

И.Ю. Слюсаренко<sup>1,2</sup>, Ю.Н. Гаркуша<sup>1</sup>✉, М.В. Уткин<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт археологии и этнографии СО РАН  
Новосибирск, Россия

<sup>2</sup>Томский государственный университет  
Томск, Россия

E-mail: garkusha\_y@list.ru

## К вопросу о хронологии Центрального участка Оглахтинского могильника (по результатам дендрохронологического датирования)

Статья посвящена датированию мог. 2020/1 из Оглахтинского грунтового могильника таштыкской культуры при помощи метода древесно-кольцевого анализа, а также рассмотрению места Центрального участка, откуда происходит исследованная могила, в хронологическом контексте памятника. Материалом для исследования послужила древесина погребального сруба, от различных деталей которого для дендрохронологического анализа получено 17 образцов. Общая сохранность сруба была наихудшей из всех срубов могильника, хотя древесина в основном лишена характерной деформации, приобретаемой в процессе археологизации и осложняющей проведение исследований. Видовой состав древесины представлен двумя хвойными породами – лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.) и сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), что было распространенным явлением при строительстве срубов. Перекрестное датирование образцов согласно их видовой принадлежности позволило сформировать для мог. 2020/1 две обобщенные древесно-кольцевые хронологии (ДКХ): по сосне М2020/1Р протяженностью 78 лет, по лиственнице М2020/1Л – 92 года. Сопоставление полученных хронологий с имеющимися для могильника Оглахты дендрощкалами по лиственнице (OgL) и по сосне (OgP) показало, что наилучший результат получен при датировании сосновой ДКХ М2020/1Р и лиственничной OgL. Для ДКХ М2020/1Р по относительной оглахтинской хронологии определен интервал 111–188 гг., а с учетом отсутствия подкорковых колец дату погребения можно оценить ок. 190 г. или чуть позже. Сравнение с оглахтинской ДКХ по сосне OgP показало этот же интервал, но с более низкими значениями статистики. Для ДКХ по лиственнице М2020/1Л пока не удалось получить надежной синхронизации ни по одной из оглахтинских хронологий. Сопоставление даты мог. 2020/1 с датами других погребений Оглахтинского могильника показало синхронность могил на Западном, Восточном и Центральном участках, т.е. заполнение всех частей памятника погребениями шло одновременно в рамках периода 50–55 лет.

Ключевые слова: Хакасско-Минусинская котловина, таштыкская культура, Оглахтинский могильник, дендрохронология, древесно-кольцевая шкала, относительные даты.

I.Y. Slyusarenko<sup>1,2</sup>, Y.N. Garkusha<sup>1</sup>✉, M.V. Utkin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS  
Novosibirsk, Russia

<sup>2</sup>Tomsk State University  
Tomsk, Russia

E-mail: garkusha\_y@list.ru

## On the Chronology of the Medial Part of the Oglakhty Burial Ground (Based on the Results of Tree-Ring Dating)

The article addresses the dating issues of grave No. 2020/1 at the Oglakhty burial ground (Tashtyk Culture) through the method of tree-ring analysis, and determination of the place of the Medial part of the grave field (where the investigated grave originates from) in the chronological context of the cemetery as a whole. The material for the study was the archaeological wood of the burial log cabin was analyzed; 17 samples from various log parts were collected for dendrochronological analysis. The overall preservation of the log cabin was the poorest among other the log cabins of the burial ground, although the wood is largely free of the characteristic contamination acquired during the process of archaeologisation, which complicated analysis. The wood of two coniferous species – Siberian larch (*Larix sibirica* Ledeb.) and Scots pine (*Pinus sylvestris* L), typical species in the construction of log cabins was analyzed. The cross-dating of the samples according to their species affiliation makes it possible to form two generalised tree-ring chronologies (TRC)

for grave 2020/1: pine M2020/1P TRC with a length of 78 years and larch M2020/1L TRC with a length of 92 years. Comparisons of the derived chronologies with dendroscales for larch (OgL) and pine (OgP) available for the Oglakhty burial ground demonstrated that the most accurate result was gained through cross-dating the pine chronology M2020/1P and the larch OgL TRC. In relation to the relative Oglakhty chronology the M2020/1P chronology indicates an interval of 111–188 years. Given the lack of terminal rings, the probable date of burial can be estimated to be around 190 or a little younger. A comparison with the Oglakhty OgP pine tree-ring chronology reveals a similar interval, but with lower statistical indexes. However, for the M2020/1L larch chronology, it has not yet been possible to gain reliable synchronization for any of the Oglakhty tree-ring chronologies. A comparison of the date of grave No. 2020/1 with the dates of other burials in the Oglakhty burial ground revealed a synchronicity of graves across the Western, Eastern, and Medial sections. This indicates that the occupation of all parts of the grave complex by burials occurred simultaneously within the period of 50–55 years.

