждаемые в статье разрезы; 6 — населённые пункты. А — *Leucocythere* sp. 1, LV, female; В — *Leucocythere* sp. 1, LV, male; С — *Leucocythere* sp. 2, RV, female; D — *Leucocythere* sp. 2, RV, male; Е — *Leucocythere dorsotuberosa* Huang, LV, female, F — *Leucocythere dorsotuberosa* Huang, dorsal view, female.

Несмотря на то, что два самых распространенных вида встреченной нами ассоциации (*L. sp. 1* и *L. sp. 2*) определены в открытой номенклатуре, они не являются новыми видами, напротив, довольно давно их находят и определяют за пределами Горного Алтая. Оба этих вида достаточно широко распространены в ряде озёр Тибетского нагорья [7–10], где встречаются как в живом, так и ископаемом виде. При этом, несмотря на достаточно большое количество публикаций, оба этих вида по-прежнему обычно приводятся определёнными в открытой номенклатуре. До настоящего момента они считались эндемиками, однако наши исследования показали, что ареал их распространения не ограничивается территорией Тибета.

Благодаря тому, что обнаруженные на Алтае виды являются ныне несуществующими, их экологические предпочтения хорошо исследованы. Так, *Leucocythere sp. 1* обитает на небольших глубинах (0,2–15 м), приспособлен к твердым и нестабильным биотопам. *Leucocythere sp. 2*, напротив, предпочитает глубины свыше 15 м с оптимумом на 30 м [10]. *Leucocythere dorsotuberosa* аналогично предпочитает глубокие воды (максимальные плотности популяций на глубинах > 26 м), заселяя, как правило, профундальные части озёр [11], но редко может встречаться и на мелководье. Все эти виды являются высокогорными формами, предпочитающими селиться в приледниковых холодных и глубоких водоёмах.

Leucocythere sp. 1 и *sp. 2* — эвригалинные виды, переносящие изменения солёности в довольно широком диапазоне — от 0 до 40‰ [10]. В тибетских ассоциациях они встречаются вместе с ярко выраженным галофилом — *Eucypris mareotica*, хотя количественная кривая этих видов имеет обратную связь, т.е. жизненный оптимум не столь высок. Так, *Leucocythere sp. 1* достигает максимальной плотности популяции при солёности порядка 5‰ [9].

Таким образом, среди обнаруженных нами на Алтае остракод впервые установлены виды, типичные для ассоциаций Тибетского нагорья, где они характерны для интервала от верхов верхнего плейстоцена до голоцена. Следовательно, возраст изученных озёрных осадков Курайской впадины однозначно не древнее среднего плейстоцена (как правило, ныне существующие виды выходят из среднего плейстоцена), а если следовать работам немецких коллег по Тибетскому нагорью [7–9], то ещё моложе — конец позднего плейстоцена, что хорошо коррелирует с полученными нами и в работе [6] ОСЛ-датами. Установленная ассоциация остракод подтверждает значительные глубины, низкую тем-

пературу и пресноводность сартанского ледниково-подпрудного озера в Курайской впадине.

Источники финансирования. Работа выполнена в рамках государственного задания (0330–2016–0015) при поддержке РФФИ (грант 18–05–00998).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Русанов Г.Г., Деев Е.В., Зольников И.Д., Хазин Л.Б., Хазина И.В., Кузьмина О.Б. Опорный разрез неоген-четвертичных отложений в Уймонской впадине (Горный Алтай) // Геология и геофизика. 2017. Т. 58. № 8. С. 1220–1233.
2. Тетерина И.И. Остракоды кызылгирской свиты северо-западной части Чуйской впадины. В сб.: Природа и экономика Западной Сибири и сопредельных территорий. Материалы Всероссийской научной конференции. Т. 1. Геология и палеонтология. Новокузнецк: РИО Кузбасская гос. пед. академия, 2009. С. 42–46.
3. Тетерина И.И. Остракоды неогена межгорных впадин Юго-Восточного Алтая. Автореферат дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Томск: ТГУ, 2012а. 20 с.
4. Тетерина И.И. Новые виды плиоценовых остракод Юго-Восточного Алтая // Вестн. Томск. гос. ун-та. 2012б. № 364. С. 223–226.
5. Русанов Г.Г., Тетерина И.И. Озёра и ландшафтно-климатические особенности среднегорий и высокогорий Алтая во второй половине голоцена. Новокузнецк: изд-во “центр СибГИУ”, 2018. 132 с.
6. Baryshnikov G., Agatova A., Carling P., Herget J., Panin A., Adamiec G., Nepop R. Russian Altai in the Late Pleistocene and the Holocene: Geomorphological Catastrophes and Landscape Rebound. Fieldtrip Guide. Barnaul: Publ. House of Altai State Univ., 2015. 137 p.
7. Mischke S., Bößneck U., Diekmann B., Herzsuh U., Jin H., Kramer A., Wünnemann B., Zhang C. Quantitative Relationship Between Water-Depth and Sub-Fossil Ostracod Assemblages in Lake Donggi Cona, Qinghai Province, China // J. Paleolimnol. 2010. V. 43. P. 589–608.
8. Mischke S., Aichner B., Diekmann B., Herzsuh U., Plessen B., Wünnemann B., Zhang C. Ostracods and Stable Isotopes of a Late Glacial and Holocene Lake Record from the NE Tibetan Plateau // Chem. Geol. 2010. V. 276. P. 95–103.
9. Zhang W., Mischke S., Zhang C., Gao D., Fan R. Ostracod Distribution and Habitat Relationships in the Kunlun Mountains, northern Tibetan Plateau // Quatern. Intern. 2013. V. 313–314. P. 38–46.
10. Yan D., Wünnemann B. Late Quaternary Water Depth Changes in Hala Lake, Northeastern Tibetan Plateau, Derived from Ostracod Assemblages and Sediment

- Properties in Multiple Sediment Records // Quatern. Sci. Rev. 2014. V. 95. P. 95–114.
11. Akita L.G., Frenzel P., Wang J., Börner N., Peng P. Spatial Distribution and Ecology of the Recent Ostracoda from TangraYumco and adjacent waters on the southern Tibetan Plateau: A key to palaeoenvironmental reconstruction // Limnologia. 2016. V. 59. P. 21–43.

THE FIRST DATA ON THE LATE PLEISTOCENE OSTRACODES OF THE KURAY DEPRESSION (GORNÝ ALTAI)

L. B. Khazin^{1,2}, A. R. Agatova^{3,4}, R. K. Nepop^{3,4},
Corresponding Member of the RAS B. N. Shurygin^{1,2}

¹*Trofimuk Institute of Oil Geology and Geophysics Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation*

²*Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russian Federation*

³*Sobolev Institute of Geology and Mineralogy, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation*

⁴*Ural State University, Ekaterinburg, Sverdlovsky Region, Russian Federation*

Received July 23, 2018

During the field works in the summer of 2018, in the Lena River delta on the Sardakh-Sisse Island, prints of leaf flora belonging to species of broad and small-leaved deciduous trees were found. The prints found by us are confined to the layer of ferruginous sandstones at the base of the section. The following taxa established: *Platanus* sp., *Alnus* sp., *Fagus* sp., *Salix* sp. In addition, a fossilized fruit belonging to *Magnolia* sp. The findings allow to conclude that there are mixed forests in the early-middle Miocene in this region, consisting of coniferous, small- and broad-leaved deciduous species of trees and shrubs.

Keywords: Gorný Altai, Pleistocene, ice-dammed lake, ostracodes.