

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи



ФИЛАТОВА МАЙЯ ОЛЕГОВНА

**ПОТЕНЦИАЛ ДЕНДРОАРХЕОЛОГИИ В ПРИРОДНЫХ ЗОНАХ
ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

Специальность 07.00.06 – археология

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
кандидата исторических наук

Научный руководитель
доктор исторических наук
Владимир Станиславович Мыглан

Красноярск 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	17
1.1. Опыт применения дендрохронологического метода в исторических исследованиях.....	17
1.2. Физико-географическое описание районов исследования	43
1.3. Дендрохронологический метод	51
1.4. Методологический инструментарий для оценки потенциала дендроархеологии	59
ГЛАВА 2. ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ ЛЕСОТУНДРОВОЙ ЗОНЫ	62
2.1. Общая характеристика археологического памятника городище Бухта Находка.....	62
2.2. Дендрохронологический анализ	64
2.3. Потенциал дендроархеологии в лесотундровой зоне.....	68
ГЛАВА 3. ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ ТАЕЖНОЙ ЗОНЫ	81
3.1. Общая характеристика археологического памятника могильник Горноправдинский	81
3.2. Дендрохронологический анализ	86
3.3. Потенциал дендроархеологии в таежной зоне.....	90
ГЛАВА 4. ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ.....	107
4.1. Общая характеристика археологических объектов Тарского Прииртышья	107
4.2. Дендрохронологический анализ	113
4.3. Потенциал дендроархеологии в лесостепной зоне.....	121
ГЛАВА 5. ПОТЕНЦИАЛ ДЕНДРОАРХЕОЛОГИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ПРИРОДНЫХ ЗОНАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	139

	3
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	149
СПИСОК АРХИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ.....	152
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	195
ГЛОССАРИЙ.....	196
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – Таблицы.....	200
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – Иллюстрации	212
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 – Дендроархитектурные источники	221
Архитектурные постройки п. Горноправдинск	222
Архитектурные постройки г. Тара	226
Архитектурные постройки историко-культурного комплекса «Старина Сибирская», п. Большеречье	242

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Одной из фундаментальных проблем современной археологии является построение верифицируемой хронологии и периодизации. Наличие привязанной к календарной шкале хронологии позволяет судить о формировании и изменении материальной культуры, тем самым – об эволюции социальных отношений [Клейн, 2015]. Развитие естественно-научных методов привело к усовершенствованию старых и появлению новых методов анализа археологического материала, что позволило расширить область их применения в гуманитарных науках в деле создания хронологии и периодизации [Шиятов и др., 2005; Кирюшин Ю.Ф. и др., 2007, Кирюшин Ю.Ф., Кирюшин К.Ю., 2015; Мыглан, Слюсаренко, Майничева, 2010; Молодин и др., 2010; Молодин, Епимахов, Марченко, 2014; Görsdorf, Parzinger, Nagler, 2001; Slusarenko et al., 2001; Shunkov, Derevianko, 2014; и др.]. Для абсолютной (календарной) датировки археологических памятников используется достаточно широкий спектр методов: радиоуглеродный, археомагнитный, термолюминесцентный, спорово-пыльцевой и др. [Kovacheva et al., 2004; Krivoschapkin, Kuzmin, Jull, 2010; Rudaya et al., 2015; Вагнер, 2006; Кузьмин, 2017; и др.]. Однако в связи с имеющимися ограничениями получаемые календарные датировки располагаются в довольно широком временном интервале [Вагнер, 2006]. В этом случае при наличии на памятнике хорошо сохранившейся древесины существует возможность провести дендрохронологический анализ, который позволяет определить время сооружения археологических памятников (заготовки древесины) с точностью до года/сезона [Шиятов, Ваганов, Кирдянов и др., 2000]. Благодаря дендрохронологическому анализу появляется возможность не только установить календарный возраст изучаемых объектов, содержащих древесину, но и определить этапы функционирования отдельных построек, т.е. восстановить их строительную историю, а значит связать археологическое

прошлое и архитектурное настоящее исследуемой территории [Черных, 1996; Мыглан, Жарников, 2014; и др.].

Дендрохронологический метод широко привлекается для изучения древесины, найденной при выполнении археологических исследований. Из-за специфики материала и значительного числа таких исследований они были выделены в отдельное направление, которое получило название «дендроархеология» [Карпухин, 2016; Baillie, 2002; Sass-Klaassen, 2002]. При работе с древесиной из археологических памятников ученые сталкиваются с рядом трудностей, которые определяют результативность применения метода. Так, в зависимости от места расположения памятника различна степень сохранности археологической древесины, меняются процедуры ее сбора и консервации, могут отсутствовать региональные древесно-кольцевые хронологии необходимой длительности, обеспечивающие надежную календарную датировку и т.п. [Хантемиров, 2005; Мыглан, Жарников, 2014; и др.]. Эти и другие причины обуславливают неравномерный и зачастую спонтанный характер привлечения дендрохронологического метода, что в конечном итоге влияет на эффективность его применения в конкретных физико-географических условиях.

Таким образом, важно систематизировать информацию и детально изучить вопрос о возможностях и ограничениях дендрохронологического метода в различных природных зонах для выработки рекомендаций по сбору, хранению, обработке и календарной датировке археологической древесины. Для регионов, где дендрохронологический анализ не является непрямым атрибутом исследовательской практики (например, в Западной Сибири), это позволит повысить общую эффективность применения дендрохронологического метода. Следовательно, необходимо не только проводить исследования, направленные на выполнение дендрохронологических датировок, но решать методологические задачи, связанные с обобщением, систематизацией и анализом уже накопленной информации.

Объектом исследования выступает древесина археологических памятников Западной Сибири.

Предметом исследования являются особенности применения дендрохронологического метода для датировки археологических памятников в лесотундровой, таежной и лесостепной зонах Западной Сибири.

Хронологические рамки исследования охватывают конец второй четверти XIII в. – начало второй половины XIX в. Нижняя дата связана с датировкой городища Бухта Находка, а верхняя – с временем сооружения могильника Горноправдинского, на примере которых осуществлен дендрохронологический анализ и оценка потенциала метода в разных природных зонах.

Территориальные рамки работы включают большую часть Западно-Сибирской равнины – лесотундровую, таежную и лесостепную зоны. Такой выбор связан с тем, что именно в этих природных зонах сосредоточены археологические памятники (содержащие древесину) и произрастает древесная растительность, позволяющая создавать длительные древесно-кольцевые хронологии. Более детальное описание природных зон приведено в Главе 1.

Источниковая база

Для выполнения задач исследования были сформированы и систематизированы коллекции вещественных и письменных источников.

Первую группу (вещественные источники) составили *дендрохронологические* материалы, которые различаются по происхождению: древесина с археологических памятников, архитектурных объектов и произрастающих (живых) деревьев.

В *коллекцию археологической древесины (дендроархеологическую)* вошли образцы, собранные с деревянных конструкций западносибирских археологических памятников: городища Бухта Находка (47 шт.), могильника Горноправдинский (53 шт.), Тарской крепости (71 шт.), поселения Ананьино – 1 (6 шт.). Всего 177 образцов. Материалы для исследования были собраны

автором диссертационного исследования и частично предоставлены О.В. Кардашем, Г.Т. Омуровой, А.В. Кенигом, Е.А. Зайцевой, И.Ю. Слюсаренко, С.Ф. Татауровым, Л.В. Татауровой, М.П. Черной. Детальное описание дендроархеологических образцов приведено в соответствующих главах диссертационного исследования.

В качестве дополнительных источников были использованы опубликованные данные о древесине, найденной на западносибирских археологических памятниках (96 объектов). В тундровой и лесотундровой зонах это городища Мангазея [Шиятов, 1980; Визгалов, Пархимович, 2008б, 2017], Усть-Полуйское [Шиятов, Мазепа, Хантемиров и др., 2000]; городки Надымский [Горячев, 2003; Омурова и др., 2013; Кардаш и др., 2018], Полуйский [Кардаш, 2013]; поселения Горный Самотнел-1 [Тупахина, Тупахин, 2014], Ярте VI [Шиятов, Хантемиров, 2000], Зеленая горка [Шиятов и др., 2005]; могильники Бухта Находка-2 [Кардаш, Гайдакова, 2017], Зеленый Яр [Алексащенко и др., 2005], Нум-хибя-сихэри VIA [Ткачев, 2018]. В таежной зоне: Казымский острог [Молодин и др., 2018]; Томский кремль [Черная, 2002]; частокол Тобольского посада [Матвеев и др., 2008; Данилов, 2017]; городища Усть-Войкарское [Гаркуша, Новиков, 2015; Гурская, 2006, 2008], Березовское [Визгалов, Пархимович, 2008а; Визгалов, Кардаш, 2011], Ендырское I [Зыков, Кокшаров, 2001], Коловское, Красногорское, Молчановское, Чимги-Тура [Матвеева, Орлова, Рафикова, 2009]; городок Монкысь урий [Кардаш, Визгалов, 2015], селище «Кушниково-1» [Шиятов и др., 2005]; археологизированные конструкции Николаевского монастыря г. Верхотурья [Горячев, 1997, 1998]; стоянка сибирских первопроходцев на Карачинском острове [Матвеева и др., 2018]; барка из аллювиальных отложений р. Оби в г. Мегион [Шиятов и др., 2005]; торфяниковые памятники: поселения Окуневый Мыс 1, 4, Олымья 1, 4, Большая Умытья 9, 57, 59, 60, 61, 69, 72, Вишья 18; Неушья 2 [Чаиркина, 2009, 2010а, б]. В лесостепной зоне: Умревинский острог [Бородовский, Горохов, 2009]; Сузунский завод [Сидорова, 2014; Росляков, Шаповалов, 2017]; городища Рафайловское,

Коловское, Павлиново [Матвеева, 2017], Черный-Мыс-1, Умна-4 [Слюсаренко, Бородовский, 1996]; поселения Сазык-17, Нижне-Ингальское-3 [Матвеева, 2017], Карай Агул 1, 4, Вак-Кур 2, Картым 1, Болотное 4, Белый Яр 4, Боровушка 2, Калачик 1, 3, Ласточкино гнездо 1, Сосновый остров, ЮАО 18, Ютобор 3, Песьянка 7, Чепкуль 20, Курья 1, Мысаевка 1, Мостовое 1, Чечкино 4, Юртоборский Мост 2 [Зах, Зимина, Рябогина, 2011], Ивановка-4 [Слюсаренко, Бородовский, 1996]; исторический объект горнодобывающего производства на Мурзинском карьере [Быков, Малышева, 2012]; погребальный комплекс Сопка-2 [Молодин, 2001, 2012; Молодин, Соловьев, 2004; Молодин, Гришин, 2016]; курганные могильники Быстровка-2 [Бородовский и др., 2003], Царев Курган [Зах, Арефьев, 2018], Филин-I, Грань, Прудской, Яровское-V, Иня-I [Тишкин и др., 2016], Кротово-15 [Слюсаренко, Бородовский, 1996]; могильники Тютринский, Абатский-3, Усть-Терсюкский-2, Хрипунский, Турушковский, Гаево-1, -2, Нижне-Ингальский-1 [Матвеева, 2017], Хрипунский [Матвеева и др., 2009], Рублево VIII [Кирюшин и др., 2007], Чепкуль 21, Андреевские Юрты 4, Чепкуль 9 [Зах, Зимина, Рябогина, 2011], Милованово-1 [Новикова, 1995], Ивановка-6, Третий Кордон-1, Высокий Борок [Слюсаренко, Бородовский, 1996].

В коллекцию архитектурной древесины вошли образцы с 39 западносибирских архитектурных построек конца XVIII – середины XX в. (464 керн). Предварительно, до определения календарного времени их сооружения возраст построек определялся на основе историко-архитектурного анализа, сделанного автором совместно с А.Ю. Майничевой, Г.П. Ведмидем, К.В. Гевель. Основной целью формирования данной коллекции являлось продление и увеличение репликации календарно привязанных древесно-кольцевых хронологий, для осуществления процедуры перекрестной датировки древесины из археологических памятников. Все материалы были отобраны автором совместно с В.С. Мыгланом, З.Ю. Жарниковым и В.В. Бариновым. Образцы архитектурной древесины были взяты с построек, расположенных по адресу: п. Горноправдинск (ХМАО): ул.

Тюменская, 6, Таежная, 14, Ленина, 7 (2 постройки); г. Тара (Омская область): ул. Советская, 6а, 7, 9, 16, 18, 21, 24, Спасская, 33, Избышева, 16, ул. Александровская, 61, 63, 78, 84, 84а, 89 (дом и амбар), ул. Дзержинского, 11, 13, 28а, ул. Нерпинская, 48, ул. М. Ульянова, 66, 73, ул. Карбышева 6, 8, 10, разрушенный дом на Юбилейной площади; п. Большеречье (Омская область), историко-культурный комплекс «Старина Сибирская» – музейные объекты: дом ямщика Копьева, дом пчеловода, дом старожила, дом казачьего сотника (п. Шипицино), ремесленная лавка, керосиновая мастерская, дом Гладкова, дом Кубрина, дом Решикова.

В коллекцию древесины с произрастающих деревьев вошли образцы, собранные автором диссертационного исследования совместно с В.С. Мыгланом, З.Ю. Жарниковым, В.В. Бариновым и А.В. Тайник. Данная коллекция была сформирована для построения календарно-привязанных хронологий в целях дендрохронологической датировки археологических памятников. В таежной зоне Западной Сибири (ХМАО) было отобрано 88 кернов с хвойных пород деревьев: ели обыкновенной (*Picea obovata* Ledeb.), сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), сосны сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour). В лесостепной зоне (Омская область) был отобран 71 керн с хвойных пород сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и лиственницы сибирской (*Larix Sibirica* Ledeb.). Для лесотундровой зоны в работе использовалась существующая сеть древесно-кольцевых хронологий, а именно длительная древесно-кольцевая шкала «Yamal» (2770 лет) по лиственнице сибирской (*Larix Sibirica* Ledeb.), которая выложена в открытом доступе в Международном банке древесных колец – ITRDB [Briffa et al., 2013].

Вторую группу составляют *письменные источники*:

– *опубликованные материалы и архивные данные*: о строительстве дома по ул. Карбышева, 8 (БТИ г. Тары. Инв. № 1328. Кв. 119); дома по ул. Карбышева, 10 (БТИ г. Тары. Инв. № 1328. Кв. 120); дома по ул. Александровская, 89 (Архивная справка ул. Свердлова д. 89 // Исторический архив Омской области в г. Тара. Ф. 134, Оп. 2, Д. 48, Л. 81); «Список объектов

культурного наследия (памятников истории и культуры), находящихся на территории Омской области» [Список..., 2015]; карта г. Тара, сделанная С.У. Ремезовым (из «Хорографической чертёжной книги») [Ремезов, 2011]; труды Г.Ф. Миллера [Элерт, 1996];

– *полевые археологические отчеты*: Кардаш О.В. «Комплексное изучение городища Бухта Находка в 2007 году» [2008]; «Комплексные археологические исследования городища Бухта Находка XII–XIV вв. в 2012 году» [2012]; «Комплексные археологические исследования городища Бухта Находка XII–XIV веков в Ямальском районе Ямало-Ненецкого автономного округа летом 2014 года» [2014], Зайцева Е.А. «Раскопки могильника Горноправдинский и территории, прилегающей к объекту культурного наследия «здание церкви Вознесения Господня» в п. Горноправдинск Ханты-Мансийского района Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, проведенные летом 2012 г.» [2016], Кениг А.В. «Археологические раскопки выявленного объекта археологического наследия могильника Горноправдинский в пос. Горноправдинск Ханты-Мансийского района Ханты-Мансийского автономного округа-Югры, проведенные летом 2015 года» [2018].

Цель исследования – оценить потенциал (совокупность возможностей и ограничений, которые могут свидетельствовать о результатах) применения дендрохронологического метода для датировки археологических памятников в лесотундровой, таежной и лесостепной зонах Западной Сибири.

Задачи исследования:

- 1) формирование репрезентативных коллекций образцов древесины с археологических памятников, архитектурных объектов, произрастающих деревьев в лесотундровой, таежной и лесостепной зонах Западной Сибири;
- 2) создание региональных древесно-кольцевых хронологий для датировки археологических памятников в таежной и лесостепной зонах Западной Сибири;

3) дендрохронологическое датирование археологических памятников в лесотундровой, таежной и лесостепной зонах, интерпретация полученных результатов;

4) выявление и систематизация специфики применения дендрохронологического метода для датировки археологических памятников в лесотундровой, таежной и лесостепной зонах Западной Сибири;

5) оценка потенциала дендрохронологического метода для датировки археологических памятников в лесотундровой, таежной и лесостепной зонах Западной Сибири.

Методы исследования

Исследование строилось на общенаучных принципах объективности, системности, униформизма и историзма. Для достижения цели диссертации и решения поставленных в ней задач был применен междисциплинарный комплексный подход, основу которого составляют методы гуманитарных, естественных и точных наук:

– общеисторические методы (историко-генетический (выделение связи между археологическими и архитектурными постройками в исторической ретроспективе), историко-сравнительный (сравнение исторических фактов и дендрохронологических данных о времени сооружения археологических и архитектурных конструкций) и историко-системный (выявление фактов сосуществования конструкций, относящихся к одному археологическому памятнику)) [Ковальченко, 2003];

– археологические методы (типологический (определение даты комплекса на основе наличия в его составе артефактов с уже установленной датировкой) и стратиграфический (изучения грунтовых слоев и их хронологического соотношения с дендрообразцами)) [Мартынов, Шер, 1989; Деревянко и др., 2004; Холюшкин, 2004; Вагнер, 2006; Клейн, 1991, 2015];

– историко-архитектурный метод (выявление и обследование недвижимых объектов, которые обладают культурной ценностью) [Гельфельд, 1992; Майничева, 2009, 2012, 2013; Парринелло, Максимова,

Мезенина, 2015; Parrinello, Maksimova, Mezenina, 2015; Шамарина, Мезенина, 2016].

– дендрохронологический метод (датирование годовичных колец деревьев и связанных с ними событий) [Шиятов, Ваганов, Кирдянов и др., 2000]. В настоящее время в дендрохронологии выделяется раздел – дендроархеология. В широком смысле – это датирование деревянных предметов, конструкций, предметов искусства из дерева [Карпухин, 2016, с. 52]. В узком – изучение годовичных колец древесного материала археологических конструкций, деревянных изделий и их фрагментов с целью установления календарных дат и получения дополнительной информации с помощью естественнонаучных и математических методов [Hollstein, 1984, p. 21].

– статистические методы (процедура стандартизации и статистическая оценка качества древесно-кольцевой хронологии) [Wigley, Briffa, Jones, 1984; Cook, 1985; Briffa et al., 1986; Cook, Kairiukstis, 1990; Ваганов, Шиятов, Мазепа, 1996; и др.].

Область исследования соответствует требованиям паспорта научной специальности ВАК 07.00.06 – «Археология», пункту 6 «Археологическая периодизация и хронология истории» и 12 «Теория археологии и методика археологических исследований».

Научная новизна

Новизна исследования связана с введением в научный оборот корпуса информации о времени сооружения четырех археологических объектов. В результате диссертационного исследования было установлено календарное время сооружения археологических памятников и построек: городище Бухта Находка, могильник Горноправдинский, Тарская крепость (остатки крепостной стены и усадьбы), Ананьино I. Дополнительно была получена информация о времени строительства 15 архитектурных сооружений, расположенных в п. Горноправдинске, г. Тара и в историко-культурном комплексе «Старина Сибирская» в п. Большеречье.

Проведенный в работе анализ результатов дендрохронологического датирования археологических памятников из трех природных зон Западной Сибири позволил сделать ряд принципиально важных выводов о специфике формирования дендроархеологических коллекций; наличии и пригодности сети древесно-кольцевых хронологий для календарной датировки; возможностях получения дополнительной информации о строительных характеристиках; специфике интерпретации дендрохронологических датировок и др. На основании составленной базы был создан алгоритм оценки потенциала применения дендрохронологического метода в археологии. Он позволил установить, что в лесотундровой зоне и подзоне северной тайги Западной Сибири применение дендрохронологии наиболее перспективно, в подзонах средней тайги и южной тайги – наименее перспективно, а в подзоне сосново-мелколиственных лесов и лесостепной зоне метод имеет перспективы при определенных условиях.

В рамках проведенного исследования были построены две календарно привязанные древесно-кольцевые хронологии (398-летняя хронология по сосне обыкновенной «Gor_rin» для Ханты-Мансийского района ХМАО и 546-летняя хронология по сосне обыкновенной «Тага» для Тарского района (Тарского Прииртышья) Омской области), что открывает широкие перспективы для дальнейшей датировки археологических и архитектурных памятников таежной и лесостепной зон Западной Сибири. Нужно отметить, что хронология «Тага» – это первая длительная хронология, построенная для лесостепной зоны Западной Сибири.

Выносимые на защиту положения

1. Наибольшим потенциалом проведения дендрохронологической датировки археологических памятников обладает лесотундровая зона и подзона северной тайги Западной Сибири.
2. Для построения длительной древесно-кольцевой хронологии для датировки археологических памятников XVI–XX вв. в лесостепной зоне

и подзоне сосново-мелколиственных лесов Западной Сибири необходимо привлечение древесины с архитектурных объектов.

3. В подзонах средней тайги, южной тайги, сосново-мелколиственных лесов и в лесостепной зоне Западной Сибири, где произрастает несколько лесообразующих пород, основным строительным материалом для сооружения археологических и архитектурных конструкций является сосна обыкновенная.
4. Представленная в работе 546-летняя древесно-кольцевая хронология «Тара» является универсальным инструментом для датировки памятников археологии и архитектуры XVI–XX вв. в районе исследования.

Научно-практическая значимость

Научные результаты диссертационного исследования могут быть использованы для решения вопросов хронологии и периодизации археологических и архитектурных памятников Западной Сибири, теоретической оценки пределов точности, существующих типологических, архитектурных и других датировок. Выявленные характерные особенности применения дендрохронологического метода позволяют дать рекомендации для его успешного применения в зависимости от расположения археологического памятника и окружающих его природных условий в Западной Сибири.

Благодаря проведенному исследованию были датированы четыре археологических объекта: городище Бухта Находка (конец второй четверти XIII в.), могильник Горноправдинский (начало второй половины XIX в.), Тарская крепость – остатки крепостной стены и усадьба (вторая четверть XVII в.), поселение Ананьино I (вторая четверть XVII в.).

Исследование позволило уточнить время сооружения пяти архитектурных памятников, расположенных в г. Тара по адресу: ул. Александровская, 61, 63; Нерпинская, 48; Карбышева, 8, 10.

Проведенные дендрохронологические исследования позволили выявить девять деревянных зданий (п. Горноправдинск: Таежная, 14, Ленина, 7, в г. Тара: ул. Дзержинского, 28а, ул. М. Ульянова, 66, 73; п. Большеречье (Омская область), историко-культурный комплекс «Старина Сибирская» – музейные объекты: дом ямщика Копьева, дом пчеловода, дом старожила, дом казачьего сотника), которые на основании их календарной датировки рекомендуются для включения в список охраняемого наследия. В дальнейшем данный опыт может быть использован для привлечения внимания к разработке и осуществлению мероприятий по поиску и выявлению памятников деревянного зодчества в Сибири.

Особую научно-практическую ценность представляют построенные 398-летняя древесно-кольцевая хронология «Gor_rin» для таежной зоны ХМАО и 546-летняя древесно-кольцевая хронология «Тага» для лесостепной зоны Тарского Прииртышья, которые значительно облегчат дальнейшие работы по датированию археологических и архитектурных памятников и изучению экологических аспектов развития лесных экосистем.

Созданный в данной диссертационной работе методологический инструментарий позволит оценить потенциал дендроархеологических обследований на сопредельных территориях. Материалы диссертационного исследования могут быть использованы для подготовки справочно-тематических и обобщающих научных изданий, учебных и методических пособий. Результаты исследования будут полезны для археологов, историков, этнографов, архитекторов, музейных работников, реставраторов памятников деревянного зодчества, специалистов по охране историко-культурного наследия.

Личный вклад автора

Диссертационное исследование представляет собой обобщенный результат шестилетней работы автора (с 2013 по 2019 г.). Все выносимые на защиту положения и результаты получены либо лично соискателем, либо при его непосредственном участии. Сбор полевого материала был проведен

совместно с сотрудниками междисциплинарной лаборатории «Сибирская дендрохронологическая лаборатория», СФУ. Обработка материала, датировка и анализ полученных результатов выполнены автором лично.

Апробация результатов исследования

Основные положения диссертационной работы были апробированы автором на 11 конференциях – «Баландинские чтения», 2014, 2015 г. (Новосибирск); «РАЭСК», 2014, 2016 г. (Красноярск, Чита); «Евразия в кайнозое», 2015, 2017 г. (Иркутск); «Экология древних и традиционных обществ», 2016 г. (Тюмень), «TRACE» (Tree-ring archaeology, climatology and ecology), 2016, 2017, 2018 г. (Беловежа (Польша), Калининград (Россия)); «Всероссийский археологический съезд», 2017 г. (Белокуриха); «Русдендро», 2017 г. (Барнаул). По итогам исследований было опубликовано 25 печатных работ, в т.ч. 6 из них – в журналах из списка, рекомендованного Высшей аттестационной комиссией Минобрнауки России для опубликования основных научных результатов на соискание ученой степени кандидата и доктора наук, из них 4 статьи входят в библиографическую и реферативную базу данных Web of Science и Scopus.

Структура работы. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка архивных источников и литературы, списка сокращений, глоссария и трех приложений.

ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

В данной главе, во-первых, проанализирован опыт применения дендрохронологического метода в археологии в мировых и отечественных исследованиях, в частности в Западной Сибири. Во-вторых, охарактеризованы физико-географические районы, в которых изучается потенциал применения метода. В-третьих, подробно рассмотрены процедурные особенности метода дендрохронологии, являющегося ключевым в данной работе. В-четвертых, обоснован методологический инструментарий, на основе которого был разработан алгоритм оценки потенциала дендроархеологии.

1.1. Опыт применения дендрохронологического метода в исторических исследованиях

Прежде чем приступить к оценке потенциала дендроархеологии в Западной Сибири, рассмотрим опыт применения этого метода за рубежом и в России.

Применение дендроархеологии за рубежом

Метод дендрохронологии широко применяется уже более ста лет. Его происхождению ученые обязаны американскому исследователю, астроному А.Е. Дугласу, который в 1901 г. приступил к разработке метода дендрохронологического анализа с целью изучения колебаний погодичных приростов «желтой сосны» и установления их связи с циклами солнечной активности. Немного позже для построения длительной древесно-кольцевой хронологии исследователь и его ученики впервые стали применять археологическую древесину и смогли ее датировать [Черных, 1996, с. 7-8]. В последующие годы сложилось самостоятельное направление исследований под названием «дендрохронология». Его стали характеризовать как «систематическое изучение древесных колец с целью датирования событий прошлого и оценки климатических изменений» [Fritts, 1976].

Первым европейским дендрохронологом стал Бруно Хубер, основавший немецкую дендрохронологическую школу в конце 1930-х гг., в которой были заложены традиции построения композитных длительных хронологий на основе древесины музейных объектов, архитектурных и археологических памятников [Huber, 1941]. После выхода работ Хубера, метод дендрохронологии в Европе получил широкое распространение в области датировки археологических памятников, архитектурных объектов, морских судов и произведений искусства из ведущих мировых музеев. Его последователями стали такие ученые, как Д. Экштейн [Eckstein, 1972], Ф. Швайнгрубер [Schweingruber, 1989], М. Бэйли [Baillie, 1982] и др. В настоящее время дендрохронологию применяют в различных дисциплинах: археологии, архитектуре, биологии, климатологии, геологии, геофизике, химии, гидрологии, лесной экологии и пр.; а также в более узких специализированных направлениях: древесная анатомия, изотопный анализ древесины и др. Сегодня дендрохронологические датировки археологических памятников, архитектурных и музейных объектов осуществляются практически на всех континентах и в различных физико-географических условиях, тем не менее, каждый регион имеет свои закономерные особенности и основные направления, по которым развивается дендроархеология.

Количество проведенных дендрохронологических датировок археологических памятников велико. Среди последних работ можно отметить следующие.

Одна из самых древних археологических конструкций из дерева, датированная с помощью дендрохронологии, была найдена на территории Центральной Европы. В Германии В. Тегелем и У. Бюнтгеном были календарно датированы неолитические останки деревянных колодцев 5469-5098 гг. до н.э. [Tegel et al., 2012]. Благодаря хорошо сохранившимся образцам древесины в конструкциях, были сделаны выводы о технических характеристиках и архитектурных особенностях построек неолита Центральной Европы.