Keywords: Khakass-Minusinsk Depression, Tashtyk culture, Oglakhty burial ground, dendrochronology, tree-ring chronology, relative dates.

## Введение

Оглахтинский грунтовый могильник таштыкской культуры включает несколько участков (Западный, Центральный, Восточный), вытянутых в направлении З–В на расстояние ок. 900 м. Планиграфические исследования на памятнике, проведенные впервые в 2019 г., выявили археологические объекты, различимые по внешним признакам и распределенные следующим образом: Западный участок – 85 объектов, Центральный – 202, Восточный – 17 [Водясов и др., 2021, с. 13–15].

За всю историю изучения некрополя менее всего исследованиями был затронут Центральный участок. В 1903 г. А.В. Адрианов раскопал 4 западины, но ничего в них не обнаружил [Там же, с. 16]; в 1969 г. Э.Б. Вадецкая и Л.Р. Кызласов вскрыли по одной могиле – 0 и 3 соответственно [Кызласов, 1970, с. 32–34, 36–37].

Новые раскопки на участке были проведены лишь в 2020 г.: исследовано грунтовое погребение, получившее обозначение «могила 2020/1»; от погребального сруба взяты образцы для дендроанализа [Зайцева и др., 2021].

В последние 3 года в рамках проекта РНФ идет систематическая работа по изучению древесины из

погребений Оглахтинского могильника с целью построения древесно-кольцевой хронологии памятника [Слюсаренко, Гаркуша, 2023]. В этом контексте мог. 2020/1 занимает особое место, являясь одной из немногих, раскопанных на Центральном участке и единственной, из которой нам доступна древесина для анализа. Понимая всю ограниченность данных, получаемых лишь из одного источника, мы придаем важное значение работе по датированию образцов древесины из мог. 2020/1, т.к. они дают возможность оценить хронологию Центрального участка некрополя по сравнению с другими.

## Материалы и методы

Бревенчатый сруб в мог. 2020/1 был накрыт берестяным покрытием, проявившимся на глубине 0,5 м от уровня современной поверхности. Покрытие не имело следов повреждения и опускалось снаружи стен до дна ямы. Под слоями бересты находилось поперечное бревенчатое перекрытие сруба. Бревна были надломлены в средней части и частично провалились внутрь сруба (рис. 1, 1). При этом ровно лежащая поверх перекрытия береста практически не отразила деформацию бревен.



Рис. 1. Оглахтинский могильник. Мог. 2020/1. Общие виды погребального сруба. Фото Е.В. Водясова.

1 – перекрытие сруба; 2 – сруб после зачистки.

Сруб в два венца, размером  $2,0 \times 1,15$  м, высотой 0,4 м (рис. 1, 2) ориентирован по линии ЗЮЗ–ВСВ. Монтаж сруба начинался с длинных стен. Бревна в углах собраны способом «в лапу», что наряду с расположением верхних бревен поперечных стен на одном уровне с перекрытием, типично для таштыкских срубов.

Размеры бревен, использованных для стен и перекрытия, примерно сопоставимы: длина бревен перекрытия – 1,05–1,33 м, диаметр – 0,11–0,22 м; длина бревен в продольных стенах – 2,01–2,05 м, диаметр – 0,15–0,16 м; длина бревен в поперечных стенах – 1,0–1,21 м, диаметр – 0,15–0,19 м. Обращает внимание заметная близость физических параметров бревен в стенках по сравнению с бревнами перекрытия.

На дне сруба (0,92 м от уровня современной поверхности) расчищено берестяное полотнище, на котором располагались немногие находки и костные останки людей [Зайцева и др., 2021, с. 100–101].

От элементов сруба было получено 17 образцов: от бревен стен – 7, от деталей перекрытия – 9; 1 образец отобран от фрагмента ствола дерева, обнаруженного в заполнении могильной ямы, который мог иметь отношение к перекрытию (см. таблицу).

В целом, сохранность сруба была наихудшей из всех срубов некрополя, с которыми пришлось иметь дело. Для того, чтобы безопасно извлечь бревна из конструкции сруба для последующего отбора образцов, применили монтажную пену для фиксации древесины непосредственно на месте ее залегания. В таких случаях целесообразно отбирать фрагменты размером, позволяющим получить несколько поперечных спилов, для выбора участков, наиболее подходящих для проведения измерений. Кроме того, габаритные фрагменты в таком состоянии, при надлежащей подготовке к перемещению, менее подвержены разрушению при их транспортировке с места раскопок в лабораторию.

