

**Часть 6.**  
**Материалы Круглого стола:**  
**«Роль климатических изменений в эволюции разноранговых природных геосистем».**

УДК 551.89(571.63)

DOI: 10.35735/9785605515623\_301

**ПРИРОДНАЯ СРЕДА ПРИХАНКАЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ  
В ПОСЛЕДНЕЕ ТЫСЯЧЕЛЕТИЕ**

**В.Б. Базарова<sup>1</sup>, Т.Р. Макарова<sup>1</sup>, Р.А. Макаревич<sup>1</sup>, И.Г. Гвоздева<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Тихоокеанский институт географии ДВО РАН*

<sup>2</sup>*Дальневосточный геологический институт ДВО РАН*

**Аннотация.** Изучены пойменные отложения поймы р. Сунгача у ее истока. Осадки формировались в течение малого ледникового периода (МЛП). В этот период климатические условия были неустойчивыми. Реконструировано 8 потеплений и 8 похолоданий. В периоды похолодания в лесах увеличивалась роль хвойных, в потепление расширялись смешанные леса с большим участием берез, широколиственных пород, количество хвойных сокращалось. До XV в. уровень оз. Ханка был ниже современного. Подъем воды начался с наступлением похолодания в XV в., сопровождавшегося увеличением количества атмосферных осадков. Высокий уровень воды сохранялся до начала прошлого столетия.

**Ключевые слова:** *пойменные отложения, потепления и похолодания, малый ледниковый период, р. Сунгача.*

**ENVIRONMENT OF THE PRIKHANKAY LOWLAND DURING  
THE LAST THOUSAND YEARS**

**V.B. Bazarova<sup>1</sup>, T.R. Makarova<sup>1</sup>, R.A. Makarevich<sup>1</sup>, I.G. Gvozdeva<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Pacific Geographical Institute, FEB RAS, Vladivostok*

<sup>2</sup>*Far Eastern Geological Institute, FEB RAS, Vladivostok*

**Abstract.** The floodplain deposits of the Sungacha River at its source have been studied. The deposits were formed during the Little Ice Age (LIA). During this period, the climate was unstable. Eight warm periods and eight cold periods have been reconstructed. During the cold periods, the role of conifers increased in the forests, while during the warm periods, mixed forests with a large number of birches and broad-leaved trees expanded, and the number of conifers decreased. Until the 15th century, the level of Lake Khanka was lower than it is today. The rise in water levels began with the onset of cold weather in the 15th century, which was accompanied by an increase in precipitation. The high water levels persisted until the early 20th century.

**Keywords:** *floodplain deposits, warming and cooling, the Little Ice Age, the Sungacha River.*

**Введение.** В последние десятилетия термином «малый ледниковый период» (МЛП) обозначают несколько эпох относительного похолодания, имевших место в течение последнего тысячелетия. В настоящее время под МЛП понимается общая тенденция к похолоданию, которое длилось примерно с 1250 г. по 1850 г. н. э. Максимальные похолодания были в середине XV, XVII и начале XIX веков [5]. На юге Дальнего Востока и в других регионах восточной Азии в МЛП менялась не только температура, но и увлажнение [1, 4, 7]. Хорошим источником информации по динамике климата и окружающей среды в МЛП являются пойменные отложения, особенно небольших рек. Речная пойма является самой

динамичной частью речной долины. Ведущее место в развитии поймы занимают русловые процессы, совместно с почвообразованием и развитием растительности они определяют ее главные ландшафтные черты. В данной работе представлена реконструкция обстановок осадконакопления на примере отложений поймы р. Сунгача у ее истока. Цель работы – реконструкция климатических флуктуаций и природных обстановок на территории Приханкайской равнины, изменение уровня оз. Ханка в МЛП.

Приханкайская низменность - самая крупная равнинная территория в Приморском крае. На северо-западе, западе и юго-западе подпирается Восточно-Маньчжурскими горами, на востоке отрогами гор Сихотэ-Алинь. На севере равнина ограничивается оз. Ханка, а на юге переходит в долину реки Раздольной. Преобладающие высоты 70-80 м. Климатические условия характеризуются континентально-муссонной циркуляцией атмосферы с теплым и влажным летом (средняя температура июля плюс 19–22 °С), холодной и сухой зимой (средняя температура января минус 20–22 °С).