В Швейцарии и Германии был датирован ряд деревянных построек эпохи неолита-ранней бронзы возрастом около 3900 до н.э. [Billamboz, 2008]. На основе системного анализа и планомерного исследования была создана классификация свайных жилых деревянных построек для Северных Альп [Hofmann et al., 2016].

В Испании и Португалии в настоящее время собрана большая коллекция археологической древесины, которая позволила построить дендрохронологическую шкалу протяженностью от бронзового века (ок. 3000-х гг. до н.э.) до настоящего времени [Domínguez-Delmás et al., 2015; Piqué et al., 2016].

Под руководством П. Кунихольма (Корнельский университет, США) ведутся работы по изучению археологических памятников Средиземноморья в рамках Эгейского дендрохронологического проекта. Уже более 20 лет активно создается древесно-кольцевая хронология для датировки археологической древесины и реликвий древних цивилизаций. В настоящее время построены отдельные относительные хронологии по древесным породам кипариса и кедра, предварительно датированные радиоуглеродным методом эпохой бронзы. Однако их календарная привязка с помощью метода дендрохронологии все еще не сделана из-за отсутствия необходимого количества древесины более поздних эпох [Kuniholm et al., 1996; 2014; Manning et al., 2001; 2014]. Самая протяженная хронология составлена по хвойным и тянется от наших дней до 7-8 тысячелетия до н.э. [Черных, 1996, с. 18]. Кроме того, в рамках этого проекта за последние годы были датированы археологические постройки Византии, относящиеся к VI в. [Pearson, et al., 2012], и детали конструкции базилики Сан Марко в Венеции VII-VIII в. [Ammerman et al., 2017].

На территории Восточной Европы, в Словении была датирована археологическая древесина из свайных жилищ эпохи неолита и энеолита 3771-3071 гг. до н.э. Стоит отметить, что на данных памятниках была собрана внушительная коллекция образцов – более 2500 шт. [Cufar et al., 2010; 2015].

В результате подводных археологических изысканий в Словении была найдена римская баржа. Дендрохронологический анализ позволил датировать ее III в., а также установить, что она была изготовлена из бука [Cufar et al., 2014].

В Литве была датирована коллекция археологической древесины из памятника Вильнюсский замок. Проведенные исследования позволили установить, что он был построен в 1423 г. [Pukienė, Ožalas, 2007].

В Таджикистане (Западный Памир) под руководством М. Опапы-Овжарек были датированы ряд ныне существующих традиционных жилых построек, выполненных из сочетания глины и древесины, (XI-XII и XVII-XVIII вв. [Opała-Owczarek et al., 2018].

В Китае идет активное изучение деревянных реликвий китайской цивилизации, в том числе относящихся к Великому шелковому пути. Например, Х. Цао были изучены образцы деревянных конструкций захоронений, найденных на раскопках известного «маршрута Цинхай». В результате дендрохронологического анализа они были датированы концом VII-VIII в., что опровергло ранние предположения о том, что данный маршрут использовался только в V-VI вв. [Wang et al., 2008; Wang, Zhao, 2013]. Дополнительно были датированы саларские деревянные традиционные жилые конструкции XIII в. на территории Тибета и Синьцзян-Уйгурского автономного округа [Wagner et al., 2008; Li et al., 2015]. В северо-западном Китае, в долине Дюлан были исследованы можжевельниковые конструкции царских погребений из Тибета с целью проведения климатической реконструкции. В результате были выявлены температурные колебания за последние почти 2000 лет [Tarasov et al., 2003].

В Таиланде были исследованы тиковые изголовья гробниц, найденные на археологических раскопках Бо Край и Бан Рай. В результате, были проведены относительные датировки ряда захоронений и произведена их типология [Wannasri et al., 2007].

В Японии активно проводятся дендрохронологические исследования. Например, в результате комплексного изучения археологической группы, состоящей из храмовой постройки Сайдаджи и жилой постройки Джикидоин с колодцем, памятник был датирован 767 г. н.э. Важно отметить, что проведенная датировка с помощью анализа вещевого комплекса археологического памятника подтвердила полученные ранее датировки [Obayashi, Okochi, 2013].

В США ведутся работы по датированию построек пуэбло и навахо. Аридный климат юго-запада США способствует хорошей сохранности древесных фрагментов и формированию больших коллекций дендроархеологического материала. Первые работы были проведены еще А.Е. Дугласом [1936]. Затем, работа по датировке построек пуэбло, а также ряда археологических памятников Северной Америки была продолжена под руководством В. Робинсона [Robinson et al., 1974; Robinson, Cameron, 1991], Дж. Дина [Dean et al., 1983], К. Гуитермана, Т. Светнама и др. [Guiterman et al., 2016; Towner, 2016]. Исследователями было датировано уже более 240 тысяч образцов археологической древесины построек пуэбло и навахо. Все датировки исследованных археологических памятников были отнесены к XI-XII вв. [Guiterman et al., 2016].

На территории Канады среди проведенных в последние годы работ, нужно отметить календарное датирование археологического памятника Киджуриссак (по-в Нунавик), время сооружения которого было установлено как XVIII-XIX вв. Кроме этого исследователи определили источник происхождения строительной древесины памятника и выполнили реконструкцию планировки жилищного пространства [Desrosiers et al., 2010]. На территории г. Квебек была собрана коллекция образцов археологической древесины из раскопок зданий. В результате установлено, что постройки сооружались в XVIII-XIX вв. [Smith et al., 2005; Querrec et al., 2009].

В Южной Америке дендроархеологические работы впервые проведены лишь в XXI в. В результате, пионерской работой стала датировка чульп

(погребальные башни), расположенных в Центральных Андах. Они были календарно датированы XIII в. В данной работе были отмечены сложности датировки археологической древесины породы *Polylepis tarapacana*, возникшие из-за присутствия смешанного лимитирующего фактора, влияющего на рост древесных растений [Morales et al., 2013].

В Новой Зеландии Г. Босвиджик были определены календарные даты ряда традиционных построек и каное маори как 1489-1975 гг. [Boswijk et al., 2014; Boswijk, Johns, 2018], а также одного из первых европейский сооружений на территории Новой Зеландии – станции Брауна, отнесенного к 1832-1836 гг. [Boswijk et al., 2016]. При работе с археологическими образцами был отмечен ряд проблем, связанных с сохранностью материала. Несмотря на это, Г. Босвиджик удалось использовать археологическую древесину для построения 4500-летней древесной-кольцевой хронологии [Boswijk et al., 2014; Hogg et al., 2017; Boswijk, Johns, 2018].

Второе по популярности направление – датировка архитектурных сооружений и инженерных конструкций.

Во Франции были исследованы детали водяной мельницы типа «Audun-le-Tiche». Кроме датирования элементов конструкции IX в, были освещены вопросы о строительной истории и древесной анатомии [Muigg et al., 2018].

В Австрии были датированы соляные шахты из Гальштата. Было установлено, что наиболее ранняя постройка была сооружена в 1344 г. [Grabner et al., 2007]. Кроме того, были датированы медные шахты в Тироле – 1237 г. до н.э. [Pichler et al., 2009]. Ученые обращали внимание на особенности шахты как объекта археологического исследования, который имеет хорошие условия для консервации древесины.

В США под руководством Г. Гриссино-Маер совместно с С. ван де Гевел проводится работа по датировке инженерных конструкций американских первопоселенцев. Например, найденные в пещере Кагле Сальтепре хорошо сохранившиеся чаны для выщелачивания были датированы 1811-1861 гг. [Blankenship et al., 2009]. Найденная в районе мексиканского залива коллекция

свай и балок, одного из ключевых искусственных водных каналов Америки – Вабаша и Эри, была датирована 1827 г. [Taormina, Speer, 2016].

Кроме того, данным коллективом осуществляется массовая датировка архитектурных построек в США. Уже датировано более 300 зданий. Например, было установлено время сооружения ряда ныне существующих домов первопоселенцев: К. Типтона – 1799 г. [Brock et al., 2017], Спенсера – 1802 г., И. Бледсо – 1797-1826 гг. [Schneider et al., 2015]. Нужно отметить, что данные дендрохронологии о сооружении домов американских первопоселенцев подтвердили даты, содержащиеся в письменных источниках. Кроме того, были подтверждены даты известного Грин Отеля из Чироки – 1839 г. [DeWeese et al., 2017] и Дизон хауса, который неоднократно упоминался в хрониках Гражданской войны – 1855-1866 гг. [Harley et al., 2017] и др. [de Graauw et al., 2014; Therrell et al., 2017].

В Испании были датированы XVI-XVIII вв. крыши соборов и церквей в Севилье. Кроме процесса датирования были рассмотрены вопросы происхождения древесины и строительные особенности крыш [Domínguez-Delmás et al., 2018].

К отдельному направлению, распространенным на территории Европы, относится датировка музейных объектов, музыкальных инструментов и других уникальных реликвий, выполненных из дерева [Haneca et al., 2009]. Например, в той же Испании были датированы иконы XVI в. Севильского собора [Rodríguez-Trobajo, Domínguez-Delmás, 2015]. В Италии, было установлено время создания коллекции струнных инструментов из Консерватории Херувини во Флоренции – XV-XIX вв. [Bernabei et al., 2010].

Также в самостоятельное направление выделяется датирование судов. Как правило, такие исследования одновременно решают проблему происхождения источника древесины. В Дании был датирован корабль Каршау 1140 г. [Daly, 2007]. В Норвегии также была датирована корабельная древесина, найденная на месте кораблекрушения в городе Шиен. Время строительства корабля было определено 1376–1396 гг. [Daly, Nymoen, 2008].

В обоих случаях, ученым удалось установить источник происхождения корабельной древесины, и таким образом, получена ценная дополнительная информация. Кроме того, был датирован ряд музейных объектов, например, норвежские зерновые сундуки (XIV в.) [Thun, Svarva, 2016].

Интересное исследование было проведено в Великобритании по датированию лодки, найденной при археологических раскопках в Кингстоунтоне, графство Девон. Изначально она была датирована с помощью радиоуглеродного метода 120-140 гг. н.э., затем дата была верифицирована с помощью дендрохронологического анализа. В результате было установлено, что лодка была срублена в 1305 г. н.э. [Dudley et al., 2001].

В Бельгии был датирован когг (средневековое одномачтовое палубное судно) – 1326 г., найденный в районе г. Доэль, а также был решен сложный вопрос, связанный с источником происхождения корабельной древесины [Haneca, Daly, 2014].

В Канаде было датировано каноэ Вал Комо, время его создания пришлось на 1557 г. [Pickard et al., 2011]. Данное исследование интересно тем, что оно опровергло ранее полученные радиоуглеродные датировки.

Большое исследование было проведено по датировке корабельной древесины Чарльзтаунского военно-морского флота эпохи Гражданской войны в США. В результате получены датировки в пределах 1860-х гг. [Creasman et al., 2015].

Вопрос о происхождении древесины иногда выступает как самостоятельный объект изучения. Например, А. Дэйли использовала дендрохронологический метод именно для определения источника происхождения древесины в разных странах. Благодаря полученным данным она смогла определить основные центры продажи и основных покупателей древесины в Европе, начиная с VIII в. [Daly, 2011].

В Нидерландах при датировании археологической древесины из раскопок лимеса (укреплённый рубеж со сторожевыми башнями, возведённый на границе Римской империи) получены даты – 124-125 гг. н.э., помимо этого

в исследовании был подробно рассмотрен источник происхождения древесины для его строительства. В результате чего было установлено, что для сооружения лимеса использовалась специально заготовленная в одном лесном массиве древесина [Jansma et al., 2014; Visser, 2015]. Это позволило изучить вопросы транспортировки древесины на территории Нидерландов. Установлено, что с 12 г. до н.э. по 1050 г. н.э. источник происхождения строительной древесины менялся, тем не менее, было доказано, что основными центрами всегда оставались Арденны и Рейнская область [van Lanen et al., 2016].

В Великобритании детальное изучение лесного массива позволило обозначить основные центры добычи древесины на территории Британских островов [Fowler, Bridge, 2015]. Тем не менее, иногда вопрос происхождения источника древесины так и остается загадкой, например, как это случилось с исследованием средневекового судна в Уэльсе, Новый порт [Nayling, Susperregi, 2014].

Кроме основных направлений в дендроархеологии также активно развивается антракология (исследования углей), определение древесных пород и применение новых методик датирования. Например, на Украине анализ углей из погребений показал, что все они относятся ко II тыс. до н.э. [Makarowicz et al., 2018]. В Польше были изучены останки углей из некрополей бронзового века и определен их породный состав: дуб, сосна обыкновенная, береза, вереск, ольха, граб обыкновенный [Ноуо, 2012]. В Шотландии с помощью новейшей методики «blue intensity» (измерение плотности древесины в отраженном синем цвете) были датированы постройки XVIII-XIX вв. В результате было показано, что новая методика открывает дополнительные возможности для датировки построек умеренной климатической зоны [Wilson et al., 2017].

Кроме того, за последние десятилетия развитие дендрохронологического метода шагнуло далеко вперед, благодаря активному внедрению компьютерных технологий, специализированных программ и

профессионального оборудования. В первую очередь их создание связано с именами Р. Холмса [Holmes, 1983], Э. Кука, Л. Каириукстиса [Cook, Kairiukstis, 1990], П. Крусика [Cook, Krusic, 2008], Л. Ларссона [Rydval et al., 2014], К. Дален [Bill et al., 2012] и др. Разработки ученых позволили существенно увеличить скорость выполнения дендрохронологического анализа.

Таким образом, на современном этапе, как показывает международный опыт, метод дендрохронологии является неотъемлемой частью любого серьезного изучения археологических памятников, где обнаружена древесина. Древесина исследуется с помощью разных подходов. Наиболее актуальной темой зарубежной дендроархеологии является датировка археологических памятников, также достаточно распространено определение календарного времени сооружения разных архитектурных и инженерных конструкций, музейных объектов и судов. Зачастую датировка и тип памятника зависит от исторического контекста и физико-географических условий, например, наиболее старые деревянные постройки фиксируются в Центральной Европе, что говорит нам, с одной стороны, о специфике материальной культуры, а с другой – о природных факторах, обеспечивающих сохранность древесины. В большинстве случаев датирование сопровождается изучением дополнительных характеристик древесины (определение породного состава, источника происхождения и т.д.). В то же время они могут выступать как предмет самостоятельных исследований, и становятся источником важной информации для воссоздания более полной картины исторического прошлого. [Hillam, 1979; Marshall A., Marshall, 1994; Miles, Worthington, 1998; Kuniholm, 2001; 2002; Baillie, 2002; Sass-Klaassen, 2002; Kuniholm et al., 2014; Topham, McCormick, 2000; Manning et al., 2001; Pearson et al., 2002; Bridge, 2012]. Таким образом, анализ работ показывает, что применение дендрохронологического метода в разных странах неодинаково и имеет свои особенности, обусловленные, в том числе, природными и историческими факторами.

Применение дендроархеологии в России

На территории России в развитии дендроархеологии можно выделить три этапа: (1) внедрение метода, сбор материала и построение первых хронологий; (2) автоматизация и широкое распространение метода; (3) изучение новых параметров годичных колец в археологии и цифровая обработка данных. Такое разделение этапов связано с развитием дендрохронологической мысли, эволюцией в системном применении метода, конвергенцией с новейшими способами обработки данных. Поэтому выделение данных этапов во главу угла ставит качественные изменения, хронологически их обозначить сложнее, т.к. не все лаборатории в России вплоть до сегодняшнего дня обладали сопоставимым набором оборудования и квалификацией, а деятельность отдельных ученых, например, С.Г. Шиятова начиналась и имела продолжение на разных этапах.

Первый этап – сбор материала и построение первых хронологий. Начало дендрохронологических исследований в советской археологии состоялось в конце 1950-х гг. в г. Ленинград в «Лаборатории археологической технологии» ЛО ИА АН СССР и связано с именем И.М. Замоторина. Он впервые осуществил дендрохронологические измерения ширины годичных колец образцов археологической древесины из алтайских Больших Пазырыкских курганов [Замоторин, 1959]. Исследователь установил, что курганы № 1 и № 2 сооружались одновременно, затем, не раньше, чем через 7 лет был сооружен курган № 4, и лишь через 30 лет курган № 3, а еще через 11 лет – курган № 5. В результате работы была построена дендрохронологическая шкала длиной в 235 лет и установлено, что на возведение всей группы курганов понадобилось 48 лет. Однако достоверными хронологиями, построенными по образцам, сам автор предложил считать только данные по курганам №1, №2, №5 [Замоторин, 1959]. Позже И.М. Замоторин исследовал курганы Туэкта-1 и Башадар-2, и смог перекрестно датировать Туэктинский курган с Пазырыкскими, продлив обобщенную древесно-кольцевую хронологию до 277 лет. И.М. Замоторин

установил, что разница между сооружением Первого Туэктинского кургана и Второго Пазырыкского кургана составляет 130 лет [Замоторин, 1963]. Башадарский курган датировать не удалось. В своих работах исследователь отмечал ряд особенностей, возникших в работе: возможность датирования в условиях горной страны достаточно удаленных между собой объектов, несовпадение колебания прироста у разных образцов, ограниченная выборка, отсутствие подкоровых колец, затрудняющих определение порубочной даты [Замоторин, 1963].

Работа по уточнению хронологии больших пазырыкских курганов была продолжена Е.И. Захариевой [1974]. Объектом ее изучения стали образцы дерева из курганов Пазырыка, Башадара и Туэкта, а также образцы из кургана Аржан [Захариева, 1976]. По итогам ее работы определился следующий порядок курганов: сначала был сооружен курган Аржан, через 136 лет – Туэкта-1, через 21 год – Башадар-2, затем через 84 года – Пазырык-5, а через 16 лет начали возводить другие Пазырыкские курганы, согласно предыдущей последовательности. Таким образом, исследовательница сузила время сооружения Пазырыкских курганов до 43 лет и изменила их порядок. Общая длина дендрохронологической шкалы Е.И. Захариевой с учетом кургана Аржан составила 547 лет [Захариева, 1974].

Затем Л.С. Марсадолов продолжил работу по датировке курганов. Он изучил 41 спил из курганов Пазырык-1, -2, -5, Туэкта-1, Шибе, Аржан и подтвердил выводы И.М. Замоторина. Последовательность сооружения курганов в итоге его работ выглядела следующим образом: первым в этой цепочке был сооружен Аржан в Туве, затем через 200 +/- 5 лет Туэкта-1 на Алтае, а через 130 лет были возведены Пазырыкские курганы. Первым из них соорудили курган № 2, через год-два – курган № 1, через 7 лет – курган № 4, через 30 лет – курган № 3, еще через 11 лет – курган № 5. В результате новая «плавающая» шкала составила 634 года [Марсадолов, 1985; 1988].

В более поздних работах Л.С. Марсадолов указывал на возможность привязки своей древесно-кольцевой хронологии к дендрошкале, построенной

на американских материалах [Марсадолов, 1996; Марсадолов, Миллер, 2006]. Однако это не совсем корректно, т.к. существует много факторов, отличающих эти две хронологии: разные породы древесины (лиственница и сосна остистая); условия произрастания (на Алтае на высоте 1600 м над уровнем моря, в Белых горах – 3000 м); влияние разных лимитирующих факторов (осадки или температура) и др. [Слюсаренко, 2010, с. 30-31].

К этому же этапу можно отнести организацию Б.А. Колчиным «Лаборатории естественнонаучных методов» в Институте археологии АН СССР в Москве [Колчин, Черных, 1977]. Именно там были проведены первые систематические исследования археологической древесины в г. Новгород, отрефлексированы основные принципы и методологические подходы, соответствующие уровню развития дендроархеологии того времени [Черных, 1996].

В 1959 г. в г. Новгород на Неревском раскопе была собрана первая коллекция дендроспиллов с археологических построек. Уже в 1960 г. по образцам древесины была построена дендрошкала для периода 884-1462 гг. [Черных, 1996]. Эти исследования надолго определили важное место деревянных построек для датирования большого количества памятников русского средневековья. Сам г. Новгород и сейчас остается удивительным памятником, представляющим широкие возможности для дендрохронологии. Позже коллекция была расширена и построены новые шкалы для других раскопов Новгорода: Кировская, Суворовская, Ильинская, Лубяницкая, Троицкая, а границы новгородской абсолютной хронологии раздвинулись до 800-1680 гг. [Черных, 1996, с. 25]. В настоящее время собрано более 15 тысяч образцов, из которых датированы 7277 бревен [Черных, 1996, с. 26, Карпухин, 2009, с. 64]. Позже начались исследования древесины из других древнерусских городов: Пскова, Белоозера, Смоленска, Полоцка, Твери, Мстиславля, крепостей Ладоги, Орешка, Копорья и др. В результате было исследовано более 40 городов и крепостей [Колчин, Черных, 1977; Черных, 1985; Сергеева и др., 1987; Черных, 1996; Сергеева, Черных, 1997 и др.]. Сведение ряда

локальных хронологий на базе внушительной археологической коллекции привело к созданию обобщенной восточноевропейской дендрошкалы от 612 г. до 1969 г. [Черных, 1996, с. 28].

На этом же этапе развития дендрохронологии в России сотрудниками Института экологии растений и животных УНЦ АН СССР, г. Свердловск, были проведены первые работы по датированию археологических памятников Эпохи русского освоения Сибири. С.Г. Шиятовым в 1970-х гг. были календарно датированы постройки Мангазеи [Шиятов, 1980]. Раскопки городища позволили изучить ряд построек: оборонительные сооружения, административные и церковные здания, таможню, гостинный двор, жилые постройки и др. Всего было изучено 240 спилов [Шиятов, 1980, с. 94]. Для их датирования было построено 9 дендрошкел по произрастающим в районе исследования деревьям. В результате датированные постройки были отнесены к XVII в.

Г.Е. Коминым впервые были изучены бревна Казымского острога и сделана попытка их датирования с помощью построения хронологии по живым деревьям, растущим в районе исследования [Комин, 1980]. Исследователю удалось перекрестно датировать образцы с южной и северной башен острога, воеводского дома и другие постройки. Был сделан вывод, что городок функционировал в 1704-1744 гг., однако сам автор отмечал, что для более точной хронологии необходим дополнительный дендрохронологический анализ [Комин, 1980].

Кроме построения первых дендрошкел в течение этого периода развития дендрохронологии исследователями были написаны работы по методическому и методологическому профилю. В.Е. Вихров отмечал, что вопрос о стойкости древесины разных пород весьма сложен. Наиболее благоприятным условиями для сохранности древесины являются торфяные болота, тяжелые влажные и глинистые почвы, увлажненные мощные культурные слои и слои с вечной мерзлотой, а также условия большой сухости и небольших колебаний температуры [Вихров, 1959, с. 135]. Кроме того, на

сохранность древесины оказывают влияние длительность и условия эксплуатации археологических изделий в прошлом, скорость погружения в культурный слой, поражение грибами, породный состав [Вихров, 1959, с. 139, 142]. Также он отмечал, что среди фрагментов археологической древесины лучше сохраняются участки с сучками из-за их смолистости и водонепроницаемости. У погребенной древесины анатомическое строение практически не меняется, а в химическом составе идет постепенное исчезновение целлюлозы и увеличение лигнина [Вихров, 1959, с. 137]. В другой работе, созданной в соавторстве с Б.А. Колчиным, исследователи писали, что для дендрохронологии больше всего подходит древесина хвойных пород из-за стойкости к гниению, простоты в строении древесины, четкости границы годовичных колец. Кроме абиотических факторов, влияющих на успешность применения метода, ими выделялись: возраст древесины, обилие плодоношения растения, местоположение образцов в стволе и др. [Вихров, Колчин, 1962]. Среди проблем дендрохронологии, исследователи отмечали следующие: поиск подкорового кольца, наличие узких колец, камеральная обработка археологической древесины, стандартизация древесно-кольцевых хронологий с целью удаления возрастного тренда [Вихров, Колчин, 1962, с. 104-114].

С.Г. Шиятов также посвятил теории дендрохронологии одну из своих работ, где он писал о базовых принципах метода, проблемах отбора и датирования образцов, влиянии лимитирующих факторов. Он подробно описывал первые применения в мире полуавтоматических установок, методы корреляции и стандартизации хронологий. Отдельным параграфом в его работе является «использование древесно-кольцевого анализа для решения различных научных проблем», где он кратко представил применение дендрохронологии в климатологии, в изучении космических явлений, судебной экспертизе и археологии, индикации природных явлений. Важным фактором для дендроархеологии он, так же, как В.Е. Вихров и Б.А. Колчин, выделял проблему поиска подкорового кольца на образцах [Шиятов, 1973].

Второй этап развития дендрохронологии в археологии связан с автоматизацией и широким распространением метода. Именно в это время происходит резкое увеличение количества исследований. Преемниками первых российских дендрохронологов – А.А. Карпухиным (Институт археологии РАН), О.А. Тарабардиной (Новгородский государственный объединённый музей-заповедник) и М.И. Кулаковой (Археологический центр Псковской области) продолжают исследования археологических памятников на территории Европейской части России [Черных, Карпухин, 2004; 2006; Кулакова, 2009; Карпухин, 2009; Карпухин, Мацковский, 2014; Тарабардина, 2001; 2004; 2005; 2006; 2009; 2014]. В результате многолетних исследований на данной территории было датировано значительное число археологических памятников и существенно пополнена коллекция образцов средневековой древесины [Карпухин, 2009]. Были подведены промежуточные итоги по датированию ряда археологических памятников Европейской части России: Новгорода Великого, Старой Руссы, Орешка, Корела, Твери, Торжка и др. [Карпухин, 2009]. В результате по памятникам западной группы, по сравнению с первым периодом дендрохронологических исследований в России, удалось значительно расширить хронологические рамки: построить хронологию для периода 1064 - 1914 гг. и выделить участки, наиболее обеспеченные образцами для надежного датирования. Для Твери наиболее разработанной частью хронологии является интервал XIII – первая треть XV вв. и вторая половина XVI – первая половина XVIII вв., а для Торжка - отрезок последней четверти XI – первой половины XIV вв. [Карпухин, 2009, с. 66]. Для северной группы памятников были построены: хронология с 1220 по 1831 гг. для Кирилло-Белозерского монастыря с рабочей частью - вторая половина XIV – третья четверть XVII вв.; хронология 1463-1742 гг. для Вологды с рабочей частью - XVII – первая треть XVIII вв. [Карпухин, 2009, с. 67]. В центральной группе памятников для Ростова Великого была построена шкала с 863 по 1348 гг. и с 1397 по 1726 гг. Наиболее разработанной частью был определен промежуток: вторая четверть X – первая четверть XIV вв. и вторая половина

XVI – начало XVIII вв. Для Ярославля была построена хронология – 1091-1368 гг., с рабочей частью со второй четверти XII до первой половины XIV вв. Для Коломны была создана хронология – 1199-1417 гг., с наиболее перспективным интервалом для работы – последняя четверть XIII – третья четверть XIV в. [Карпухин, 2009, с. 68-69]. При датировке археологической древесины исследователями отмечались проблемы, связанные с сохранностью древесины, построением сети древесно-кольцевых хронологий, проблемой поиска подкорового кольца, источника происхождения древесины, определения породного состава и др.

В Поволжье Д.В. Тишиным (Казанский федеральный университет, Казань) были проведены работы по датировке Свияжска. В результате было установлено, что археологическая древесина, найденная при раскопках, датировалась концом XVI в. [Тишин, Шакиров, 2010].

На Урале, в вышеупомянутом Институте экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург, Р.М. Хантемировым и С.Г. Шиятовым была проведена масштабная работа по построению длительных шкал, в результате они создали самую длительную древесно-кольцевую хронологию в России – 7319-летнюю объединенную хронологию по Южному Ямалу [Hantemirov, Shiyatov, 2002]. В дальнейшем она и другие, менее длительные хронологии, построенные сотрудниками института Р.М. Хантемировым, С.Г. Шиятовым, В.М. Горячевым, Л.И. Агафоновым, М.А. Гурской, были успешно использованы для проведения календарных датировок археологической древесины из памятников лесотундровой и таежной зон Сибири: Усть-Полуйское городище, Войкарское городище, поселение Зеленая горка, могильник Зеленый Яр, Полуйский мысовой городок, Надымский городок, Мангазея и др. [Шиятов, и др., 2005; Шиятов, Хантемиров, 2000; Шиятов, Мазепа, Хантемиров и др., 2000; Гурская, 2006; 2008; Gurskaya, 2007; Горячев, и др. 2013; Агафонов, Колчева, 2017 и др.]. Более детальное описание датированных западносибирских памятников будет представлено в

следующем подразделе и в главах диссертации, посвященных отдельным природным зонам.