Тем не менее древесина в основном лишена характерной деформации, часто приобретаемой в процессе археологизации и осложняющей проведение измерений – поперечного сжатия слоев прироста. Данный порок обнаружен лишь на отдельных участках спилов.

Деградация внешней поверхности бревен не сохранила подкорковые кольца, дающие представление о времени порубки; лишь для двух деталей есть основание предполагать их наличие. В этом случае полученные для образцов даты принято рассматривать как *terminus post quem*, т.е. данное дерево было срублено не раньше установленного года. Некоторым выходом из ситуации является выполнение измерений по разным направлениям и на нескольких спилах от одного образца. Если наблюдаемая при измерениях разница между относительными датами последних сохранившихся годовичных колец незначительна (в нашем случае, в среднем 1–4 года), это позволяет предполагать

небольшую потерю периферийных колец в целом и реконструировать дату порубки дерева.

Видовой состав древесины, представленный двумя хвойными породами – лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), – определен на основе анатомических признаков, применяемых для ее идентификации [Бенькова, Швайнгрубер, 2004]. В изученной коллекции 12 образцов относятся к сосне, 5 – к лиственнице. Оба вида присутствуют в деталях как перекрытия, так и стен. Одновременное использование хвойных разных видов было распространенным явлением при строительстве срубов [Слюсаренко, Гаркуша, 2023, с. 212, 225, 227], при этом явного предпочтения в выборе древесины определенного вида для изготовления тех или иных элементов конструкции не наблюдается.

Количество годовичных колец в образцах различается от 30 до 134. С учетом не измеренных из-за повреждения колец предложена примерная оценка возрастного распределения образцов. По биологическому возрасту принято выделять 6 возрастных групп деревьев: I) до 50 лет; II) 51–100 лет; III) 101–150; IV) 151–200; V) 201–250; VI) свыше 250 лет [Черных, 1996, с. 36–37]. Используемая в срубе древесина в своей основе относится ко II возрастной группе. С учетом неизмеренных колец возраст большинства деревьев внутри II группы приближен к ее верхней границе, т.е. колеблется около 100 лет. Деревья I группы представлены 4 образцами от перекрытия. С ним же связан и образец, по которому получена максимальная длина ряда – 134 года («перекрытие-9»)\*. Измерение ширины годовичных колец выполнено на полуавтоматической измерительной установке LINTAB-6 (с точностью 1/100 мм), подключенной к компьютеру со специализированной программой TSAP-Win [Rinn, 2013]. Измеренные индивидуальные серии рядов погодичного прироста перекрестно датировались в данной программе, позволяющей осуществлять визуальный контроль сопоставления графиков прироста и рассчитывать серию статистических параметров для каждого варианта их совмещения.

Качество перекрестного датирования древесно-кольцевых хронологий (далее – ДКХ) оценивалось на основе стандартных статистических показателей, применяемых в программе TSAP: Glk (коэффициент сходства-изменчивости), TBP (коэффициент Бейли–Пильчера), CDI (индекс перекрестного датирования). Для дополнительного контроля качества датирования использовалась программа COFESHA [Grissino-Mayer, 2001], в которой сходство ДКХ оценивалось посредством межсерийного (R) и парного (r) коэффициентов корреляции. Индивидуальные древесно-кольцевые ряды, показавшие максимальное

\* С учетом неизмеренных из-за повреждения колец фактический биологический возраст дерева приближается к 150 годам.

