

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 902/903 561

<https://doi.org/10.24852/2587-6112.2025.6.8.21>**РЕКОНСТРУКЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОЙ И ПОЖАРНОЙ ОБСТАНОВКИ
МЕРГЕНСКОГО АРХЕОЛОГИЧЕСКОГО МИКРОРАЙОНА
В КОНТЕКСТЕ АНТРОПОГЕННОГО ВЛИЯНИЯ¹**

©2025 г. Э.Д. Трубицына, М.И. Нестерова, Р.Р. Зеленкова, Н.Е. Рябогина

В статье представлен синтез результатов палинологического анализа и палеопожарной динамики, в сопоставлении с археологическими данными Мергенского археологического микрорайона (Тюменская область). Изучение донных отложений озера Мерген, позволило реконструировать динамику палеопожарных и растительных изменений за 13 тыс. лет. На основании полученных данных установлено, что антропогенный фактор влияет на пожарную ситуацию в регионе начиная с неолита, однако степень влияния разная и с появлением производящего хозяйства она возрастает. На силу и частоту пожаров воздействует и природный фактор – развитие лесов способствуют увеличению количества и интенсивности пожаров. Растительная реконструкция показала, что антропогенное влияние на растительный покров было незначительным на протяжении 13 тыс. лет, вероятно, это указывает на подходящий ландшафт для выбранного населением типа хозяйства.

Ключевые слова: археология, палинология, пожарная динамика, макроуголь, Приишмье, Мергенский археологический микрорайон.

**RECONSTRUCTION OF THE VEGETATION AND FIRE SITUATION
OF THE MERGEN ARCHAEOLOGICAL MICROZONE
IN THE CONTEXT OF ANTHROPOGENIC INFLUENCE²**

E.D. Trubitsyna, M.I. Nesterova, R.R. Zelenkova, N.E. Ryabogina

The paper presents a synthesis of the results of palynological analysis and palaeofire dynamics in comparison with archaeological data from the Mergen archaeological microzone (the Tyumen region). The study of the bottom sediments of Lake Mergen has allowed to reconstruct the dynamics of palaeofire and vegetation changes over 13 thousand years. On the basis of the data obtained, it was established that the anthropogenic factor has influenced the fire situation in the region since the Neolithic period, but the degree of influence varies and increases with the emergence of a productive economy. The intensity and frequency of fires is also influenced by a natural factor - the distribution of forests contributes to an increase in the number and intensity of fires. A reconstruction of the vegetation showed that the anthropogenic influence on the vegetation cover has been negligible over 13 thousand years, probably indicating a landscape suitable for the type of economy chosen by the population.

Keywords: archaeology, palynology, fire dynamic, charcoal analysis, Ishim basin, Mergen archaeological microzone.

Благодаря многолетним археологическим исследованиям побережья озер и р. Ишим выявлено около 50 археологических памятников различных эпох от мезолита до позднего Средневековья, большинство многослойные (Зах, 2012). Все они объединены в Мерген-

ский археологический микрорайон (далее – Мергенский АМР), который занимает участок, прилегающий к оз. Мерген, Кислое и Травное. Масштабные площадные раскопки археологических памятников дали много информации о хозяйстве, домостроении, ритуалах,

¹ Работа подготовлена в рамках гранта Российского научного фонда № 23-27-00437 «Ретроспективная динамика лесных пожаров Западной Сибири: влияние природных и антропогенных факторов на южной границе леса».

² The work was prepared within the framework of the Russian Science Foundation grant No. 23-27-00437 “Retrospective dynamics of forest fires in Western Siberia: the influence of natural and anthropogenic factors on the southern border of the forest”.

традициях и жизнедеятельности древнего населения на наиболее ранних этапах освоения территории первыми оседлыми группами (Ландшафты голоцена..., 2008; Еньшин, 2015; Еньшин, Скочина, 2014, 2018; Еньшин, 2020; Еньшин, Белоногов, 2010).

Исследование культурных слоев археологических памятников Мергенского АМР спорово-пыльцевым и микробиоморфным методом позволило реконструировать лишь локальные условия обитания, преобразованные хозяйственной деятельностью около археологических памятников неолита и энеолита (Ландшафты голоцена..., 2008; Рябогина, Иванов, 2009; Рябогина и др., 2021).

Однако для восстановления полноценной картины истории заселения этой территории не хватает комплексной реконструкции облика ландшафтов и природных условий Мергенского АМР, повлиявших на хозяйственную деятельность и условия адаптации древнего населения, а также оценки влияния антропогенной нагрузки. Временной охват ранее проанализированных торфяных палеоархивов Приишимья не достигает 5 тыс. л. н. (3 тыс. л. до н. э.), что не позволяло реконструировать природные условия для эпохи мезолита и неолита (Ландшафты голоцена..., 2008; Иванов, Рябогина, 2003; Ларин, Рябогина, 2006; Рябогина, Орлова, 2004). Поэтому для реконструкции всех этапов ландшафтных изменений во время освоения этой территории необходимо было исследование нового палеоархива, имеющего более древний возраст.

Исследование донных отложений оз. Мергень впервые позволило реконструировать ландшафтные изменения на протяжении всего голоцена. В данной работе представлен синтез результатов палинологического анализа и палеопожарной динамики в сопоставлении с археологическими данными Мергенского АМР, что позволяет проследить влияние человека на ландшафтные трансформации.

Объект исследования

Озеро Мергень (56°0'6.38"С, 69°17'51.76"В) расположено в северной лесостепи в Ишимском районе Тюменской области, площадь около 26,2 км² (рис. 1). Берега сложены суглинками, в настоящее время заболочены, покрыты смешанным лесом с участием березы и с незначительной примесью сосны. Основу ландшафтов составляют луга и степные участки с обилием злаков и разнотравья

(Атлас Тюменской области, 1971; Бакулин, Козин, 1999).

Спорово-пыльцевой анализ поверхностных проб Ишимского района (28 образцов), показал, что пыльца древесных растений доминирует в большинстве лесостепных проб и даже на луговых участках. Завышенное содержание пыльцы древесных пород характерно для всей лесостепной зоны и не соответствует реальной доли лесов. Однако учет эдификаторной пыльцы лугово-степных таксонов позволяет распознать принадлежность спектра к зональному типу растительности и проследить изменения, связанные с гумидизацией и аридизацией, потеплением и похолоданием (Рябогина, Иванов, 2009; Рябогина и др., 2012).

В настоящее время озеро довольно мелкое, зарастает сплавиной, окружено полосой тростниковых зарослей и засоленных лугов. На северо-восточном берегу расположены наиболее ранние неолитические поселения в регионе. Для исследования специальным поршневым проботборником бурением со льда отобраны донные отложения в северной части озера. Общая мощность отложений составила 1,5 м, они представлены плотным черным сапропелем, глинистым сапропелем и глиной.

Материалы и методы

Для характеристики природных условий и пожарной динамики Мергенского АМР был проведен спорово-пыльцевой анализ и подсчет макроскопических частиц угля в донных отложениях оз. Мергень.

Датирование

Из керна отобрано семь образцов на радиоуглеродное датирование (AMS). На основе полученных датировок в пакете Bchron (Haslett, Parnell, 2008) в среде R (R Core Team, 2017) построена возрастная модель и определена скорость накопления отложений. В дальнейшем для хронологических построений использовался расчетный медианный возраст отложений между точками датирования. Все возрастные диапазоны в статье приведены в калиброванных значениях.