На территории Южной Сибири и Центральной Азии работа по дендрохронологическому датированию археологической древесины продолжается И.Ю. Слюсаренко (Институт археологии и этнографии, Новосибирск) и В.С. Мыгланом (Сибирский федеральный университет, Красноярск) [Слюсаренко, 2000; Зайферт, Слюсаренко, 2000; 2010; Slusarenko et al., 2001; Быков и др., 2005; Мыглан и др., 2006; Слюсаренко, Мыглан, 2010; Молодин и др., 2010; 2012; Слюсаренко, Мыглан, 2017]. Например, в результате многолетних исследований коллекция древесины памятников скифского времени была существенно расширена, календарно датированы многочисленные погребения, и определены древесные породы конструкций срубов. Наиболее ярким исследованием является дендрохронологический анализ древесины памятников пазырыкской культуры Алтая [Слюсаренко, 2000; 2010]. Материалом для данного исследования стала коллекция 300 образцов древесины пазырыкской культуры из 40 курганов 16 могильников. Сначала образцы были подвергнуты ксилотомическому анализу. Было установлено, что большая часть из них относится к породе лиственницы сибирской, а меньшая – к ели [Слюсаренко, 2000, с. 124]. Затем, образцы были перекрестно датированы между собой. Это позволило построить «плавающую» обобщенную 446-летнюю дендрохронологическую шкалу, которая показала тесное хронологическое соседство между памятниками пазырыкской культуры в рамках полувека [Слюсаренко, 2010, с. 71, 113]. На следующем этапе вопрос календарной привязки решался двумя способами – методом высокоточного радиоуглеродного анализа и перекрестного датирования с 2367-летней древесно-кольцевой шкалой «Монгун-Тайга» [Мыглан и др., 2012]. В итоге, было установлено, что пазырыкские могильники Северо-Западной Монголии и Восточного Казахстана, Южного и Юго-Восточного Алтая были сооружены в интервале 363-275 гг. до н.э. или 326-275 гг. до н.э., если только принимать во внимание образцы с подкором,

которые точнее передают даты воздвижения памятников [Слюсаренко, 2010, с. 113-114].

Последующие исследования по датированию памятников скифской эпохи были выполнены В.С. Мыгланом, И.Ю. Слюсаренко и др. на территории Тувы. Анализ древесины из трех могильных сооружений царского кургана Аржан-2 позволил ввести в научный оборот результаты исследования 61 образца древесины и построить плавающую древесно-кольцевую хронологию длиной 200 лет [Мыглан и др., 2006, с. 132-138]. Кроме того, исследователи провели сравнительный анализ с хронологиями, построенными Л.С. Марсадоловым и Е.И. Захариевой. В отношении датировок Л.С. Марсадолова, исследователи писали, что «исходя из особенностей самого метода, образцы могут датироваться только с точностью до года, в остальных случаях, считается, что образцы не датируются вообще» [Мыглан, Слюсаренко, 2008, с. 380]. Хронологии, построенные Е.И. Захариевой, были проверены исследователями с помощью перекрестной датировки с шестью образцами из кургана Аржан. В итоге, авторы установили, что: «измеренные серии индивидуального прироста не датируются перекрестно с хронологией Zah (*хронология Е.И. Захариевой - прим. автора*). Это возможно только в том случае, если хронология Е.И. Захариевой не является «обобщенной схемой прироста годичных колец» древесины с кургана Аржан, что ставит под сомнение корректность ее использования для датировки других памятников» [Мыглан, Слюсаренко, 2008, с. 380]. Таким образом, работа по дендрохронологической датировке древесины курганов Тувы все еще является делом будущего.

Кроме скифских памятников, исследователями были проанализированы образцы погребальных конструкций из курганов хунну, найденных в горах Ноин-Ула в Северной Монголии. В результате было изучено 200 образцов древесины сосны обыкновенной из 5 курганов. Древесно-кольцевые хронологии удалось построить только для 4 курганов, а затем объединить их в единую «плавающую» 227-летнюю хронологию. Абсолютно датировать

курганы пока не представляется возможным, т.к. для этой территории нет подходящей календарно-привязанной шкалы, зато удалось установить, что данные погребения были сооружены в относительно короткий отрезок времени – около 30 лет [Слюсаренко, Мыглан, 2017].

В Восточной Сибири в Сибирском федеральном университете и Институте леса им. В.Н. Сукачева СО РАН в г. Красноярск под руководством Е.А. Ваганова за последние десятилетия построен ряд древесно-кольцевых хронологий, чей возраст превышает 1000 лет [Ваганов и др., 1996; Наурзбаев, Ваганов, 1999; Овчинников и др., 2002; Мыглан и др., 2012; Kirdyanov et al., 2013; Taynik et al., 2016]. Однако исторически сложилось, что данные хронологии строились, в основном, для изучения вопросов, связанных с биоиндикацией природных и техногенных процессов: реконструкции климатических изменений, динамика пожаров в Сибири и др.

Наиболее полно направление дендроархеологии в Сибирском федеральном университете, г. Красноярск, развивается под руководством В.С. Мыглана в «Сибирской дендрохронологической лаборатории». Он и его коллеги З.Ю. Жарников, В.В. Баринов, А.В. Тайник и О.В. Наумова занимаются датированием памятников археологии и деревянного зодчества по всей Сибири – от Урала до Дальнего Востока. В настоящее время количество датированных объектов исчисляется сотнями. Среди наиболее значимых памятников, датированных коллективом лаборатории можно выделить: Спасскую церковь из Зашиверска, время ее сооружения было отнесено к 1711 г. [Мыглан и др., 2009]; Братский острог – 1685 г. [Мыглан и др., 2010б]; Илимский острог – 1679 г. [Мыглан и др., 2010а]; погребения Чурапчинского улуса – середина XVII – начало XIX вв. [Мыглан, 2010]; Стадухинский острог – памятник датировался первой половиной XVII – 40-е гг. XVIII вв. [Жарников, Визгалов, Князева и др., 2014]; Старотуруханское городище – середина XVII – середина XVIII в. [Жарников, Рудковская, Визгалов и др., 2014] и многое другое.

Также была проведена массовая датировка архитектурных объектов г. Березов – время их сооружения пришлось на начало XIX – середину XX вв. [Мыглан, Ведмидь, Майничева, 2010]; архитектурных памятников г. Енисейска – XIX в. [Жарников и др., 2017], Иркутской области и Забайкальского края – XIX в. [Жарников и др., 2011; Вахнина и др., 2019].

Отдельные исследования по определению времени сооружения исторического наследия были проведены В.И. Ворониным (Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН, Иркутск). Он датировал лежни, найденные при раскопках фундамента колокольни Спасской церкви в г. Иркутске 1752 – 1753 гг. В результате проведенного исследования, был выявлен ряд проблем, связанных с сохранностью дендроархеологического материала, построением календарно привязанной древесно-кольцевой хронологии для датировки памятника, выявлением подкорового кольца и др. [Воронин, 2010].

А.А. Аюржанаевым и С.Г. Андреевым был датирован амбар из Этнографического музея народов Забайкалья – 1829 г., расположенный в Республике Бурятия. В своей работе авторы обратили внимание на вопросы сохранности древесины, построения абсолютных шкал и т.д. [Аюржанаев и др., 2018]. И.Л. Вахниной построены древесно-кольцевые хронологии для Восточного Забайкалья, которые в перспективе могут быть использованы для датировки памятников истории и культуры региона [Вахнина, 2011; Вахнина и др., 2019].

Н.И. Быковым и Н.В. Рыгаловой (Малышевой) (Алтайский государственный университет, Барнаул) был датирован исторический объект горнодобывающего производства на Мурзинском карьере в Алтайском крае – 1772 г. [Быков, Малышева, 2012], и ветряная мельница в с. Назаровка Алтайского края – 1898-1899 гг. [Рыгалова, Быков, 2018].

Кроме работ, посвященных датированию древесины с памятников истории и культуры, на данном этапе были выпущены учебные пособия по дендрохронологии [Шиятов и др, 2000; Матвеев, Румянцев, 2013], а также

работы, в которых исследователи обращали внимание на методическую и методологическую сторону применения метода в изучении памятников истории и культуры.

Н.Б. Черных в своей монографии посвятила целый раздел этому вопросу. Она отмечала, что при исследовании древесины с памятников необходимо обращать внимание на проблемы определения порубочной даты деревьев, поиска подкорового кольца, установления времени сооружения и периодов эксплуатации отдельных построек и поселений, определения сезона заготовки древесины и строительства, типов строительного материала, возрастного состава образцов, исторической интерпретации данных, датирования предметов искусства, источника происхождения древесины [Черных, 1996].

И.Ю. Слюсаренко обращался к вопросу о методах сбора ископаемого дерева для дендрохронологического анализа. В своей статье он рекомендовал, как лучше отбирать материал, какое место лучше выбирать для спила образца, необходимое количество материала, а также он уделил внимание методам транспортировки и маркирования образцов [Слюсаренко, 1998].

Р.М. Хантемиров также уделил особое внимание проблеме датирования археологической древесины. В своей статье он особо отмечал такие важные для процесса датирования аспекты, как построение длительной хронологии для района исследования, выпадающие и ложные кольца, радиус действия хронологии для датировки археологических объектов, перекрестная датировка между разными древесными породами, отбор образцов археологической древесины (количество, число колец, наличие подкорового кольца, сохранность), а также описал достоинства (точность, стоимость, возможность получения дополнительной информации) и недостатки (нет гарантии получения даты, различные сложности в перекрестной датировке) метода дендрохронологии в сравнении с радиоуглеродным датированием [Хантемиров, 2005].

В.С. Мыглан и З.Ю. Жарников также обращались к методическим аспектам датирования памятников истории и культуры. Они выделили следующие проблемы: построение длительных хронологий для установления календарного времени сооружения памятников, качество формирования коллекции образцов с памятника (способы отбора, количество образцов, камеральная обработка) и поиск подкорового кольца [Мыглан, Жарников, 2014].

А.А. Карпухин подробно рассмотрел ряд теоретических аспектов применения дендрохронологического метода в археологии. Во-первых, он сделал акцент на определение самого термина «дендроархеология» - датирование предметов, конструкций, предметов искусства из дерева [Карпухин, 2016, с. 52]. Во-вторых, рассмотрел ряд проблем применения метода: построение относительных и абсолютных шкал, поиск подкорового кольца, методики обработки материала, и интерпретации результатов [Карпухин, 2016]. Касательно последней проблемы, автор сделал важный вывод о том, что «при интерпретации даже значительных серий дендродат отдельных сооружений необходимо учитывать возможность вторичного использования строительной древесины. Также отметим, что на уровне определения времени строительства отдельных построек использование серий дендродат часто позволяет получить гораздо более сложную и не всегда однозначную картину, чем при попытках выявления строительных дат по единичным датировкам» [Карпухин, 2016, с. 67].

Третий (современный) этап в развитии дендрохронологии связан с изучением новых параметров годовых колец в археологии и цифровой обработкой данных (работа с цифровыми изображениями спилов и кернов древесины). Стоит отметить, что работы, относящиеся к этому этапу, в настоящее время в России немногочисленны.

Например, В.В. Мацковский и А.В. Долгих (Институт географии РАН) датировали старорусские иконы [Воронин и др., 2014; Voronin et al., 2015]. Исследователями был применен метод сканирования поверхности образца и

измерения колец в программе CooRecorder [Rydval et al., 2014]. В результате было установлено, что время создания икон относится к XV-XVII вв. [Matskovsky et al., 2016]. Кроме процедуры календарного датирования в рамках перечисленных работ рассматривались вопросы происхождения и породного состава древесины, из которой изготавливались доски икон.

Под руководством В.С. Мыглана и З.Ю. Жарникова сотрудниками «Сибирской дендрохронологической лаборатории» (Красноярск) были датированы постройки г. Енисейска с помощью анализа плотности годовичных колец методом «blue intensity» [Мыглан и др., 2018]. Авторы статьи наглядно показали, что данный метод открывает новые возможности для датировки архитектурных построек умеренной климатической зоны Сибири.

Кроме того, в этой же лаборатории под руководством В.С. Мыглана и В.В. Баринова, археологическая древесина Надымского городка была изучена в качестве источника палеоклиматической информации. Исследователям удалось построить хронологию экстремальных климатических событий с 1170 по 1505 г. и сопоставить экстремумы с данными длительных древесно-кольцевых хронологий, ледовых колонок и исторических источников. В результате были найдены общие события, которые имели ощутимое воздействие на социально-экономические процессы прошлого [Омурова и др., 2018].

В целом можно заключить, что в настоящее время дендрохронологический метод активно применяется в России. За последние 20 лет скорость, точность древесно-кольцевого датирования и географический охват существенно возросли, а дендрохронология вышла на качественно новый этап, позволяющий работать над объектами, ранее не охваченными исследованиями.

Применение дендроархеологии в Западной Сибири

В Западной Сибири с помощью метода дендрохронологии датировано 13 археологических памятников в лесотундровой, таежной и лесостепной зонах.

Самое больше количество памятников было датировано в лесотундровой зоне (7 объектов): Горный Самотнел-1, [Тупахина, Тупахин, 2014], Усть-Полуйское городище [Шиятов, Хантемиров, 2000], Зеленая горка [Шиятов и др., 2005], могильник Зеленый Яр [Шиятов и др., 2005], Полуйский мысовой городок [Горячев и др., 2013], Надымский городок [Горячев, 2002; Кардаш, 2009; Омурова и др., 2013] и Мангазея [Шиятов, 1980].

Под руководством С.Г. Шиятова были выпущены две обобщающие работы, в которых представлена краткая характеристика дендрохронологических датировок археологических памятников Западной Сибири, сделанных сотрудниками ИЭРиЖ УРО РАН [Шиятов, Мазепа и др., 2000; Шиятов и др., 2005]. Исследователями отмечался ряд особенностей, связанных с хорошей сохранностью археологического материала, наличием на многих образцах подкорового кольца, возможностью календарно датировать археологические памятники с помощью существующих длительных древесно-кольцевых хронологий [Шиятов и др., 2005]. Ю.Н. Гаркушей была опубликована статья, посвященная критике дендрохронологических исследований археологических памятников севера Западной Сибири [2018a]. В ней автор проанализировал опыт датировки, указал на необходимость изучения недатируемых образцов, и выявил отличия в изложении материала среди исследователей. Подобные исследования указывают на актуальность обращения к методологическим и методическим вопросам дендроархеологии в экстремальных климатических условиях севера Западной Сибири, которые влияют на сохранность древесины, ее пригодность для анализа и, в конечном счете, на точность датировок. Более подробно анализ обзорных работ представлен в соответствующих главах.

В таежной зоне дендрохронологически было датировано меньше археологических памятников – 5. К ним относятся: городище Усть-Войкарское [Гурская, 2006; 2008], археологизированные бревна изб на территории Казымского острога [Мыглан, 2012; Молодин и др., 2018], детали деревянных конструкций, найденные при археологических раскопках

Николаевского монастыря в г. Верхотурье [Горячев, 1997; 1998], селище «Кукушкино-1» и археологизированные остатки барки, обнаруженные в р-не г. Мегион [Шиятов и др., 2005]. В данном регионе в зависимости от подзоны исследователями отмечались разные факторы. В подзоне северной тайги – хорошая сохранность образцов, наличие подкорковых колец и др., на более южных территориях наблюдается значительный контраст – плохая сохранность образцов, отсутствие подкорковых колец на образцах, необходимость построения календарно-привязанных хронологий [Горячев, 1998; Шиятов и др., 2005; Мыглан, 2012]. При этом, для данной, столь обширной зоны до сих пор не было выпущено ни одной обобщающей работы по вопросам применения дендрохронологического метода.

В лесостепной зоне с помощью метода дендрохронологии был датирован всего один памятник, находящийся на границе лесостепной зоны и предгорий Алтая, - археологический объект горнодобывающего производства на Мурзинском карьере [Быков, Малышева, 2012]. В проведенном исследовании ученые отметили сложности дендрохронологической датировки, связанные с отсутствием календарно привязанных древесно-кольцевых хронологий, сохранностью дендроархеологического материала, поиском подкорковых колец, источника происхождения древесины, с определением породного состава и др.

Н.В. Рыгалова обращала внимание на то, что древесина из архитектурных построек сел XVIII-XX в. может быть пригодна для продления древесно-кольцевых хронологий в Алтайском крае, особенно в северо-западной и западной частях левобережья Оби, а хронологии могут быть использованы не только для датирования памятников истории и культуры, но и для реконструкции социоприродных событий (голод, эпидемии и эпизоотии и т.д.) [Рыгалова, 2018].

Группой авторов под руководством А.П. Бородовского были проанализированы результаты дендрохронологических исследований в Новосибирском Приобье. По данным исследователей, в настоящее время в

регионе обследовано большое количество разновременных археологических памятников, в том числе таких, в которых фиксировались деревянные конструкции. Было указано на то, что существуют памятники деревянного зодчества и перспективные лесные массивы, которые могут быть использованы для построения древесно-кольцевой шкалы. Был проведен опыт удачного датирования археологической древесины могильника Быстровка-2 совокупностью дендрохронологического и радиоуглеродного методов [Бородовский и др., 2003; 2008]. В другой работе А.П. Бородовского, где были представлены результаты дендрохронологического датирования русских острогов в Сибири XVII-XVIII вв. [2011], из западносибирских памятников исследователь обратил внимание на изучение Казымского острога и обозначил потенциал Умревинского острога для дендрохронологического датирования.

Таким образом, на территории Западной Сибири наблюдается следующая ситуация. Большая часть календарно датированных памятников располагается в лесотундровой зоне (рис. 1). В процентном соотношении количество опубликованных датированных памятников распределяется по природным зонам следующим образом: в лесотундровой зоне – 54%, в таежной – 38%, в лесостепной – 8% (рис. 2). Обобщающего исследования, посвященного анализу работы метода и оценке его потенциала во всех зонах Западной Сибири, все еще не существует. Рассмотрение физико-географических характеристик разных природных зон, выявление и анализ особенностей применения дендрохронологии в каждой из них, а также собственный опыт датирования, помогут оценить возможности метода и, тем самым, сделать его более эффективным для датировки археологических памятников.

1.2. Физико-географическое описание районов исследования

Специфические черты природы Западной Сибири, определившие своеобразие и уникальность этой физико-географической страны среди других, на протяжении истории делали ее привлекательной для непрерывного

заселения и освоения человеком. Это подтверждается большим количеством существующих археологических памятников в регионе [Талицкая, 1953; Троица и др., 1980; Чиндина и др., 1990; Косинская, Федорова, 1994; Матвеев и др., 1995; Молодин и др., 1993; 1996; 2000; 2011; Молодин, Новиков, 1998; Софеев и др., 2002; Бобров и др., 2000; Бородовский 2002; Зайцева, 2013].

Однако, ярко выраженная широтная зональность природных условий на ее территории задает определенные ограничения в применении естественнонаучных методов для изучения памятников. Анализ опубликованных работ по дендроархеологии в Западной Сибири показал, что в использовании дендрохронологического метода наблюдается прямая зависимость от физико-географического районирования. Характеристика используемых в работе природных зон Западной Сибири (в настоящем и прошлом), установление принадлежности пограничных археологических памятников Западной Сибири к определенным зонам, поможет решить цели и задачи диссертационной работы.

Физико-географическое районирование

Западная Сибирь расположена на Западно-Сибирской равнине. Ее граница отчетливо выражена в рельефе. На западе равнины рубежом являются Уральские горы, а на востоке – Енисейский кряж и Среднесибирское плоскогорье. На севере она омывается водами Карского моря, южная окраина равнины заходит на территорию Казахстана, а юго-восточная граничит с Алтаем. Площадь составляет около 3 млн. км², протяженность с запада на восток 1500-1900 км, с севера на юг почти 2500 км [Любов, 2015, с. 88].

Западная Сибирь состоит из пяти природных зон: тундровая, лесотундровая, таежная (лесоболотная), лесостепная и степная. Дендрохронологический анализ может применяться только в ареалах, где произрастает достаточное количество древесной растительности для построения хронологий, поэтому в работе изучались только три зоны: лесотундровая, таежная (лесоболотная) и лесостепная.

Лесотундровая зона. Представляет собой узкую полосу 50-200 км, постепенно расширяющуюся к востоку [Раковская, Давыдова, 2001, с. 98]. Южная и северная границы лесотундры проходят вблизи Полярного круга. С запада она ограничена подножьями Урала, с востока р. Енисей (рис. 1).

Рельеф волнисто-холмистый с небольшими колебаниями относительных высот (15-20 м). Речные долины здесь слабо разработаны и неглубоки. Почвенный покров представлен тундровыми торфянисто-глеевыми почвами и развитыми глеево-подзолистыми, глеево-мерзлотно-таежными почвами. На всей территории распространена многолетняя мерзлота [Гвоздецкий, Михайлов, 1978, с. 217].

Растительный покров характеризуется распространением участков типичной кустарниковой тундры и лиственничных редколесий [Хантемиров и др., 2008, с. 324]. В северной части редколесья занимают 10-20% территории, в южной 40-45%. Высота деревьев редко превышает 6-8 м, а диаметр 10-15 см [Раковская, Давыдова, 2001, с. 99; Гвоздецкий, Михайлов, 1978, с. 217]. На границе лесотундровой и таежной зон встречаются участки смешанных лесов, преобладающими породами в которых являются ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb.), лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.) и береза (*Betula* sp.) [Гвоздецкий, Михайлов, 1978, с. 217-218].

Климат лесотундровой зоны континентальный, суровый, с весьма изменчивой погодой. Зима продолжается 7-8 месяцев. Мощность снежного покрова в конце зимы составляет 50-70 см. Среднемесячные температуры января варьируются от -25 до -30°. Лето короткое и прохладное, сопровождаемое редкими заморозками, среднемесячные температуры июля изменяются от 10 до 14°C. Продолжительность вегетационного периода составляет 30-35 дней [Гурская, Агафонов, 2013, с. 48-50]. В пределах зоны за год выпадает от 300 до 400 мм осадков; около 70% из них приходится на теплый период [Гвоздецкий, Михайлов, 1978, с. 199]. Основным лимитирующим климатическим фактором является температура [Ваганов и др., 1996, с. 11; Хантемиров и др., 2008, с. 326].

Таяжная (лесоболотная) зона. Самая обширная из всех природных зон Западной Сибири (1100-1200 км). Она простирается от Полярного круга на севере до долины р. Исеть (правый приток р. Тобол) к г. Новосибирск на юге [Раковская, Давыдова, 2001, с. 100]. С запада она ограничена подножьями Урала, с востока р. Енисей (рис. 1).

В северной части зоны распространена многолетняя мерзлота, обычны термокарстовые котловины, наблюдается наибольший поверхностный сток. Для южной части более характерным является плоский рельеф аллювиальных и аллювиально-озерных равнин. Речные долины врезаны чаще всего неглубоко, а слабодренированные междуречья заняты обширными болотами. Средняя заболоченность таяжной зоны около 50% [Раковская, Давыдова, 2001, с. 91, 101]. В этой зоне два основных типа природных комплексов – лесной и болотный тесно сопряжены друг с другом. Они являются мощным источником перестройки внутризональной структуры. Болотные комплексы более агрессивны и активны. На данной территории отмечается избыточное увлажнение и ограничение тепловых ресурсов. Почвенный покров представлен подзолистыми, подзолисто-глеевыми и торфяно-болотными почвами [Раковская, Давыдова, 2001, с. 102].

Растительный покров характеризуется господством темнохвойного леса на севере зоны, представленного породами пихты сибирской (*Abies sibirica* Ledeb.), ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.) и сосны сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour). Светлохвойные леса представлены в средней и южной частях зоны породами сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.). Мелколиственные леса образованы породами осины (*Populus* sp.) и березы (*Betula* sp.), характерны для южной и пограничной частей данной природной зоны [Раковская, Давыдова, 2001, с. 103-104]. Высота деревьев с севера на юг варьируется в пределах 10-30 м, а диаметр 12-30 см [Кривец и др., 2015, с. 44]. В целом, изменение состава лесообразующих пород в направлении с севера на юг связано с изменением климата [Раковская, Давыдова, 2001, с. 104]. На этом основании таяжная зона делится на четыре

подзоны: северотаежную, среднетаежную, южнатаежную и подзону сосново-мелколиственных лесов. Особенности каждой из подзон будут учитываться при определении потенциала дендроархеологии в таежной зоне Западной Сибири.

Климат таежной зоны континентальный. Многоснежная зима продолжается 6-7 месяцев. Мощность снежного покрова в конце зимы составляет 60-100 см. Среднемесячные температуры января варьируются от -26 до -28° С на севере и от -18 до -20° С на юге [Раковская, Давыдова, 2001, с. 100]. Лето влажное, достаточно теплое в южной части и прохладное в северной. Среднемесячные температуры июля изменяются от 13 до 14° С на севере, и от 17 до 18° С на юге [Пармузин, 1985, с. 176]. Продолжительность вегетационного периода составляет на севере 70 и на юге 150 дней соответственно [Пармузин, 1985, с. 176; Филандышева и др., 2015, с. 342-343]. В пределах зоны за год выпадает от 400 до 550 мм осадков [Гвоздецкий, Михайлов, 1978, с. 220]. В таежной зоне с севера на юг происходит ослабевание влияния температурного фактора. При продвижении на юг, на фоне значительного количества выпадающих осадков, относительно небольшого испарения, широкого распространения болот в пределах зоны, в приросте древесных растений становится сложно выделить лимитирующий фактор, в результате в приросте древесных растений наблюдается смешанный сигнал [Кузьменко, Смолоногов, 2000, с. 91-92; Велисевич, Хуторной, 2009, с. 129].

Лесостепная зона. Представляет собой неширокую полосу 150-300 км, ограниченную с запада подножьями Урала, с востока предгорьями Салаирского кряжа и Алтая (рис. 1) [Раковская, Давыдова, 2001, с. 108]. Северная граница лесостепной зоны Западной Сибири проходит вблизи Тюмени, Каменска и северо-восточнее Новосибирска, а южная – в окрестностях Челябинска, Петропавловска и Омска [Гвоздецкий, Михайлов, 1978, с. 230].

Рельеф плоскоравнинный с характерными многочисленными пологосклонными неглубокими озерными блюдцами, впадинами, котловинами и степными западинами. Столь же типичен для лесостепной зоны грядово-ложбинный рельеф с относительными высотами (40-60 м). Речные долины врезаны всего на 10-15 м, лишь наиболее крупные имеют врез 40-45 м [Гвоздецкий, Михайлов, 1978, с. 232]. Почвенно-растительный покров достаточно разнообразен из-за слабой дренированности и развития процессов засоления и заболачивания, сложно сочетающихся в пространстве [Трофимова, Балыбина, 2015, с. 36]. Он представлен тучными, выщелоченными, оподзоленными черноземами, лугово-черноземными, дерново-подзолистыми и подзолистыми почвами, а также солонцами и солончаками [Раковская, Давыдова, 2001, с. 110-111].

Растительный покров характеризуется сочетанием степных участков, мелколиственных перелесков (колков) с преобладанием древесных пород березы (*Betula* sp.) и осины (*Populus* sp.), а также светлохвойных боров, представленных древесными породами сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), реже лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) [Гвоздецкий, Михайлов, 1978, с. 237; Кузьмин, Роговцев, 2016, с. 115]. В целом лесистость занимает 20-25% на севере и всего 4-5% на юге [Раковская, Давыдова, 2001, с. 110]. Высота деревьев превышает 10-30 м, а диаметр 15-35 см.

Климат лесостепной зоны континентальный, суровый, ветреный. Малоснежная зима продолжается 5-5,5 месяцев. Мощность снежного покрова в конце зимы составляет 30-40 см. Среднемесячные температуры января варьируются от -17 до -20°. Лето сухое и жаркое с периодическими засухами. Среднемесячные температуры июля изменяются от 18 до 20° С [Гвоздецкий, Михайлов, 1978, с. 232]. Продолжительность вегетационного периода составляет 150-160 дней [Раковская, Давыдова, 2001, с. 108]. В пределах зоны за год выпадает от 300 до 450 мм осадков, большая часть их массы приходится на первую половину лета, когда происходит особенно значительное испарение с поверхности [Гвоздецкий, Михайлов, 1978, с. 232]. Основным

лимитирующим климатическим фактором являются осадки [Рыгалова, Быков, 2015, с. 397].