### Характеристика дендробразцов из могилы 2020/1 Оглахтинского могильника

№	Код образца	Вид древесины	Длина ряда, лет	Средняя ширина кольца, мм	P	Пкр. к.	S	R	Относительный интервал по Оглахтинской шкале, гг.	Место расположения в конструкции
1	Og41	PISY	61	1,50	–	–	0,26	0,61	128–188	С стена, венец 1
2	Og42	PISY	55	1,34	–	–	0,21	0,67	130–184	Ю стена, венец 1
3	Og43	PISY	70	1,04	–	–	0,42	0,70	110–179	З стена, венец 1
4	Og44	PISY	75	0,82	–	–	0,33	0,80	111–185	В стена, венец 1
5	Og45	LASI	92	0,84	+	WK?	0,20	0,70	Не датирован	С стена; венец 2
6	Og46	PISY	74	0,93	–	–	0,37	0,78	113–186	Ю стена, венец 2
7	Og47	LASI	87	0,95	+	–	0,20	0,76	Не датирован	З стена, венец 2
8	Og48	PISY	64	1,13	–	–	0,23	–	Не датирован	Перекрытие 2
9	Og49	PISY	56	1,52	–	–	0,25	0,68	133–188	Перекрытие 3
10	Og50	PISY	35	1,97	–	–	0,36	–	Не датирован	Перекрытие 4
11	Og51	PISY	30	1,87	–	–	0,38	–	Не датирован	Перекрытие 5
12	Og52	LASI	79	0,78	+	–	0,29	0,75	Не датирован	Перекрытие 6
13	Og53	PISY	37	1,73	–	–	0,38	–	Не датирован	Перекрытие 7
14	Og54	PISY	35	1,67	–	–	0,15	–	Не датирован	Перекрытие 8
15	Og55	LASI	134	0,49	+	–	0,42	–	31–164	Перекрытие 9
16	Og56	LASI	79	0,89	+	WK?	0,23	0,77	Не датирован	Перекрытие 10
17	Og81	PISY	62	0,98	–	–	0,37	0,75	125–186	Бревно из заполнения ямы

*Примечания.* Для указания видовой принадлежности древесины использованы обозначения, применяемые в программе TSAP (LASI – лиственница сибирская; PISY – сосна обычная). Пкр. к. – подкорковое кольцо; для обозначения состояния подкоркового кольца использованы термины, применяемые в программе TSAP (WK? – кольцо устанавливается предположительно). P – сердцевинное кольцо (указывается, если оно послужило началом ряда прироста). R – межсерийный коэффициент корреляции (рассчитан для каждого вида). S – коэффициент чувствительности.

сходство между собой, использованы для формирования обобщенной ДКХ для данного погребального комплекса.

### Результаты и обсуждение

Первоначальное перекрестное датирование отдельных образцов проводилось согласно их видовой принадлежности. Полученные древесно-кольцевые ряды внутри групп, выделенных по видовому составу (лиственница и сосна), характеризуются неоднородными по качеству статистическими показателями перекрестного датирования. Совокупность рядов с наилучшими статистическими данными характеризуется значениями CDI: 37–135 – для сосновых, 45–84 – для лиственничных.

В группе рядов, полученных по сосне, сопоставляемые их пары со значением CDI, близким к верхнему пределу (88–135), имеют высокий порядок и других статистических показателей: Glk – 73–88 %; TBP – 9,1–14,1. Согласно современным данным, при таких значениях допустимо предполагать, что разные изделия могли быть изготовлены из одного древесного ствола (см., напр.: [Susperregi et al., 2017, p. 703]). Близкие значения параметров демонстрируют между собой детали стен «восток-1», «юг-2» и «бревно из заполнения».

Другой пример максимального сходства показывают образцы «север-1», «юг-1», «перекрытие-3» (рис. 2, 1).

Также значительную близость между собой по значениям статистических параметров демонстрируют короткие ряды (35–37 лет), представляющие «перекрытие-4» и «перекрытие-7»: Glk – 88 %; TBP – 8,9; CDI – 79. Приведенные значения, несмотря на известные проблемы перекрестного датирования коротких рядов прироста, указывают на достоверный характер синхронизации. Показательно, что данная пара рядов синхронизирована по последнему сохранившемуся у них кольцу.

В группе лиственничных образцов удалось уверенно синхронизировать только 4 древесно-кольцевых ряда («запад-2», «север-2», «перекрытие-6», «перекрытие-10»). Для двух образцов данные статистики позволяют предполагать изготовление из одного дерева деталей «запад-2» и «север-2»: Glk – 80 %; TBP – 9,1; CDI – 84. Для двух образцов («север-2», «перекрытие-10») высказано предположение о наличии подкорковых колец. Ряды по этим образцам синхронизированы по последнему кольцу. На этот же год приходится последнее сохранившееся кольцо у «запад-2», а «перекрытие-6» – на 1 год раньше (рис. 2, 2).

