УДК 551.89
DOI: 10.34753/HS.2023.5.2.129

# АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ФАЦИИ В ОТЛОЖЕНИЯХ ВЕРХНЕГО НЕОПЛЕЙСТОЦЕНА РАЗРЕЗА «КИРЬЯС»

С.Е. Коркин[1,2], Е.А. Коркина[1]
*[1]Нижневартовский государственный университет, 628605, г. Нижневартовск, Россия,*
*[2]Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия*

egf_nv@mail.ru

**Аннотация.** В данной работе, представлены новые результаты геохронометрических данных, полученные на основе изучения геолого-геоморфологического разреза «Кирьяс К». Обнажение Юганско-Ларъёганской возвышенной террасы, относится к долине р. Обь, расположено к северу от 60°50′ с.ш. Разрез вскрывает аллювиальные фации палеорусла Оби, которые сверху перекрыты лессово-почвенными комплексами. Методами датирования проб: OSL и С 14 было определено, что аллювиальные отложения относятся к Кирьяским стадиям позднеплейстоценового времени на уровне МИС 5e, d. Их перекрывают палеопочвенные комплексы, представленные перегнойно-глеевой палеопочвой, с водно-аккумулятивными признаками и серо-гумусово-глеевой палеопочвой с криогенными признаками. Палеопочвы относятся к каргинской стадии и синхронизируются со стадией неоплейстоцена МИС 3.

**Ключевые слова:** аллювиальные отложения, долина реки Обь, палеорусло, палеопочвы с водно-аккумулятивными признаками.

# ALLUVIAL FACIES IN THE UPPER NEOPLEISTOCENE DEPOSITS OF THE KIRYAS SECTION

Sergey E. Korkin[1,2], Elena A. Korkina[1]
*[1]Niznevartovsk State University, Nizhnevartovsk, Russia*
*[2]Institute of Plant and Animal Ecology of Ural Branch of Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia*
egf_nv@mail.ru

**Abstract.** This article presents new results of geochronometric indicators, which were obtained during the study of the geological and geomorphological rock outcrop "Kiryas K." The Yugan-Laryogan elevated terrace is located north of 60° 50′ N and belongs to the valley of the Ob River. The geological rock outcrop in the lower part is penetrated by the alluvial facies of the Ob paleo-riverbed rhound, which are overlain by loess-soil complexes from above. The Kiryan stage of late Pleistocene time at the level of MIS 5e, d and MIS 3 were determined by methods of age determination: OSL and radiocarbon. The alluvial sediments are overlain by paleosteal complexes, which are represented by humus-gley paleosteum, with water-accumulative features and gray-humus-gley paleosteum with cryogenic features. Paleo-soils belong to the Kargin stage and synchronize with the Neopleistocene stage.

**Keywords:** alluvial deposits, Ob river valley, paleo-riverbed, paleo-soils with water-accumulative features.

## Введение

Эволюция речной системы Западно-Сибирской равнины отражает основные этапы формирования долины реки Обь в осадочных толщах водораздельных поверхностей. Седиментация речных и осадочных материалов содержат свидетельства прошлых гидрологических событий, по которым возможно интерпретировать природные условия. Во многих исследованиях авторами: В.А. Земцовым, А.М. Малолетко, А.Ю. Сидорчуком, А.В. Паниным доказывается, что в верхнем неоплейстоцене уровень моря неоднократно опускался ниже современного. Этот фактор определил неустойчивость береговой линии и

устьевое положение крупных рек таких как: Обь, Вах, Енисей. Формирование геоморфологии речной сети почти на всей территории Западно-Сибирской равнины практически завершилось к концу верхнего неоплейстоцена [Малолетко, 2008, Сидорчук, Панин, Борисова, 2008]. Неизвестным фактом в стратиграфических разрезах Западно-Сибирской равнины остаются геохронометрические показатели аллювиальных фаций, что является важным для корреляции слоёв в региональных схемах и фиксации изменений морфологии речных долин.