Река Сунгача вытекает из северо-восточной части оз. Ханка, является левым притоком р. Уссури, длина реки 212 км. Русло реки сильно извилистое, неразветвленное и устойчивое. Ширина реки изменяется от 30 до 60 м. Глубины реки 2.3-4.0 м (на отдельных плесах до 8.0 м). Скорости течения незначительны и характеризуются величиной от 0.3 до 0.6 м/с. Дно реки ровное, в верхнем течении илистое, вязкое, в среднем и нижнем - песчано-илистое. Берега низкие высотой 0.5-1.0 м. В истоке реки, у озера находится песчаная отмель (бар), весьма неустойчивая и подверженная деформациям. При сильных и продолжительных ветрах юго-западного направления происходит размещение наносов вдоль восточного берега озера и рост бара в истоке р. Сунгача. При ветре западного и особенно западного-северо-западного направлений под действием нагонных течений и сильного штормового волнения происходит, наоборот, размыв и понижение гребня бара. Сгонно-нагонные явления на озере вызывают либо увеличение стока реки, либо даже наличие обратного течения реки в озеро. В прошлом до постройки железной дороги р. Сунгача являлась водным транспортным путём, по которому пароходы из Хабаровска проходили до с. Камень-Рыбалов на оз. Ханка. Река не имеет собственной долины, пойма реки широкая, двухсторонняя, с трудно уловимыми очертаниями границ. Уступы ее обрывистые, высота их в верхнем течении реки 0.5-2.0 м. На поверхности поймы мозаично распространены луга и кустарники.

Древесная растительность Приханкайской низменности представлена древесно-кустарниковыми зарослями, образованными низкорослым монгольским дубом (*Quercus mongolica*), даурской берёзой (*Betula daurica*) и кустарниками — разнолистной лещиной (*Corylus heterophylla*) и леспедецей (*Lespedeza bicolor*). Местами, по скалистым склонам останцовых сопок, встречаются остатки рощ сосны густоцветковой (*Pinus densiflora*). Вдоль русел рек тянутся узкие ленты зарослей кустарниковых ив. В верховьях р. Сунгача по одиночным возвышенностям встречаются участки вторичного ильмово-ясеневоего леса и редкостойного дубняка.

Водная растительность. Пойменные водоемы и защищенные от ветров участки оз. Ханка имеют подводные луга из различных видов рдестов, урути, стрелолиста, роголистника погруженного и наяды. Плавающий покров состоит из кувшинки четырехгранной, болотноцветника щитолистного, водокраса сомнительного, водяного ореха плавающего, спироделлы многокорневой, сальвинии плавающей и ряски малой. Основная часть акватории озера Ханка лишена растительного покрова. Среди высшей водной растительности имеется много теплолюбивых и древних видов, занесенных в Красные книги различного уровня (лотос Комарова, эвриала устрашающая, четыре представителя рода водяных орехов и другие).



Рис. 1. Озеро Ханка и расположение разреза отложений поймы р. Сунгача (отмечено красной точкой).

**Материалы и методы.** На правом берегу р. Сунгача в береговом обнажении (75 м над уровнем моря, 0.9 м над урезом воды) защищен разрез мощностью 90 см ( $45^{\circ}03'27''$  с. ш.,  $132^{\circ}51'21''$  в. д.), в удалении от начала истока примерно на 100 м (рис. 1). Уклон реки на этом участке составляет 0,001 м/м. В интервале 0-8 см залегает мелкозернистый песок, перемешанный с суглинком антропогенного происхождения. Начиная с глубины 8 см, отобрано 39 проб с шагом 2 см. Ниже дано описание литологической колонки (сверху-вниз, см):