В каждой совокупности индивидуальных рядов, объединенных по видовому признаку, были выявле-

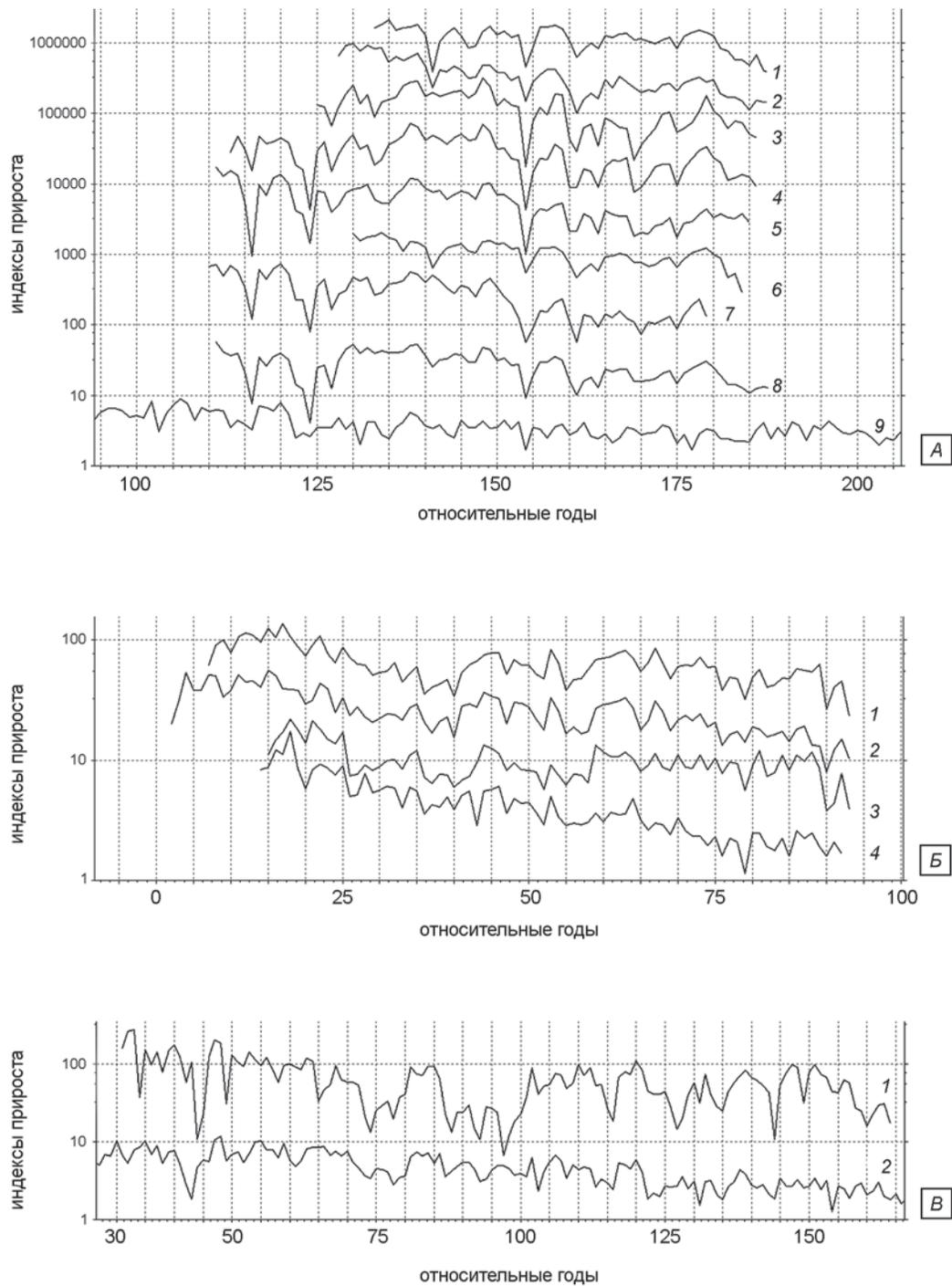


Рис. 2. Перекрестное датирование индивидуальных рядов по образцам из объекта «могила 2020/1» Оглахтинского могильника. А – перекрестное датирование индивидуальных и обобщенного рядов по сосне по ДКХ OgL (указаны относительные годы по оглахтинской шкале): 1 – og49, 2 – og41, 3 – og81, 4 – og46, 5 – og44, 6 – og42, 7 – og43, 8 – M2020/1P, 9 – OgL; Б – перекрестное датирование индивидуальных рядов по лиственнице (указаны произвольные относительные годы): 1 – og47, 2 – og45, 3 – og56, 4 – og52; В – перекрестное датирование индивидуального ряда перекрытие-9 по ДКХ OgL (указаны относительные годы по оглахтинской шкале): 1 – og55, 2 – OgL.

ны серии с наилучшим сходством. Они послужили основой для формирования обобщенных ДКХ для мог. 2020/1 по двум породам. Обобщенная хронология по сосне M2020/1P протяженностью 78 лет построена по 6 древесно-кольцевым рядам: коэффициент межсерийной корреляции  $R = 0,64-0,88$ .