Исследуемый нами разрез «Кирьяс К» вскрывает возвышенную Юганско-Ларъёганскую террасу долины реки Обь в пределах таёжной зоны Западно-Сибирской равнины. Разрез «Кирьяс» считается стратотипом кирьясского подгоризонта каргинского горизонта на основании радиоуглеродных дат, полученных в 70-х гг. [Архипов, Довгаль, Левина и др., 1976; Архипов, Астахов, Волков, и др., 1980; Архипов, 1997; Волкова, Архипов, Бабушкин и др. 2002]. Описания стратиграфических разрезов «Кирьяс» неоднократно было опубликовано [Архипов, Довгаль, Левина и др., 1976; Архипов, Астахов, Волков и др., 1980; Левина 1979; Лаухин, Арсланов, Максимов, 2006; Лаухин, Шилова, Величкевич, 2007]. Основными особенностями Кирьяских разрезов, исследователи выделяют два уровня в виде погребенных торфяников. Возраст погребенных торфяных горизонтов, согласно радиоуглеродным датам 70-х гг., относится к каргинскому времени: 27,5–36,3 тыс. лет из торфяников верхнего уровня и 38,7–44,7 тыс. лет из торфяников нижнего уровня [Архипов, Астахов, Волков и др., 1980]. Современное радиоуглеродное-датирование подтвердило каргинский возраст верхнего уровня торфяников, в пределах 27,8–46,4 тыс. лет, и показало докаргинский возраст нижнего уровня торфяников, в кровле которых получена дата 14C ≥60,7 тыс. лет [Лаухин, Шилова, Величкевич, 2007]. В средней части торфяника нижнего уровня получена U/Th-дата: 105,5±3,6/3,3 (L/L) и 104,4±4,4/3,9 (TSD) тыс. лет [Лаухин, Шилова, Величкевич, 2007]. Таким образом, торфяник может быть отнесен к подстадии MIS-5c и сопоставлен с палеоклиматическим событием брёруп в гренландском ледовом керне прослеженным в Западной Европе [Dansgaard, Johnse, Clausen et al., 1993].

**Методы**

Современный уровень изучения палеогеографических событий плейстоцена и голоцена подразумевает использование комплексного подхода и широкого круга методов, позволяющих изучить геохронометрические показатели аллювиальных фаций в стратиграфических разрезах Западно-Сибирской равнины. К основным методам относятся методы датирования образцов, гранулометрический состав пород, морфометрический анализ минеральных зерен.

В нашем исследовании получены результаты радиоуглеродного датирования для разреза «Кирьяс К» произведенные в ЦКП «Лаборатории радиоуглеродного датирования и электронной микроскопии» Института географии РАН и центра изотопных исследований Университета Джорджии (США). Датирование образцов песка произведено методом оптически стимулированной люминесценции, в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского».

Литологическая неоднородность почвенно-осадочной толщи диагностировалась по морфологическим признакам (на макро- и микроуровнях). Были произведены морфологические описания лессово-почвенных комплексов и песчано-суглинистых фаций для определения инситных и приобретенных, после погребения свойств и признаков подстилающих пород. Морфометрический анализ минеральных зерен проводили с использованием цифрового оптического микроскопа Hirox KH-7700 (Япония) с программным обеспечением, при следующих условиях: Lens MX(G)–10C: OL–35 II; Normal: x35 и под бинокуляром МБС 15. Гранулометрический состав пород изучался ситовым методом и методом пипетки по Н.А. Качинскому, с выделением фракций:


Korkin S.E., Korkina E.A. Alluvial facies in the upper neopleistocene deposits of the Kiryas section. *Hydrosphere. Hazard processes and phenomena*, 2023, vol. 5, iss. 2, pp. 129–137. (In Russian; abstract in English). DOI: 10.34753/HS.2023.5.2.129.

глинистая фракция (<0,001 мм), пылеватая фракция (0,05–0,001мм), песчаная фракция (1–0,05 мм), гравий (1–3 мм). Полученные результаты дают информацию о структурной перестройке почвенно-осадочной толщи и особенностях осадконакопления: флювиальных, гляциальных, аллювиальных, эоловых и др. процессах.

Для определения климатических ритмов и биогенного генезиса в почвенно-осадочной толще использовали методы определения общего физико-химического состава. Аналитическая характеристика почвенных и осадочных образцов включала определение химических и физических параметров: содержание обменных катионов $Ca^{2+}$ и $Mg^{2+}$, биофильного металла $Mn^{2+}$, который диагностирует условия с активными биологическими процессами. Обменные основания были определены фотоколориметрическим методом. Содержание обменных, силикатных и несиликатных форм железа, определяли в вытяжках Тамма и Мера-Джексона. Содержание органического вещества, его качественные характеристики являются важными, порой определяющими данными, позволяющими определить длительность естественных процессов почвообразования. Содержание гумуса в почвенно-осадочных толщах было определено по методу И.В. Тюрина для минеральных почв с окончанием на фотоколориметре.

Интеграция геолого-геоморфологических, почвенных методов помогает более детально интерпретировать полученные данные и получать сопряженный анализ на стыке географических наук.