Особенности физико-географического районирования для дендроархеологии

Принципы районирования и его единицы используются довольно давно. Однако до сих пор у географов и специалистов, изучающих лес, нет единого представления о зональном делении территорий, неясен ранг таких широтных полос, как хвойно-широколиственные леса, лесостепь, лесотундра [Сафронова и др., 2011]. Существует различное понимание одних и тех же терминов, разная степень знания отдельных регионов, местами антропогенный пресс настолько силен, что затрудняет проведение зональных и региональных границ. Накопленный фактический материал за последние десятилетия позволил их уточнить, внести изменения в содержание некоторых единиц районирования, но, тем не менее, этот процесс продолжается до сих пор [Сафронова и др., 2011]. Более четкие границы определяются благодаря горным хребтам и речным долинам.

Границы «спорных» участков располагаются по периферии природных зон. В большинстве случаев они отличаются переходным характером своей структуры и еще недостаточно изучены в физико-географическом отношении. Другая причина существующих разногласий – недостаточная определенность критериев, по которым обособляются эти единицы. Поэтому имеет смысл в решении конкретно-научных задач придерживаться тех критериев в физико-географическом районировании, которые в большей степени коррелируют с критериями конкретного естественно-научного метода и в совокупности дают убедительные доводы, чтобы отнести участок к той или иной зоне.

Для решения задач дендроархеологии такими критериями будут тип лесной растительности и влияние главного лимитирующего экологического фактора на древесно-кольцевой прирост. Иными словами, для датировки древесины из памятника, находящегося на границе двух природных зон,

важнее определить, какие факторы влияли на динамику радиального прироста, чем отнесение его к конкретной природной зоне.

Динамика древесной растительности в прошлом

Наиболее древние археологические памятники, содержащие древесину, на территории Западной Сибири относятся к эпохе энеолита-бронзы [Тупахин, Тупахина, 2014; Кирюшин и др., 2007], поэтому для определения потенциала дендроархеологии важно рассмотреть, как территориально могла измениться площадь древесной растительности в прошлом. Это позволит обозначить временные рамки, в которых выводы диссертационной работы будут корректны и могут применяться для будущих исследований в Западной Сибири.

Северная граница леса менялась, но лиственница сибирская преобладала во все периоды голоцена в составе лесов и редколесий [Хантемиров, 2009]. Дальше всего на север древесная растительность продвигалась 9400-7400 л.н. (в начале голоцена). Данный этап голоцена был наиболее благоприятным для древесной растительности на Ямале. Затем полярная граница хвойных редколесий спустилась к югу и в течение длительного интервала времени – 7400-3700 л.н. смещалась незначительно. Но, она располагалась в среднем на несколько десятков километров севернее в сравнении с ее современным местоположением. В начале второго тысячелетия до н.э. произошел сдвиг полярной границы к югу распространения хвойных. В течение последних 3700 лет полярная граница занимает наиболее южное в течение всего голоцена положение. Елово-лиственничные и лиственничные редколесья произрастают в основном в долинных местообитаниях [Хантемиров, Шиятов, 1999; Хантемиров, 2009].

Изучение южной границы леса [Харитоненков, 2012] показало, что 8000-5000 л.н. лесная полоса южной тайги еще не была сформирована. 5000-4000 л.н. на границе таежной и лесостепной зон отмечался значительный рост лесистости. Только 2500-500 л.н. в южнотаежной зоне в рамках территории современного расположения лесного массива этот процесс завершился. В

XVII-XIX вв. таежные леса были распространены с относительно высокой долей темнохвойных и широколиственных видов. В лесостепной зоне их замещали сосновые и березовые леса. Начиная с XIX в. наблюдается снижение лесистости и исчезновение сосновых и темнохвойных лесов, как следствие увеличение площади открытых участков [Харитоненков, 2011; 2012].

Таким образом, можно сделать следующие выводы: (1) лесотундровая, таежная и лесостепная зоны имеют четкие физико-географические характеристики, но границы между ними «плавающие»; (2) с севера на юг в Западной Сибири происходит смена главного лимитирующего фактора с температуры на осадки, а также смена главных лесообразующих пород; (3) для дендрохронологической датировки археологических памятников Западной Сибири, расположенных на границах двух природных зон, важнее определить, какой лимитирующий экологический фактор сильнее выражен, чем принадлежность к определенной природной зоне; (4) за последние 8000 лет границы природных зон существенно не изменились, а значит, выводы данной диссертационной работы можно экстраполировать на вышеобозначенный временной промежуток.

1.3. Дендрохронологический метод

Необходимо изложить основные принципы, на которых строится дендрохронология как научная дисциплина, прежде чем перейти к рассмотрению конкретных аспектов исследования. Затем описать последовательность процедур в дендрохронологическом датировании, и привести некоторые понятия, которые будут использованы в работе в дальнейшем.

Дендрохронология – это научная дисциплина, которая занимается датировкой годовичных колец деревьев и связанных с ними событий [Шиятов, Ваганов, Кирдянов и др., 2000, с. 15].

Основные принципы дендрохронологии заимствованы из общей экологии.

Закон лимитирующих факторов. Для дендрохронологического анализа пригодны только те деревья, на прирост которых оказывает влияние один или несколько лимитирующих факторов.

Принцип отбора районов и местообитаний требует, чтобы при проведении дендрохронологических исследований образцы древесины брались с деревьев, которые произрастают в неблагоприятных и экстремальных климатических и почвенно-грунтовых условиях, где наиболее полно проявляется действие лимитирующих факторов.

Принцип чувствительности. При проведении дендрохронологических исследований необходимо брать только деревья, произрастающие в неблагоприятных для роста районах, т.к. только в них формируются узкие кольца прироста, а их ширина значительно колеблется от года к году. Чем сильнее погодичная изменчивость величины прироста деревьев, тем более надежным индикатором изменений условий среды она является [Шиятов, Ваганов, Кирдянов и др., 2000, с. 17-19].

Принцип перекрестного датирования основывается на том, что древесные растения, произрастающие в пределах однородного в климатическом отношении района, сходно реагируют величиной прироста на изменения лимитирующих климатических факторов, в связи с чем у них наблюдается синхронная изменчивость ширины годичных колец. Это позволяет производить абсолютную и относительную датировку каждого кольца с точностью до года, а также продлевать хронологии далеко вглубь веков.

Принцип повторности: использование информации только с ряда модельных деревьев является непременным условием точной датировки колец и построения надежных древесно-кольцевых хронологий [Шиятов, Ваганов, Кирдянов и др., 2000, с. 17-19].

Принцип униформизма (актуализма): физические и биологические процессы, вызывающие изменения в росте дерева под воздействием факторов

окружающей среды в настоящее время, вызывали такие же изменения в прошлом [Шиятов, Ваганов, Кирдянов и др., 2000, с. 17-19].

Основные достоинства метода следующие:

- высокая разрешающая способность древесно-кольцевых хронологий (год/сезон) благодаря наличию хорошо различимых регистрирующих структур (годовых колец);
- возможность абсолютной и относительной датировки годовых колец как у живых, так и давно отмерших деревьев;
- возможность получения как прямой (величина прироста, структура и состав древесины), так и косвенной информации (реконструированные параметры условий внешней среды);
- возможность получения длительных и непрерывных хронологий (сотни и тысячи лет);
- наличие в древесно-кольцевых хронологиях сильных климатических сигналов, объясняемых изменчивостью внешней среды;
- возможность выявления колебаний различной длительности (годовичные, внутривековые, вековые) в изменчивости различных характеристик прироста деревьев и факторов внешней среды;
- возможность получения информации для огромных территорий суши;
- возможность получения массовых материалов и широкого использования математико-статистических методов для оценки и анализа древесно-кольцевых хронологий.

К основным недостаткам метода относятся:

- невозможность выявления колебаний и трендов в хронологиях, длительность которых превышает возраст использованных деревьев;
- невозможность датировки годовых колец и надежной реконструкции параметров внешней среды в случае получения информации с одного или небольшого числа деревьев;
- различия в реакции прироста дерева на разных этапах онтогенеза на одни и те же факторы внешней среды и в случае резкого и быстрого изменения

климатических и почвенно-грунтовых условий [Шиятов, Ваганов, Кирдянов и др., 2000].

Методика дендрохронологического анализа

Для проведения дендрохронологического анализа необходимым условием является построение древесно-кольцевых хронологий. Стандартная дендрохронологическая методика состоит из процедур отбора материала, камеральной обработки, измерения годичных колец и проведения перекрестной датировки.

Отбор образцов производился с живых деревьев, архитектурных и археологических объектов. С произрастающих деревьев отбор образцов древесины (кернов) производился посредством возрастного бура Преслера на высоте 1,3 м от поверхности земли по одному радиусу с дерева. С архитектурных построек отбор образцов производился с помощью специального бура для сухой древесины «щадящим методом» (он получил свое название благодаря тому, что позволяет сохранить облик историко-культурно наследия в исходном состоянии). Керны с живых деревьев и архитектурных построек упаковывались в специально подготовленные бумажные или полиэтиленовые контейнеры, которые затем подписывались маркером. С археологических конструкций отбор спилов производился с помощью ручной пилы. Для обеспечения сохранности, археологические спилы заматывались изолентой, маркировались и упаковывались в полиэтиленовую пленку.

Камеральная обработка. В лабораторных условиях керны для удобства их кодировки и обработки (зачистка, увеличение контрастности колец), датировки и измерения, в целях предотвращения разлома были наклеены на деревянную основу – кернадержатель с помощью клея ПВА. Затем все керны убирались в сухое помещение до полного высыхания клея ПВА. Спилов археологической древесины вынимались из полиэтиленовой пленки и сушились в сухом прохладном помещении. Затем, для того чтобы границы колец и клеток древесины были отчетливо видны во время измерений в

отраженном свете, торцевая поверхность образцов тщательно шлифовалась и зачищалась острым режущим инструментом – скальпелем. На последнем этапе втиралась зубная паста для повышения контрастности границ между годовичными кольцами в клеточные поры зачищенной поверхности.

Измерение ширины годовичных колец. Перед измерением ширины годовичных колец производилась предварительная датировка и маркировка колец в пределах каждого радиального направления при 20-40-кратном увеличении под микроскопом. Разметка колец производилась в направлении от центра к периферии ствола. Такая система предварительной разметки и датировки очень удобна для быстрого измерения и проверки правильности числа измеренных колец. Проведение работы по измерению ширины годовичных колец производилось на полуавтоматическом комплексе «Lintab VI», с точностью 0.01 мм.

Перекрестная датировка. Заключительная датировка колец осуществлялась с помощью применения метода перекрестной датировки, основанного на неповторимом сочетании рисунка годовичных колец древесины во времени. Сравнение древесно-кольцевых рядов было сделано методом перекрестной датировки и с помощью сочетания визуального сопоставления кривых изменчивости радиального прироста в программном пакете “TSAP system V3.5” [Rinn, 1996], а также кросс-корреляционного анализа в специализированном пакете для дендрохронологических исследований DPL [Holmes, 1983]. Время формирования каждого годовичного кольца и выявление выпавших колец определялось графически перекрестной датировкой, а затем проверялось с помощью программы COFESHA.

Применение дендрохронологии для датировки памятников истории и культуры

Основные принципы применения дендрохронологического метода при датировке памятников истории и культуры отражены в ряде обобщающих работ [Колчин, Черных, 1977; Schweingruber, Schoch, 1992; Stokes, Smiley, 1996; Черных, 1996; Kuniholm, 2001; и др.]. В основе любой датировки

памятников, содержащих древесину, лежит осуществление стандартной методики. Она предполагает наличие двух составляющих – привязанной к календарной шкале обобщенной хронологии по району исследования и построенной по памятнику «плавающей» древесно-кольцевой хронологии. Однако получение этих двух составляющих имеет свою специфику в разных природных зонах. Более подробное изучение применения дендрохронологического метода для датировки памятников истории и культуры будет рассмотрено в соответствующих главах диссертационного исследования.

Определение подкорового кольца

При работе с археологической древесиной важно обращать внимание на наличие подкорового кольца, т.к. именно при его наличии можно установить «порубочную дату» образца. Зачастую, в силу разных причин оно не сохраняется, поэтому очень важно уметь отличать подкоровое кольцо от любого периферийного. В данной работе мы использовали следующую методику по определению подкорового кольца: (1) если на образце фиксировались остатки коры или клеток луба, следы жуков-короедов, то считалось, что последнее периферийное кольцо – подкоровое; (2) если на образце отмечалось только наличие заболони или ровной границы внешнего кольца по всей окружности спила, то считалось, что отсутствует от 0 до 10 периферийных колец; (3) если на образце были следы рубки, теса или любого другого механического или природного воздействия, то считалось, что на таких образцах отсутствует более 10 периферийных колец.

Статистические методы в дендрохронологии

При процедуре древесно-кольцевого датирования необходимо проводить процедуру стандартизации и оценку полученных результатов с помощью ряда статистических методов.

Процедура стандартизации. В процессе формирования годичного кольца на деятельность камбия влияют внутренние и внешние факторы. Ширина годичного кольца определенного года – это интегрированный

показатель влияния суммы всех факторов, которые лимитируют рост дерева. Основные факторы, определяющие конечную ширину годичного кольца, включены в совокупную линейную модель (linear aggregate model) [Cook, 1985], в которой ширина годичного кольца является суммой действия этих факторов. Предположение линейности модели и отсутствия зависимости между членами модели является упрощением реальной функции зависимостей между ее компонентами [Cook, 1985].

Выраженное влияние климатических факторов в древесно-кольцевых хронологиях деревьев конкретного участка называется сигналом. Стандартизация заключается в удалении или минимизации изменчивости на определенных частотах (шум), т.е. стандартизация древесно-кольцевых серий является спектрально-специфическим методом устранения шума [Briffa et al., 1986]. Нужно отметить, что единого универсального подхода к стандартизации до сих пор не существует вследствие чрезвычайной сложности реальной функции роста, связей между его компонентами и их непостоянства во времени.

Процедура стандартизации состоит из трех этапов: (1) подбор индивидуальной аппроксимирующей кривой к ряду абсолютных значений ширины годичных колец, (2) получение индивидуальной стандартизированной серии и (3) получение обобщенной индексной хронологии. Методы стандартизации разделяются на две группы: детерминистические и стохастические. Детерминистический метод: используется функция заданного вида; стохастический метод основан на цифровой фильтрации и моделировании временных серий [Briffa et al., 1986; Cook, Kairiukstis, 1990; Ваганов и др. 1996].

В нашем случае индивидуальные хронологии, используемые для датировки археологических памятников, были стандартизированы стохастически, в результате подавлялся шум, связанный с локальными условиями произрастания отдельных деревьев. Влияние возраста на радиальный прирост исключалось путем удаления возрастного тренда в

индивидуальных древесно-кольцевых сериях с помощью скользящего сплайна в 2/3 длины каждой серии в программе ARSTAN [Cook, Krusic, 2008].

Статистическая оценка качества древесно-кольцевой хронологии. Качество построенной хронологии оценивалось на основе традиционных дендрохронологических показателей: EPS, SD, r и R .

EPS (expressed population signal) характеризует чувствительность древесно-кольцевой хронологии к изменению внешних факторов (зависит от количества анализируемых образцов и дает оценку того, как конкретная ограниченная выборка отражает сигнал целой выборки (целой популяции или генеральной совокупности). Хронология считается качественно построенной, если значение $EPS \geq 0.85$ [Wigley et al., 1984; Cook, Kairiukstis, 1990]

Стандартное квадратическое отклонение (SD) – это наиболее распространённый показатель рассеивания значений случайной величины относительно её математического ожидания. При величине стандартного отклонения более 0.20 хронология становится пригодной для дендрохронологического анализа [Ferguson, 1969].

Коэффициент корреляции Пирсона (r) – применяется для определения взаимосвязи двух переменных, измеренных в метрических шкалах на одной и той же выборке. r позволяет определить, насколько пропорциональна изменчивость двух переменных. Значения коэффициента корреляции Пирсона (r) интерпретируются исходя из его абсолютных значений. Возможные значения коэффициента корреляции – 0 до ± 1 . Чем больше абсолютное значение r_{xy} – тем выше теснота связи между двумя величинами. $r_{xy} = 0$ говорит о полном отсутствии связи. $r_{xy} = 1$ – свидетельствует о наличии абсолютной (функциональной) связи [Крамер, 1975].

Коэффициент множественной корреляции (R) – характеризует тесноту связи между результативным показателем и набором факторных показателей. Коэффициент множественной корреляции принимает только положительные значения в пределах от 0 до 1. Чем ближе значение коэффициента к 1, тем

больше теснота связи. При значении $0.3 < R < 0.6$ говорят о средней тесноте связи. При $R > 0.6$ говорят о наличии существенной связи.

1.4. Методологический инструментарий для оценки потенциала дендроархеологии

Для выполнения поставленных в исследовании задач, обоснуем понятия, которые будут играть роль методологического инструментария. К таким инструментам анализа относятся термины: характеристика, фактор, потенциал. Под *характеристикой* применения дендрохронологического метода понимается выделение тех сторон, которые отражают наиболее специфичные и существенные моменты, обеспечивающие осуществление датировки исследуемого объекта. Характеристика как аналитическая процедура представляет собой описание значимых сторон, сравнение, выявление общих черт и особенностей. Под *фактором* (лат. factor «делающий, производящий») понимают причину, движущую силу какого-либо процесса, определяющую его характер или отдельные его черты [Фактор, 1969 – 1978]. Поэтому в определенном фокусе характеристики и факторы могут употребляться как синонимы, но для выполнения определенной методологической функции, их значение уточняется. Понятие «фактор» содержит в себе указание на источник изменений, результатом которых могут быть какие-либо характеристики и особенности в применении дендрохронологического анализа. В сравнительном аспекте, когда необходимо выделить существенные черты для отдельных природных зон на первый план выходят факторы, которые идентифицируют отличительные признаки.

Междисциплинарный характер исследования предполагает анализ разнородных факторов, которые определяют возможности и ограничения использования метода дендрохронологии в археологии. Их следует подразделить на две основные группы: природно-климатические и исторические. К первой группе относятся все те причины и соответствующие

им характеристики, которые формируются вследствие климатических, геоморфологических, температурных, гидрологических и иных условий. Например, факторы температуры или влажности выступают причинами, лимитирующими особенности формирования древесных колец.

Ко второй группе относятся факторы, которые также влияют на успешность дендрохронологического анализа и имеют не природную, а временную обусловленность и зависимость от деятельности человека в отношении древесины и созданных из нее предметов и сооружений как в прошлом, так и в момент нахождения археологических образцов. Данные факторы влияют на датировки таким образом, что ограничивают или, наоборот, повышают возможность вписать полученные даты в исторический контекст.

Характеристика применения метода для оценки его потенциала включает: (1) описание особенностей формирования коллекций дендроархеологического материала; (2) оценку наличия и пригодности сети древесно-кольцевых хронологий для календарной датировки; (3) оценку возможности корректной интерпретации дендрохронологических датировок с привлечением иных способов датирования; (4) оценку возможности получить дополнительную информацию о строительных характеристиках (определение породного состава, источника происхождения древесины, морфологические параметры материала и др.). Описание по этому алгоритму фиксирует уникальные особенности и общие черты применения метода в трех природных зонах Западной Сибири и выявляет наиболее значимые факторы, которые говорят о потенциале метода в дендроархеологии. К числу таких факторов отнесены: количество дендрохронологически датированных памятников в лесотундровой, таежной и лесостепной зонах Западной Сибири; сохранность образцов и величина коллекций археологической древесины; наличие подкорового кольца, временной интервал датирования, наличие сети древесно-кольцевых хронологий, перекрестная датировка между древесными породами, основной лимитирующий климатический фактор, определение

источника происхождения строительной древесины и породного состава; наличие прямых и косвенных источников для корректной интерпретации дендродат, морфологических данных.

Понятие «потенциал» используется для сравнительной оценки успешности применения дендрохронологического метода в археологии в различных природных зонах Западной Сибири. *Потенциал* – совокупность всех имеющихся возможностей, средств в какой-либо области, сфере, которые могут быть применены и свидетельствовать о результатах применения. Таким образом, анализируя факторы, которые определяют возможности использования дендрохронологии в датировке археологических памятников, мы оцениваем потенциал применения метода. Потенциал определяют, сопоставляя различные совокупности факторов, влияющих на результативность, и тогда он может оцениваться как высокий, низкий, средний, продуктивный или малопродуктивный, перспективный или менее перспективный, бесперспективный и т.д.

ГЛАВА 2. ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ ЛЕСОТУНДРОВОЙ ЗОНЫ

В данной главе, на примере археологического памятника городище Бухта Находка, рассмотрена процедура дендрохронологического датирования в лесотундровой зоне. Проведен сравнительный анализ полученных результатов датировки памятника с данными, опубликованными другими исследователями в работах, посвященных дендрохронологическому датированию археологических памятников лесотундровой зоны.

2.1. Общая характеристика археологического памятника городище Бухта Находка

Городище Бухта Находка находится в Ямало-Ненецком автономном округе, Ямальском районе, п. Бухта Находка (нежилой) в 250 км на ВСВ от окружного центра г. Салехард и в 75 км на северо-восток от районного центра п. Яр-Сале [Кардаш, 2014, с. 3]. Археологический памятник был открыт в 1961 г. этнографической экспедицией МГУ под руководством Л.П. Лашука, и первоначально считался культовым местом – святилищем. Жители пос. Бухта Находка почитали его как «сопку сиртя» – жилище древних обитателей тундры [Лашук, 1968]. В 2006 г. спустя полвека изучение памятника было возобновлено [Кардаш, 2008; 2011; 2012; 2014].

Общие наружные размеры городища Бухта Находка реконструируются в пределах 35x25 м, а внутренние (жилого пространства) – примерно 28x23 м. В плане городище имело форму прямоугольника и было ориентировано по оси север – юг (рис. 3). Внутреннее пространство состояло из восьми строений, расположенных в два ряда по четыре в каждом. Осью симметрии выступал узкий коридор, сформированный наружными стенами фасадов. Все изученные постройки были жилыми, сооруженными по единому принципу – это двухкамерное жилище, состоящее из обходной галереи и жилого помещения с центральным очагом. Постройки являлись прямоугольными каркасными сооружениями размером не более 7.5x7.0 м. Наружные стены построек,

вероятно, были выложены дерном и закреплены с двух сторон жердевым каркасом. Между двумя соседними постройками были сооружены общие стены. Внутреннюю планировку строения формировало центральное жилое помещение размером – 4.5x5.0 м. В центре постройки был очаг, который представлял собой суглинистое основание (фундамент) прямоугольной формы, заключенное в деревянную раму, средние размеры которого – 1.0x1.4 м. Пространство между наружными и внутренними стенами постройки представляло неотапливаемую галерею (шириной 0.5-1.4 м), выполняющую теплоизоляционную функцию и имеющее хозяйственное назначение. Вход в дом осуществлялся с улицы и имел форму продолговатого коридора, что позволяло обитателям проникать внутрь галереи и сохранять тепло в доме в зимнее время. Деревянные вертикальные жерди и полубревна, которые использовались для каркаса наружной стены, а также несущие столбы внутренней конструкции служили опорой для балок перекрытия дерновой кровли. Снаружи городок выглядел как поросшая травой обособленная сопка [Кардаш, 2014, с. 44-54].

Общая мощность культурного слоя на момент начала работ на памятнике (2007 г.) составляла около 3,5 м. Стратиграфия памятника показала, что он состоит из строительной щепы, травы и полуистлевших органических остатков. На некоторых участках под дерном встречаются линзы прогоревшего слоя (золистая прослойка с вкраплениями угля). В целом, культурный слой, заполняющий пространство внутри построек и за их пределами по структуре радикально не различается [Кардаш, 2014, с. 55].

На памятнике обнаружен разнообразный инвентарь, в основном он представлен изделиями из кости, дерева, металла и стекла. Исследователями отмечалась большая доля импортных вещей, характерных для Северо-Восточной Европы [Кардаш, 2014, с. 56-80]. Среди найденных археологических артефактов присутствует значительное количество металлических украшений, характерных для Восточной Европы, Приуралья и севера Западной Сибири XII-XIV вв.: шумящие подвески, «коньковые»

подвески, медные кольца, браслеты и т.д. [Кардаш, 2014, с. 56-80]. Также была зафиксирована представительная коллекция стеклянных бус, характерных для русских и болгарских поселений XI-XIII вв. [Кардаш, 2014, с. 56-80]. Стоит отметить, что подвески из кости животных найдены в единичных экземплярах, что отличает памятник городище Бухта Находка от других памятников лесотундровой зоны. Среди предметов воинского вооружения были обнаружены боевой топор и кольчужные кольца, детали лука, наконечники стрел. Зафиксированы различные бытовые принадлежности, кухонная утварь, средства передвижения и детские игрушки [Кардаш, 2014, с. 56-80].

Изначально памятник датировался IX-XV вв. [Кардаш, 2011, с.11]. В 2008 г. были проведены предварительные дендрохронологические исследования древесины с памятника В.М. Горячевым. Как отмечает О.В. Кардаш: «выяснено, что сооружение было построено единовременно в 1220 г. Ремонт северо-восточной наружной стены городища и сопряженных стен построек № 1 и № 2 производился в 1280–85 гг. Скорее всего, столь длительный период функционирования построек из лиственницы связан с прочностью этой породы дерева и малым летним периодом, когда она могла истлеть. Вероятно, после ремонта поселение функционировало еще какое-то время, но вряд ли более 50 лет, что явно потребовало бы ремонта жилых домов, а это не было зафиксировано. Скорее всего, городок прекратил свое существование не позднее 1310–30 гг.» [Кардаш, 2011, с. 20-21]. Следует отметить, что более подробных данных о проведенном дендрохронологическом анализе не было опубликовано.

2.2. Дендрохронологический анализ

Описание дендроархеологического материала

В 2012-2014 гг. с археологического памятника было отобрано 47 образцов древесины в виде поперечных спилов с шести из восьми археологических конструкций. Количество образцов различалось по постройкам: постройка 1 – 3 шт., постройка 2 – 5 шт., постройка 3 – 13 шт.,

постройка 4 – 4 шт., постройка 5 – 7 шт., постройка 8 – 11 шт., не идентифицированные – 4 шт. (табл. 1)

Качество сохранности древесины варьировало от очень хорошего (bn30, bn14, bn15) до весьма плохого (bn01a, bn24, bn25, bn33, bn39). Визуальный осмотр коллекции показал, что на периферийной части почти всех образцов отсутствуют остатки коры или луба. На образцах bn43, bn34, bn21, bn45, bn02a, bn02b, bn04, bn05, bn12, bn03, bn08, bn06, bn26, bn28 из построек 2, 3, 4, 5 и 8 было зафиксировано отсутствие менее 10 периферийных колец, на остальных – более 10.

Образцы представлены спилами жердей со средним радиусом 4,3 см (27 образцов) и полубревен (колотых вдоль оси бревен) со средним радиусом 8,1 см (13 образцов), а также колов со средним радиусом 4,1 см (2 образца) и палок со средним радиусом 1,4 см (3 образца).

Проведенный ксилотомический анализ показал, что образцы археологической древесины представлены породой лиственницы сибирской (*Larix Sibirica* Ledeb.).

До измерения ширины годовичных колец на полуавтоматической установке Lintab VI, из коллекции были удалены образцы с очень плохой сохранностью (5 образцов), содержащие менее 10 колец (14 образцов), кренивую древесину в приросте (bn44) и корень (bn01b) – всего 21 образец. Таким образом, возраст измеренных образцов древесины, использованной для строительства, был установлен в пределах от 28 лет до 236 лет.

Дендрохронологическая датировка

На этапе построения «плавающей» хронологии (календарно не привязанной ДКХ) из коллекции археологической древесины были исключены образцы, которые при перекрестной датировке показывали низкие коэффициенты корреляции и отсутствие графической связи, т.е. не датировались. В результате было исключено 13 образцов, поэтому в итоге, для построения плавающей древесно-кольцевой хронологии по археологическому памятнику были привлечены только 13 образцов, которые перекрестно

датировались между собой (среднее значение межсерийного коэффициента корреляции составило 0.69). Качество выполненной графической перекрестной датировки было проверено в программе COFESHA. Для удаления возрастного тренда и получения обобщенной древесно-кольцевой хронологии по памятнику, хронологии были стандартизированы в программе ARSTAN. В результате по древесине из археологического памятника была построена обобщенная стандартизированная 274-летняя древесно-кольцевая хронология «BN».