Обобщенная хронология по лиственнице M2020/1L протяженностью 92 года построена по 4 рядам ( $R = 0,50-0,91$ ). Обе хронологии характеризуются высокими средними значениями  $R$  (0,72 и 0,74 соответственно). Однако такие высокие значения отчасти обусловлены тем, что количественно выборка

рядов по каждому виду отражает принадлежность образцов всего лишь к 2-3 деревьям, условия произрастания которых отличались незначительно. Например, среди сосновых рядов такой параметр, как коэффициент чувствительности  $S$ , указывает на наличие двух групп, каждая из которых с большим основанием связана происхождением с одним деревом. Так, для выборки, представленной «бревном из заполнения», «восток-1», «юг-2», среднее значение  $S = 0,36$ ; для выборки «перекрытие-3», «север-1», «юг-1» –  $0,27$ . Коэффициент  $S$  в данном случае отражает локальные топоэкологические условия, и, следовательно, деревья произрастали в несколько отличающихся условиях, но не до такой степени, чтобы их нельзя было объединить в одной обобщенной ДКХ.

Сопоставление полученных для мог. 2020/1 ДКХ с имеющимися обобщенными ДКХ для могильника Оглахты (синхронизированные между собой OgL по лиственнице и OgP по сосне) показало неожиданные результаты (рис. 2). Наиболее значимые статистические параметры получены при перекрестном датировании ДКХ M2020/1P и лиственничной OgL:  $Glk = 69\%$ ;  $TBP = 5,0$ ;  $CDI = 36$ ;  $r = 0,64$ . Возможность сравнения этих видов хвойных в условиях Хакасско-Минусинской котловины показали современные исследования динамики изменчивости их годичного прироста под воздействием климатических и локальных факторов. Такая возможность появляется, если сосна и лиственница произрастают в пределах одних мест обитания [Zhitnova et al., 2021]. Тем самым, для ДКХ M2020/1P был установлен интервал в системе относительной оглахтинской хронологии: 111–188 гг.\* Важно отметить, что в целом разница в датах последнего годичного кольца всех сосновых образцов (за исключением «запад-1») не превышает 4 года.

С учетом того, что для сосновых образцов наличие подкорового кольца достоверно не фиксируется, но при этом возможная потеря оценивается в пределах нескольких лет, можно заключить, что относительная дата погребения приходится на 190 г. или чуть позже.

В свою очередь, сопоставление сосновой ДКХ M2020/1P с оглахтинской хронологией по сосне OgP хотя и показало в качестве приоритетного этот же интервал, но сопровождалось более низкими значениями статистики, что без возможности его верификации могло бы восприниматься как неоднозначный результат:  $Glk = 69\%$ ;  $TBP = 3,7$ ;  $CDI = 25$ . Одну из возможных причин такой ситуации мы видим в том, что обе хронологии, в т.ч. и OgP, сформированы ограниченной выборкой рядов, в которой доминируют деревья, судя по достаточно высоким статистическим значениям перекрестного датирования, произраста-

\* Полученный интервал был верифицирован при сопоставлении с рядами по сосне из других комплексов некрополя, материалы которых готовятся к печати.

шие в очень близких условиях. То есть сравниваемые обобщенные ДКХ отражают каждая особенности своего локального ландшафтного участка, с которым связан материал, послуживший для их формирования.

В то же время для обобщенной ДКХ M2020/1L пока не удалось получить надежной синхронизации ни по одной из оглахтинских хронологий. Вместе с тем для индивидуального ряда «перекрытие-9», имеющего максимальную длину, но надежно не датируемого с другими рядами по мог. 2020/1, именно по ДКХ OgL удалось установить интервал, приходящийся на 31–164 гг. (рис. 2, 3), характеризуемый убедительными значениями статистики:  $Glk = 65\%$ ;  $TBP = 5,6$ ;  $CDI = 33$ ;  $r = 0,50$ . С учетом неизмеренных колец, о чем было упомянуто выше, дата по данному образцу, приближаясь к 190 г., согласуется с конечной датой ДКХ M2020/1P.

Таким образом, можно заключить, что мог. 2020/1 появилась ок. 190 г. по относительной оглахтинской хронологии. С этой датой связаны даты 5 из 7 деталей стен и 2 из состава перекрытия сруба. Не удалось датировать бревно «север-2» и 7 деталей из перекрытия, большая часть из которых представлена рядами менее 50 лет.

Отметим, что для перекрытия использовался явно различный по происхождению материал (не исключается и употребление переиспользованной древесины), судя по разнице параметров, которую демонстрирует «перекрытие-9» на фоне других деталей из этой части конструкции (порода, возраст, средняя ширина кольца, коэффициент чувствительности). С различными местами произрастания может быть связана древесина сосны, из которой возвели стены сруба, демонстрируя разброс значений коэффициента чувствительности от 0,21 до 0,42.