**Результаты**

*Морфологическое описание репера Кирьяских песков*. **Слой D2=**13–14 м. Песок мелкозернистый с тонкой горизонтальной слоистостью. Прослойки мощностью 1–2 мм, темно-желтовато-коричневого цвета (10YR 4/6) переслаиваются с суглинистыми прослойками темно-оливково-серого цвета (5Y 5/2). **Слой Dox, aq** 14–15 м песок переслаивается с легким суглинком. Слои дифференцируются по характеру слоистости. Результаты мезоморфологического анализа песка, проведенные с помощью цифрового оптического микроскопа, показывают в исследуемом слое слабую окатанность кварцевых зерен размерностью от 0,1 до 0,4 мм, в составе имеются минеральные зерна лимонита неправильной формы и мелкие листовидные пластинки гидрослюды (рисунок 1). В данном слое, с глубин 14,65–14,70 м и 14,72–14,77 м были получены результаты датирования образцов. Возраст образцов составил: 90±15 тыс. лет (RGI-0372), 78±10 тыс. лет (RGI-0373) соответственно. **Слой Dq¨** 16–18,5 м. Песок, палево-коричневый (2,5Y 7/4), среднезернистый, горизонтально-слоистый. В верхней границе слой легкосуглинистый, мощностью 2–3 см оливково-коричневого цвета (2,5Y 4/4). Внутри слоя слоистость диагональная. Мезоморфологический анализ показывает наличие большого количества железистых конгломератов с включением мелких зерен кварца. В пробе, среди слабо окатанных зерен прозрачного кварца и других минералов (98 %), в большом количестве встречаются гидрослюды и неправильной формы сланцы и лимониты. **Слой Daq¨** 19 м до уреза представлен среднезернистым песоком, светло-оливково-коричневого цвета с темными прослойками (2,5Y 5/4). Горизонтально-диагональные прослойки мощностью 1–2 см темно-коричневого цвета (7,5YR 2,5/2). В верхней части слоя ферраллитная полоса мощностью 5 см красновато-коричневого цвета (7,5YR 5/8). Песок среднезернистый, хорошо окатанный; кварцевые зерна от 0,4 до 0,8 мм составляют основу пробы, с небольшим включением полевого шпата и зерен других минералов.

Верхняя часть разреза «Кирьяс К» до глубины 13 м представлена слоями лессовидных суглинков с палеопочвенными горизонтами Каргинского педокомплеса (рисунок 1) позднеплейстоценового времени: [Gox-redt]–[Gth, cf]–[Gox]–[Gox, aq]–[Gh, cf1] – это комплекс глеевых горизонтов, с признаками восстановленного железа и серией палеопочв: перегнойно-глеевая палеопочва [Ah, aq]–[Gcf], с водно-аккумулятивными признаками, торфяными остатками (рисунок 1) и серо-гумусово-глеевая палеопочва [AYcr]–[Gh,cf2]–[Gh] с криогенными признаками в виде клиньев, возраст которых составил 46647 (IGANAMS 5327 – калиброванная 14C AMS дата).