Палинологический анализ

Пробы на пыльцевой анализ отобраны с шагом в 6–12 см и обработаны по стандартному протоколу: 10% HCl, 10% KOH (пятиминутное кипячение), мокрое просеивание 0,5 мм и 10 μ; для органоминеральной части разделе-

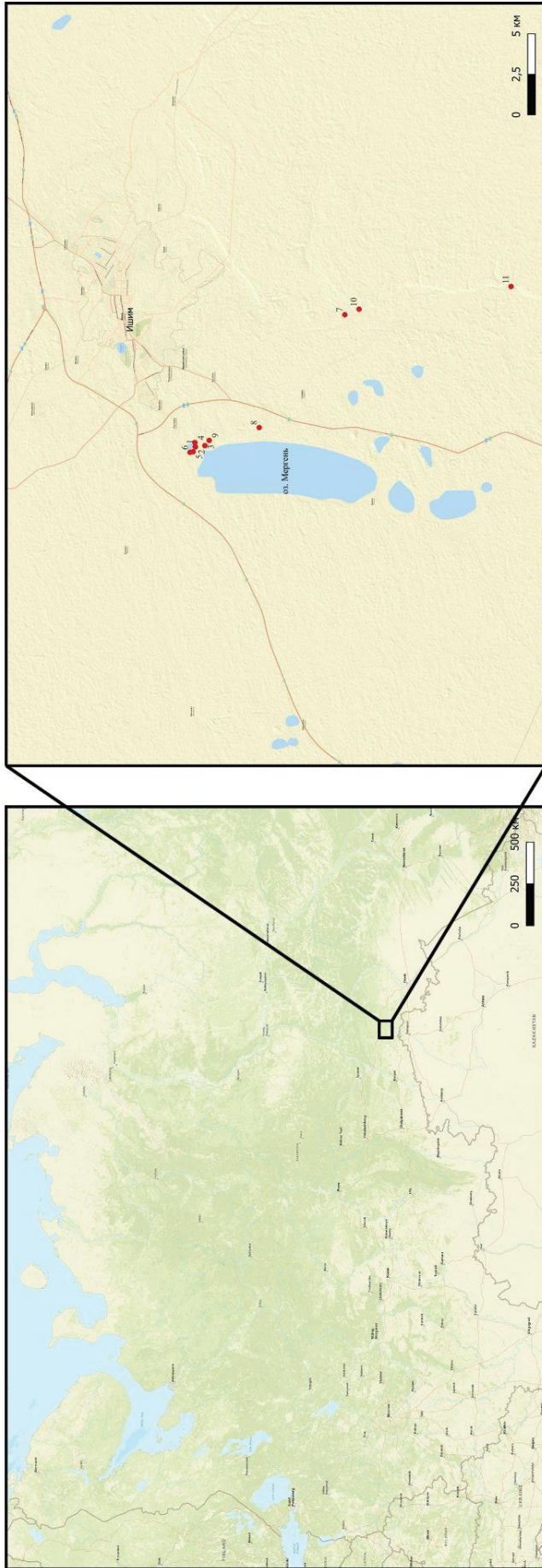


Рис. 1. Место расположения Мергенского археологического микрорайона. Археологические памятники в радиусе 20 км:
1 – Катенька; 2 – Мергень 7; 3 – Мергень-3; 4 – Мергень-8; 5 – Мергень-5; 6 – Мергень 6; 7 – Мергень 6; 8 – Местонахождение Ширь-2; 9 – Местонахождение Пахововская Пристань-1;
10 – Мергень 2; 11 – Ласточкино Гнездо-1; 11 – Кучум Гора.

Fig. 1. Location of Mergen archaeological microzone. Archaeological sites within a 20 km radius:
1 – Katenka; 2 – Mergen 7; 3 – Mergen-3; 4 – Mergen-8; 5 – Mergen-5; 6 – Mergen 6; 7 – Mergen 6; 8 – Shir-2 site; 9 – Pakhomovskaya Pristan-1;
10 – Mergen 2; 11 – Lastochkino Gnezd-1; 11 – Kuchum Gora.

ние в тяжелой жидкости ($2,35 \text{ г/см}^3$) (Гричук, 1937); с использованием HF-ванны для удаления кремнезема (Textbook of Pollen..., 1989).

При микроскопировании подсчитано не менее 300 пыльцевых зерен наземной растительности. Пыльцевая диаграмма построена в программах Tilia и Tilia Graph (Grimm, 1990), палинозоны выделены с помощью кластерного анализа CONISS в TiliaGraph (Grimm, 1987). Сумма пыльцы, используемая для процентных расчетов, основывалась на общем количестве наземной пыльцы (без

околоводных трав и споровых растений). На диаграмме представлены основообразующие ландшафт таксоны, соотношение древесной и травянистой пыльцы, а также синантропная группа.

Анализ частиц макроугля

Для подсчета макрочастиц древесного угля было отобрано 163 пробы через разные промежутки, ориентируясь на динамику осадконакопления. Каждый образец озерных отложений объемом 1 см^3 был подготовлен согласно стандартному протоколу (Mooney,

Таблица 1. Радиоуглеродные даты донных отложений оз. Мергень

Table 1. Radiocarbon dates of Lake Mergen sediments

Лабораторный код	Глубина (см)	Материал	14C (years BP) л.н	Калиброванный возраст CALIB REV7.1.0 (Reimer et al., 2020)	
				1 σ (cal BC) л. до н.э.	Медианная вероятность (cal BC) л. до н.э.
Poz116844*	41	Bulk (сапропель)	1370 \pm 30	643-671	656
Poz116845*	70	Bulk (сапропель)	2825 \pm 35	1015-923	979
SUERC92292*	88	Bulk (сапропель)	3605 \pm 30	2022-1994	1963
SUERC92308*	101	Bulk (сапропель)	3677 \pm 30	2134-2082	2071
Poz116845*	102	Bulk (сапропель)	4025 \pm 35	2575-2554	2535
Poz116847*	128	Bulk (сапропель)	7440 \pm 40	6376-6329	6316
SUERC92309*	150	Bulk (сапропель)	10365 \pm 30	10507-10471	10292

Poz116844* - Poznan Radiocarbon Laboratory Foundation of the Adam Mickiewicz University.

SUERC92292** - Environmental Radiocarbon Laboratory of Scottish Universities Environmental Research Centre.

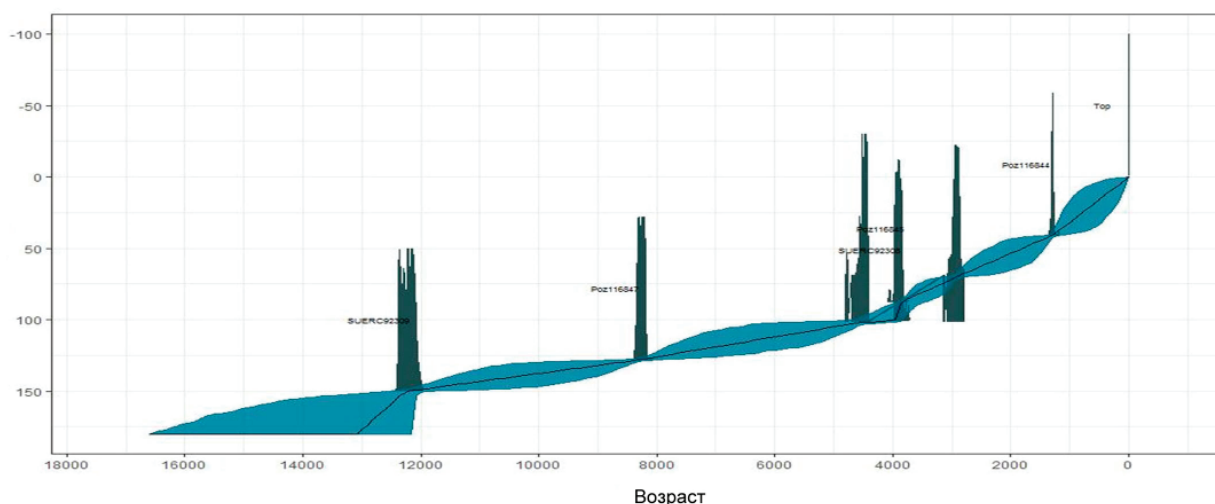


Рис. 2. Возрастная кривая оз. Мергень.