## Заключение

Полученная для сруба из мог. 2020/1 относительная дата позволяет сопоставить его с погребениями Западного и Восточного участков могильника Оглахты, и, таким образом, хотя бы на примере одного комплекса оценить позицию Центрального участка во временном контексте всего памятника.

Проведенный нами анализ древесины из погребений некрополя показал в рамках относительной хронологии, что наиболее ранним объектом на Западном участке выступает мог. 2021/2 с относительной датой – 184 г., затем мог. 2021/1 – 190 г., мог. 8 – 233 г., наиболее поздняя – мог. 4 с относительной датой 238 г. Для Восточного участка мог. 1–2 из раскопок А.В. Адрианова показали даты – 192/210 гг. [Слюсаренко, Гаркуша, 2023, с. 229]. Время появления мог. 2020/1 на Центральном участке, как изложено выше, – ок. 190 г. Опираясь на такую последовательность погребений из разных частей памятника, можно констатировать: 1) все могильные сооружения

с исследованной древесиной возникли в пределах 50–55 лет; 2) оценивая пространственно-временное соотношение погребений, заключаем, что могилы, расположенные на Восточном и Центральном участках могильника Оглахты, при всей ограниченности данных, абсолютно синхронны могилам на Западном участке. То есть заполнение всех частей некрополя погребениями шло одновременно. Еще раз подчеркнем, что все вышеприведенные даты являются относительными, т.е. установленными в рамках «плавающей» ДКХ. Перевод их в абсолютные произойдет в ближайшей перспективе путем радиоуглеродного датирования с использованием методики «wiggle-matching». Могила 2020/1 на основании полученных <sup>14</sup>C-дат датирована III–IV вв. н.э. [Зайцева и др., 2021, с. 103].

Важной особенностью древесины из некрополя, при всех проблемах, связанных с ее деградацией, является сходство, демонстрируемое погодичной изменчивостью лиственницы и сосны, позволяющее сравнивать эти породы между собой и выстраивать единую систему древесно-кольцевого датирования. Для лесостепной зоны Хакасии, где отсутствует единый лимитирующий климатический фактор, значимое влияние на трансформацию климатического сигнала, а следовательно, динамику прироста и возможность синхронизации оказывают топоэкологические условия места произрастания и видовые особенности древесных растений [Бабушкина, 2011]. Именно поэтому нам удалось синхронизировать и перекрестно использовать обобщенные хронологии для Оглахтинского могильника по лиственнице и сосне. Вероятно, неудачная попытка синхронизации ДКХ по лиственнице из мог. 2020/1 с имеющимися оглахтинскими шкалами объясняется, прежде всего, существенной разницей между условиями различных мест произрастания, откуда происходит использованная древесина. Можно предположить, что таштыкское население заготавливало древесину для изготовления погребальных конструкций Оглахтинского могильника в нескольких местах, отличающихся по своим экологическим условиям. При этом и сами ДКХ пока основаны на ограниченной выборке деревьев, вероятно, не отражающей всего разнообразия топоэкологических условий вокруг территории расположения обширного Оглахтинского некрополя.

### Благодарности

Исследование выполнено в рамках проекта РНФ № 22-18-00478 «Феномен Оглахтинского могильника».

### Список литературы

**Бабушкина Е.А.** Влияние климатических факторов и условий произрастания на изменчивость радиального прироста и структуры годичных колец: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Красноярск, 2011. – 22 с.

**Бенькова В.Е., Швейнгрубер В.Х.** Анатомия древесины растений России. – Берн: Хаупт, 2004. – 456 с.

**Водясов Е.В., Панкова С.В., Зайцева О.В., Вавулин М.В.** Оглахтинский могильник: история открытий, планиграфия и современное состояние // Сибирские исторические исследования. – 2021. – № 3. – С. 6–23.

**Зайцева О.В., Водясов Е.В., Ширин Ю.В., Слюсаренко И.Ю.** Многоактность ритуальных действий и эксгумация в таштыкских погребальных комплексах (по материалам раскопок Оглахтинского могильника в 2020 г.) // Сибирские исторические исследования. – 2021. – № 3. – С. 97–107.

**Кызласов Л.Р.** Отчет о работе Хакасской археологической экспедиции МГУ в 1969 г. // Архив ИА РАН. Ф-1. Р-1. Д. 4010. 56 л.; Д. 4010а (альбом). – М., 1970.