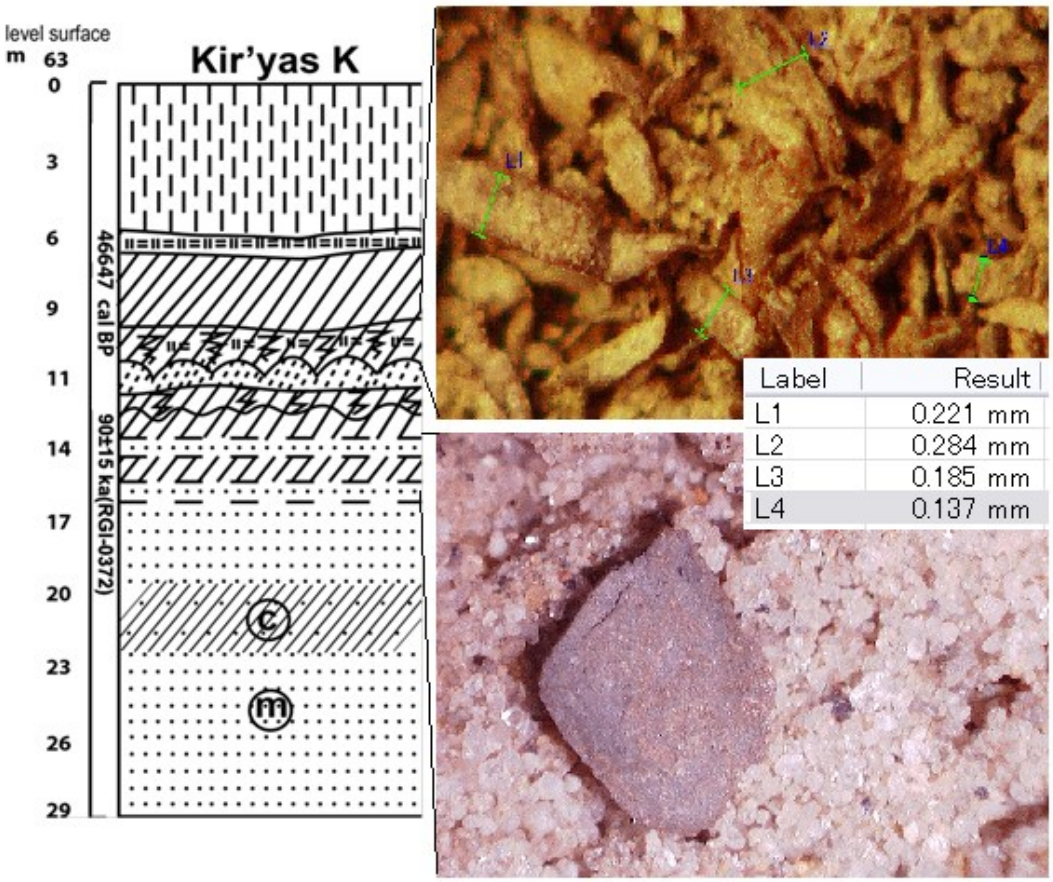



**Рисунок 1.** Схема разреза «Кирьяс К» и фотографиями морфологической мезосъёмки слоёв [AYcr] и Dox, aq цифровым микроскопом Hirox KH-7700.

**Figure 1.** A diagram of rock outcrops "Kiryas K" section and photographs of morphological mesography of layers [AYcr] and Doc, aq with a Hirox KN-7700 digital microscope.

*Гранулометрический анализ.* Резкая смена осадконакопления в разрезе «Кирьяс К» прослеживается при гранулометрическом анализе. С глубины 13,5 м илистой фракции становится меньше, происходит увеличение песчаной фракции (табл. 1).

**Таблица 1.** Гранулометрический состав почвенно-осадочной толщи разреза «Кирьяс К».

**Table 1**. Granulometric analysis of the soil-sedimentary strata of the "Kiryas K" of rock outcrop.

| Генетический горизонт | Глубина взятия образца, м | Размер частиц, мм; содержание фракций, % | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1–0,25 | 0,25–0,05 | 0,05–0,01 | 0,01–0,005 | 0,005–0,001 | <0,001 | < 0,01 |
| [Gh,cf2] | 9–9,2 | 0 | 27 | 57 | 2 | 6 | 8 | 16 |
| [Gh] | 10–11 | 0 | 9 | 53 | 7 | 17 | 14 | 38 |
| D1¨ | 11–12 | 6 | 61 | 4 | 6 | 22 | 1 | 29 |
| [G=] | 12–13 | 0 | 13 | 44 | 10 | 16 | 17 | 43 |
| D2= | 13–13,5 | 0 | 39 | 4 | 8 | 36 | 13 | 57 |
| Dox, aq | 13–14 | 19 | 29 | 20 | 4 | 23 | 5 | 33 |
| Dq¨ | 15,5–19 | 16 | 11 | 20 | 12 | 36 | 5 | 53 |
| Daq¨ | 19-до уреза | 27 | 35 | 17 | 1 | 15 | 5 | 22 |

В разрезе «Кирьяс К» лёссово-почвенные комплексы до глубины 13 м (горизонт [Gh]) облёссованы. Содержание крупно-пылеватых фракций находится в пределах 40–62 %. С глубины 12 м происходит резкое увеличение мелких песчаных фракций до 61 %, фиксируются крупные и средние песчаные фракции – 6 %, резко уменьшается количество лёссовой фракции

до 4 %, очень низкое содержание ила – 1 %, содержание физической глины – 29 %. Нижняя часть разреза представлена слоистыми песками с суглинистыми прослойками, здесь фиксируется большое содержание песка: крупные и средние фракции – 16–27 %, мелкие фракции в среднем составляют 28 % от общей пробы. В подстилающих породу слоях D фиксируется высокое содержание физической глины от 22 до 57 %. Этот факт связан со слоистостью определяемых слоев и невозможностью детально отобрать пробу по прослойкам разнохарактерных фракций. Нижняя часть разреза показывает более стабильную илистую фракцию – 5 % (табл. 1).