Календарная привязка хронологии по археологической древесине достигалась путем ее перекрестной датировки с древесно-кольцевой хронологией «Yamal», отражающей изменчивость прироста в регионе исследования (рис. 4) [Briffa et al., 2013; Sidorova et al., 2017]. Сигнал EPS превысил значение 0.85 на периоде с 1095 по 1195 гг. н.э.

В результате, из шести построек (№ 1, 2, 3, 4, 5 и 8) удалось датировать четыре (№ 2, 3, 5, 8).

Постройка № 2. Из шести образцов датировалось два (табл. 1, рис. 5). Время образования периферийного кольца на образце bn43 (полубревно из конструкции очажной рамы) приходится на 1219 г., а на образце bn19 (жердь из конструкции внешней стены) – на 1161 г. Учитывая то, что на датировемых нами образцах присутствуют следы стесывания, а на образце bn19 зафиксирована потеря более 10 периферийных колец, согласно стандартной методике, для датировки следует использовать наиболее позднюю дату образца – 1219 г. Однако, образец bn43 относится к конструкции очага, который мог быть сооружен или заменен после строительства постройки. Тем не менее, предварительные результаты датировки постройки № 2, представленные ранее в монографии «Городок сихиртя в Бухте Находка», датируют ее 1220 г. [Кардаш, 2011, с. 20]. Это соотносится с датой, полученной в данной диссертационной работе, и позволяет определить время сооружения постройки – не ранее 1220 г.

Постройка № 3. Из восьми образцов датировалось два (табл. 1, рис. 5). Время формирования периферийного кольца на образцах bn21 (жердь из конструкции внешней стены) и bn45 (полубревенно из конструкции входа) пришлось на 1235 г. Таким образом, можно установить, что сооружение постройки № 3 было выполнено не ранее 1235 г.

Постройка № 5. Из восьми образцов датировалось два (табл. 1, рис. 5). Время формирования периферийного кольца на образце bn06 (полубревенно из конструкции внешней стены) пришлось на 1233 г., а на образце bn22 (жердь из конструкции входа) – на 1124 г. Учитывая, что на обоих образцах присутствуют следы стесывания, а на образце bn22 зафиксирована потеря более 10 периферийных колец, мы можем предположить, что постройка была возведена не ранее 1233 г.

Постройка № 8. Из 11 датировалось 7 образцов (табл. 1, рис. 5, 6). По месту нахождения их можно разделить на две группы. К первой принадлежат образцы bn28, 27 и 26 (полубревенно из конструкции входа), у которых время формирования периферийных колец пришлось на 1219, 1224 и 1225 гг. соответственно. Ко второй относятся образцы bn31, 37, 38 и 36 (фрагменты полубревен и жердей из конструкции внешней стены), формирование периферийных колец у которых пришлось на 1084, 1193, 1202 и 1204 гг. соответственно. Вероятно, что наблюдаемый разброс дат вызван потерей части внешних колец при обработке деталей во время строительства. В этом случае, объект был датирован по наиболее поздней дате, т.е. постройка № 8 была сооружена не ранее 1225 г.

Сопоставление дендрохронологических данных о времени сооружения построек городища Бухта Находка показало, что наиболее поздние даты пришлись на 1220, 1225, 1233 и 1235 г. На основании того, что, во-первых, археологические исследования свидетельствуют об одновременном функционировании найденных жилищ [Кардаш, 2011, с.20], во-вторых, ни на одном образце не сохранилось периферийное кольцо, а на реперных образцах (bn06, 21, 26, 27, 28, 43 и 45) могло отсутствовать от 5 до 25 периферийных

колец, можно предположить, что памятник был построен в конце второй четверти XIII века [Sidorova et al., 2017].

Обсуждение полученных результатов

Согласно ранее установленным датировкам первоначального дендрохронологического анализа древесины с памятника, появление городища Бухта Находка было отнесено к 1220 г., а существование к XIII-XIV вв. [Кардаш, 2011, с. 20-21]. Полученные в рамках диссертационной работы данные подтвердили первые результаты и уточнили, что постройки исследуемого памятника были сооружены одновременно в конце второй четверти XIII века [Sidorova et al., 2017].

2.3. Потенциал дендроархеологии в лесотундровой зоне

Проведенное датирование археологического памятника городище Бухта Находка, а также анализ опубликованных дендрохронологических работ позволили выявить наличие ряда особенностей в применении метода на данной территории. Их рассмотрение дало возможность оценить потенциал дендроархеологии в лесотундровой зоне Западной Сибири.

Специфика формирования коллекций дендроархеологического материала

Сохранность древесины. На территории лесотундровой зоны особое значение для археологии имеет наличие многолетней мерзлоты. Это обеспечивает высокую степень сохранности органических материалов в культурном слое, в том числе археологической древесины [Визгалов, Пархимович, 2008б, с. 10; Гаркуша, 2018а, с. 31; и др.]. Тем не менее, наличие мерзлоты еще не является гарантией абсолютной сохранности артефактов. Из-за ежегодного оттаивания верхнего слоя почвы на археологических памятниках, образцы из верхних слоев зачастую обладают значительно меньшей сохранностью, чем образцы из нижних слоев [Шиятов, 1980, с. 93].

Кроме того, как показывает практика, помимо наличия мерзлоты, на сохранность археологической древесины влияет структура культурного слоя.

Как правило, древесина поселенческих комплексов обладает гораздо более высокой степенью сохранности, чем погребальных, т.к. в ее состав культурного слоя, где находится древесина, входит щепа и различные органические элементы, которые препятствуют углублению оттаивания мерзлоты в теплое время года. Хорошим примером служит сравнение степени сохранности на памятнике городище Бухта Находка и на могильнике, расположенном рядом. В то время как на городище была собрана коллекция хорошо сохранившихся образцов, в грунтовом могильнике Бухта Находка-2 в раскопанных 14 погребениях в основном была зафиксирована только древесная труха [Кардаш, Гайдакова, 2017, с. 334-335]. То же самое авторы отмечают при раскопках других археологических памятников лесотундры. Образцы хорошей сохранности фиксируются в поселенческих памятниках: Надымский городок [Омурова и др., 2013, с. 186], Полуйский городок [Кардаш, 2013, с. 59], городище Мангазея [Визгалов, Пархимович, 2008б, с. 10], а плохой в погребениях: могильник Зеленый Яр [Алексащенко и др., 2005, с. 303]. Тем не менее, не во всех погребениях древесина автоматически имеет плохую сохранность, например, на могильнике Нум-хибя-сихэри VIA, расположенном на границе тундровой и лесотундровой зон, были отмечены древесные конструкции хорошей сохранности [Ткачев, 2018, с. 239-242].

Могильник Нум-хибя-сихэри VIA может также служить хорошей иллюстрацией той закономерности, что на сохранность древесины влияет ее календарный возраст, т.е. чем старше возраст памятника, тем меньше органических останков на нем сохраняется. Другими примерами служат археологические памятники: Усть-Полуйское городище [Шиятов, Мазепа, Хантемиров и др., 2000, с. 54], поселение Горный Самотнел-1 [Тупахина, Тупахин, 2014, с. 41].

Согласно мнению ряда исследователей, при отборе коллекций археологической древесины, необходимо собирать максимум образцов [Eckstein et al., 1984; Черных, 1996]. Это оправдано, т.к. увеличивает возможность конкретизации дат большего количества элементов. Например,

при исследовании Мангазеи, с каждого сооружения или строительного горизонта исследователи старались отбирать не менее двух образцов [Шиятов, 1980, с. 94]. Анализ проведенных исследований показал, что наличие мерзлоты зачастую дает возможность выбрать наилучшую часть деревянного фрагмента постройки и уже на стадии полевых работ отбраковать образцы не пригодные для дендрохронологического анализа. Формирование таких коллекций образцов позволяет получить уникальную информацию о времени возникновения археологических построек, периодах перестройки и гибели памятников, т.е. восстановить непрерывную историю жизнедеятельности населения изучаемых археологических памятников, что говорит о высоком потенциале применения дендрохронологического метода в лесотундровой зоне.

В то же время, наличие мерзлоты порождает закономерное ограничение. Для формирования полной выборки образцов археологической древесины требуется длительное время, т.к. мерзлотная линза ограничивает археологические раскопки глубиной ее оттаивания, что существенно удлиняет время раскопок [Кардаш, 2009, с. 24-34]. В этом случае, в ходе сбора коллекции, дендрохронологический анализ может применяться для получения предварительных результатов, а по завершению раскопок, он позволяет сделать окончательные выводы о времени сооружения и перестройки памятника в целом.

Размер и качество коллекций. С одной стороны, как было указано выше, наличие мерзлоты в культурном слое создает благоприятные условия для формирования коллекций археологической древесины. С другой, локальные особенности могут стать препятствием, поэтому зачастую сложно судить о среднем размере коллекции дендрообразцов для лесотундры. Еще одним фактором, влияющим на количество образцов в коллекции, является тип памятника. В погребениях в данном регионе априори использовалось меньшее количество древесины, чем в поселенческих комплексах.

Если сопоставить все факторы, влияющие на сохранность и накопление материала, то можно предположить, что максимально репрезентативные коллекции получаются при раскопках поселений нового времени. В качестве примера можно привести коллекции древесины Надымского городка – около 2000 образцов [Горячев, 2003, с. 31; Омурова и др., 2013, с. 186; 2018, с. 33; Omurova et al., 2020; Кардаш и др., 2018, с. 352], городища Мангазеи – около 400 образцов [Шиятов, 1980, с. 94; Визгалов, Пархимович, 2008б, с. 166; 2017, с. 354-356], Полуйского городка – 174 образца [Горячев и др., 2013, с. 370]. Средневековые памятники отличаются более скромными размерами коллекций: городище Бухта Находка – 47 образцов, поселение Зеленая горка – 2 образца, могильник Зеленый Яр – 2 образца [Шиятов и др., 2005, с. 52]. Схожее количество образцов было собрано на близкорасположенном (в зоне южной тундры) археологическом памятнике эпохи средневековья, поселение Ярте VI – 46 штук [Шиятов, Хантемиров, 2000, с. 117; Шиятов и др., 2005, с. 47]. Древесина памятников эпохи энеолита-палеометалла сохраняется еще реже: Усть-Полуйское городище – 3 образца [Шиятов и др., 2005, с. 52], поселение Горный Самотнел-1 – 2 образца [Тупахина, Тупахин, 2014, с. 41].

Еще одним важным параметром при формировании коллекции является наличие образцов с большим числом годичных колец. Как отмечалось исследователями ранее, на севере хвойные растения достигают возраста 400-600 лет [Шиятов, Мазепа, Хантемиров и др., 2000, с. 51]. Однако не всегда археологические образцы являются стволами старовозрастных деревьев и часто поддаются процессам гниения или механической обработки во время сооружения деревянных конструкций. В среднем, возраст надежно датированных образцов археологической древесины в лесотундре зачастую колеблется от 50 до 300 лет. Тем не менее, встречаются случаи, когда успешно был определен календарный возраст образцов с меньшим количеством колец. Например, на памятнике поселение Ярте VI был датирован образец с 12 годичными кольцами [Шиятов, Хантемиров, 2000, с. 117], в Мангазее – 32 года [Шиятов, 1980, с. 105].

Следует отметить, что еще одним фактором, увеличивающим потенциал дендроархеологии в данном регионе, является наличие на большей части образцов подкорового кольца [Шиятов и др., 2005, с. 49], благодаря которому устанавливается «порубочная» дата деревьев. Его присутствие позволило датировать образцы с точностью 1-2 года и установить сезонность рубки строительного материала на ряде памятников. Например, при изучении городищ Усть-Полуйского и Мангазеи было выявлено, что древесина для сооружения археологических объектов рубилась в период осень/зима, т.е. когда вегетационный период закончился [Шиятов и др., 2005, с. 52; Шиятов, 1980, с. 95-105]. Однако, были зафиксированы и другие сезоны заготовки материала, например, на памятнике поселение Ярте VI древесина части образцов рубилась в период весна/лето [Шиятов, Хантемиров, 2000].

Датировка археологического памятника городище Бухта Находка и анализ опубликованных дендрохронологических работ показали [Sidorova et al., 2017], что при работе с археологическими образцами лесотундровой зоны в большинстве случаев не возникает проблем с камеральной обработкой и хранением коллекции, т.к. они выполняются стандартным способом (в сухом, темном помещении с постоянным температурным режимом) [Шиятов, Ваганов, Кирдянов и др., 2000; Gärtner, Schweingruber, 2013]. Однако стоит помнить, что образцы археологической древесины, в которых не стабилизировался уровень влажности, после извлечения из культурного слоя часто покрываются плесенью и нуждаются в длительной сушке. Кроме того, «влажные» образцы из-за их веса сложнее доставлять в дендрохронологические лаборатории. Например, при исследовании Мангазеи, «чтобы облегчить транспортировку, их (*образцы – прим. автора*) постепенно высушивали и время от времени стягивали алюминиевой проволокой, а затем поперечной пилой делался спил» [Шиятов, 1980, с. 94].

Хронологические рамки. Анализ датировки городища Бухта Находка и информация опубликованных дендрохронологических работ показали, что на данный момент на территории лесотундры, включая городище Бухта Находка,

было датировано 8 разновременных памятников. Так, время сооружения, городища Бухта Находка относится к концу второй четверти XIII века (эпоха средневековья) [Sidorova et al., 2017]. Датировки более ранних памятников относятся к эпохе энеолита-ранней бронзы – поселение Горный Самотнел-1 (2999-2955 гг. до н. э.) [Тупахина, Тупахин, 2014]; раннему железному веку – Усть-Полуйское городище (50-49 гг. до н.э.); эпохи средневековья – поселение Зеленая горка (конец XIII в.) [Шиятов и др., 2005] и могильник Зеленый Яр (1280 гг.) [Шиятов и др., 2005]. В настоящее время продолжаются работы по датировке поселений, сооруженных в эпоху русского освоения Сибири: аборигенного населения Севера Западной Сибири – Полуйский мысовой городок (XIV – начало XVIII вв.) [Горячев и др., 2013], Надымский городок (вторая половина XV – первая треть XVIII вв.) [Горячев, 2002; Кардаш, 2009; Омурова и др., 2013]; русского населения – Мангазея (1600-1672 гг.) [Шиятов, 1980; Визгалов, Пархимович, 2008б; 2017]. Кроме того, с помощью хронологии, построенной по материалам лесотундровой зоны, был датирован памятник эпохи средневековья – поселение Ярте VI (1066-1106 гг.), который расположен в зоне южной тундры [Шиятов, Хантемиров, 2000]. Можно сделать вывод, что на территории лесотундровой зоны с помощью метода дендрохронологии археологические памятники датируются в широком промежутке времени от эпохи энеолита-ранней бронзы до эпохи русского освоения Сибири. Это факт показывает высокий потенциал для будущих датировок в лесотундровой зоне.

Таким образом, в лесотундровой зоне сохранность древесины регулируется наличием мерзлоты и структурой культурного слоя. Размер и качество коллекции зависят от сохранности, типа памятника, количества годовичных колец и наличия подкорового кольца на образцах. При совпадении всех факторов существует высокая вероятность собрать представительную коллекцию образцов хорошего качества в лесотундре. Кроме этого, о явных возможностях дендроархеологии свидетельствуют хронологические рамки уже изученных памятников.

Наличие и пригодность сети древесно-кольцевых хронологий для календарной датировки

Древесно-кольцевые хронологии. В настоящее время для территории лесотундры Западной Сибири построено около 50 древесно-кольцевых хронологий (более 20 выложено в открытый доступ ITRDB [NOAA, 2021]). Из них по своей протяженности выделяются две хронологии, относящиеся к древесной породе лиственницы сибирской: 2769-летняя «Yamal» [Briffa et al., 2013] (а также ее полная версия в виде 7319-летней объединенной хронологии (в закрытом доступе) [Hantemirov, Shiyatov, 2002]), с помощью нее был датирован археологический памятник городище Бухта Находка, и 1212-летняя «Polar Ural» [Jacoby et al., (ITRDB) <https://www.ncdc.noaa.gov/paleo/study/12694>; Schweingruber, (ITRDB) <https://www.ncdc.noaa.gov/paleo/study/4597>]. Протяженность остальных лиственничных хронологий варьируется в пределах 400 лет [NOAA, 2021]. Анализ расположения данных хронологий показал, что они образуют плотную сеть с шагом 170-220 км. Учитывая, что кривые образцов древесины, использованные для создания этих хронологий, имеют синхронные колебания радиального прироста на расстоянии 600-800 км [Ваганов и др., 1996, с. 54, 86, 95], можно сделать вывод, что выстроенная сеть охватывает весь регион лесотундровой зоны Западной Сибири и может быть пригодна для датировки археологических памятников на ее территории и даже за пределами. Например, в зоне северной тайги или южной тундры, где древесные растения имеют сходство изменчивости прироста, а различия чаще всего заключаются всего лишь в изменчивости амплитуды колебаний.

Перекрестная датировка между древесными породами. Отличительной особенностью данного региона является возможность производить календарное датирование археологической древесины как по хронологии соответствующей породы, так и по основным лесообразующим древесным породам лесотундровой зоны – лиственнице сибирской и ели сибирской. Это так же связано с выраженным влиянием главного лимитирующего

экологического фактора на образцы разных пород. Подобная практика зафиксирована, например, при работе с археологическими памятниками поселения Ярте VI [Шиятов, Хантемиров, 2000, 116], Надымский городок [Омурова и др., 2013, с. 187], Мангазея [Шиятов, 1980, с. 107], где археологическая древесина разных пород (ива сизая, ель сибирская, сосна сибирская) была датирована с помощью длительной хронологии по лиственнице сибирской.

В тоже время, археологическая древесина выступает ценным источником палеоклиматической информации, позволяет продлевать существующие хронологии и увеличивать их репликацию, устанавливать связь между экстремальными климатическими событиями и стихийными бедствиями, социальными процессами в прошлом [Омурова и др., 2018].

Таким образом, в лесотундровой зоне Западной Сибири уже существует масштабная сеть древесно-кольцевых хронологий, позволяющая эффективно датировать археологическую древесину разных пород из памятников, возрастом не старше 7000 лет.

Интерпретация дендрохронологических дат

Как было отмечено выше, в лесотундровой зоне отмечается большое количество разновременных памятников, содержащих древесину, поэтому методы для интерпретации дендрохронологических датировок могут быть различны.

Чаще всего для подтверждения корректности результатов используются классические археологические методы. Например, в случае датировки городища Бухта Находка при сравнении с данными археологии (стратиграфия, вещевой комплекс) было установлено, что они не противоречат друг другу и датировку можно считать верной. Кроме археологических, успешно применяются методы естественных наук, например, радиоуглеродный анализ. Зачастую он и дендрохронология используются в паре и взаимно дополняют друг друга. На памятнике поселение Горный Самотнел-1 сначала был проведен радиоуглеродный анализ угля, дерева и бересты с крыши,

заполнения и дна постройки № 3, который показал, что поселение датировалось в промежутке 3339-2876 гг. до н.э. (табл. 2), затем дендрохронологический метод позволил уточнить датировку по образцам № 1 (центр постройки) и № 2 (угол постройки) столбов из хозяйственной постройки № 1 и установить возраст сохранившейся древесины 2999 и 2955 гг. до н.э. соответственно [Тупахина, Тупахин, 2014, с. 41]. Археологический памятник Усть-Полуйское городище тоже был датирован двумя методами. Сначала образцы были перекрестно датированы 49-48 гг. до н.э., затем один из них прошел процедуру радиоуглеродного анализа. В результате данные совпали и сомнение в достоверности отпало [Шиятов, и др., 2000, с. 54].

Для интерпретации дендрохронологических дат памятников более поздних эпох (XVI-XX вв.) характерно применение письменных источников. В данном случае, исторические и дендрохронологические данные могут быть хорошим дополнением друг другу. С одной стороны, дендрохронология позволяет верифицировать исторические свидетельства о строительной истории памятника, с другой – письменные источники позволяют определить исторический контекст изучаемого объекта. Например, в случае с датировкой городища Мангазеи, сделана попытка соотнести исторические данные о сооружении построек и дендрохронологические данные [Визгалов, Пархимович, 2008б, с. 30-60], по итогам были идентифицированы ряд построек и уточнена строительная история.

Таким образом, можно сделать вывод, что в лесотундровой зоне для корректной интерпретации дендрохронологических дат можно и нужно использовать данные письменных и косвенных источников.

Возможности археологической древесины для получения дополнительной информации

В лесотундровой зоне археологическая древесина, благодаря своей сохранности, позволяет извлекать различную информацию о строительной древесине и климате того времени.

Породный состав. Как правило, одним из первых вопросов, который возникает перед дендрохронологической датировкой, является проблема определения породного состава археологической древесины. На археологическом памятнике городище Бухта Находка, в результате ксилотомического анализа было определено, что все постройки сооружались из лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) [Sidorova et al., 2017]. Изучение опубликованной литературы показало, что в лесотундровой зоне для строительства в основном применялись древесные породы: лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.), ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb.), сосна сибирская (*Pinus Sibirica* Du Tour) [Мыглан и др., 2020, с. 83; Омурова и др., 2013, с.189-191; Шиятов и др., 2005]. В отдельных случаях при строительстве использовали разные кустарниковые растения, например, иву сизую (*Salix glauca* L.) [Шиятов, Хантемиров, 2000]. Однако на большинстве памятников основным источником строительного материала все-таки является лиственница сибирская. Например, на городище Бухта Находка, Полуйский городок [Горячев и др., 2013], Надымский городок [Горячев, 2003; Омурова и др., 2013].

Источник происхождения древесины. Традиционно считается, что жители лесотундровой зоны заготавливали древесину в близкорасположенных лесных массивах. Если это было необходимо, транспортировали до нужного места. А в случае ее недостатка, повторно использовали древесину других построек или собирали плавник. Совсем недавно, была опубликована работа, посвященная анализу методики определения типа, возраста и происхождения археологической древесины в лесотундровой зоне на примере Надымского городка [Мыглан и др., 2020]. Авторы выработали набор критериев, по которым можно отличить древесину, одновременно заготовленную в лесном массиве от плавника. Он заключается в следующем: (1) большая часть образцов (в т.ч. с подкоровыми кольцами) должна быть датирована коротким периодом в несколько лет; (2) деревья, которые использовались для сооружения стен должны иметь сопоставимый диаметр. Если образцы из

постройки соответствуют этим критериям, то авторы считают, что древесина была заготовлена в лесу. В противном случае предполагалось использование плавника [Мыглан и др., 2020, с.82-83]. Еще одним возможным критерием авторы выделяют наличие на памятнике значительного количества древесины, которая по своему породному составу соответствует более южным территориям, например северной тайге [Мыглан и др., 2020, с.87].

Отдельные упоминания о «вторичной» древесине встречаются в работах, посвященных Надымскому городку [Горячев, 2003, с. 31; Омурова и др., 2013, с. 193], Полуйскому городку [Кардаш, 2013, с. 62], Мангазеи [Визгалов, Пархимович, 2008б, с. 23]. На основании этих работ, нельзя точно установить, как отличить плавник от переиспользованной древесины. Однако, наличие такого материала легко устанавливается с помощью анализа датировок бревен одной постройки. Если в списке дат присутствуют образцы (с подкоровым слоем или отсутствием не более 10 годичных периферийных колец) с разницей более 50-100 лет, которые не поддаются какой-либо систематизации, то можно утверждать, что этот материал не был заготовлен для изучаемой постройки единовременно в лесном массиве. Стоит отметить, что при датировке археологической древесины и интерпретации полученных результатов очень важно обращать внимание на наличие такой древесины. В случае игнорирования этого факта можно искусственно «удревнить» археологический памятник.

Если же все образцы (с подкоровым слоем или отсутствием не более 10 годичных периферийных колец) укладываются примерно в один короткий интервал дат и при анализе надежно коррелируют с абсолютной региональной/локальной хронологией, то можно предполагать, что все образцы были заготовлены в короткий промежуток времени в местном редколесье. Хорошим примером такого памятника является датировка городища Бухта Находка. В то же время, такой способ позволил установить, что для строительства Стадухинского острога в Восточной Сибири древесина бралась с двух участков, которые находились на удалении 90 и 320 км, где она

организованно заготавливалась и сплавлялась вниз по реке до места строительства [Жарников, Визгалов, Князева и др., 2014, с. 124, 127]. В целом, проблема происхождения источника древесины является достаточно важной и требует решения.

Морфологические данные. Хорошая сохранность дендроархеологических образцов позволяет получить информацию о морфологических параметрах материала, использованного при сооружении построек. Например, анализ деревянных конструкций археологического памятника городище Бухта Находка и изучение ряда опубликованных дендрохронологических работ показали, что в лесотундровой зоне для сооружения археологических построек использовали деревья диаметром в среднем 13-18 см. Это подтверждается анализом древесины, проведенной на Надымском городке, где средний размер радиуса археологической древесины составил 7,6 см [Мыглан и др., 2020, с. 83]. Как правило, в качестве материала стен использовались бревна, полубревна и реже колотые плахи [Мыглан и др., 2020, с. 83], в редких случаях судовые детали [Визгалов, Пархимович, 2008б, с. 23]. Применение технологии, связанной с колкой бревен и переиспользованием древесины свидетельствует о том, что в лесотундровой зоне наблюдался дефицит пригодного строительного материала.

Таким образом, в большинстве случаев при изучении археологической древесины в лесотундровой зоне существует возможность установить породный состав образцов, источник происхождения строительной древесины и охарактеризовать морфологические параметры использованного материала при строительстве, что в целом способствует успешности датировки, а также дает дополнительную информацию о памятнике.

Вывод

Подводя итог, можно сделать вывод, что в лесотундровой зоне факторы, влияющие на специфику формирования коллекций дендроархеологического материала, с закономерными ограничениями позволяют сформировать представительную коллекцию дендрообразцов хорошего качества. Наличие и

пригодность сети древесно-кольцевых хронологий для календарной датировки показали, что существующая сеть дает возможность датировать археологическую древесину разных пород из памятников возрастом до 7000 лет. Для корректной интерпретации датировок можно использовать письменные и косвенные источники информации. В лесотундровой зоне существуют широкие возможности для получения дополнительной информации. Тем не менее, наличие «вторичной» древесины в постройках (проблема определения источника происхождения древесины) осложняет интерпретацию и установление времени сооружения археологических построек. В целом, выявленные особенности показали высокий потенциал применения дендрохронологического метода для археологических памятников лесотундровой зоны.

ГЛАВА 3. ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ ТАЕЖНОЙ ЗОНЫ

В данной главе на примере археологического памятника могильник Горноправдинский рассматривается вопрос о применении дендрохронологического метода в таежной зоне Западной Сибири. Проведен сравнительный анализ полученных результатов датировки памятника с данными, опубликованными другими исследователями в работах, посвященных дендрохронологическому датированию археологических памятников таежной зоны.

3.1. Общая характеристика археологического памятника могильник Горноправдинский

Могильник Горноправдинский расположен в п. Горноправдинск (ХМАО) в Нижнем Прииртышье, на правом высоком коренном берегу р. Иртыш в урочище Филинская гора. С юга его разрезает р. Кайгарка, которая является правым притоком р. Иртыш, с севера – проточное озеро Подгорный сор. Поселок находится в Ханты-Мансийском районе, Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. Расположен на границе среднетаежной и южнотаежной подзон.

Могильник Горноправдинский обнаружен в 2005 г. Е.А. Зайцевой, когда в профиле берега стали заметны выходы деревянных колод из-за обрушения берега реки. Определить границы памятника, в настоящее время, весьма затруднительно, т.к. каких-либо ландшафтных признаков могильника на поверхности не фиксируется, а на его территории располагается жилая застройка п. Горноправдинск. По предварительной оценке специалистов, максимальная площадь может составлять около 12 000 кв. м [Кениг, Зайцева, 2012, с. 157].

За четыре года (2007, 2008, 2012 и 2015 гг.) исследований было изучено 478 кв. м. памятника и обнаружено порядка 60 погребений [Зайцева, 2008; 2009; Кениг, Зайцева, 2012; 2015]. Глубина могильных ям варьируется в

среднем от 150 до 221 см от современной поверхности. Стратиграфическая ситуация представлена слоем дерна и двенадцатью различными видами суглинка [Зайцева, 2015, с. 66]. Ориентация погребений разная: захоронения могли быть ориентированы головой строго на запад, по линии СВ-ЮЗ (на юго-запад), но большинство погребений располагались по линии ВСВ-ЗЮЗ (на запад-юго-запад).