Fig. 2. Age curve of Lake Mergen.

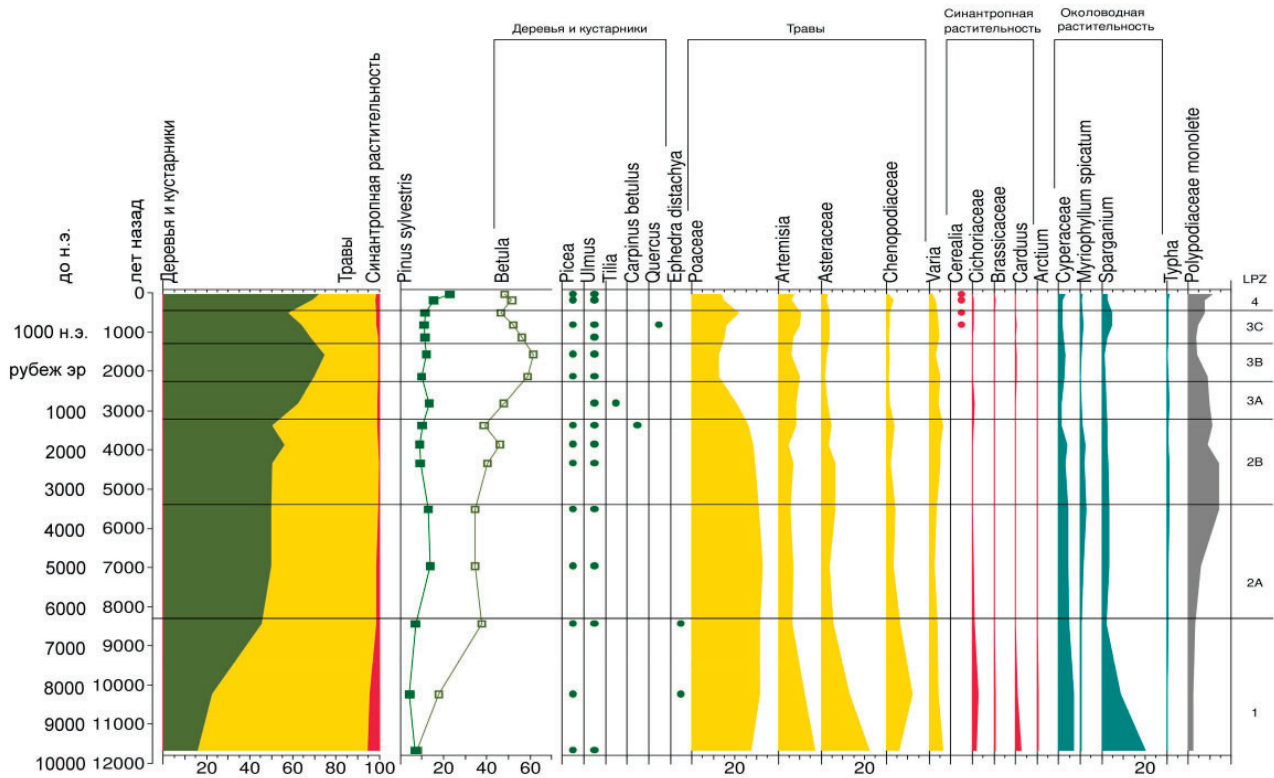


Рис. 3. Спорово-пыльцевая диаграмма основных таксонов оз. Мергенъ.

Fig. 3. Pollen diagram of Lake Mergen.

Таблица 2. Данные палинологического анализа

Table 2. Palynological analysis results

Палинозона (LPZ)	Глубина, см	Возраст	Период	Описание
1	147–139	9.7-6.4 тыс. л. до н.э.	Мезолит, ранний неолит	Преобладает пыльца Poaceae, Asteraceae, Artemisia, Chenopodiaceae и разнотравья (Varia). Незначительно представлена Betula и Pinus sylvestris. В наибольшем количестве для разреза представлена группа синантропной растительности, которая часто является пионерной и указывает на трансформацию растительности. Высокие значения кривой Sparganium, вероятно, связано зарастанием водоёма.
2A	139-109	6.4-3.5 тыс. л. до н.э.	Неолит, энеолит	Доля древесной пыльцы в ландшафте возрастает до 46-50% за счет увеличения Betula и Pinus sylvestris. В травянистой группе доминирует Poaceae.
2B	109-79	3.5-1.3 тыс. л. до н.э.	Бронзовый век	Количество пыльцы древесной растительности продолжает расти. В верхней части зоны постепенно уменьшается значение травянистой пыльцы, незначительное увеличение только у Artemisia. Наблюдается подъем кривой папоротника с конца LPZ 2A с 6% до 14%.
3A	79-68	1.3-0.8 тыс. л. до н.э.	Поздний бронзовый век	Увеличивается Betula, в травянистой группе стабильные значения сохраняет Artemisia, уменьшается Asteraceae, Chenopodiaceae, к верху палинозоны сокращается Poaceae.

3В	68-56	0.8 тыс. л. до н.э. - 500 лет н.э.	Ранний железный век	Доля древесной пыльцы достигает максимального значения-75%, за счет увеличения <i>Betula</i> . В травянистой группе к верхней границе палинозоны сокращается <i>Artemisia</i> ; уменьшается количество папоротника до 4%.
3С	56-26	500 лет н.э. – XV в.	Средневековье	Пыльца древесной растительности снижается до 58%; <i>Betula</i> уменьшается к верху палинозоны. Увеличение травянистой растительности происходит за счет подъема кривой <i>Poaceae</i> и <i>Artemisia</i> . Появляются культурные злаки.
4	26-1	XV в. – настоящее время	Позднее средневековье-настоящее время	Увеличивается доля древесной растительности за счет пыльцы <i>Pinus sylvestris</i> . Уменьшается роль <i>Poaceae</i> и <i>Artemisia</i> , однако вверху зоны таксоны возвращаются к прежним значениям, увеличивается <i>Chenopodiaceae</i> , присутствуют культурные злаки.

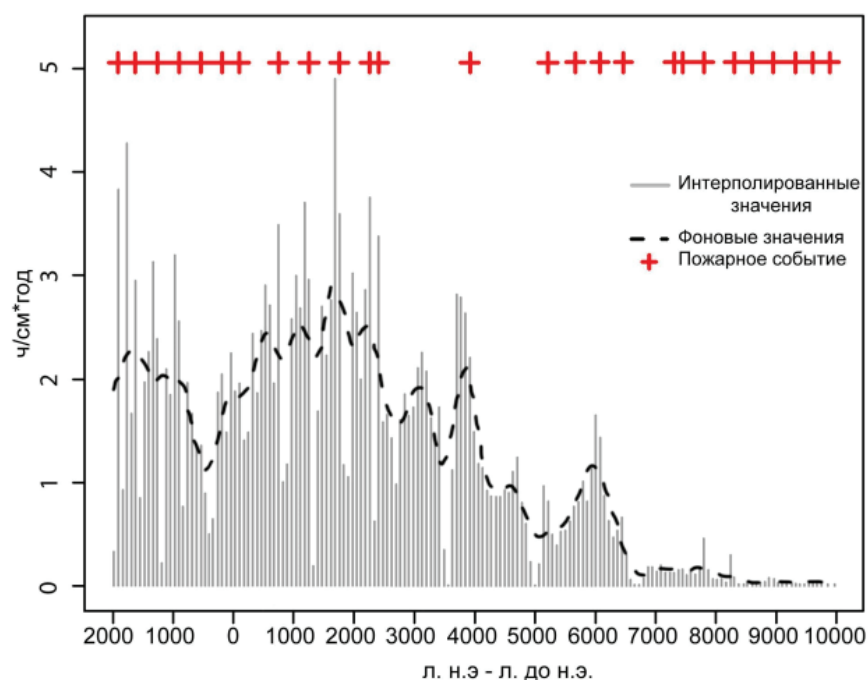


Рис. 4. Скорость аккумуляции макроскопических частиц угля и распределение локальных пирогенных эпизодов оз. Мергень.
Fig. 4. Accumulation rate of macroscopic charcoal and distribution of local pyrogenic episodes of Lake Mergen.