	Интервал
Песок мелкозернистый, суглинистый, светло-бурый, влажный .....	0-8
Песок мелкозернистый, желтый, корни современных растений .....	8-16
Глина буровато-коричневая, очень мягкая и пластичная .....	16-36
Глина, линза, темно-коричневая .....	36-40
Глина, буровато-коричневая, точечные рыжие вкрапления (ожелезнение), очень мягкая и пластичная .....	36-66
Водоросли с глиной и мелкозернистым песком .....	66-76
Глина коричневая, очень мягкая и пластичная .....	76-86
Песок мелкозернистый, желтоватый, вода .....	86 и ниже



*Пойменное осадконакопление и динамика уровня озера Ханка.* По данным гранулометрического анализа до XV в. уровень оз. Ханка был ниже современного. В гранулометрическом составе отложений, сформировавшихся до этого времени, присутствуют фракции русловой фации. Резкий подъем уровня оз. Ханка начался во время похолодания в XV в., о чем свидетельствует исчезновение русловых фракций и полное доминирование пелитовой составляющей, а также повышение количества планктонных видов диатомей (рис. 3). Подъема уровня озера был вызван повышением увлажнения за счет увеличения количества атмосферных осадков. Согласно опубликованным данным [1, 3, 4], на юге Дальнего Востока МЛП характеризуется повышением атмосферных осадков.

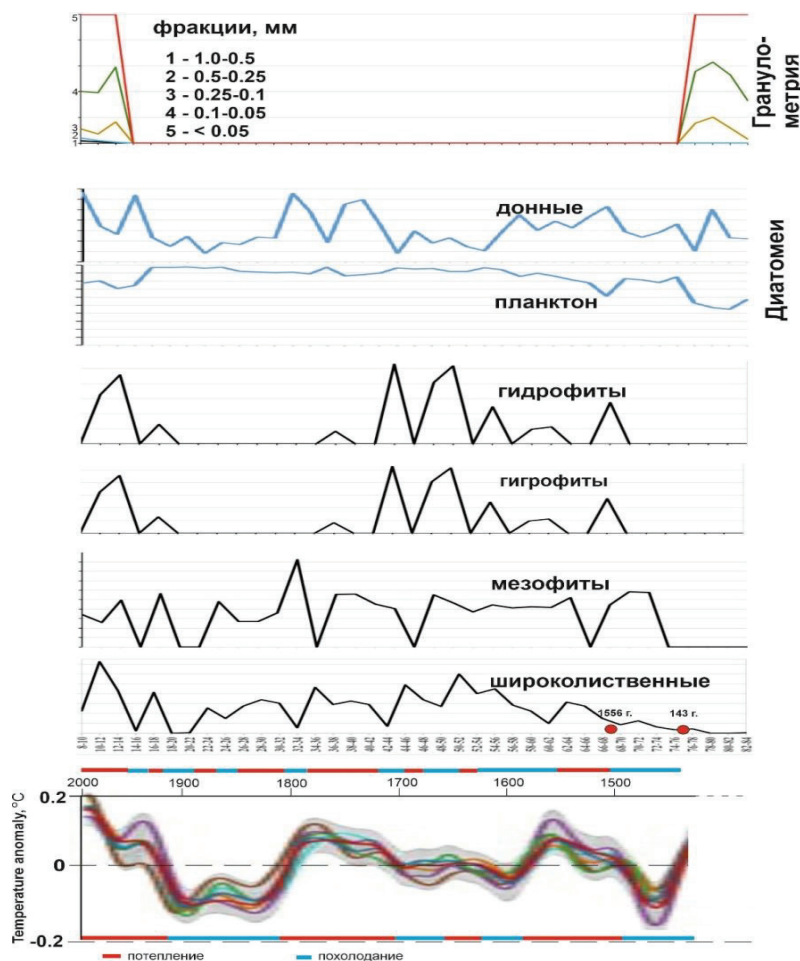


Рис. 3. Корреляция прокси данных отложений поймы р. Сунгача с температурными аномалиями северного полушария [6].