По половозрастному признаку захоронения были представлены женскими, мужскими и детскими погребениями. Костяки были расположены в захоронениях анатомически правильно, трупоположение на спине, ноги вытянуты, руки согнуты в локтевых суставах. В детских погребениях практически не сохранились костные останки. Половую принадлежность не всегда удавалось установить. В результате археологических раскопок зафиксирована закономерность между степенью сохранности колод и костными останками. В погребениях с хорошей сохранностью колод костные останки практически не сохранились. Напротив, в погребениях с плохой сохранностью колод костные останки были лучшей сохранности [Кениг, Зайцева, 2012, с. 157]. В большинстве захоронений нижние конечности погребенных были перевязаны веревочками.

Древесина, пригодная для дендрохронологического анализа, была обнаружена в 11 захоронениях. Пять из них – это деревянные долбленые колоды по типу «домовина», а шесть – дощатые гробы. Ниже приведено описание погребальных конструкций, из которых брались дендрообразцы для анализа.

Гроб № 2 зафиксирован в обрыве берега, ориентирован с В на З. Форма гроба прямоугольная. Длина сохранившейся части конструкции без торца – 161 см, ширина – 40 см, толщина досок – около 5 см. Крышка состояла из трех досок, которые были скреплены между собой поперечной планкой. Основание тоже состояло из трех досок. Широкая служила дном, а узкие шли как боковые части, скрепленные коваными гвоздями. Торцы трапецевидной формы были

прибиты в последнюю очередь. Половую принадлежность костных останков определить не удалось [Зайцева, 2008, с. 54-55].

Гроб № 3 расположен восточнее гроба № 2 в одной могильной яме. Форма была трапецевидная [Зайцева, 2015, с. 74]. Максимально сохранившаяся длина – 184 см, ширина у ног – 46 см, у головы – 60 см, толщина досок – 3 см, ширина торца – 3,5-4 см, высота ниши – 21-22 см. Деревянный гроб был изготовлен аналогично гробу № 2. Половую принадлежность костных останков определить не удалось [Зайцева, 2008, с. 55].

Колода № 4 ориентирована в направлении ЮЮЗ-ССВ. Форма колоды трапецевидная. Длина – 185 см, ширина крышки колоды у головы – 27 см, средней – 40 см, у ног – 23 см. Ширина дна колоды у головы – 27 см, в районе ног – 23 см. Максимальная ширина в средней части – 39 см. Ширина выемки под голову составляет 17 см. Высота ниши колоды у головы – 10 см, у плеч и ног – 13 см. Толщина стенок 1-5 см. Костные останки принадлежали женщине [Зайцева, 2008, с. 56; 2015, 75-76].

Гроб № 5 ориентирован СВ-ЮЗ. Форма трапецевидная. Торцы крышки и основания гроба тоже трапецевидной формы [Зайцева, 2008, с. 57]. Длина – 180 см, ширина у головы – 65 см, у ног – 40 см, толщина досок – 2,5 см. Длина правой боковой доски 183-187 см, высота – 20 см, толщина – 3,5 см. Длина левой боковой доски – 180-189 см, высота – 20 см и толщина – 3 см. Половую принадлежность костных останков определить не удалось [Зайцева, 2015, с. 79].

Колода № 6 ориентирована по направлению СВ-ЮЗ. В результате обрушения берега во время раскопок колода была сломана. Максимальная длина сохранившейся части – 130 см, ширина – 40 см, ширина у ног – 28 см, толщина – 2 см, глубина – 15 см, ширина внутренней части у ног – 20 см. Половую принадлежность костных останков определить не удалось [Зайцева, 2008, с. 57; 2015, 81].

Гроб № 8 ориентирован СВ–ЮЗ. Форма деревянного гроба – трапецевидная, длина составляла 190 см, ширина у головы – 66 см, ширина у ног – 40 см, высота – 30-17 см. Толщина досок 3 см. Половую принадлежность костных останков определить не удалось [Зайцева, 2016, с. 45].

Колода № 14 в погребении расположена в направлении ЮЗ – СВ. Деревянная колода прямоугольная в плане и в торце. Сохранность плохая. Бока несколько вдавлены внутрь. Длина колоды 80 см, торец в головах шириной 19,5 см, высотой 10 см, толщиной 6 см. Торец в ногах шириной 18 см, высотой 10 см, толщиной 5 см [Зайцева, 2016, с. 57]. Ориентируясь на размер колоды можно предположить, что в данном погребении был захоронен ребенок.

Колода № 15а. В погребении № 15 было обнаружено три захоронения, совершенных в деревянных колодах. Захоронения были расположены на разных уровнях в направлении ЮЮЗ – ССВ. Длина колоды № 15а составляет 80 см. Ориентируясь на размер колоды можно предположить, что в данном погребении был захоронен ребенок [Зайцева, 2016, с. 47-48].

Колода № 19 расположена в направлении ЮЗ – СВ. Сохранность колоды плохая. Дерево по большей части представлено в виде волокон трухи. Половую принадлежность костных останков определить не удалось [Кениг, 2018, с. 17].

Колода № 25 в погребении расположена в направлении ЮЗ – СВ. Деревянная колода прямоугольная в плане и в торце. Сохранность плохая. Длина колоды 85 см, высота – 12,5 см, ширина средней части 23 см, толщина 2,5 см. Ориентируясь на размер колоды можно предположить, что в данном погребении был захоронен ребенок.

Детская колода (без номера) найдена в ходе осмотра береговой линии. Колода была выдолблена из цельного бревна, и сохранились три ее фрагмента. Максимальная длина фрагмента составила 78 см, ширина – 25 см, ширина у головы – 22 см, у ног – 19,5 см, толщина – 14 см [Баринов и др., 2016].

Инвентарь в погребениях разнообразный. Наиболее крупную категорию находок представляют нательные кресты – 55 шт. [Кениг, Зайцева, 2015, с. 248]. Вторую по численности – пуговицы, 27 шт. В погребениях № 15 и № 23б обнаружены медальоны. Третья группа – это коллекция кожаной обуви: было найдено три пары кожаных сапог и ботинок. В погребениях № 13б и 21а найдены кожаные черки. Коллекция археологической ткани представлена целыми изделиями и фрагментами. В погребении № 24 хорошо сохранилось мужское пальто из сукна. В погребении № 17а был обнаружен женский халат с вышивкой по вороту. В погребениях № 13 и 21а найдены две женские косынки. В детском погребении № 25 сохранились вязаные шерстяные носочки. В мужском погребении № 8 зафиксированы фрагменты рубахи [Кениг, Зайцева, 2012, с. 158].

В целом, проведенные археологические исследования позволили сделать предположение, что памятник является старым кладбищем села Филинское, которое фиксируется по историческим свидетельствам на месте п. Горноправдинск и уже существовало в 1740 г. [Зайцева, 2009, с. 306]. В материалах Г.Ф. Миллера приведены данные: «Филинский погост, на восточном берегу, в 10 верстах от дер. Пузиной. Имеет построенную для остяков церковь Вознесения Господня и 14 ямщицких дворов. Рч. Калгарка, по-остяцки Kalkar-jaga, с восточной стороны, в 1 версте от предыдущей деревни с церковью. Филинские юрты, по-остяцки Kalkar-pugl, на западном берегу, напротив предыдущей речки. Имеет 11 домов» [Элерт, 1996, с. 268].

На основании находки двух нательных крестиков с клеймами 1861 и 1880-90-х гг., Е.А. Зайцева сделала предположение, что кладбище существовало до конца XIX в. [Зайцева, 2008, с. 58]. Тем не менее, вопрос о времени функционирования этого некрополя все еще оставался открытым. Для более точной датировки памятника и подтверждения существующей гипотезы было необходимо сделать календарные датировки могильника. Благодаря наличию хорошо сохранившейся древесины проведение такого анализа стало возможным на основе дендрохронологического метода.

3.2. Дендрохронологический анализ

Описание дендроархеологического материала

В 2007-2015 гг. в ходе проведения раскопок, была собрана коллекция археологической древесины с могильника Горноправдинский, в виде 53 поперечных спилов из 11 захоронений. Количество образцов различалось по погребениям: гроб № 2 – 2 шт., гроб № 3 – 4 шт., колода № 4 – 3 шт., гроб № 5 – 21 шт., колода № 6 – 3 шт., гроб № 8 – 8 шт., колода № 14 – 2 шт., колода № 25 – 2 шт., детская колода – 5 шт., колода № 15 а – 2 шт., колода № 19 – 1 шт. (табл. 5).

Качество сохранности древесины варьировалось от среднего (hm01, hm02 и др.) до весьма плохого (hm09, hm11, hm12, hm38, hm44). Визуальный осмотр коллекции показал, что на периферийной части всех образцов отсутствуют остатки коры или луба. На участках образцов, где сохранились остатки смолистых веществ в клетках, отмечалась более высокая сохранность. Зафиксировано, что на образцах отсутствует более 10 периферийных колец. Это связано не только с сохранностью образцов, но также и со способом обработки деталей конструкций.

Образцы представлены спилами бревен со средним радиусом 13,3 см (15 образцов) и досок со средним радиусом 10,2 см (38 образцов). Все они отбирались с торцевой, верхней и нижней частей гробов и колод.

Проведенный ксилотомический анализ показал, что образцы археологической древесины представлены породой сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.).

До измерения ширины годовичных колец на полуавтоматической установке Lintab VI, из коллекции были удалены образцы с очень плохой сохранностью – 5 образцов. Все остальные 48 образцов были измерены. Их возраст варьировался в пределах от 28 лет до 215 лет.

Построение календарно привязанных древесно-кольцевых хронологий

Для датировки археологического памятника могильник Горноправдинский было необходимо построить календарно привязанную

древесно-кольцевую хронологию в районе исследования. Исходя из того, что первоначально породный состав археологической древесины не был известен – образцы отбирались с трех основных лесообразующих хвойных пород региона: ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb.), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) и сосна сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour). Отбор осуществлен согласно стандартной методике с помощью возрастного бура на высоте 1.3 м от уровня дневной поверхности [Шиятов, Ваганов, Кирдянов и др., 2000]. Всего было собрано 88 кернов с живых деревьев (табл. 3).

Камеральная обработка и последующие измерения ширины годичных колец позволили построить шесть древесно-кольцевых хронологий: по ели сибирской («Pic-1», «Pic-2»), сосне обыкновенной («Pin-1», «Pin-2») и сосне сибирской («Ps-1», «Ps-2», табл. 3).

Далее они были объединены по породам в три стандартизированные древесно-кольцевые хронологии: по ели сибирской «Gor_pic» (176 лет); по сосне обыкновенной «Gor_pin» (398 лет); по сосне сибирской «Gor_ps» (238 лет). Объединение индивидуальных серий прироста с нескольких участков нивелировало действие локальных факторов и усилило общий сигнал в древесно-кольцевых хронологиях (табл. 4). Результаты перекрестного анализа по разным древесным породам показали, что они слабо коррелируют друг с другом. Высокие коэффициенты корреляции отмечались только между хронологиями одной породы (табл. 4). По этой причине дальнейшая работа по датировке была проведена только на основе древесно-кольцевой хронологии «Gor_pin», которая относилась к той же породе, что и археологическая древесина.

Несмотря на достаточную длину календарно-привязанной хронологии, для датирования было необходимо улучшить ее качество (степень репликации образцами для отдельных периодов). С этой целью были взяты керны с четырех деревянных построек в п. Горноправдинск. Всего с них было собрано 71 образец. Подробное описание архитектурных объектов,

дендрохронологический анализ и полученные календарные датировки образцов, взятых с построек, приведены в Приложении 3.

Первоначально выполнялись измерения ширины годовых колец образцов с каждого архитектурного объекта. На основе графической перекрестной датировки и кросс-корреляционного анализа полученных индивидуальных серий прироста, построены относительные хронологии по объектам исследования. Последующая перекрестная датировка хронологий с хронологией «Gor_pin» показала, что 35 образцов архитектурной древесины улучшают репликацию ДКХ с 1620 по 1963 гг. Затем все хронологии были стандартизированы сплайном в 2/3 от длины каждой серии в программе ARSTAN [Cook, Krusic, 2008]

Таким образом, были получены следующие результаты: во-первых, было установлено отсутствие корреляционной связи между хронологиями различных хвойных пород, произрастающих близ п. Горноправдинск; во-вторых, построена 398-летняя древесно-кольцевая хронология «Gor_pin» по сосне обыкновенной с хорошей репликацией, пригодная для датировки археологической древесины; в-третьих, были датированы три постройки, расположенные по адресам: ул. Таежная, 14 – не ранее 80-х XIX в., ул. Ленина, 7 – не ранее начала 90-х XIX в., ул. Тюменская, 6 – середина 60-х XX в. Более подробно процесс датирования построек представлен в Приложении 3.

Дендрохронологическая датировка

Первоначально 48 образцов с могильника Горноправдинский были камерально обработаны и измерены. Полученные индивидуальные серии прироста по каждому образцу перекрестно анализировались между собой. Не датировались 18 образцов археологической древесины, которые при перекрестной датировке показывали низкие коэффициенты корреляции и отсутствие графической связи между собой и с хронологией «Gor_pin». Качество выполненной датировки было проверено в программе COFESHA (табл. 5). Индивидуальные хронологии по археологической древесине были получены путем стандартизации кривых в программе ARSTAN.

Гроб № 5. Из 21 образца датировалось 18. Среднее значение межсерийного коэффициента корреляции составило 0.60 (табл. 5, рис. 7). Время формирования поздних дат периферийных колец приходится на 1847, 1849 и 1850 гг. В этом случае, исходя из наиболее поздней даты периферийного кольца, можно предположить, что древесина для изготовления гроба была заготовлена не ранее 1850 г. (табл. 5, рис. 7).

Гроб № 8. Из 8 образцов археологической древесины датировалось 7. Среднее значение межсерийного коэффициента корреляции составило 0.63 (табл. 5). Время образования самого позднего периферийного кольца приходится на 1860 г. В результате датировки можно предположить, что древесина для сооружения гроба была заготовлена не ранее 1860 г. (табл. 5).

Детская колода. Все 5 образцов датировались между собой. Среднее значение межсерийного коэффициента корреляции составило 0.62 (табл. 5, рис. 7). Время формирования годичных колец с наиболее поздней датой приходится на 1812 и 1827 гг. Самая поздняя зафиксированная дата свидетельствует о том, что дерево для сооружения «домовины» было срублено не ранее 1827 г. Однако, из-за сильной степени деструкции периферийной части образца, следует полагать, что дата сооружения колоды приходится на более позднее время [Сидорова и др., 2015].

Таким образом, было установлено, время заготовки древесины для погребальных сооружений могильник Горноправдинский: гроб № 5 был изготовлен не ранее 1850 г., гроб № 8 – не ранее 1860 г., детская колода – не ранее 1827 г. В целом, на основе полученных результатов, время анализируемых захоронений археологического памятника могильник Горноправдинский можно датировать серединой-началом второй половины XIX в.

Обсуждение полученных результатов

Прежде всего, стоит отметить, что датированные захоронения на могильнике Горноправдинский существенно старше времени основания п. Горноправдинск (1964 г.). Результаты дендрохронологического анализа не

противоречат ранее установленной верхней границе существования памятника (конец XIX в.) и уточняют время функционирования могильника на несколько десятилетий (начало второй половины XIX в.). Кроме того, они подтвердили ранее высказанное предположение о том, что памятник мог являться старым кладбищем села Филинское, которое уже существовало в 1740 г. согласно данным исторических источников [История Сибири, 1996, с.268].

Календарная датировка сохранившихся деревянных построек конца XIX в. на территории п. Горноправдинск позволяет соотнести их даты строительства со временем захоронений на могильнике Горноправдинский. Можно предположить, что обследованные постройки, так же, как и захоронения, принадлежат к сохранившейся застройке с. Филинское и, вероятно, были сооружены на его периферийной части.

Подводя итоги, можно резюмировать, что, во-первых, установлено время заготовки древесины для погребальных сооружений (гроб № 5 – не ранее 1850 г., гроб № 8 – не ранее 1860 г., детская колода – не ранее 1827 г.); во-вторых, выявлено два архитектурных объекта дореволюционного периода в п. Горноправдинск, расположенных по адресу ул. Ленина 7 (не ранее начала 90-х XIX в.) и ул. Таежная 14 (не ранее 80-х XIX в.); в-третьих, построена сеть древесно-кольцевых хронологий, которая закладывает основу для дальнейшей работы по установлению времени сооружения архитектурных и археологических памятников XVI-XX вв. в южнотаежной подзоне.

3.3. Потенциал дендроархеологии в таежной зоне

На основе календарного датирования археологического памятника могильник Горноправдинский и анализа опубликованных дендрохронологических работ был выявлен ряд особенностей в применении метода на данной территории.

Специфика формирования коллекций дендроархеологического материала

Сохранность. В таежной зоне особое влияние на сохранность археологической древесины оказывает степень агрессивности и активности болотных комплексов, которая изменяется в рамках широтной зональности. В северотаежной подзоне отмечаются схожие условия с лесотундровой зоной – в ней главным природным фактором, влияющим на сохранность древесины, является мерзлота. Ежегодное оттаивание верхнего слоя почвы, также как в лесотундре, на памятниках уменьшает степень сохранности материала [Гурская, 2006, с. 150]. В целом, факт сохранности органических археологических материалов данной подзоны не раз отмечался исследователями, например, при раскопках городища Усть-Войкарское [Гаркуша, Новиков, 2015, с. 51; Федорова, 2006, с. 11].

С продвижением от северотаежной подзоны на юг к среднетаежной, наличие мерзлоты в почве постепенно сменяется избыточным увлажнением и большой заболоченностью. На памятнике Березовское городище, расположенном ближе к границе двух подзон, лучшим образом сохранялись образцы древесины, где присутствовала мерзлота, а худшим там, где она отсутствовала [Визгалов, Кардаш, 2011, с. 89].

В среднетаежной подзоне археологическая древесина максимально подвержена деструкции и зачастую не сохраняется даже на памятниках позднего времени. Например, плохая сохранность образцов, датированных концом XIX в. отмечалась при обследовании археологической древесины на территории Казымского острога и в непосредственной близости [Молодин и др., 2018, с. 145-147], массовая фиксация остатков древесного тлена на памятниках городище Ендырское I [Зыков, Кокшаров, 2001, с. 132] и городка Монкысь урий [Кардаш, Визгалов, 2015, с. 79, 81].

В южнотаежной подзоне, несмотря на то, что агрессивность болотного комплекса несколько уменьшается, тем не менее, сохраняется высокий уровень влажности, поэтому археологическая древесина довольно быстро гниет и разлагается. По этой причине, она представлена отдельными элементами конструкций, фрагментами или в виде трухи. Например, на

памятнике могильник Горноправдинский из более 60 исследованных погребений [Кениг, Зайцева, 2015, с. 247] древесина сохранилась только в 11. При раскопках частоккола Тобольского посада исследователями были обнаружены 90 бревен в конструкции. При этом они отмечали, что «для северных участков характерна хорошая сохранность древесины, для южных – удовлетворительная» [Матвеев и др., 2008, с. 117]. На археологических раскопках Николаевского монастыря г. Верхотурья, который находится на границе восточных предгорий Урала и примыкающей к нему Западно-Сибирской равнины, в северной части подзоны южной тайги, также были зафиксированы следы гниения и деструкции на образцах, но, тем не менее, они имели удовлетворительную степень сохранности. Как пишет автор исследования: «Хорошая сохранность слоев прироста на этом участке ствола связана с обилием смолистых веществ в клетках древесины, что вероятно вызвано происхождением низового пожара до рубки» [Горячев, 1997, с. 166-167]. Такой же эффект влияния смолистых веществ на сохранность структуры древесины был выше отмечен нами на образцах, взятых из могильника Горноправдинский. Причем, наличие смолы в клетках образцов может быть вызвано разными факторами: воздействие пожаров, креновый рост дерева, наличие сучков, подсочка (сбор смолы) и т.д. В целом, в условиях таежной зоны, где высоки деструктивные факторы, влияющие на сохранность археологических деревянных конструкций, такой фактор, как смолистость сосны, может стать своеобразным «консервантом», который обеспечивает лучшее качество структурных элементов годичных колец и может дать возможность отобрать большее количество образцов для дендрохронологического анализа.

Самая южная подзона сосново-мелколиственных лесов фактически не имеет таежного характера [Гвоздецкий, Михайлов, 1978, с. 224]. Здесь, активность болотного комплекса существенно снижается, уступая действию грунтовых вод и процессу засоления почв как в лесостепной зоне. В этой связи на археологических памятниках отмечается лучшая степень сохранности

материала, чем в среднетаежной и южнотаежной подзонах. Например, при раскопках памятника Томский кремль [Черная, 2002, с. 51-52] и стоянки сибирских первопроходцев на Карачинском острове (Нижнее Притоболье) [Матвеева и др., 2018, с. 110] были выявлены достаточно хорошо сохранившиеся венцы срубов нескольких построек.

Отдельно нужно рассмотреть особый тип археологических памятников – торфяниковые памятники, расположенные в пределах двух физико-географических стран: Уральской равнинно-горной и Западно-Сибирской равнины, от горного хребта до долины р. Тобол [Чаиркина, 2010, с. 85]. Их своеобразие заключается в способности торфа и сапропеля при отсутствии воздуха и большой влажности консервировать органические остатки, которые не сохраняются в минеральных почвах. В настоящее время, исследователями выявлено более 60 таких памятников (на территории Западно-Сибирской равнины в бассейне р. Конды было обнаружено 13: поселения Окуневый Мыс 1, 4, Олымья 1, 4, Большая Умытья 9, 57, 59, 60, 61, 69, 72, Вишья 18; Неушья 2) [Чаиркина, 2009; 2010а, с. 86-88; 2010б, с. 109].

Кроме биогеохимических факторов, как и в лесотундровой зоне, степень сохранности археологической древесины определяется структурой культурного слоя. Было зафиксировано, что наличие различных органических остатков, может существенно повышать степень сохранности древесины в таежной зоне. Например, на памятнике городище Усть-Войкарское, таким «консервантом» выступает древесная щепка [Федорова, 2006, с. 12], на городище Ендырское I – кости и чешуи мелких частиковых рыб [Зыков, Кокшаров, 2001, с. 24]. При раскопках частокола Тобольского посада исследователями отмечался мощный культурный слой, состоящий из «напластований коричневой, темно-коричневой и бурой супесей, обильно обогащенной щепой, костями животных, черепками, навозом и остатками бересты» [Матвеев и др., 2008, с. 115].

В то же время при наличии положительных факторов, влияющих на сохранность археологического материала, ускорять степень деструкции

древесины могут механические подвижки культурного слоя. При раскопках Томского кремля было установлено, что деформация древесины в культурном слое происходила из-за осыпания склона. Под тяжестью грунта сохранившиеся бревна рассыпались на отдельные куски и быстро подвергались процессу гниения [Черная, 2002, с. 51-52].

Как и в лесотундровой зоне, на сохранность древесины влияет ее календарный возраст, т.е. чем старше возраст памятника, тем меньше органических остатков на нем сохраняется. Однако, из-за агрессивной и активной среды болотного комплекса, и широтной зональности таежной зоны, этот принцип сложно проследить на памятниках. Сохранность древесины одного временного промежутка может существенно отличаться. Например, на памятниках городище Усть-Войкарское [Гурская, 2008, с. 215] и городок Монкысь урий [Кардаш, Визгалов, 2015, с. 79, 81] в первом случае фиксируются целые постройки, а во втором лишь редкие фрагменты древесины. Не менее интересным примером является сравнение степени сохранности древесины на памятниках, где сохранились наземные и археологизированные конструкции. На памятнике Казымский острог были дендрохронологически датированы сохранившиеся башни и постройки, найденные в ходе археологических раскопок на его территории и в непосредственной близости [Молодин и др., 2018, с. 148]. В результате, оказалось, что архитектурная древесина (1745 г.) старше археологической (1896 г.), но сохранилась лучше. Это еще раз доказывает, что на сохранность древесины в этом регионе имеет сильное влияние агрессивная среда почвы.

При отборе коллекций археологической древесины таежной зоны в полевых условиях собирается весь доступный материал без отбраковки, в том числе дубли, позволяющие при камеральной обработке выбирать лучшую часть образца для анализа. Нередко для увеличения репликации хронологий и надежности датировки материал собирается не только с археологических объектов, но и с недвижимых деревянных сооружений, которые находятся на территории памятников и могли быть исторически с ними связаны, например,

как это было сделано при изучении Казымского острога и могильника Горноправдинского [Молодин и др., 2018; Баринов и др., 2016]. Необходимо отметить, что, учитывая степень сохранности археологической древесины в среднетаежной, южнотаежной и зоне сосново-мелколиственных лесов, далеко не всегда удастся выполнить календарную датировку археологических памятников, а также выделить основные периоды перестройки, выявить последствия пожаров и т.д.

Размер и качество коллекций. Как и в лесотундровой зоне, тип памятника является еще одним фактором, влияющим на количество образцов в коллекции. Однако, те неблагоприятные условия, которые формируют болотные комплексы, зачастую нивелируют это отличие, поэтому в таежной зоне сложно судить о среднем размере коллекций археологической древесины.

Если сопоставить факторы, влияющие на сохранность и накопление материала, то можно предположить, что максимально репрезентативные коллекции получаются при раскопках поселений северотаежной подзоны. Например, на городище Усть-Войкарское была собрана коллекция около 850 образцов [Гаркуша, 2018б, с. 242]. Напротив, в среднетаежной подзоне количество образцов едва ли достигает 10-20 шт. При раскопках построек Казымского острога было отобрано 8 образцов [Молодин и др., 2018, с. 145], селища «Кушниково-1» – 11 образцов [Шиятов и др., 2005, с. 54], городка Монкысь урий – 5 образцов [Кардаш, Визгалов, 2015, с. 188], барки из аллювиальных отложений р. Оби в г. Мегион – 1 образец [Шиятов и др., 2005, с. 54]. В южнотаежной подзоне возможное количество археологических образцов в коллекции возрастает. При раскопках могильника Горноправдинского было отобрано 53 образца, частокола Тобольского посада – 90 бревен [Матвеев и др., 2008, с. 117], Николаевского монастыря г. Верхотурья – 11 образцов [Горячев, 1998, с. 9]. В подзоне сосново-мелколиственных лесов наблюдается схожая ситуация с южнотаежной подзоной. При раскопках стоянки сибирских первопроходцев на Карачинском острове было собрано 22 образца [Матвеева и др., 2018, с. 111], Коловского

городища – 17 образцов [Матвеева и др., 2009, с. 4]. Количество образцов археологической древесины в торфяниковых памятниках существенно больше представленных выше результатов. На таких памятниках сохраняются сотни деревянных предметов: посуда [Погорелов, 2002, с. 151], орнитоморфная [Кашина, Чаиркина, 2011, с.159] и антропоморфная [Чаиркина, 2013, с. 100] скульптура, весла [Кашина, Чаиркина, 2017, с.98], стрелы, остатки конструкций и др. [Чаиркина, 2015, с 150-182; Chairkina et al., 2013, p. 421].

Следует отметить, что не всегда исследователи должным образом описывают найденную древесину, поэтому не по всем памятникам, где фиксировалось наличие древесины в культурных слоях (городище Ендырское I [Зыков, Кокшаров, 2001, с. 9-53], Томский Кремль [Черная, 2002, с. 27-80], Березовское городище [Визгалов, Кардаш, 2011, с. 89-95] и др.), есть опубликованная информация о размере и качестве материала в коллекциях.

Еще одним важным параметром при формировании коллекции является наличие образцов с большим числом годовичных колец. Наши исследования подтвердили, что в таежной зоне хвойные растения достигают возраста 300-400 лет. Далеко не всегда археологические образцы являются стволами старовозрастных деревьев, к тому же они поддаются процессам гниения, поэтому при исследовании археологических памятников часто сложно найти образцы 300-400 летнего возраста. В среднем, возраст надежно датировемых образцов археологической древесины в таежной зоне зачастую колеблется от 40 до 200 лет. В случае, если образец не поддается дендрохронологической датировке из-за плохой сохранности, недостаточного количества колец, или ввиду отсутствия хронологий достаточной протяженности, исследователи успешно применяют метод радиоуглеродного датирования. Например, при изучении древесины городка Монкысь урий [Кардаш, Визгалов, 2015, с. 185-188], ряда торфяниковых [Chairkina et al., 2013] и средневековых памятников Зауралья [Матвеева и др., 2009].