*Физико-химические свойства* верхних Каргинских палеопочв отличаются от слоёв и погребенных горизонтов и осадочной толщи Кирьяских песков (таблица 2). Верхние горизонты имеют более слабокислую реакцию среды. Погребенный перегнойный водно-аккумулятивный горизонт, где зафиксированы остатки растительности и признаки торфа, показывает кислую реакцию среды, что отличает эту палеопочву от погребенной ниже палеопочвы. Погребенный серогумусовый горизонт и глеевый горизонт имеют более нейтральную реакцию среды.

**Таблица 2.** Физико-химические свойства почвенно-осадочной толщи разреза «Кирьяс К».
**Table 2.** Physicochemical properties of soil-sedimentary strata of the of the "Kiryas K" of rock outcrop.

| Генетический горизонт | Глубина отбора проб | С общ, % | pH | | Обменные основания ммоль (+)/в 100 г почвы | | | | Содержание, % | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $H_2O$ | KCl | $Ca^{2+}$ | $Mg^{2+}$ | $Mn^{2+}$ | $Al^{3+}$ | Обменного $Fe^{2+}$+ $Fe^{3}$ | по Тамму | по Мера-Джексону |
| [Ah, aq] | 485-500 | 2,2 | 5,9 | 4,8 | 0,0 | 0,00 | 3,2 | 0,4 | 0,1 | 0,4 | 0,4 |
| | 515-540 | 2,2 | 4,8 | 4,2 | 0,1 | 0,02 | 6,7 | 0,9 | 0,1 | 0,6 | 0,3 |
| | 540-555 | 2,4 | 4,8 | 4,1 | 1,1 | 0,01 | 7,1 | 0,9 | 0,1 | 0,3 | 0,3 |
| | 570-600 | 2,8 | 4,6 | 3,9 | 1,1 | 0,02 | 8,8 | 1,1 | 0,1 | 0,6 | 0,5 |
| [Gcf] | 680-700 | 1,6 | 5,8 | 5,1 | 1,2 | 0,02 | 20,6 | 2,7 | 0,1 | 0,6 | 0,5 |
| | 740-770 | 2,2 | 7,2 | 6,8 | 1,0 | 0,01 | 12,0 | 1,6 | 0,2 | 0,3 | 0,2 |
| [AYcr] | 820-840 | 6,9 | 5,9 | 5,4 | 0,1 | 0,00 | 38,5 | 5,0 | 0,3 | 0,8 | 0,7 |
| | 860-880 | 5,3 | 6,5 | 5,7 | 0,4 | 0,01 | 16,0 | 2,1 | 0,1 | - | - |
| | 880-900 | 2,8 | 6,4 | 5,7 | 0,6 | 0,01 | 18,7 | 2,4 | 0,2 | - | - |
| | 880-900 клин | 9,0 | 6,0 | 5,5 | 0,4 | 0,00 | 29,3 | 3,8 | 0,3 | 0,6 | 0,5 |
| [Gh,cf2] | 920-940 | 1,3 | 6,7 | 5,7 | 0,6 | 0,01 | 5,4 | 0,7 | 0,0 | 0,1 | 0,1 |
| [Gh] | 1080-1100 | 3,3 | 6,3 | 5,6 | 0,6 | 0,01 | 7,3 | 1,0 | 0,1 | 0,2 | 0,2 |
| D1¨ | 1140-1160 | 0,6 | 6,8 | 6,2 | 0,0 | 0,00 | 1,9 | 0,2 | 0,0 | 0,1 | 0,1 |
| [G¯] | 1220-1225 | 3,3 | 6,7 | 5,9 | 0,7 | 0,01 | 8,5 | 1,1 | 0,2 | 0,5 | 0,6 |
| | 1225-1228 | 0,4 | 7,0 | 7,0 | 0,0 | 0,00 | 2,7 | 0,3 | 0,0 | 0,1 | 0,5 |
| | 1228-1305 | 1,3 | 7,9 | 7,0 | 0,4 | 0,00 | 4,5 | 0,6 | 0,2 | 0,5 | 0,3 |
| D2= | 1305-1355 | 0,3 | 7,5 | 5,8 | 0,0 | 0,00 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,3 |
| Dox, aq | 1360-1410 | 0,1 | 6,3 | 6,4 | 0,0 | 0,00 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 |
| Dq¨ | 1555-1853 | 0,3 | 6,5 | 6,3 | 0,0 | 0,00 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,3 | 0,4 |
| Daq¨ | 1860-1880 | 0,2 | 6,6 | 6,3 | 0,0 | 0,00 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,2 | 0,3 |

Количество обменных оснований $Ca^{2+}$ и $Mn^{2+}$ минимально, и увеличивается в погребенных гумусовых горизонтах от 0,01 до 1,09 ммоль (+) в 100 г почвы. Увеличение количества биофильного марганца соотносится с погребенными гумусовыми и глеевыми горизонтами. Так нижние слои лёссово-почвенного комплекса имеют количество марганца, не превышающего 0,1 ммоль (+) в 100 г почвы. В погребенных гумусовых горизонтах его количество от 6,7 до 38,5 ммоль (+) в 100 г почвы, в глеевых горизонтах 1 до 20,5 ммоль (+) в 100 г почвы.