В интервале 66-76 см залегает горизонт водорослей, перемешанной с глиной и мелкозернистым песком. По удлинённым формам листьев можно предположить, что это остатки стрелолиста (*Sagittaria*) или рдеста (*Potamogeton*). Этот горизонт формировался в начале XV в., когда начался подъем уровня озера. Сильные и продолжительные ветра юго-западного направления усиливали волновые и нагонные процессы, при которых формировались наносы вдоль восточного берега озера с формированием бара в истоке р. Сунгача. В начале XVI в. с наступлением потепления уровень озера понижался на непродолжительное время (несколько десятилетий). В этот период освободившуюся прибрежную литораль заняли мезофитные луговые сообщества из осок, лютиковых и зонтичных, а на урзе воды широко распространились гигрофиты – частуха (*Alisma*) и рогоз (*Typha*) и другие. После этого кратковременного понижения уровень озера вновь начал

подниматься и оставался высоким вплоть XIX в. Об этом свидетельствуют высокое количество планктонных диатомей, а также появление пыльцы гидрофитов, предпочитающих глубины водоемов не менее 1 м (уруть, рдест, стрелолист). Уменьшение количества пыльцы мезофитов предполагает сокращение площадей влажных лугов на пойме (рис. 3).

С началом потепления в первой половине XX в. уровень оз. Ханка начал понижаться, в середине столетия был небольшой подъем воды и во второй половине столетия вновь понижение. В начале XXI в. уровень воды в озере вновь начал подниматься (рис. 3). Полученные данные согласуются современным исследованиям [2].

### Заключение

Комплексное изучение пойменных отложений поймы р. Сунгача у ее истока позволило реконструировать климатические флуктуации МЛП, развитие природных обстановок Приханкайской равнины и изменение уровня оз. Ханка. МЛП характеризуется неустойчивыми климатическими условиями. Реконструировано 8 потеплений и 8 похолоданий. В периоды похолодания в лесах увеличивалась роль хвойных, в потепление – берез и широколиственных пород. До XV в. уровень оз. Ханка был ниже современного. Подъем воды начался с наступлением похолодания в XV в., сопровождавшегося увеличением количества атмосферных осадков. Высокий уровень воды сохранялся до начала прошлого столетия.

### Литература

1. Базарова В.Б., Гребенникова Т.А., Орлова Л.А. Динамика природной среды бассейна Амура в малый ледниковый период // География и природные ресурсы. – 2014. – № 3. – С. 126–134.
2. Бортин Н.Н., Горчаков А.М. Анализ факторов неустойчивости режима озера Ханка // Трансграничное озеро Ханка: причины повышения уровня воды и экологические угрозы. – Владивосток: Дальнаука, 2016. – С.31-40.
3. Лящевская М.С., Базарова В.Б., Макарова Т.Р. Развитие природной среды и эволюция озера Гнилое (юго-восточное Приморье) за последние 3300 лет // Геоморфология и палеогеография. – 2023. – Т. 54. – № 3. – С. 108-123.
4. Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Мохова Л.М., Макарова Т.Р., Паничев А.М., Копотева Т.А., Кудрявцева Е.П., Арсланов Х.А., Максимов Ф.Е., Петров А. Ю., Крупская В.В. Этапы развития ландшафтов предгорий западного Сихотэ-Алиня // Известия РАН. Серия географическая. – 2017. – № 4. – С. 97–111.
5. Bazarova V.B., Makarova T.R., Lyashchevskaya M.S., Makarevich R.A., Razjigaeva N G., Gelman E.I., Piskareva Ya.E., Astashenkova E.V. Environmental Conditions of Floodplain Sedimentation during the Little Ice Age in the Deltaic Zone of the Tsukanovka River (Southwestern Primorye) // Russian Journal Pacific Geology. – 2025. – Vol. 19(3). – Pp. 284-300.
6. PAGES 2k Consortium. Consistent multidecadal variability in global temperature reconstructions and simulations over the Common Era // Nat. Geosci. 2019. – Vol. 12. – Pp. 643–649.
7. Razjigaeva N., Ganzey L., Grebennikova T., Ponomarev V. “Cold-Dry” and “Cold-Wet” events in the Late Holocene, southern Russian Far East // Climate. – 2023. – Vol. 11. – Pp. 1–34.
8. Reimer P., Austin W., Bard E., Bayliss A. Blackwell P. et al. The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0–55 cal kBP) // Radiocarbon. – 2020. – Vol. 62 (4). – Pp. 725-757.