Анализ наличия подкорковых колец на образцах таежной зоны показал, что чаще всего периферийная часть бревен хорошо сохраняется в

северотаежной зоне. На памятнике городище Усть-Войкарское, на многих дендрообразцах было зафиксировано подкорковое кольцо, благодаря которому было определено время рубки древесины для сооружения конструкций. Его присутствие позволило датировать образцы с точностью 1-2 лет и установить сезонность рубки строительного материала на ряде построек. Было выявлено, что древесина рубилась как в осенне-зимний сезон, так и в весенне-летний [Гурская, 2008, с. 217-224]. В остальных таежных подзонах на дендроархеологическом материале прослеживается деструкция периферийной части древесины. Из-за этого подкорковые кольца на образцах не сохраняются или деформируются в результате сжатия. Определение «порубочной» даты деревьев возможно не более чем с точностью 10-20 лет. Только в редких случаях встречаются образцы археологической древесины с подкорковым слоем. Например, на образцах барки из района г. Мегион [Шиятов и др., 2005, с.54] и Николаевского монастыря из г. Верхотурье [Горячев, 1997, с. 167]. На остальных памятниках таких образцов не было.

Особенности камеральной обработки. Камеральная обработка образцов археологической древесины в подзонах: среднетаежной, южнотаежной, в сосново-мелколиственных лесах, за исключением северотаежной, существенно отличается от камеральной обработки образцов из лесотундровой зоны. Например, при работе с древесиной могильника Горноправдинский, образцы во время археологических раскопок тщательно защищались от воздействия солнечных лучей, сразу же после отбора были обернуты в полиэтиленовую пленку для предотвращения быстрой потери влаги. Поскольку периферийная часть была рыхлой, для стабилизации и предотвращения дальнейшего разрушения она была зафиксирована изолентой и скотчем. Затем, с помощью скальпеля проводилась обработка торцевой поверхности: был снят верхний слой толщиной 1 мм. Зачистка на периферийной части, вследствие ее низкой плотности была затруднена. С целью стабилизации древесных волокон были использованы специальные средства, которые их укрепили и позволили зачистить поверхность, чтобы

открыть нижележащий слой. После измерения годовичных колец, образцы были упакованы в полиэтиленовую пленку и отправлены в хранилище с постоянной температурой, не превышающей 5-10 С. В целом такая методика должна применяться для обработки всех образцов с плохой сохранностью, а таких в таежной зоне большинство. Чем хуже сохранность образцов, тем внимательнее нужно подходить к способам консервации и хранения, чтобы обеспечить пригодность материала для проведения дендрохронологического анализа. Такие образцы на стадии полевых работ нужно не только закрывать от солнца и герметично упаковывать, но и пропитывать специальными средствами, стабилизирующими их состояние. Иначе при резком изменении влажности и температуры они могут сильно и безвозвратно деформироваться. Хранение такой древесины рекомендуется производить в помещении с постоянной прохладной температурой, в воде или в специальной морозильной камере [Baillie, 1982; Черных, 1996].

Хронологические рамки. Анализ проведенных календарных датировок археологических памятников таежной зоны Западной Сибири показал, что на данный момент с помощью метода дендрохронологии точное время сооружения было установлено всего у 6 памятников. Так, исследованный в данной диссертационной работе, могильник Горноправдинский был датирован началом второй половины XIX в., археологизированные остатки изб с территории Казымского острога и в непосредственной близости от него датировались концом XIX – началом XX вв. [Молодин и др., 2018, с. 145-148], детали деревянных конструкций, найденные при археологических раскопках Николаевского монастыря в г. Верхотурье – концом XVIII – начало XIX вв. [Горячев, 1998, с. 9], селище «Кушниково-1» – началом XIX в., барка, найденная близ г. Мегион – 1901-1902 гг. [Шиятов и др., 2005, с. 54], городище Усть-Войкарское – XIV-XIX вв. [Гурская, 2008, с. 225-227]. При раскопках частокола Тобольского посада В.М. Горячевым и С.П. Арефьевым был произведен независимый дендрохронологический анализ, но, к сожалению, полученные датировки плохо согласуются между собой (50–60-е гг. XVIII в.

против 1610 и 1620 гг.) [Данилов, 2017, с. 57], тем не менее, оба предположения соотносятся с памятниками, представленными выше.

В то же время, на территории таежной зоны с помощью метода радиоуглеродного датирования было установлено календарное время существования более древних памятников, содержащих древесину. В первую очередь, это торфяниковые памятники. Опубликованные датировки показали, что в них содержалась древесина, относящиеся к эпохе мезолита-бронзы – 9300-1970 гг. до н.э. [Chairkina et al., 2013; Чаиркина, Кузьмин, 2018]. Кроме торфяниковых памятников, были сделаны датировки средневековых памятников, находящихся на границе таежной и лесостепной зон: Коловское, Красногорское, Молчановское, Чимги-Тура городища, Хрипунский могильник и др. Время их существования было отнесено к V-XV вв. н.э. [Матвеева и др., 2009]. Также радиоуглеродным методом были датированы и более поздние памятники: городок Моньсь урий – XVI-XVII вв. [Кардаш, Визгалов, 2015, с. 185-188], стоянка сибирских первопроходцев на Карачинском острове – сер. XVII в. [Матвеева и др., 2018, с. 113]. Однако, не стоит забывать, что радиоуглеродный метод уступает дендрохронологии в календарной точности.

Можно сделать вывод, что на территории таежной зоны с помощью метода дендрохронологии археологические памятники датируются в узком промежутке времени XIV-XX вв. В тоже время радиоуглеродный метод позволяет датировать отдельные фрагменты древесины из памятников более ранних эпох. Это факт показывает невысокий, по сравнению с лесотундровой зоной, потенциал дендрохронологического метода для датировки археологических объектов в таежной зоне. Он чаще заменяется радиоуглеродным датированием, как это осуществлялось на торфяниковых памятниках, но одновременно утрачиваются преимущества дендрохронологического метода: точность и возможность получить дополнительные данные по древесине и экологии региона в прошлом. По нашему мнению, оба метода должны рассматриваться как

взаимодополнительные и использоваться в соответствии с целями исследования: если нет возможности или не требуется установить точные календарные датировки и доступным оказывается только радиоуглеродный метод, то можно ограничиваться им, но мы всегда должны помнить, что дендрохронологический метод дает более точную и широкую информацию об археологическом объекте.

Подводя итоги анализа специфики формирования коллекций дендроархеологического материала, мы выделили следующие факторы, которые нужно учитывать в оценке потенциала дендрохронологического метода в таежной зоне. (1) Степень сохранности зависит от подзоны: в северотаежной подзоне она регулируется наличием мерзлоты и структурой культурного слоя, как в лесотундровой зоне; в среднетаежной и южнотаежной сохранность сильно ограничивается действием болотного комплекса; в подзоне сосново-мелколиственных лесов условия сохранности ближе к лесостепной зоне. (2) Размер и качество коллекции зависят от сохранности, типа памятника, количества годичных колец и наличия подкорового кольца на образцах. При совпадении всех факторов существует высокая вероятность собрать представительную коллекцию образцов хорошего качества, но, такая ситуация более характерна только для северотаежной подзоны, которая по своим климатическим характеристикам близка к лесотундре. (3) Хронологические рамки демонстрируют, что для дендрохронологического датирования наиболее перспективной является северотаежная зона, и менее всего – среднетаежная. Проведенные радиоуглеродные датировки в этом регионе показали высокий потенциал торфяниковых памятников и в определенной степени средневековых памятников, расположенных в подзоне сосново-мелколиственных лесов.

Наличие и пригодность сети древесно-кольцевых хронологий для календарной датировки

Древесно-кольцевые хронологии. На данный момент для обширной территории таежной зоны Западной Сибири построено около 10 древесно-

кольцевых хронологий, что не позволяет объединить их в сеть хронологий (всего 5 выложено в открытый доступ ITRDB [NOAA, 2021]). Из них по своей протяженности выделяется несколько хронологий: для северотаежной зоны была построена 903-летняя древесно-кольцевая хронология «Voykar» по лиственнице сибирской (в закрытом доступе) [Gurskaya, 2007] (с помощью нее было датировано городище Усть-Войкарское), 484-летняя древесно-кольцевая хронология «Kazim» по сосне обыкновенной (в открытом доступе) [Mygland, (ITRDB) <https://www.ncdc.noaa.gov/paleo/study/18206>] (с помощью нее были датированы постройки Казымского острога), 336-летняя хронология по сосне сибирской, построенная для участка, расположенного в двух километрах от п. Березово (с помощью нее были датированы архитектурные постройки п. Березово) [Мыглан, Ведмидь, Майничева, 2010], и, созданная нами 398-летняя древесно-кольцевая хронология «Gor_pin» (находящаяся пока в закрытом доступе; с помощью нее был датирован могильник Горноправдинский). Возраст остальных хронологий варьируется в пределах 250 лет [NOAA, 2021]. Исходя из того, что территория таежной зоны Западной Сибири сильно ранжируется в широтном диапазоне, синхронные колебания радиального прироста древесных растений, с одной стороны, коррелируют в северотаежной подзоне с лесотундровой зоной, с другой стороны, существенно отличаются в пределах 100-300 км на более южных территориях из-за ряда климатических и физико-географических факторов. Это затрудняет дендрохронологическую датировку археологических памятников и создает необходимость строить новые календарно-привязанные хронологии практически для каждого памятника в отдельности. Как, например, в случае с датированием частокола Тобольского посада, где расхождение в датировках одного объекта исследователи связывают с отсутствием дендрохронологической шкалы по сосне для Тобольска [Матвеев и др., 2008, с. 125; Данилов, 2017, с. 57]. Тем не менее, наличие старовозрастных реликтовых лесов упрощает поиск и делает возможным построение 300-400 летних древесно-кольцевых хронологий. Хорошим примером является поиск и построение древесно-кольцевой шкалы

для датирования могильника Горноправдинского, где в ходе работы были найдены сосны возраст, которых варьировал от 200 до 397 лет.

Перекрестная датировка между древесными породами. В северотаежной подзоне также наблюдается схожая ситуация с лесотундровой зоной. В ней древесные породы лиственницы сибирской, ели сибирской и других пород могут коррелировать между собой. Хорошим примером является датировка бревен построек городища Усть-Войкарского, где коэффициенты корреляции и чувствительности показали синхронные колебания радиального прироста древесных растений между разными породами [Гурская, 2008, с. 226]. В тоже время для более южной территории такой возможности не наблюдается. Построенные в рамках диссертационной работы ДКХ по древесным породам сосны обыкновенной, сосны сибирской и ели сибирской для южнотаежной подзоны показали отсутствие корреляции между ними. Данный пример хорошо иллюстрирует то, что для датировки археологической древесины здесь необходимо использовать только древесно-кольцевые хронологии той же породы, поэтому прежде чем начать строить абсолютные хронологии, сначала нужно провести ксилотомический анализ дендроархеологического материала.

Таким образом, в таежной зоне наибольшим потенциалом обладает северотаежная подзона, т.к. кроме обязательного построения новых хронологий, для датировки археологических памятников можно использовать сеть хронологий лесотундровой зоны. Все остальные подзоны обладают меньшим потенциалом, т.к. для датирования дендроархеологического материала необходимо будет строить длительные древесно-кольцевые хронологии для каждого памятника.

Интерпретация дендрохронологических дат

Для того, чтобы связать полученные дендрохронологические даты археологической древесины с историческим контекстом, зачастую используются дополнительные источники информации, которые позволяют проводить корректную интерпретацию дат и тем самым, соотносить

изучаемый объект с исторической действительностью. В этом случае, отвечая на вопрос «*когда?*», мы получаем возможность сказать что-либо о том «*как?*» это было.

Чаще всего для подтверждения корректности результатов используются классические археологические методы, как и в лесотундровой зоне. Например, в случае датировки могильника Горноправдинского при сопоставлении с данными археологии (стратиграфия, вещевой комплекс) было установлено, что они не противоречат, а только дополняют друг друга.

Письменные источники, как и в лесотундровой зоне, также активно привлекаются для интерпретации дендрохронологических дат памятников, как правило, XVI-XX вв. В данном случае, исторические, архитектурные и дендрохронологические данные могут быть хорошим дополнением друг другу. Например, датировка могильника Горноправдинский и построек на территории п. Горноправдинск позволила подтвердить высказанное предположение, о том, что памятник мог являться старым кладбищем села Филинское, которое уже существовало в 1740 г. [Элерт, 1996, с. 268], и постройки которого сохранились на территории современного поселка. Использование дендрохронологического метода для поздних памятников открывает возможность для корректного соединения данных по археологическим и архитектурным объектам, что способствует воссозданию более целостной и детализированной картины исторического прошлого.

Таким образом, в таежной зоне для корректной интерпретации дендрохронологических дат можно и нужно использовать данные письменных и косвенных источников.

Возможности археологической древесины для получения дополнительной информации

Наличие археологической древесины на памятниках таежной зоны благодаря дендрохронологии позволяет извлекать различную информацию о строительных традициях, лесной экологии и детализировать исторический контекст.

Породный состав. В таежной зоне в силу широтной зональности наблюдается смена лесообразующих хвойных пород, поэтому в разных подзонах отмечаются различия в породном составе древесного археологического материала. В северотаежной подзоне наиболее распространенными «строительными» породами являются ель сибирская (*Picea obovata*, Ledeb.), лиственница сибирская (*Larix sibirica*, Ledeb.). Из лиственницы сооружались в основном капитальные постройки, древесина ели шла на постройку хозяйственных конструкций. Реже были зафиксированы случаи употребления породы сосны сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour) и березы (*Betula* sp.) [Гурская, 2008, с. 216; Мыглан, Ведмидь, Майничева, 2010, с. 8]. В более южных подзонах древесина лиственницы практически не употреблялась. Результат ксилотомического анализа образцов археологического памятника могильник Горноправдинский, а также изучение опубликованной литературы показало, что для строительства построек различного назначения в подавляющем большинстве применялась порода сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) [Горячев, 1998, с. 7; Шиятов и др., 2005, с. 54; Матвеев и др., с. 118; Мыглан, 2012, с. 133]. Данный тезис подтверждается информацией из этнографических источников, например, на территории Томского Приобья традиционно жители применяли для строительства сосну обыкновенную, а при наличии лиственничного леса его древесина шла в основном на нижние венцы домов, древесина ели и пихты использовалась при сооружении крыши [Бардина, 1995, с. 29-31].

Источник происхождения древесины. Решение вопроса источника происхождения строительной древесины в таежной зоне зависит от подзоны. В северотаежной подзоне для строительства сооружений на памятнике применялся местный лес. Например, в работе, посвященной городищу Усть-Войкарское, было установлено, что древесина рубилась в окрестностях по берегам Оби или Войкарского сора [Гурская, 2006, с. 155] или применялась «вторичная» древесина [Гаркуша, 2018б, с. 244]. На более южных территориях, практически не было недостатка древесины, и для строительства

использовали свежезаготовленный лес. Источником строительного материала в большинстве случаев был лесной массив, расположенный рядом с археологическими памятниками. Например, на основании высоких коэффициентов корреляции было выявлено, что на могильнике Горноправдинский и Казымском остроге использовался лес, рубленный в окрестностях памятника [Мыглан, 2012, с. 133]. Хотя, редко, но встречаются случаи вторичного использования древесины при строительстве. Например, после извлечения столба № 65 из частокола Тобольского посада исследователи сделали вывод о том, что он ранее принадлежал к другому сооружению [Матвеев и др., 2008, с. 118].

При достоверной информации о близко расположенном к памятнику источнике строительной древесины (лесному массиву) существует возможность реконструировать динамику пожаров, которые происходили в прошлом и тем самым восстановить возможную причину гибели исследуемого объекта. Примером такой работы является реконструкция пожаров в районе Казымского острога. В результате изучения было выявлено, что сильный пожар 1742 г. мог стать причиной полного уничтожения острога, поэтому ныне существующий на его месте острог, скорее всего, и был сооружен в 1745 г. как замена сгоревшему [Мыглан, Слюсаренко, Майничева, 2010, с. 77].

Морфологические данные. Анализ ряда опубликованных дендрохронологических работ показал, что для сооружения археологических построек использовали деревья диаметром в среднем 20-28 см. Как правило, в качестве материала стен использовались бревна. С другой стороны, в северотаежной подзоне активно применяли не только бревна, но также доски и колья [Гурская, 2008, с. 216].

Таким образом, в ряде случаев изучение археологической древесины в таежной зоне способствует установлению породного состава образцов, источника происхождения строительной древесины, пожаров, происходивших в прошлом, и характеристике морфологических параметров использованного при строительстве материала.

Вывод

Подводя итог, можно заключить, что в таежной зоне факторы, влияющие на специфику формирования коллекций дендроархеологического материала, с закономерными ограничениями позволяют собрать представительную коллекцию дендрообразцов хорошего качества в северотаежной подзоне и на торфяниковых памятниках. В остальных подзонах: среднетаежной, южнетаежной и сосново-мелколиственных лесов сохранность, качество и размер коллекций заметно уступают северотаежной подзоне и лесотундровой зоне, такие коллекции достаточно лимитированы, а их хронологические возможности ограничены XIV-XX вв. В таежной зоне из-за отсутствия сети древесно-кольцевых хронологий нет возможности проводить масштабные работы по датировке археологических памятников, однако для памятников северотаежной части можно использовать сеть хронологий лесотундровой зоны, а для образцов остальных подзон – метод радиоуглеродного датирования. Для корректной интерпретации даты применяются письменные и косвенные источники информации. Доступный древесный материал позволяет извлекать дополнительную информацию о породном составе образцов, источнике происхождения строительной древесины, истории пожаров и морфологических параметрах использованного при строительстве материала. В целом, выявленные особенности показали, что (1) археологические памятники таежной зоны, расположенные на границах природных зон и подзон, обладают потенциалом дендрохронологического датирования той зоны, где сильнее выражен главный лимитирующий экологический фактор, например северотаежная подзона, которая по своим характеристикам ближе к лесотундровой зоне; и (2) невысокий потенциал применения дендрохронологического метода для датировки археологических памятников в средней и южной тайге, а также в подзоне сосново-мелколиственных лесов.

ГЛАВА 4. ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ

В данной главе на примере изучения древесины археологических объектов Тарской крепости, найденных на раскопках в историческом центре г. Тара, а также поселения Ананьино-I рассмотрен процесс проведения дендрохронологической датировки в лесостепной зоне. Проведен сравнительный анализ полученных результатов датирования памятника с данными, опубликованными другими исследователями в работах, посвященных дендрохронологическому датированию археологических памятников лесостепной зоны.

4.1. Общая характеристика археологических объектов Тарского Прииртышья

Памятники Тарской крепости располагаются в историческом центре г. Тара на территории Омской области. Это один из старейших городов Западной Сибири, основанный в 1594 г. Впервые, как археологический памятник, исторический центр города стал предметом исследования лишь в 2007 г. С 2009 г. Омским филиалом ИАЭТ СО РАН совместно с ОмГУ им. Ф.М. Достоевского, а с 2010 г. совместно с Томским государственным университетом, проводятся систематические работы по его изучению [Татауров и др., 2017]. Общая площадь вскрытого культурного слоя за 10 лет раскопок составила около 1300 м². В 2009-2011 гг. были исследованы остатки башни, дом с двойным полом и фрагмент ограды, пороховые погреба, сегмент водоотводной системы, часть русского кладбища. В 2012–2014 гг. основные работы проводились в самом центре исторической части Тары. Были изучены остатки усадьбы знатного (воеводы?) тарчанина: мощеный двор, колодец, баня, жилое помещение, части ограды с остатками воротных столбов, погреб. В 2014–2017 гг. у бывших Тобольских ворот был раскопан ряд жилых сооружений, в том числе с глубокими подпольями [Татауров и др., 2017, с.

418]. В 2018 г. были обследованы остатки сооружений питейного дома, богадельни, пожарной каланчи и слоя XX в. [Татауров и др., 2018, с. 334].

Характерной особенностью данного памятника является наличие мощного культурного слоя. Его толщина местами достигала 3-4 м. «Такие физические параметры культурного слоя как влажность и высокая концентрация мочевины ввиду насыщенности слоя навозом, обеспечили хорошую сохранность органических материалов» [Татауров, Черная, 2015а, с. 87].

Существуют несколько мнений о том, в какой природной зоне находится г. Тара. С одной стороны, согласно «Атласу Омской области» [1999] он расположен в подтаежной зоне (подзоне сосново-мелколиственных лесов). С другой стороны, согласно «Атласу Тюменской области» [1971], граница подтаежной зоны находится несколько севернее и г. Тара занимает пограничное место между подзоной сосново-мелколиственных лесов и северной подзоной лесостепной зоны. Это также подтверждают авторы книги «Физическая география СССР», которые пишут, что «южная ее граница (*таежной зоны – примечание автора*) протягивается от Урала к Тюмени, а затем к Таре, проходя дальше севернее Новосибирска на восток к Красноярску» [Гвоздецкий, Михайлов, 1978, с. 220]. В пользу того, что археологические постройки Тарского Прииртышья можно рассматривать как пример объектов лесостепной зоны говорит еще и тот факт, что подзона сосново-мелколиственных лесов фактически не имеет таежного характера [Гвоздецкий, Михайлов, 1978, с. 224] и по своим характеристикам ближе к лесостепной зоне, чем к подзоне южной тайги (рис. 8).

Тарская крепость. Ввиду того, что в историческом центре было исследовано большое количество построек, ниже представлено описание только тех, с которых отобраны образцы для дендрохронологического анализа в 2011-2015 гг. – это остатки крепостной стены, башни и построек тарской усадьбы.

Остатки крепостной стены. Результаты раскопок позволили выявить остатки башни и линии укреплений. Найденные фрагменты башни показали, что она была восьмиугольной в плане. С.Ф. Татауров сделал предположение, что данное сооружение является основанием Княжьей башней [Татауров, Черная, 2015а, с. 90]. Она была построена перед линией укреплений, что позволяло вести с нее не только фронтальный, но и фланговый огонь. Этот вывод исследователь обосновывает расположением крепостной стены, которая была зафиксирована в нескольких метрах от башни на краю террасы [Татауров, Черная, 2015б, с. 410]. М.П. Черная интерпретировала расположение постройки иначе: «Объект не являлся башней, поскольку не встроен в стены. Возможно, это «бык»/раскат с пушечным «боем», который ставился перед башней для увеличения зоны обстрела, в таком случае он выступает репером для поиска стен, в границах которых развивалась Тара в XVIII в.» [Черная, 2018, с. 107].

Крепостная стена состоит из срубов размерами примерно 3.5×3.5 м. Углы срублены «в лапу» с небольшими выпусками. Конструкции отстояли друг от друга на 0.4–0.5 м. В этих промежутках с внешней и внутренней стороны были врыты массивные бревна диаметром 0.5 м [Татауров, Черная, 2015б, с. 410].

С.Ф. Татауров и М.П. Черная отмечают, что в ходе эксплуатации башня несколько раз перестраивалась. Было установлено, что нижние венцы срубили одномоментно. Отсутствие следов огня на бревнах позволило исследователям сделать вывод, что в результате археологических раскопок была обнаружена башня, сооруженная после пожара 1669 г. Это подтверждается историческими документами, найденными авторами раскопок в РГАДА (описание г. Тары дворянином И.Р. Качановым 1701 г. и «Список Тарского города...» 1701 г.), а также соотносится с обнаружением монетки начала XVIII в. (1701 г.) у основания башни под полом в центре комплекса. Таким образом, по мнению исследователей, время сооружения башни относится к началу XVIII в. [Татауров, Черная, 2015а, с. 90].

Ремонт конкретных участков крепостных стен, в особенности острожной части, в исторических документах не был обозначен, поэтому зафиксированный ремонт стен был датирован исследователями только по следам пожарищ и соотнесен с пожаром острога 1709 г. [Татауров, Черная, 2015а, с. 90].

Усадьба принадлежала знатному тарчанину или воеводе. Прямоугольный в плане участок усадьбы был ориентирован по сторонам света. «Судя по имеющимся картографическим материалам, усадьба находилась в восточной части крепости и занимала в разные периоды времени от 600 до 900 м кв. К сожалению, до настоящего времени в государственных архивах не найдены ее описания, поэтому все умозаключения по планиграфии комплекса базируются только на материалах исторических раскопок и рисунке С.У. Ремезова, датируемом XVIII в.» [Татауров, Черная, 2012, с. 288]. На основании раскопок установлено, что здания были размещены по периметру, а в центре располагался частично перекрытый навесом двор. Усадьба состояла из шести объектов: жилого дома, бани, избы для прислуги, мостовой, колодца и погреба с надпогребницей [Татауров, Черная, 2014, с. 292].

Жилой дом – это классический пятистенок (6х12 м), срубленный в «лапу» с неровными выпусками. В одной из комнат находилась глинобитная печь. По мнению С.Ф. Татаурова и М.П. Черной, в этой же комнате, исходя из большого количества находок керамической посуды, была столовая со столами для принятия пищи [2014, с. 292]. Также они делают вывод, что т.к. кухонная посуда в доме не обнаружена, пищу готовили в избе для челяди, где такая посуда была найдена. Вход в дом осуществлялся через просторные сени, которые имели ширину около 2 м и были прирублены к южной стороне дома. Исследователи делают вывод, что в сени входили с западной стороны, а дверь в дом располагалась в самом конце сеней у ЮВ угла. С южной стороны к сеням вплотную примыкала бревенчатая мостовая шириной почти 6 м. В районе

крыльца она расширялась до 8 м и выходила на улицу [Татауров, Черная, 2014, с. 292].

Во дворе по другую сторону мостовой, напротив сеней, стояло небольшое здание (4х4 м). Исследователи интерпретируют его как баню на основании найденных клепок от нескольких шаяк и остатков веников. Баня тоже имела вход с западной стороны. Предбанника не было [Татауров, Черная, 2014, с. 292].

В нескольких метрах от бани была найдена еще одна постройка, которую С.Ф. Татауров и М.П. Черная интерпретируют как избу для челяди [2014]. Она имела размеры 4.5х4.5. Вход в нее был с западной стороны, т.е. со стороны дома. Внутри избы было найдено несколько больших горшков и другой кухонный инвентарь – мутовки, лопатки, разделочные доски, туески и т.п.

В 3 м к северу находился колодец. Найденные столбы по углам интерпретированы как часть конструкции, поддерживающей крышу над колодцем. Сам колодец имел размеры 1.2х1.2 м.

В 3 м к северу от колодца располагался погреб с надпогребницей. Размеры внутренней камеры составили 3.2х3.2 м. Глубина погреба – 1.7 м [Татауров, Черная, 2014].

Инвентарь, найденный на территории тарской усадьбы, разнообразный. В результате многолетних раскопок была собрана большая коллекция, состоящая из керамической посуды, китайского и русского фарфора, изразцов, предметов из кожи и дерева, серебряных украшений, детских игрушек, предметов досуга и т.д. Интересная находка сделана в 2012 г. – была найдена деревянная бирка с надписью «хмель». Предмет в виде прямоугольной дощечки с двумя отверстиями, который привязывали к мешкам с товаром. Исследователи, опираясь на очертание букв, датировали ее началом XIX в. [Татауров, Черная, 2012].

Согласно историческим свидетельствам о происходивших в прошлом пожарах на территории г. Тара, усадьба сгорела в 1669 г., после чего вновь была восстановлена [Цветкова, 1994, с. 22]. Данная информация согласуется с

расположением зольно-угольных слоев, которые показали, что остатки уничтоженных огнем построек были засыпаны слоем песка, глины и щепы, а исследованные здания усадьбы сооружались в новом строительном горизонте [Татауров, 2018, с. 29]. Таким образом, предварительная датировка усадьбы относилась ко второй половине XVII в.