Tinner, 2001): 10% раствор гипохлорита кальция ($\text{Ca}(\text{ClO})_2$) на 24 часа для обесцвечивания, просеивание через сито 100 мкм и подсчет всех частиц угля при 40-кратном увеличении. Статистическая обработка осуществлялась в программе CharAnalysis (Higuera, 2009), в среде R (R Core Team, 2017).

Результаты исследования

Хронология

Предельный возраст керн оз. Мергень составляет 13 тыс. лет (табл. 1, рис. 2). Не предполагается влияние резервуарного эффекта на эти датировки, так как сопоставление

результатов 42 дат, полученных с береговых археологических памятников оз. Мергень, из различных археологических материалов (кости травоядных животных, человека; уголь; керамика; нагар на сосудах) не выявило значительного резервуарного эффекта (Еньшин, 2020).

Обсуждение и интерпретация результатов

Расшифровка пыльцевых данных основывалась на результатах изучения поверхностных проб в этом районе. Установлено, что в начале голоцена в окрестностях оз. Мергень

Таблица 3. Результаты анализа частиц макроугля
Table 3. Macrocharcoal particle analysis results

Интервал	Фоновые значения частиц на см ² /год	Локальные пирогенные события
10.0 – 6.7 тыс. л. до н.э.	от 0.01 до 0.2	9
6.7 – 5.7 тыс. л. до н.э.	от 0.01 до 1.7	3
5.7 – 4.3 тыс. л. до н.э.	от 0.01 до 1	1
4.3 – 3.5 тыс. л. до н.э.	от 1 до 2.1	1
3.5 тыс. л. до н.э. – 400 лет н.э.	от 1.1 до 2.9	7
400 – 900 лет н.э.	от 1.1 до 1.3	1
900 лет н.э. – по настоящее время	от 1.9 до 2.3	4

превалировали почти безлесные лугово-степные ландшафты. В первой половине голоцена, начиная с 6,4 тыс. л. до н. э. доля лесов увеличивается, появляются небольшие березовые колки, возможно местами с участием сосны. Более заметное расширение доли лесных участков в ландшафтах начинается со второй половины I тыс. до н. э. – увеличение березы.

Мезолит

К наиболее раннему археологическому памятнику Мергенского АМР относится мезолитическая стоянка Катенька – 10–8 тыс. л. до н. э., датирование было сделано по общим данным мезолитического периода, датировок по памятнику нет. Растительность в это время представлена злаково-полынной степью с включением астровых, маревых и иногда эфедры, а также редкими редколесьями из березы, сосны и ели. Данные ближайшего палеоархива (оз. Кыртыма) этого возраста подтверждают доминирование степей (Ryabogina et al., 2019). Несмотря на большое количество выявленных локальных пирогенных эпизодов (девять), их интенсивность была незначительной. Частота горения, вероятно, обусловлена сухим и теплым климатом, но лесов было в целом мало, и поэтому признаков серьезных лесных пожаров не зафиксировано. Антропогенная нагрузка была низкой в связи с незначительным количеством населения, что не влияло на ландшафт и пожарную ситуацию.

Неолит и энеолит

Ранние неолитические памятники: Мергень-3, 7, 8 – конец 8 – вторая четверть 7 тыс. л. до н. э.; памятники второго этапа раннего неолита: Мергень-5, 6 – конец 7 тыс. – начало 6 тыс. л. до н. э., и Мергень 7, 8 – вторая четверть 5 тыс. л. до н. э. (Еньшин, Скочина, 2023). Локализация поселений около озера

связана с уровнем воды: Мергень-3 расположен на достаточном удалении от кромки воды; Мергень-5 и 6 функционировали во время уменьшения обводненности и расположены ниже, на уровне озерной поймы, на открытом участке (Рябогина и др., 2021); Мергень 7 и 8 перемещены вглубь террасы, вероятно в связи с увлажнением климата и подъемом уровня воды в озере (Зах, 2012; Рябогина и др., 2021). Неолитические поселения стационарные и имеют достаточно сложно устроенные жилища, которые обеспечивали комфортное проживание в постройках в разные времена года (Еньшин, Скочина, 2014). Возможность оседлого образа жизни обусловлена обилием фауны (охота) и ихтиофауны (запорное рыболовство) в окрестностях оз. Мергень. Материальная культура поселений показывает, что население занималось также деревообработкой, обработкой камня и кости, изготовлением глиняной посуды (Еньшин, Скочина, 2018).

На конец 8 тыс. до н. э. приходится наиболее открытые лугово-степные ландшафты, трансформация которых происходит около 6,4 тыс. л. до н. э., начинается развитие березовых лесов колочного типа, в их составе присутствует сосна, ель, ольха и вяз, что указывает на лучшее увлажнение климата, при сохраняющихся теплых условиях. Ландшафты остаются по большей части открытыми с доминированием злаковых лугов. В интервале 4,9–3,5 тыс. л. до н. э. изменений в растительности не наблюдается. Спорово-пыльцевые данные разреза оз. Мергень не фиксируют начало похолодания на этапе неолита, однако данные оз. Кыртыма (Ryabogina et al., 2019), Большие Тороки (Zhilich et al., 2017), группы озер Южного Урала (Палеоэкология и геохимия..., 2014) отмечают похолодание после 4,3 тыс. л. до н. э.

Около 6 тыс. л. до н. э. кривая лесных пожаров поднимается, вероятно, это связано как с увеличением доли лесов, преимущественно березовых, которые легко воспламеняются и полностью выгорают при пожаре, так и с антропогенным фактором. Снижение пожарной активности происходит около 5,2 тыс. л. до н. э., что, возможно, обусловлено подъемом уровня воды в озере. Около 3,8 тыс. л. до н. э. наблюдается пожарный эпизод, интенсивность которого выше предыдущих, в это же время на озерной террасе, в березовом лесу, появляется поселение Мергень 7. Не исключено, что пожар был не случайным, а для того, чтобы расчистить участок для строительства.

Бронзовый век

Ранний бронзовый век (IX–VIII вв. до н. э.) представлен в Мергеньском АМР отдельными находками на местонахождении Ширь 2 (Скочина и др., 2006), не предполагающем стационарного проживания. К поздней бронзе относится памятник пахомовской культуры – Пахомовская Пристань – 1 (XIII–XI вв. до н. э.), расположенный на пологом склоне террасы у восточного берега оз. Мергень. Поселение было стационарным, о чем свидетельствуют изученные археологические объекты (Евдокимов, Корочкова, 1991). В эпоху бронзы появляется скотоводство. Развитие производящего хозяйства сделало освоение системы озеро-проток-река и рыболовство менее значимым для экономики (Зах, 2012). Уже в позднюю бронзу хозяйство характеризуется развитым животноводством с преобладанием в стаде лошади и крупного рогатого скота – придомно-пастушеский тип, где сочетается стойловое содержание животных и их выгон, но с возвращением стада на поселение (Костомаров, 2010).