Структура верхнеплейстоценовых отложений разреза «Кирьяс К» представляет серию погребенных почвенных комплексов в виде торфяных горизонтов, сформированных на глеевых горизонтах, и, показывает периодичность условий почвообразований, смену осадконакоплений, связанных с изменением климатических условий.

**Обсуждение**

Обнажение Юганско-Ларъёганской возвышенной террасы, вскрытое разрезом «Кирьяс К», показывает чёткую седиментационную дифференциацию отложений. В слоях разреза отражены основные этапы формирования долины реки Обь: нижние аллювиальные отложения сформированы в позднеплейстоценовое время и относятся к Кирьяским стадиям, на уровне МИС 5 e, d, сверху они перекрываются озерными субаэральными отложениями с включением палеопочвенного Каргинского комплекса на уровне МИС 3.

Описанные осадки позднеплейстоценового времени позволяют отнести их к аллювиальному генезису. В исследуемом разрезе эти слои образуют пачку песка мощностью 4 м и лежат с глубины 13 м от поверхности до уреза воды 21 м. Аллювиальная фация палеорусла реки Обь характеризуется сменой крупно-линзовидной косой слоистости стрежневой фации к параллельно-косой с прослоями заиления, характерной для русловой отмели [Астахов, 2020], верхние слои в разрезе представлены тонкой слоистостью, которая характерна для ряби течения с ветровой рябью формирования аллювиальных фаций. Образованные текстуры речных отложений сильно зависят от транспортировки материала речных вод и скорости потока.

Результаты морфометрического и гранулометрического анализов показывают высокое содержание прозрачного, слабо и средне окатанного кварца в пробах Кирьяских слоёв с глубины 13 м. Это свидетельствует об водном осадконакоплении, здесь же фиксируются гидрослюдистые минералы. Однако, в этих слоях отмечается низкое содержание илистой фракции до 5 % и редки мелкие конгломераты оксидов железа, насыщенные кварцевыми зернами, что указывает на нанос материала при формировании палеорусла. В нашем исследовании мы предполагаем, что осадконакопление аллювиальной и пойменной фаций происходило в холодных климатических условиях, о чем свидетельствуют морфологическая диагностика косослоистых песков и физико-химические показатели, диагностирующие отсутствие биогенных элементов в этих слоях. В Кирьяских песках очень низкое содержание органического вещества и других биофильных элементов. Косослоистоистая направленность песков, перемеженная суглинистыми прослойками, свидетельствует о поемном режиме.

Смена осадконакопления от аллювиальной к пойменной, а затем к озерным фациям происходила постепенно и непрерывно. Осадконакопление озерной фации происходило с отступанием речных вод в период МИС 4. Переходный климатический период фиксируется в разрезе палиноспектрами, где высока доля пыльцы травянистых видов, обилие видов со значимым вкладом пыльцы *Caryophyllaceae*, а также высокое содержание пыльцы *Cyperaceae*, в группе древесной пыльцы преобладает берёза. Планктонная и эвтрофная природа альгофлоры свидетельствует о высоком уровне воды [Галимов, Шахматов, 2023]. Виды растительности свидетельствуют о формировании поймы, наличие биогенного материала показывает на возрастающие температуры и потепление. Зарастание водоёма и формирование торфяника, который всё еще находился в соподчинении с рекой, произошло в период Каргинской стадии (МИС 3). Данный факт свидетельствует о понижении уровня воды в реке, и как следствие, уровня Мирового океана.

Каргинский палеопочвенный комплекс представлен глеевыми горизонтами позднеплейстоценового времени с водно-аккумулятивными признаками диагностирует окислительно-восстановительные условия. Сформированные торфяные и перегнойно-

гумусовые горизонты свидетельствует об активном гидрологическом режиме. Формирование перегнойно-гумусовых горизонтов связано с периодическим увлажнением, за счет поднятия уровня грунтовых вод и развитии застойных болотных условий. Глеевые процессы и криогенные признаки в виде клиньев свидетельствуют об отсутствии дренажа, за счет промерзшего водоупора ниже залегающих пород.