**Слюсаренко И.Ю., Гаркуша Ю.Н.** Дендрохронологическое исследование древесины из Оглахтинского могильника: первые результаты // Сибирские исторические исследования. – 2023. – № 3. – С. 204–235. – doi:10.17223/2312461X/41/12

**Черных Н.Б.** Дендрохронология и археология. – М.: Nox, 1996. – 216 с.

**Grissino-Mayer H.D.** Evaluating Crossdating Accuracy: A Manual and Tutorial for the Computer Program Cofecha // Tree-Ring Research. – 2001. – Vol. 57, iss. 2. – P. 205–211.

**Rinn F.** TSAP-Win: time series analysis and presentation for dendrochronology and related applications. Version 4.64. User reference. – Heidelberg, Germany: Frank Rinn Distribution, 2013. – 100 p.

**Susperregi J., Telleria I., Urteaga M., Jansma E.** The Basque farmhouses of Zelaa and Maiz Goena: New dendrochronology-based findings about the evolution of the built heritage in the northern Iberian Peninsula // J. of Archaeological Sci. – 2017. – Vol. 11. – P. 695–708.

**Zhirnova D.F., Belokopytova L.V., Meko D.M., Babushkina E.A., Vaganov E.A.** Climate change and tree growth in the Khakass-Minusinsk Depression (South Siberia) impacted by large water reservoirs // Sci. Reports. – 2021. – Vol. 11. – Art. n. 14266.

### References

**Babushkina E.A.** Vliyanie klimaticheskikh faktorov i uslovii proizrastaniya na izmenchivost' radial'nogo prirosta i struktury godichnykh kolets: cand. (biology) dissertation abstract. Krasnoyarsk, 2011. 22 p. (In Russ.).

**Benkova V.E., Schweingruber F.H.** Anatomy of Russian Woods. Bern: Haupt, 2004. 456 p. (In Russ.).

**Chernykh N.B.** Dendrokhronologiya i arheologiya. Moscow: Nox, 1996. 216 p. (In Russ.).

**Grissino-Mayer H.D.** Evaluating Crossdating Accuracy: A Manual and Tutorial for the Computer Program Cofecha. *Tree-Ring Research*, 2001. Vol. 57. Iss. 2. P. 205–211.

**Kyzlasov L.R.** Otchet o rabote Khakasskoy arheologicheskoy expeditcii Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta v 1969 godu. Unpublished report, Scientific Archive of the Institute of Archaeology. Moscow: RAS. 1970. F-1. R-1. D-4010, 56 p.; No. 4010a (album). (In Russ.).

**Rinn F.** TSAP-Win: time series analysis and presentation for dendrochronology and related applications. Version 4.64. User reference. Heidelberg, Germany: Frank Rinn Distribution, 2013. 100 p.

**Slyusarenko I.Y., Garkusha Y.N.** Dendrochronological Study of Wood from the Oglakhty Burial Ground of the Tashtyk Culture (Republic of Khakassia): First Results. *Siberian Historical Research*, 2023. No. 3. P. 204–235. (In Russ.). doi:10.17223/2312461X/41/12

**Susperregi J., Telleria I., Urteaga M., Jansma E.** The Basque farmhouses of Zelaa and Maiz Goena: New dendrochronology-based findings about the evolution of the built heritage in the northern Iberian Peninsula. *J. of Archaeological Sci.*, 2017. Vol. 11. P. 695–708.

**Vodyasov E.V., Pankova S.V., Zaitseva O.V., Vavulin M.V.** The Oglakhty burial ground: History of discovery, planigraphy, and current state. *Sibirskie istoricheskie issledovaniya*, 2021, No. 3, P. 6–23. (In Russ.).

**Zaitseva O.V., Vodyasov E.V., Shirin Y.V., Slyusarenko I.Y.** Multi-activity of ritual actions and exhumation in Tashtyk burial complexes (based on excavations of the Oglakhty burial ground in 2020). *Sibirskie istoricheskie issledovaniya*, 2021. No. 3. P. 97–107. (In Russ.).

**Zhirnova D.F., Belokopytova L.V., Meko D.M., Babushkina E.A., Vaganov E.A.** Climate change and tree growth in the Khakass-Minusinsk Depression (South Siberia) impacted by large water reservoirs. *Sci. Reports*, 2021. Vol. 11. Art. n. 14266.

Слюсаренко И.Ю. <https://orcid.org/0000-0002-1243-0900>

Гаркуша Ю.Н. <https://orcid.org/0000-0002-0935-0213>

Уткин М.В. <https://orcid.org/0000-0003-2603-7728>

*Дата сдачи рукописи: 25.10.2024 г.*