В бронзовом веке в ландшафте нет сильных изменений, присутствует небольшое расширение доли березовых лесов около 1,8 тыс. л. до н. э., что, скорее всего, связано с увеличением влажности. Впервые и единично встречается граб, что указывает на более теплые зимы в это время относительно современных. Увеличение количества сосны и ксерофитных таксонов, представленных маревыми и полынью около 1,3 тыс. л. до н. э., вероятней всего, демонстрирует аридизацию климата, однако растительность не остепняется полностью, сохраняются березовые колки с участием сосны. Сухой эпизод зафиксирован около

1,5–1,3 тыс. л. до н. э. и в Притоболье: по данным разрезов, оз. Кыртыма, болото Оськино, болото Моховое – пересыхание болота, оз. Малые Чаны – водоем переходит на мелководный режим (Кременецкий и др., 1994; Жилич и др., 2016; Ryabogina et al., 2019; Yuzhanina et al., 2022).

Интенсивность пожаров в позднюю бронзу возрастает и достигает максимального значения – пожарный эпизод около 1,6 тыс. л. до н. э. Вероятно, рост пожарной кривой в этом интервале вызван антропогенным влиянием, связанным с активным внедрением животноводства в хозяйство.

Довольно высокие фоновые значения пожаров относительно предшествующих периодов, вероятно, связаны с антропогенным фактором. Однако отсутствие увеличения синантропной растительности, скорее всего, говорит о том, что древнему населению с придомно-пастушеским типом хозяйства подходил ландшафт для его ведения, из-за чего антропогенное вмешательство в ландшафт минимальное.

Переходное время и ранний железный век

К переходному времени от бронзового века к железному относится поселение Мергень 2, связанное с красноозерской культурой (830–520 лет до н. э. и 900–400 лет до н. э.), и местонахождение Ширь 1 (Зах, Зими́на, 2014; Скочина и др., 2006). Хозяйство красноозерской культуры было комплексным с преобладанием животноводства, элементы присваивающего хозяйства (охота, рыболовство, собирательство) являлись вспомогательными, жители занимались бронзолитейным и керамическим производствами (Зими́на, Костомаров, Цембалюк, 2012). Об освоении этого района носителями позднежуравельского комплекса около X–IX вв. до н. э. свидетельствует многослойное укрепленное городище Ласточкино Гнездо – 1 на берегу Ишима (Зах, 2009).

В начале раннего железного века XI до н. э. наблюдается увлажнение климата, на это указывает увеличение доли березовых лесов с участием липы. Сокращается и доля остепненных лугов, что подтверждается уменьшением доли маревых в их составе. Пыльцевые данные оз. Кыртыма и Пришимских торфяников также указывают на повышение уровня влажности (Ryabogina et al., 2019; Рябогина, Южанина, 2020). Около I в. до н. э. увеличива-

ется площадь лесов, в составе лугов сокращается доля злаков и разнотравья, однако участки остепненных лугов сохраняют свое значение, на что указывает повышенная доля полыни в их составе. Увеличение лесных массивов на рубеже эр наблюдается в палеоархивах Барабинской лесостепи, Кулунды, Новосибирского Приобья, Урала, Северного Казахстана (Maslennikova et al., 2016; Кременецкий и др., 1994; Жилич и др., 2016; Rudaya et al., 2012; Krivonogov et al., 2012), а также в торфяниках Станичный и Калининский Рям (Ларин, Рябогина, 2006; Иванов, Рябогина, 2003).

Пожарная интенсивность в начале переходного времени и РЖВ такая же, как и бронзовом веке, несмотря на более влажные условия в это время. Снижение фоновых пожарных значений наблюдается в конце этапа. Слабая изученность в районе памятников данной хронологической эпохи не дает возможности объяснить снижение пожарной динамики.

Средневековье

Эпоха раннего Средневековья (IV–IX вв.), как и эпоха раннего железного века, изучена достаточно слабо. На данный момент известно о двух средневековых памятниках в окрестностях Мергенского АМР: городище Ласточкино Гнездо – 1 и Кучум Гора.

Городище Ласточкино Гнездо – 1 имеет слой эпохи раннего Средневековья, когда была возведена вторая линия укреплений. В некалиброванной системе раннесредневековое городище датируется II–III вв. н. э. (Зах, 2009) и относится к бакальской культуре. Хозяйство бакальского населения характеризуют как комплексное, базировавшееся на скотоводстве и охоте (Западная Сибирь..., 2022).

Средневековый слой городища Кучум Гора датирован по культурным остаткам IV–XVI вв. и имеет следы богатой материальной культуры, а также мощную оборонительную систему (Голдина, 1969).

Около V в. н. э. начинается этап увлажнения, с этого времени увеличиваются березовые леса и сокращается доля полыни. Это наибольшее расширение лесов за 13 тыс. лет. С 1,2 тыс. л. н. э. в составе лесов появляется дуб, открытые лугово-степные ландшафты расширяются, вероятно, это происходит под влиянием средневековой климатической аномалии (МСА).

В начале эпохи Средневековья интенсивность пожаров снижается, однако уже около

1,4 тыс. л. н. э. пожары резко возрастают, вероятно, этому способствует общее увеличение доли лесов.

Новое время

С конца XVI в. территория Западной Сибири постепенно входит в состав Российского государства. С этого времени на территорию Западной Сибири переселяют земледельцев и крестьян, вместе с ними отправляют военнопленных и ссыльных (Хромых, 2014). В XVII веке территория около оз. Мергенъ заселяется русским служивыми людьми, купцами и крестьянами, которые основывают Коркину Слободу (современный Ишим). Переселенцы начинают интенсивно заниматься скотоводством и земледелием (Ишимская энциклопедия..., 2010).

Активное заселение Западной Сибири начинается в XIX в., когда для крестьян создаются условия для переселения. Выделение больших участков земли для ведения хозяйства, различные льготы на выплаты привели к переселению в Западную Сибирь земледельцев с малоземельных губерний центральной части страны (Белянин, 2010). Несмотря на большой приток земледельцев, вести свое хозяйство в привычной для них форме было сложно из-за отличных климатических и ландшафтных условий (Федоров, 2022). Необходимость существования в новых условиях привела к созданию синкретичной формы ведения хозяйства, которая просуществовала до 30-х гг. XX в. В последующем индивидуальные формы хозяйства были упрощены. Механизация, развитие аграрной промышленности, а также создание колхозов и совхозов с 30-х гг. XX в. стали новым этапом в освоении хозяйственных угодий.

С конца XV в. сокращается доля лесов – уменьшение количества березы, возможно, связано с антропогенной деятельностью. Начиная с XIX в. на фоне увлажнения и похолодания восстанавливаются леса с большим участием сосны и ели. Вокруг озера облик ландшафтов формируют березово-сосновые леса и открытые лугово-степные пространства. Пожарная активность увеличивается, что указывает на интенсивное хозяйственное освоение территории, в том числе земледельческое. Однако пожарная интенсивность фиксируется на уровне бронзового периода, возможно, на это повлияли более влажные и

холодные условия, а также большой контроль над пожарной ситуацией населением.

Заключение

В результате исследования получена информация о природно-климатических изменениях Мергенского археологического микрорайона на протяжении 13 тыс. лет. Анализ озерных отложений оз. Мергень позволил оценить ландшафтные трансформации района и проследить влияние человека. Благодаря изучению палеопожаров было установлено влияние климатического, антропогенного факторов на пожарную обстановку.