Таким образом, проведенное исследование показывает, принципиальную смену осадконакоплений в неоплейстоцеовый период в долине р. Обь при формировании Юганско-Ларъёганской возвышенной террасы.

**Благодарности**

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда и Правительства ХМАО-Югры № 22-17-20011, https://rscf.ru/project/22-17-20011, а также РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-05259\21.

**Литература**

*Астахов В.И.* Четвертичная геология суши. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2020. 440 с.

*Архипов С.А., Довгаль Л.А., Левина Т.П., Липагина В.Я., Сухорукова С.С.* Литологическая, палинологическая характеристика, диатомовая флора и остракоды из разреза третьей надпойменной террасы реки Оби (Сургутское Приобье) // Этюды по палеофитологии Сибири. М.: Наука, 1976. С. 83–101.

*Архипов С.А., Астахов В.И., Волков И.А., Панычев В.А.* Палеогеография Западно-Сибирской равнины в максимум позднезырянского оледенения. Новосибирск: Наука, 1980. 110 с.

*Архипов С.А.* Геохронология геологических событий позднего плейстоцена Западно-Сибирской равнины // Геология и геофизика. 1997. № 12. С. 1863–1884.

*Волкова В.С., Архипов С.А., Бабушкин А.Е., Кулькова И.А., Гуськов С.А., Кузьмина О.Б., Левчук Л.К., Михайлова И.В., Сухорукова С.С.* Стратиграфия нефтегазовых бассейнов Сибири. Кайнозой Западной Сибири. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал ГЕО, 2002. 247 с.

*Галимов А.Т., Шахматов А.С.* Позднеплейстоценовая флора местонахождения Кирьяс-Л по данным спорово-пыльцевого и альгологического анализа (Западная Сибирь, Россия) // Проблемы ботаников Южного Сибири и Монголии, 2023. – Т. 22, № 1. С. 90–96.

**References**

Astakhov V.I. *Chetvertichnaya geologiya sush I [Quaternary land geology]*. SPb.: Publishing house St. Petersburg. University, 2020, 440 p. (In Russian).

Arkhipov S.A., Dovgal L.A., Levina T.P. Lipagina V.Ya., Sukhorukova S.S. Litologicheskaya, palinologicheskaya kharakteristika, diatomovaya flora i ostrakody iz razreza tret'yey nadpoymennoy terrasy reki Obi (Surgutskoye Priob'ye [Lithological, palynological characteristics, diatomaceous flora and ostracods from the section of the third floodplain terrace of the Ob River (Surgut Priobye)]. *Etyudy po paleofitologii Sibiri [Studies on paleophytology of Siberia]*, Moscow, Science, 1976. pp. 83–101. (In Russian).

Arkhipov S.A., Astakhov V.I., Volkov I.A., Panychev V.A. *Paleogeografiya Zapadno-Sibirskoy ravniny v maksimum pozdnezyryanskogo oledeneniya [Paleogeography of the West Siberian Plain at the maximum of the Late Siberian glaciation],* Novosibirsk: Science, 1980, 110 p. (In Russian).

Arkhipov S.A. Geokhronologiya geologicheskikh sobytiy pozdnego pleystotsena Zapadno-Sibirskoy ravniny [Geochronology of Geological Events of the Late Pleistocene of the West Siberian Plain]. *Geologiya i geofizika [Geology and Geophysics],* 1997, no, 12. pp. 1863–1884. (In Russian).

Volkova V.S., Arkhipov S.A., Babushkin A.E., Kulkova I.A., Guskov S.A., Kuzmina O.B., Levchuk L.K., Mikhailova I.V., Sukhorukova S.S. *Stratigrafiya neftegazovykh basseynov Sibiri. Kaynozoy Zapadnoy Sibiri [Stratigraphy of oil and gas basins of Siberia. Cenozoic of Western Siberia],* Novosibirsk:

*Земцов А.А.* Геоморфология Западно-Сибирской равнины (северная и центральная части). Томск: ТГУ, 1976. 344 с.

*Левина Т.П.* Палинологическая характеристика отложений позднечетвертичной ледниковой эпохи в долине Средней Оби // Стратиграфия и палинология мезозоя и кайнозоя Сибири. Новосибирск: Наука, 1979. С. 74–98.