Ландшафты в окрестностях оз. Мергень около 11 тыс. л. до н. э. преимущественно открытые лугово-степные, начиная с 6,4 и до 1,3 тыс. л. до н. э. появляются березовые колки, возможно с незначительным участием сосны. После 1,3 тыс. л. и до настоящего времени леса расширяются, однако ландшафты по-прежнему остаются достаточно открытыми. Влияние человека на растительность вблизи водоема незначительна, только около XIII в. появляются культурные злаки и есть признаки вырубki березовых лесов.

Палеопожарная динамика на раннем этапе освоения территории (мезолит) обусловлена только климатическими факторами, но даже при более сухом и теплом климате интен-

сивность пожаров низкая. В эпоху неолита и энеолита частота пожаров возрастает, на что влияет и деятельность человека, и начало распространения лесов. В эпоху бронзы рост пожарной интенсивности продолжается, на это также влияет и климат, и антропогенный фактор. Наибольший пик пожарной активности приходится на этап поздней бронзы, когда в хозяйстве начинает играть важную роль придомно-пастушеское скотоводство. Уровень пожарной активности эпохи бронзы сохраняется и в переходное время от бронзы к раннему железному веку, и в РЖВ, на что, скорее всего, продолжает влиять антропогенный фактор: увеличение населения – зафиксировано два стационарных памятника в это время в непосредственной близости от озера и наличие производящего хозяйства. Пожарная интенсивность снижается в начале Средних веков и возрастает только в XV в. Отсутствие полноценных данных о численности поселений и хозяйстве населения Средневековья в регионе не позволяет точно говорить об антропогенном влиянии на пожарную динамику. В Новое время на увеличение и интенсивность пожаров влияет хозяйственная деятельность человека – новые интенсивные земледельческие формы освоения территории и увеличение численности населения.

ЛИТЕРАТУРА

- Атлас Тюменской области. Вып. 1 / Отв.ред. И.П. Заруцкая М. Тюмень: ГУГК, 1971.
- Бакулин В.В., Козин В.В. География Тюменской области: учеб. пособие. Екатеринбург: Сред.-Урал. кн. изд-во, 1999. 240 с.
- Белянин Д.Н. Организация крестьянских переселений на казенные земли Сибири в XIX начале XX вв. // Вестник Кемеровского государственного университета. 2010. № 4. С. 16–22.
- Голдина Р.Д. Городище Кучум-Гора // ВАУ. Вып. 8 / Отв. ред. В.Ф. Генинг. Свердловск: Уральский гос. ун-т, 1969. С. 138–158.
- Гричук В.П. Новый метод обработки осадочных пород для целей пыльцевого анализа // Труды Советской Секции Международной ассоциации по изучению четвертичного периода. 1937. Вып. 3. С. 47–53.
- Евдокимов В.В., Корочкова О.Н. Поселение Пахомовская Пристань I // Источники этнокультурной истории Западной Сибири / Отв. ред. Н.П. Матвеева. Тюмень: Тюменский гос. ун-т, 1991. С. 50–63.
- Еньшин Д.Н. Керамический комплекс поселения Мергень 7 (Нижнее Приишимье): Характеристика и интерпретация // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2015. № 2 (29). С. 15–27.
- Еньшин Д.Н. К вопросу о хронологических позициях боборыкинских и кошкинских комплексов в Нижнем Приишимье (по материалам поселения Мергень 6) // Вестник НГУ. Сер. История, филология. 2020. Т. 19. Вып. 7: Археология и этнография. С. 203–215.
- Еньшин Д.Н., Белоногов Д.А. К проблеме методики изучения жилищ эпохи неолита на территории Западной Сибири (на примере реконструкции жилища 5 поселения Мергень 6) // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2010. № 1 (12). С. 39–48.
- Еньшин Д.Н., Скочина С.Н. Адаптационные ресурсы неолитического населения озера Мергень (домостроительный аспект) // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2014. № 2 (25). С. 4–14.

Еньшин Д.Н., Скочина С.Н. Промыслово-хозяйственная деятельность раннеолитического населения оз. Мергень как стратегия адаптации к окружающей среде (по материалам поселения Мергень 6) // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2018. № 3 (42). С. 5–18.

Еньшин Д.Н., Скочина С.Н. Хронология неолита Нижнего Приишимья по данным Мергенского АМР // Уральский исторический вестник. 2023. № 1 (78). С. 46–54.

Жилич С.В., Рудая Н.А., Кривоногов С.К. Изменение растительности и климата в районе озера Малые Чаны в позднем голоцене // Динамика окружающей среды и глобальные изменения климата. 2016. Т. 7. № 1 (13). С. 68–75.

Западная Сибирь в эпоху раннего Средневековья: взаимодействие этнокультурных общностей / Отв. ред. Н.П. Матвеева. Тюмень: Тюменский государственный университет, 2022. 260 с.

Зах В.А. Городище Ласточкино Гнездо 1 в Нижнем Приишимье // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2009. № 11. С. 67–80.

Зах В.А. Природные ресурсы лесного Тоболо-Ишимья в голоцене (на примере Андреевского и Мергенского микрорайонов) // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2012. № 3. С. 159–167.

Зах В.А., Зимина О.Ю. Ранний комплекс красноозерской культуры поселения Мергень 2 в Приишимье // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2014. № 4 (27). С. 47–57.

Зимина О.Ю., Костомаров В.М., Цембалюк С.И. Палеоэкономика населения Тоболо-Ишимья на рубеже бронзового и железного веков // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2012. № 3. С. 73–81.

Иванов С.Н., Рябогина Н.Е. Материалы палинологического исследования торфяника Станичный Рям // Проблемы взаимодействия человека и природной среды. Вып. 4 / Отв. ред. В.Р. Цибульский, А.В. Матвеев. Тюмень: ИПОС СО РАН, 2003. С. 62–68.

Ишимская энциклопедия / Отв. ред. Ю.А. Мешков. Тюмень: Тюменский издательский дом, 2010. 596 с.

Костомаров В.М. Пахомовские древности Западной Сибири: культурная атрибуция, хронологическая и территориальная локализация. Автореф. дисс. ... канд. ист. наук. Тюмень, 2010. 26 с.

Кременецкий К.В., Тарасов П.Е., Черкинский А.Е. История островных боров Казахстана в голоцене // Ботанический журнал. 1994. Т. 79. № 3. С. 13–29.

Ландшафты голоцена и взаимодействие культур в Тоболо-Ишимском междуречье / Отв. ред. В.И. Молодин. Новосибирск: Наука, 2008. 212 с.

Ларин С.И., Рябогина Н.Е. К истории развития болотных экосистем подтаежного Приишимья в голоцене // Геоэкологические проблемы Тюменского региона. Вып. 2 / Отв. ред. В.М. Калинина. Тюмень: Вектор-Бук, 2006. С. 234–245.

Палеоэкология и геохимия озерной седиментации Голоцена Урала / Отв. ред. А.И. Белковский. Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2014. 136 с.

Рябогина Н.Е., Иванов С.Н. Археопалинологические исследования в Приишимье // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2009. № 11. С. 174–186.

Рябогина Н.Е., Орлова Л.А. Позднеголоценовый торфяник Гладиловский Рям как индикатор изменения палеоэкологических условий Ишимской равнины // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2004. № 4. С. 203–214.

Рябогина Н.Е., Костомаров В.М., Иванов С.Н. Применение ГИС-технологий для анализа палинологических данных // Человек и Север антропология, археология, экология. Вып. 2 / Отв. ред. А.Н. Багашёв. Тюмень: Институт проблем освоения Севера СО РАН, 2012. С. 32–35.

Рябогина Н.Е., Южанина Э.Д. Палеоэкологические реконструкции в Тоболо-Ишимье: сочетание пыльцевых on-site данных культурных слоев и off-site записей торфяников // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2020. № 4 (51). С. 85–98.

Рябогина Н.Е., Южанина Э.Д., Иванов С.Н., Гольева А.А. Микробиомаркеры природного окружения и внутреннего обустройства жилищ неолита и энеолита (поселения Мергень 6 и 7) // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2021. № 4 (55). С. 5–16.

Скочина С.Н., Зимина О.Ю., Илюшина В.В., Корниец В.В. Работы в Мергенском и Андреевском археологических микрорайонах // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2006. № 7. С. 226–230.

Федоров Р.Ю. Стратегии адаптации культуры земледелия у белорусских крестьян-переселенцев Сибири и их рефлексия в нарративных источниках // Вестник славянских культур. 2022. Т. 66. С. 30–42.

Храмых А.С. История Сибири (конец XVI–начало XVIII века): учеб. пособие. Красноярск: КГПУ, 2014. 317 с.

Grimm E.C. CONISS: a FORTRAN 77 program for stratigraphically constrained cluster analysis by the method of incremental sum of squares // *Computers & Geosciences*. 1987. Volume 13, Issue 1, P. 13–35.

Grimm E.C. Tilia and Tilia-Graph: PC spread-sheet and graphics software for pollen data. INQUA-Commission for the Study of the Holocene, working Group on Data-Handling Methods. 1990. No. 4. P. 5–7.

Haslett J., Parnell A. A simple monotone process with application to radiocarbon-dated depth chronologies // *Journal of the Royal Statistical Society Series C: Applied Statistics*. 2008. Volume 57, Issue 4, P. 399–418.

Higuera P. CharAnalysis 0.9: Diagnostic and analytical tools for sediment-charcoal analysis. Montana State University: Bozeman, 2009. P. 27.

Krivosnogov S.K., Takahara H., Yamamuro M., Preis Y.I., Khazina I.V., Khazin L.B., Kuzmin Y.V., Safonova I.Y., Ignatova N.V. Regional to local environmental changes in southern Western Siberia: Evidence from biotic records of mid to late Holocene sediments of Lake Beloye // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2012. Volume 331–332. P. 177–193.

Maslennikova, A.V., Udachin, V.N., Aminov, P.G. Lateglacial and Holocene environmental changes in the Southern Urals reflected in palynological, geochemical and diatom records from the Lake Syrytkul sediments // *Quaternary International*. 2016. 420, 65–75.

Mooney S., Tinner W. The analysis of charcoal in peat and organic sediments // *Mires and Peat*. Volume 7. 2001. P. 1–18.

R: The R Project for Statistical Computing [WWW Document], n.d. URL <https://www.r-project.org/> (accessed 5.17.21).

Rudaya N., Nazarova L., Nourgaliev D., Palagushkina O., Papin D., Frolova L. Mid-late Holocene environmental history of Kulunda, southern West Siberia: Vegetation, climate and humans // *Quaternary Science Reviews*. 2012. Volume 48. P. 32–42.

Ryabogina N.E., Afonin A.S., Ivanov S.N., Nicolaenko S.A., Li H.C., Kalinin P.I., Udaltsov S.N. Holocene paleoenvironmental changes reflected in peat and lake sediments records of Western Siberia: Geochemical and plant macrofossil proxies // *Quaternary International*. 2019. Volume 528. P. 73–87.

Textbook of Pollen Analysis. Ed. K. Faegri. Blackburn Press, Caldwell, 1989. 328 p.

Yuzhanina E.D., Ivanov S.N., Afonin A.S., Kostomarov V.M., Ryabogina N.E. Mid to late Holocene paleoenvironmental changes in the southern forest border of Western Siberia inferred from pollen data // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2022. Volume 588. P. 110800. DOI: 10.1016/j.palaeo.2021.110800

Zhilich S., Rudaya N., Krivosnogov S., Nazarova L., Pozdnyakov D. Environmental dynamics of the Baraba forest-steppe (Siberia) over the last 8000 years and their impact on the types of economic life of the population // *Quaternary Science Reviews*. 2017. Volume 163. P. 152–161.

Информация об авторах:

Трубицына Элеонора Дмитриевна, младший научный сотрудник, Тюменский научный центр Сибирского отделения РАН (г. Тюмень, Россия); el.yuzh@gmail.com

Нестерова Мария Ивановна, Тюменский научный центр СО РАН (г. Тюмень, Россия); nesterova.masha.2000@mail.ru

Зеленкова Римма Римовна, младший научный сотрудник, Тюменский научный центр СО РАН (г. Тюмень, Россия); rim9593@yandex.ru

Рябогина Наталья Евгеньевна, кандидат геолого-минералогических наук, научный сотрудник, Гетеборгский университет (г. Гетеборг, Швеция); nataly.ryabogina@gmail.com

REFERENCES

Zarutskaya, I.P. (ed.). 1971. *Atlas Tyumenskoy oblasti (Atlas of the Tyumen region)* 1. Moscow; Tyumen: “GUGK” Publ. (in Russian).

Bakulin, V. V., Kozin, V. V. 1999. *Geografiya Tyumenskoy oblasti (Geography of the Tyumen region)*. Yekaterinburg: “Sred.-Ural. kn. izd-vo” Publ. (in Russian).

Belyanin, D. N. 2010. In *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta (Bulletin of the Kemerovo State University)* (4), 16–22 (in Russian).

Goldina, R. D. 1969. In Gening, V. F. (ed.). *Voprosy arkheologii Urala (Issues of the Urals Archaeology)* 8. Sverdlovsk: Ural State University, 138–158 (in Russian).