*Лаухин С.А., Арсланов Х.А., Шилова Г.Н., Величкевич Ф.Ю., Максимов Ф.Е., Кузнецов В.Ю., Чернов С.Б., Тертычная Т.В* Палеоклиматы и хронология средневюрмского мегаинтерстадиала на Западно-Сибирской равнине // Докл. АН. 2006. Т. 411, №4. С. 540-544.

*Лаухин С.А., Шилова Г.Н., Величкевич Ф.Ю.* Палеоботаническая характеристика и палеоклиматы каргинского времени на Западно-Сибирской равнине // Вестник археологии, антропологии и этнографии, 2007. №7. С. 203-225.

Малолетко А.М. Эволюция речных систем Западной Сибири в мезозое и кайнозое. Томск: Томский государственный университет, 2008. 288 с.

*Сидорчук, А.Ю. Панин А.В., Борисова О.К.* Позднеледниковые палеорусла рек Западной Сибири // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2008. № 2. С. 67-75.

*Dansgaard W., Johnse, S.J., Clausen H.B., Dahl-Jensen, D., Gundestrup, N.S., Hammer C.U., Hvidberg C.S., Steffensen J.P., Sveinbjornsdottir A.E., Jouzel J., & Bond G.* Evidence for general instability of past climate from a 250-kyr ice-core record. Nature, 364, 1993. pp. 218–220.

Publishing house SB RAS, Branch of GEO, 2002, 247 p. (In Russian).

Zemtsov A.A. *Geomorfologiya Zapadno-Sibirskoy ravniny (severnaya i tsentral'naya chasti) [Geomorphology of the West Siberian Plain (Northern and central parts)],* Tomsk: TSU, 1976, 344 p. (In Russian).

Galimov A.T., Shakhmatov A.S. Pozdnepleystotsenovaya flora mestonakhozhdeniya Kir'yas-L po dannym sporovo-pyl'tsevogo i al'gologicheskogo analiza (Zapadnaya Sibir', Rossiya) [Late Pleistocene flora of the Kiryas-L locality according to spore-pollen and algological analysis (Western Siberia, Russia)]. *Problemy botanikov Yuzhnogo Sibiri i Mongolii [Problems of botanists of Southern Siberia and Mongolia]*, 2023, Vol. 22, No. 1, pp. 90–96. (In Russian).

Levina T.P. Palinologicheskaya kharakteristika otlozheniy pozdnechetvertichnoy lednikovoy epokhi v doline Sredney Obi [Palynological Characterization of Late Quaternary Glacial Age Deposits in the Middle Ob Valley]. *Stratigrafiya i palinologiya mezozoya i kaynozoya Sibiri [Stratigraphy and Palynology of the Mesozoic and Cenozoic Siberia]*, Novosibirsk: Science, 1979, pp. 74–98. (In Russian).

Laukhin S.A., Arslanov H.A., Maksimov F.E., et al. Paleoklimaty i khronologiya srednevyurmskogo megainterstadiala na Zapadno-Sibirskoy ravnine [Paleoclimates and chronology of the Middle Jurassic megainterstadial on the West Siberian Plain]. *Doklady AN [Doklady Earth Sciences],* 2006, Vol. 411, No, 4. pp. 540–544. (In Russian).

Laukhin S.A., Shilova G.N., Velichkevich F.Yu. Paleobotanicheskaya kharakteristika i paleoklimaty karginskogo vremeni na Zapadno-Sibirskoy ravnine [Paleobotanical characteristics and paleoclimates of the Karginsky time on the West Siberian plain]. *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii [Bulletin of archeology, anthropology and ethnography]*, 2007, no, 7, pp. 203–225. (In Russian).

Malotko A.M. *Evolyutsiya rechnykh sistem Zapadnoy Sibiri v mezozoye i kaynozoye [Evolution of river systems of Western Siberia in the Mesozoic and Cenozoic],* Tomsk: Tomsk State University, 2008, 288 p. (In Russian).

*Sidorchuk, A. Yu., Panin A. V., Borisova O. K*. Pozdnelednikovyye paleorusla rek Zapadnoy Sibiri [Pozdnelednikovye paleorousels of rivers of Western Siberia]. *Izvestia of the Russian Academy of Sciences. The series is geographical,* 2008. No, 2, pp. 67–75. (In Russian).

*Dansgaard W., Johnse, S.J., Clausen H.B., Dahl-Jensen, D., Gundestrup, N.S., Hammer C.U., Hvidberg C.S., Steffensen J.P., Sveinbjornsdottir A.E., Jouzel J., & Bond G.* Evidence for general instability of past climate from a 250-kyr ice-core record. Nature, 364, 1993. pp. 218–220.