- Grichuk, V. P. 1937. In *Trudy Sovetskoy Seksii Mezhdunarodnoy assotsiatsii po izucheniyu chetvertichno-go perioda (Proceedings of the Soviet Section of the International Association for the Study of the Quaternary Period)* 3, 47–53 (in Russian).
- Evdokimov, V. V., Korochkova, O. N. 1991. In Matveeva (ed.). *Istochniki etnokul'turnoi istorii Zapadnoi Sibiri (Sources of the Ethnocultural History of Western Siberia)*. Tyumen: Tyumen State University, 50–63 (in Russian).
- En'shin, D. N. 2015. In *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii (Vestnik Arheologii, Antropologii i Etnografii)* 29 (2), 15–27 (in Russian).
- En'shin, D. N. 2020. In *Vestnik Novosibirskogo Gosudarstvennogo universiteta. Istoriia, filologiya (Bulletin of the Novosibirsk State University: History, Philology)* 19 (7), 203–215 (in Russian).
- En'shin, D. N., Belonogov, D. A. 2010. In *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii (Vestnik Arheologii, Antropologii i Etnografii)* 12 (1), 39–48 (in Russian).
- En'shin, D. N., Skochina, S. N. 2014. In *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii (Vestnik Arheologii, Antropologii i Etnografii)* 25 (2), 4–14 (in Russian).
- En'shin, D. N., Skochina, S. N. 2018. In *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii (Vestnik Arheologii, Antropologii i Etnografii)* 42 (3), 5–18 (in Russian).
- En'shin, D. N., Skochina, S. N. 2023. In *Ural'skiy istoricheskiy vestnik (Ural Historical Journal)* 78 (1), 46–54 (in Russian).
- Zhilich, S. V., Rudaya, N. A., Krivonogov, S. K. 2016. In *Dinamika okruzhayushchey sredy i global'nye izmeneniya klimata (Environmental dynamics and Global Climate Change. Vol. 7, no 1 (13))*, 68–75 (in Russian).
- Matveeva, N. P. (ed.) 2022. *Zapadnaya Sibir' v epokhu rannego Srednevekov'ya: vzaimodeystviye etnokul'turnykh obshchnostey (Western Siberia in the early Middle Ages: interaction of ethnocultural communities)*. Tyumen: Tyumen State University (in Russian).
- Zakh, V. A. 2009. In *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii (Vestnik Arheologii, Antropologii i Etnografii)* (11), 67–80 (in Russian).
- Zakh, V. A. 2012. In *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii (Vestnik Arheologii, Antropologii i Etnografii)* (3), 159–167 (in Russian).
- Zakh, V. A., Zimina, O. Yu. 2014. In *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii (Vestnik Arheologii, Antropologii i Etnografii)* 27 (4), 47–57 (in Russian).
- Zimina, O. Yu., Kostomarov, V. M., Tsembalyuk, S. I. 2012. In *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii (Vestnik Arheologii, Antropologii i Etnografii)* (3), 73–81 (in Russian).
- Ivanov, S. N., Ryabogina, N. E. 2003. In Tsibulskiy, V. R., Matveev, A. V. (eds.). *Problemy vzaimodeystviya cheloveka i prirodnoy sredy (Issues of interaction between people and the natural environment)* 4. Tyumen: Institute of Problems of Development of the North of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 62–68 (in Russian).
- Meshkov, Yu. A. (ed.) 2010. *Ishimskaya entsiklopediya (The Ishim Encyclopedia)*. Tyumen: “Tyumenskiy izdatel'skiy dom” Publ. (in Russian).
- Kostomarov, V. M. 2010. *Pakhomovskie drevnosti Zapadnoy Sibiri: kul'turnaya atributsiya, khronologicheskaya i territorial'naya lokalizatsiya (Pakhomov antiquities of Western Siberia: cultural attribution, chronological and territorial localization)*. Tyumen. Thesis of Diss. of Candidate of Historical Sciences. (in Russian).
- Kremenetsky, K. V., Tarasov, P. E., Cherkinsky, A. E. 1994. In *Botanicheskiy zhurnal (Botanical Journal)* 79 (3), 13–30 (in Russian).
- Molodin, V. I. (ed.) 2008. *Landshafty golotsena i vzaimodeystviye kul'tur v Tobolo-Ishimskom mezhdurech'e (Holocene landscapes and cultural interaction in the Tobol-Ishim Interfluve)*. Novosibirsk: “Nauka” Publ. (in Russian).
- Larin, S. I., Ryabogina, N. E. 2006. In Kalinina, V. M. (ed.). *Geoekologicheskie problemy Tyumenskogo regiona (Geoecological problems of the Tyumen region)* 2. Tyumen: “Vektor-Buk” Publ., 234–245 (in Russian).
- Belkovskiy, A. I. (ed.) 2014. *Paleoekologiya i geokhimiya ozernoy sedimentatsii Golotsena Urala (Paleoecology and geochemistry of Holocene Lake Sedimentation in the Urals)*. Yekaterinburg: Ural Branch, Russian Academy of Sciences (in Russian).
- Ryabogina, N. E., Ivanov, S. I. 2009. In *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii (Vestnik Arheologii, Antropologii i Etnografii)* (11), 174–186 (in Russian).

Ryabogina, N. E., Orlova, L. A. 2004. In *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii (Vestnik Arheologii, Antropologii i Etnografii)* (4), 203–214 (in Russian).

Ryabogina, N. E., Kostomarov, V. M., Ivanov, S. N. 2012. In Bafashev, A. N. (ed.). *Chelovek i Sever: antropologiya, arkheologiya, ekologiya (Man and the North: anthropology, archaeology, ecology)* 2. Tyumen: Institute of Problems of Development of the North of the SB RAS, 32–35 (in Russian).

Ryabogina, N. E., Yuzhanina, E. D. 2020. In *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii (Vestnik Arheologii, Antropologii i Etnografii)* 51 (4), 85–98 (in Russian).

Ryabogina, N. E., Yuzhanina, E. D., Ivanov, S. N., Golyeva, A. A. 2021. *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii (Bulletin of Archaeology, Anthropology and Ethnography)* 55 (4), 5–16 (in Russian).

Skochina, S. N., Zimina, O. Yu., Ilyushina, V. V., Korniets, V. V. 2006. In *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii (Vestnik Arheologii, Antropologii i Etnografii)* (7), 226–230 (in Russian).

Fedorov, R. Yu. 2022. In *Vestnik slavyanskikh kul'tur (Bulletin of Slavic Cultures)* V. 66, 30–42 (in Russian).

Khromykh, A. S. 2014. *Istoriya Sibiri (konets XVI-nachalo XVIII veka) (History of Siberia (late 16th - early 18th centuries))*. Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Pedagogical University (in Russian).

Grimm, E. C. 1987. In *Computers & Geosciences*. V. 13, Is.1, 13–35.

Grimm, E.C. 1990. In *INQUA-Comission for the Study of the Holocene, working Group on Data-Handling Methods. Newsletter* 4, 5–7.

Haslett, J., Parnell, A. 2008. In *Journal of the Royal Statistical Society Series C: Applied Statistics*. 57 (4), 399–418.

Higuera, P. 2009 *CharAnalysis 0.9: Diagnostic and analytical tools for sediment-charcoal analysis*. Montana State University: Bozeman.

Krivosnogov, S. K., Takahara, H., Yamamuro, M., Preis, Y. I., Khazina, I. V., Khazin, L. B., Kuzmin, Y. V., Safonova, I. Y., Ignatova, N. V. 2012. In *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* (331–332), 177–193.

Maslennikova, A. V., Udachin, V. N., Aminov, P.G. 2016. *Quaternary International* 420, 65–75.

Mooney, S., Tinner, W. 2001. *Mires and Peat* V. 7. 1–18.

R: The R Project for Statistical Computing [WWW Document], n.d. URL <https://www.r-project.org/> (accessed 5.17.21).

Rudaya, N., Nazarova, L., Nourgaliev, D., Palagushkina, O., Papin, D., Frolova, L. 2012. In *Quaternary Science Reviews* (48), 32–42.

Ryabogina, N. E., Afonin, A. S., Ivanov, S. N., Nicolaenko, S. A., Li, H.C., Kalinin, P. I., Udaltsov, S. N. 2019. In *Quaternary International* 528, 73–87.

Faegri, K. (ed.). 1989. *Textbook of Pollen Analysis*. Caldwell: Blackburn Press

Yuzhanina, E. D., Ivanov, S. N., Afonin, A. S., Kostomarov, V. M., Ryabogina, N. E. 2022. In *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* Vol. 588. 110800.

Zhilich, S., Rudaya, N., Krivosnogov, S., Nazarova, L., Pozdnyakov, D. 2017. In *Quaternary Science Reviews* (163), 152–161.

About the Authors:

Trubitsyna Eleonora D. Tyumen Scientific Centre of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Federal State Institution Federal Research Centre Tyumen Scientific Centre of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Malygina st., 86, Tyumen, 625026, Russian Federation; el.yuzh@gmail.com

Nesterova Maria I. Tyumen Scientific Centre of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Malygina st., 86, Tyumen, 625026, Russian Federation; nesterova.masha.2000@mail.ru

Zelenkova Rimma R. Tyumen Scientific Centre of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Malygina st., 86, Tyumen, 625026, Russian Federation; rim9593@yandex.ru

Ryabogina Natalya E., Candidate of Geological and Mineralogical Sciences. Göteborgs universitet. Box 100. 405 30 Göteborg. Organisationsnummer: 202100-3153. Gothenburg, Sweden; nataly.ryabogina@gmail.com



Статья поступила в журнал 23.07.2024 г.
Статья принята к публикации 23.09.2024 г.
Авторы внесли равноценный вклад в работу