Поселение Ананьино-I – это русский поселенческий комплекс [Тихонов, 2005; Татаурова, 2013; 2015; 2016 и др.]. Деревня расположена в 15 км к ЮВ от г. Тара на правом берегу р. Иртыш. Ее первое упоминание относится к 1624 г. [Будинский, 1999, с. 153; Татаурова, Крих, 2015, с. 479]. Г.Ф. Миллер описал деревню и ее окрестности следующим образом: «Aijik-buren, по-русски Анангино озеро, на восточной стороне, в полутора верстах от берега. Имеет 3 версты в окружности и исток в Иртыш неподалеку от предыдущей деревни. Предыдущая деревня – это Uruklar-, или Ruklar-aul, или Верхние юрты, ныне с. Екатерининское. В это озеро впадает речка Каркал, которая возникает в 6 верстах отсюда из болота. На озере имеется также русская деревня Анангина, которая дала ему русское название» [Элерт, 1996, с. 91]. В XVIII вв. в д. Ананьино основную часть населения (более 70%) представляли семьи старожилов Поповых, Неупокоевых, Мосеевых и Скуратовых [Татаурова, Крих, 2015, с. 482; Крих, Чернова, 2015, с. 233]. Во второй половине XIX в. деревня перестала существовать. К моменту написания данной диссертации, Л.В. Татаурова в процессе археологических раскопок выявила два усадебных комплекса, вытянутых вдоль берега озера по линии СВ–ЮЗ и разделенных проходом шириной 6 м, в которых сохранилась археологическая древесина. Северо-восточный комплекс был представлен одной избой-связью и частью крытого двора, застланного плахами; юго-западный комплекс состоит из четырех изб-связей (изба-сени-клеть) [Татаурова, 2013; 2015; 2016; Сидорова и др., 2019, с. 138]. Считается, что такие дома были у крестьян и в них жили семьи из десяти и более человек [Шелегина, 1995, с. 256]. Раскопанные усадебные комплексы по находкам монет и другому археологическому

инвентарю (керамика, медный крестик, курительные трубки, бусины различной формы и др.) были ранее отнесены к XVIII в. [Татаурова, 2013].

Таким образом, на основе археологических и исторических данных рассмотренные памятники уже были датированы достаточно точно, однако анализ образцов из собранной коллекции древесины открыл возможности для более конкретной календарной привязки деревянных сооружений Тарского Прииртышья.

4.2. Дендрохронологический анализ

Описание дендроархеологического материала

В 2011-2015 гг. в ходе проведения раскопок, была собрана коллекция археологической древесины. С сохранившихся остатков Тарской крепости был взят 71 поперечный спил, а построек Ананьино-I – 6 шт. Таким образом, материалами для исследования послужила коллекция образцов в виде 77 спилов древесины [Сидорова и др., 2019, с. 137-139].

Образцы из крепостных сооружений по своей принадлежности относились к конструкции «Княжьей башни» или «быка» и крепостной стены, которая состояла из нескольких срубов. Всего с построек было взято: башня – 6 образцов; сруб № 1 – 15 образцов, сруб № 2 – 3 образца, сруб № 3 – 4 образца, сруб № 4 – 6 образцов, столб – 2 образца. Образцы из усадьбы также принадлежали к разным постройкам: жилой дом – 19 образцов, изба для челяди – 4 образца, мостовая – 3 образца, погреб – 4 образца, баня – 2 образца, не идентифицированные – 3 образца. Образцы с памятника Ананьино-I были отобраны от двух конструкций: изба 1 – 5 образцов, изба 2 – 1 образец.

Качество сохранности древесины варьировало от среднего (tara01, tara02 и др.) до весьма плохого (b03, b04, b05, b06). На периферийной части всех образцов отсутствуют остатки коры или луба. Было установлено, что только на периферийной части 15 образцов отсутствует менее 10 колец, а на остальных 62 образцах – более 10. В большей степени это связано с сохранностью образцов, но также и с воздействием пожаров, часто

происходивших в г. Тара. При визуальном осмотре образцов, было выявлено, что на некоторых спилах присутствуют следы пожаров в виде обугленных участков древесины (например, на образце tar18, рис. 9).

Диаметр бревен, с которых отбирались образцы, варьирует в пределах 10-50 см. Проведенный ксилотомический анализ показал, что образцы археологической древесины представлены породой сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.).

До измерения ширины годовичных колец на полуавтоматической установке Lintab VI, из коллекции были удалены образцы с очень плохой сохранностью и содержащие менее 20 колец – 6 образцов. Из-за этого, некоторые постройки не были датированы: образцы конструкции «Княжьей башни» или «быка», сруба № 2 крепостной стены, бани из усадебного комплекса.

Остальные 71 образец были измерены. Их возраст варьировал в пределах от 38 лет до 206 лет.

Таким образом, в результате была сформирована коллекция образцов археологической древесины, которая в дальнейшем позволила провести дендрохронологический анализ археологических памятников Тарского Прииртышья.

Построение календарно привязанных древесно-кольцевых хронологий

Для датировки археологических образцов было необходимо построить календарно привязанную древесно-кольцевую хронологию в районе исследования. Исходя из того, что первоначально породный состав археологических образцов не был известен, для построения древесно-кольцевой хронологии в 2014-2015 гг. было заложено шесть участков в радиусе 20 км от г. Тара по двум лесообразующим породам: по сосне обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и лиственнице сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.). Керны с живых деревьев были отобраны с помощью возрастного бура на высоте 1.3 м от дневной поверхности [Шиятов, Ваганов, Кирдянов и др., 2000]. В результате была собрана коллекция образцов, содержащая 71 керн.

Наличие большой выборки образцов по живым деревьям позволило исключить из нее часть кернов, которые содержали аномалии в приросте (кренеую древесину, пожарные подсушины). Керны по каждому участку были измерены и перекрестно датированы. Это позволило построить пять ДКХ по сосне обыкновенной: «Nec_pin», «Ced_pin», «Berg_pin», «Ants_pin», «Anls_pin» и одну ДКХ по лиственнице сибирской «Ced_larx». Анализ изменчивости ширины годичных колец индивидуальных серий показал, что прирост деревьев в районе исследования слабо лимитирован действием климатических факторов и характеризуется наличием значительного возрастного тренда. Стандартизация сплайном в 2/3 от длины каждой серии в программе ARSTAN [Cook, Krusic, 2008] и объединение индивидуальных серий прироста с нескольких участков нивелировало действие локальных факторов и усилило общий сигнал в хронологиях. Результатом проведенной работы стало построение 214-летней («Pin_std») обобщенной хронологии по сосне обыкновенной и 314-летней («Ced_larx») древесно-кольцевой хронологии по лиственнице сибирской. Перекрестный анализ двух хронологий показал, что они плохо коррелируют друг с другом. Высокие коэффициенты корреляции отмечались только между ДКХ одной породы. По этой причине дальнейшая работа по датировке была проведена только на основе древесно-кольцевой хронологии «Pin_std», относящейся к той же породе, что и археологическая древесина.

Для продления и улучшения качества хронологии (репликации) «Pin_std» была использована древесина ряда объектов деревянного зодчества конца XVIII – начала XX вв. Для этого в 2014-2016 гг. была собрана коллекция архитектурной древесины породы сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) с объектов деревянного зодчества г. Тара и историко-культурного комплекса «Старина Сибирская» (п. Большеречье находится южнее г. Тара на 94 км) [Сидорова и др., 2016]. Всего было собрано 393 образца. Описание памятников представлено в Приложении 3.

Камеральная обработка коллекции образцов архитектурной древесины показала, что часть из них содержала кренивую древесину, пожарные подсушины или небольшое количество годовичных колец (менее 30). По этой причине, около 100 кернов было исключено из дальнейшего анализа. Измеренные серии прироста по каждому объекту были перекрестно датированы друг с другом. Последующая перекрестная датировка «плавающих» хронологий, построенных по архитектурным объектам, показала, что 12 из них датируются между собой. Это позволило усреднить и стандартизировать хронологии и получить «плавающую» 382-летнюю обобщенную ДКХ «Archit». В последующем она была перекрестно датирована с ДКХ «Pin_std». Результатом стало создание региональной древесно-кольцевой хронологии «Тара» длительностью 492 года. Следует отметить, что использование архитектурной древесины было наиболее оптимальным, и, вероятно, единственным подходящим вариантом для продления древесно-кольцевой хронологии на данной территории.

Кроме того, сформированная коллекция архитектурной древесины позволила не только продлить и улучшить репликацию древесно-кольцевой хронологии «Тара», но также календарно датировать 12 архитектурных объектов г. Тара [Сидорова и др., 2017]. Более подробно процесс датирования построек представлен в Приложении 3.

Дендрохронологическая датировка

На следующем этапе 71 образец археологической древесины были камерально обработаны и измерены. Полученные индивидуальные серии прироста по каждому образцу перекрестно анализировались между собой. Не датировались 34 образца археологической древесины, которые при перекрестной датировке показывали низкие коэффициенты корреляции и отсутствие графической связи между собой и с хронологией «Тара». Качество выполненной датировки было проверено в программе COFESHA (табл. 6). Индивидуальные хронологии по археологической древесине были получены путем стандартизации в программе ARSTAN.

На заключительном этапе в ходе процедуры графической перекрестной датировки археологических образцов была построена «плавающая» хронология «Arch» длительностью 175 лет. При проведении процедуры кросс-корреляционного анализа ее удалось датировать с помощью региональной ДКХ «Tara». Значение коэффициента корреляции Пирсона составило 0.43 за период с 1543 г. по 1643 г., а с 1834-1901 гг., значение коэффициента корреляции Пирсона составило 0.61. Качество проведенной датировки проиллюстрировано на рис. 11. Конечным результатом стала не только датировка коллекции археологических образцов из памятников Тарского Прииртышья, но и улучшение качества, и увеличение длительности региональной ДКХ «Tara» до 546 лет (с 1470 по 2015 гг.).

Тарская крепость.

Остатки крепостной стены. Сруб № 1. Венцы сруба нумеровались в направлении от верхних к нижним. Из 15 образцов, взятых с бревен сруба, датировалось 11. Они распределились в следующем порядке (табл. 6, рис. 10): венец 1 – два образца, наиболее поздняя дата зафиксирована на образце tara28 – 1612 г., разница между наиболее ранними и поздними датами периферийных колец составила 5 лет. Венец 2 – датировалось два образца, наиболее поздняя дата пришлась на 1621 г. (tara29), разница между датами у образцов составила 23 года. Венец 3 – датировалось два образца, самая поздняя дата (1615 г.) зафиксирована на образце tara11, разница между датами образцов составила 20 лет. Венец 4 – датировалось два образца, наиболее поздняя дата зафиксирована на образце tara09–1614 г., разница между периферийными кольцами образцов составила 1 год. Венец 5 – образец датируется 1603 г. (табл. 6). Полученная разница между датами образцов с бревен внутри одного венца свидетельствует о потере значительной части периферийных колец. Сопоставление наиболее поздних дат между венцами показало, что разница достигает 18 лет (табл. 6). Таким образом, учитывая широкий разброс дат внутри и между венцами, а также тот факт, что ни у одного образца не сохранились подкоровые кольца, для

определения времени сооружения сруба № 1 мы исходили из наиболее поздней даты, представленной образцом tara29 (1621 г.), т.е., с учетом возможной потери периферийной части колец, сруб № 1 был построен – не ранее начала второй четверти XVII в.

Для дополнительной оценки возможного числа утерянных периферийных колец, была проведена датировка двух образцов, взятых с одного и того же столба, расположенного у стены сруба № 1. Полученные даты показали, что разница между периферийными кольцами двух образцов составила 41 год (табл. 6, рис. 10). Исходя из отсутствия подкорового кольца и учитывая разницу в количестве потерянных периферийных колец при анализе венцов со сруба № 1 и данного столба, можно предположить, что в ряде случаев у образцов может отсутствовать от двух до четырех десятков периферийных колец.

Сруб № 3. Из 4 образцов датировался только один – tara14 (1598 г.). Полученную дату, с учетом возможного числа отсутствующих наружных колец, можно соотнести с датировкой сруба № 1 и датировать сруб № 3 тем же временем – не ранее начала второй четверти XVII в.

Сруб № 4. Из 6 образцов датировалось 3, даты распределились в интервале с 1600 по 1614 г. (табл. 6, рис. 10). Исходя из сохранности материала и отсутствия подкорового кольца, время сооружения сруба № 4 также можно отнести к началу второй четверти XVII в.

Усадьба. Из 35 образцов датировалось 14 (табл. 6, рис. 10).

Согласно стратиграфической привязке, образцы можно разделить на четыре группы. В первую группу вошли образцы tar03, tar16, относящиеся к уровню залегания –160/ –180 см. Наиболее поздняя дата зафиксирована у образца tar16–1606 г. Во вторую группу вошло пять образцов, залегающих на глубине –200/ –220 см, наиболее поздние даты зафиксированы на образцах tar06–1644 г., tar05 -1628 г. Однако, стоит отметить, что образец tar06 был взят со столба конструкции, который мог быть вкопан позже, поэтому эта дата не учитывалась при датировке конструкции. К третьей группе (–240/ –

260 см) относятся два образца, наиболее поздняя дата приходится на 1621 г. В четвертую группу вошли пять образцов, залегающих на глубине –300 см, наиболее позднюю дату показал образец tar18–1626 г. Расхождение между наиболее поздними датами образцов в среднем составило 22 года. При этом, наиболее поздние образцы оказались расположены в различных слоях.

С другой стороны, образцы можно разбить по группам согласно их происхождению: жилой дом, изба для челяди, мостовая, погреб и образцы без привязки (табл. 6).

Жилой дом. Из 19 образцов было датировано 8. Внутри одной постройки отсутствует связь между стратиграфической привязкой и возрастом образцов. Наиболее поздняя дата зафиксирована у образца tar06 (столб, глубина -200 см) –1644 г., а наиболее ранняя у образца tar13 (горизонт 2, глубина -220 см) – 1574 г.

Изба для челяди. Из 4 образцов датировалось 3. Внутри одной постройки так же отсутствует связь между стратиграфической привязкой и возрастом образцов. Даты образцов распределились в диапазоне 1628-1610 гг.: tar17 (глубина -200 см) – 1610 г., tar12 (глубина -240 см) – 1621 г., tar05 (глубина -200 см) – 1628 г.

Мостовая. Из 3 образцов датировался 1. Это tar21 (глубина -260 см), время которого было определено 1616 г.

Погреб. Из 4 образцов датировался 1 – tar04 (глубина -300 см). Он был отнесен к 1607 г.

В силу разной степени деградации периферийной части образцов, корректно соотнести полученные даты не удалось ни при разделении по стратиграфическому принципу, ни по объектам. Принимая во внимание отсутствие большого числа подкоровых колец на всех образцах, мы можем лишь предположить, что различные сооружения усадьбы были построены не ранее начала второй четверти XVII в.

Поселение Ананьино-I. Из 6 образцов датировалось 6. Время формирования наиболее поздней даты периферийного кольца у образцов

an01, an04 приходятся на 1618–1619 гг. (табл. 6, рис. 10). Проведенный визуальный осмотр образцов при их отборе показал, что в них отсутствует существенная часть периферийных колец. В этом случае, исходя из плохой сохранности периферийной части образцов, исследованные две избы из д. Ананьино можно предположительно датировать второй четвертью XVII в.

В результате проведенного исследования была выполнена дендрохронологическая датировка срубов острожной стены и усадьбы с территории Тарской крепости – начало второй четверти XVII в., а также построек с поселения Ананьино-I – вторая четверть XVII в.

Обсуждение полученных результатов

Сопоставление дендрохронологических дат позволило, с одной стороны, подтвердить, а с другой, опровергнуть археологические и исторические данные. Время ремонта крепостной стены ранее относилось к 1709 г. [Татауров, Черная, 2015а, с. 90]. Дендрохронологические исследования позволили скорректировать это утверждение и датировать срубы крепости началом второй четверти XVII в. Образцы «Княжьей башни» или «быка» датировать не удалось. В случае с датировкой усадьбы, данные также были уточнены и время ее сооружения отнесено также к началу второй четверти XVII в. Таким образом, можно сделать предположение, что изученные постройки старше событий 1669 г. и относятся к допожарному времени.

В случае с датировкой образцов Ананьино-I ранее раскопанные усадебные комплексы были отнесены к XVIII в. [Татаурова, 2013]. С одной стороны, полученные дендрохронологические даты (вторая четверть XVII в.) показали, что исследованные избы были построены раньше предполагаемого по археологическому инвентарю времени и соотносятся с датой первого упоминания поселения (1624 г.) [Бущинский, 1999, с. 153; Татаурова, Крих, 2015, с. 479; Сидорова и др., 2019]. С другой стороны, избы с момента сооружения могли использоваться длительное время вплоть до XVIII в. и даже XIX в. В любом случае, в рамках данной диссертационной работы невозможно выделить строительные периоды на памятнике по причине недостаточного

количества сохранившихся дендрообразцов и установить более точную связь между дендрохронологическими, археологическими и историческими датировками.

Проведенная календарная датировка 12 архитектурных сооружений показала, что в настоящее время существует почти вековой разрыв в строительной истории между археологическими и архитектурными постройками в Тарском Прииртышье. Получается, что на данный момент в г. Тара существует «недостающее звено» в архитектурно-строительной истории в виде построек конца XVII – середины XVIII вв. Таким образом, использование дендрохронологического метода позволило зафиксировать историческую ситуацию, требующую научного исследования.

Подводя итоги, можно резюмировать, что на территории лесостепной зоны Западной Сибири впервые были проведены масштабные дендрохронологические работы по датировке археологических и архитектурных деревянных построек XVII-XX вв., а также построена региональная 546-летняя древесно-кольцевая хронология «Тара», которая станет основой датировки памятников культурного наследия и музейных объектов в будущем.

4.3. Потенциал дендроархеологии в лесостепной зоне

Датировка археологических объектов Тарского Прииртышья и анализ опубликованной литературы показали, что применение метода дендрохронологии в лесостепной зоне имеет свои особенности. Их характеристика позволила выявить потенциал дендрохронологического метода для датировки археологических памятников на данной территории.

Специфика формирования коллекций дендроархеологического материала

Сохранность. В лесостепной зоне отмечается большое разнообразие почв, из-за слабой дренированности и процессов засоления и заболачивания, сложно сочетающихся в пространстве. Данная территория разделяется на две

подзоны: северную и южную. Для первой характерно преобладание залесенных и заболоченных участков, для второй – преобладание степного ландшафта и засоления почв. Тем не менее, данные особенности не имеют такой степени воздействия на сохранность археологического материала, как болотные комплексы в таежной зоне или наличие мерзлоты в лесотундровой.

В связи с этим, в лесостепной зоне уровень сохранности образцов регулируется в большей степени составом культурного слоя и практически ничем не отличается от подзоны сосново-мелколиственных лесов, которая, как упоминалось выше, не имеет таежного характера [Гвоздецкий, Михайлов, 1978, с. 224]. Например, при раскопках исторической застройки в центре г. Тара было зафиксировано, что высокая концентрация мочевины (из-за насыщенности слоя навозом) и влажность обеспечили хорошую сохранность органических материалов, в т.ч. древесины [Татауров, Черная, 2015а, с. 87], при раскопках Царева Кургана авторы отмечали, что древесина хорошо сохранилась во «влажности окружающего грунта», несмотря на неоднократные проникновения в погребальную камеру грабителей («бугровщиков») [Зах, Арефьев, 2018, с. 279]. В то же время на археологическом памятнике Умревинский острог состав культурного слоя не отличался такой степенью насыщенности остатками жизнедеятельности [Бородовский, Горохов, 2009, с. 27-60], как в Таре, что привело к худшей сохранности образцов. В целом, можно утверждать, что на памятниках лесостепной зоны, где со временем был образован насыщенный культурный слой, сохраняется материал, пригодный для дендрохронологического анализа. Например, на памятнике Сузунский завод, где культурный слой состоял из напластований шлака и ила, были найдены целые бревна хорошей сохранности от различных конструкций, которые в дальнейшем были подвергнуты дендрохронологическому анализу [Сидорова, 2014; Росляков, Шаповалов, 2017, с. 229].

В то же время, нельзя отрицать, что на сохранность древесины влияет ее возраст, т.е. чем старше, чем древнее памятник, тем количество древесины на нем меньше.

При отборе коллекций археологической древесины в лесостепной зоне зачастую, как и в таежной, собирается весь доступный материал без отбраковки дефектных образцов, в том числе дубли, позволяющие при камеральной обработке выбирать лучшую часть образца для анализа. В случае высокой степени сохранности образцов на памятнике существует возможность выбрать лучшую часть деревянного фрагмента постройки и уже на стадии полевых работ отбраковать образцы не пригодные для дендрохронологического анализа. Формирование таких коллекций образцов позволяет собрать информацию не только о времени возникновения археологических построек, но и установить ряд характеристик, необходимых для изучения строительной истории региона: типы и технические параметры строительной древесины, породу и т.д. Это свидетельствует о достаточно высоком потенциале применения дендрохронологического метода в лесостепной зоне. Например, такая информация была собрана во время изучения древесины тарских построек, Сузунского завода [Сидорова, 2014, с. 76], Умревинского острога [Бородовский, Горохов, 2009, с. 27-60].

Размер и качество коллекций. Подобно лесотундровой и таежной зонам, количество образцов в коллекции в лесостепи напрямую зависит от типа памятника. Тем не менее, иногда сложно ранжировать коллекции по схеме поселения/погребения, т.к. в лесостепной зоне погребения часто совершались в курганах, где возможное количество древесины, пригодной для дендрохронологического датирования может равняться коллекции, собранной с поселенческого комплекса.

Если сопоставить все факторы, влияющие на сохранность и накопление материала, то можно предположить, что максимально репрезентативные коллекции получаются при раскопках поселений нового времени. Например, на исследованных в данной диссертационной работе памятниках Тарского

Прииртышья было собрано 77 образцов археологической древесины. На других памятниках лесостепной зоны Западной Сибири схожее количество образцов было отобрано для Сузунского завода – 46 образцов [Сидорова, 2014, с. 76], на историческом объекте горнодобывающего производства на Мурзинском карьере было отобрано 20 образцов [Быков, Малышева, 2012, с. 90], на Умревинском остроге – более 100 образцов [Бородовский и др., 2008, с. 309]. В редких случаях крупные коллекции удастся сформировать для значительно более древних погребальных комплексов, как например, при изучении курганной группы Быстровка-2, где была собрана коллекция из 146 образцов [Бородовский и др., 2003, с. 81]. В отношении памятника Царев Курган, авторы приводят сведения о достаточно большом количестве хорошо сохранившейся древесины: «В заполнении в беспорядке находилось большое количество бревен, плах, досок и их обломков, являющихся остатками погребальной камеры и обрушившегося настила», но «к сожалению, из всего материала, происходящего из впечатляющей по объему конструкции кургана (не считая деревянных изделий), сохранилось только семь образцов дерева» [Зах, Арефьев, 2018, с. 279, 280]. Все же при изучении погребальных комплексов чаще удастся собрать небольшое количество материала, т.к. для их сооружения требовалось меньшее количество древесины, чем для строительства зданий. Хотя, нельзя игнорировать факт того, что сами погребальные конструкции могут сильно отличаться по количеству затраченной на них древесины. В отношении ожидаемого от погребальных памятников объема древесины необходимо в равной степени учитывать и особенности погребального обряда, которые в том числе определяют и объем древесины в погребении. На погребальных комплексах сrostкинской культуры было найдено 34 образца древесины в курганах Филин-I (2 шт.), Грань (4 шт.), Прудской (8 шт.), Яровское-V (8 шт.), Иня-I – 10 шт.), Поповская дача (2 шт.) [Быков и др., 2013, с. 209-210; Тишкин и др., 2016, с. 192], на археологическом памятнике курган Рублево VIII – 6 образцов [Кирюшин и др., 2007, с. 257] и др.

Еще одним важным параметром при формировании коллекции является наличие образцов с большим числом годовичных колец. Наши исследования показали, что в лесостепной зоне хвойные растения обычно достигают возраста 100-300 лет, прежде чем пойти в употребление. Однако, подобно лесотундровой и таежной зонам, археологические образцы не всегда обладают достаточным количеством колец, т.к. часто большая доля сгнивает, а также для строительства в прошлом могли применяться бревна молодых деревьев, у которых в силу биологических особенностей слабо выражены изменения в приросте. В среднем, возраст надежно датировемых образцов археологической древесины в лесостепи колеблется от 40 до 180 лет. Если образец не поддается дендрохронологической датировке, например, из-за плохой сохранности, недостаточного количества годовичных колец, отсутствия длительных древесно-кольцевых хронологий в регионе, исследователи применяют метод радиоуглеродного датирования. [Черных, 1996, с. 55].

Подкорковые кольца на большинстве образцов лесостепной зоны не сохраняются. Зачастую на периферийной части древесины присутствуют следы деструкции, деревообработки или она деформируется в результате сжатия. Из-за этого «порубочные» даты определяются с точностью лишь в 10-20 лет. Хорошим примером того, как много колец может отсутствовать из-за воздействия внешних факторов на образце древесины, является определение возраста столба из конструкции тарской крепостной стены. В результате измерения двух образцов со столба был выявлен недостаток в 41 год. Тем не менее, все же иногда на образцах сохраняются подкорковые кольца, и появляется возможность установить год рубки образца древесины с точностью до года. Например, при датировании исторического объекта горнодобывающего производства на Мурзинском карьере на бревнах имелся обзол (закругленная камбиальная поверхность, открывающаяся после удаления коры), который позволил установить календарное время и сезонность рубки строительного материала на памятнике. В результате было

выяснено, что древесина заготавливалась как в осенне-зимний сезон, так и в весенне-летний [Быков, Малышева, 2012, с. 91-92].

Проведенный дендрохронологический анализ археологических объектов Тарского Прииртышья и изучение опубликованных работ показали, что периферийная часть образца при камеральной обработке нуждается в дополнительной фиксации с помощью изоленды или проволоки. Образцы на стадии полевых работ необходимо защищать от попадания прямых солнечных лучей и обрабатывать с помощью пропитки каким-либо укрепляющим раствором, т.к. из-за взаимодействия с кислородом они могут быстро деформироваться [Шиятов, Ваганов, Кирдянов и др., 2000; Gärtner, Schweingruber, 2013]. Хранение древесины лесостепной зоны рекомендуется производить в помещении с постоянным уровнем температуры, влажности и освещенности.

Хронологические рамки. Анализ проведенных календарных датировок археологических памятников лесостепной зоны Западной Сибири показал, что на данный момент с помощью метода дендрохронологии точное время сооружения было установлено всего у 3 памятников. Срубы тарской острожной стены и усадьбы датировались началом второй четверти XVII в., избы из д. Ананьино – второй четвертью XVII в., исторический объект горнодобывающего производства на Мурзинском карьере – 1772 г. [Быков, Малышева, 2012, с. 95]. Таким образом, в настоящее время на территории лесостепной зоны дендрохронологическим способом были датированы памятники в довольно узком промежутке времени – XVII-XVIII вв.

Время сооружения остальных памятников в лесостепи, содержащих древесину, было определено на основе радиоуглеродного анализа. Эпохой неолита датировалась древесина памятников: городища Сосновый остров (5-2 тыс. до н.э.), ЮАО 18 (5 тыс. до н.э.), Ютобор 3 (7-5 тыс. до н.э.) [Зах и др., 2011, с. 224]; эпохой бронзы – городище Чепкуль 20, курган Чепкуль 21 (3 тыс. до н.э.), городища Песьянка 7 (4-3 тыс. до н.э.), Курья 1, Мысаевка 1, Мостовое 1, Чечкино 4 (2 тыс. до н.э.) [Зах и др., 2011, с. 225], курган Рублево VIII –

XVII-XIV вв. до н.э. [Кирюшин и др., 2007, с. 258], поселения Карай Агул 1, 4, Вак-Кур 2, Картым 1, Болотное 4, Белый Яр 4, Калачик 3 (1 тыс. до н.э.) [Зах и др., 2011, с. 226], эпохой раннего железного века – поселения Боровушка 2, Калачик 1, Юртоборский Мост 2, Ласточкино гнездо 1 могильник Андреевские Юрты 4, курган Чепкуль 9 (VII в. до н.э. – III в. н.э.) [Зах и др., 2011, с. 227], а также древесина группы памятников, отнесенных исследователями к саргатской культуре: городища Рафайловское, Коловское, Павлиново, поселения Сазык-17, Нижне-Ингальское-3, могильники Тютринский, Абатский-3, Усть-Терсюкский-2, Хрипунский, Турушковский, Гаево-1, -2, Нижне-Ингальский-1 (XI в. до н.э. – V в. н.э.) [Матвеева, 2017, с. 5-9], курганный комплекс Быстровка-2 – начало V – начало II в. до н.э. [Бородовский и др., 2003]; эпохой средневековья датировалась древесина погребальных комплексов сrostкинской культуры: курганы Филин-I – последняя четверть VII – конец IX вв. н.э., Грань – конец VII – первая половина X вв. н.э., Прудской – последняя четверть VIII – X вв. н.э., Яровское-V – последняя четверть VIII – третья четверть X вв. н.э., Иня-I – конец VII – конец XI вв. н.э. [Тишкин и др., 2016].

Кроме того, исследователями ранее отмечался факт существования на территории Новосибирской области целого ряда разновременных памятников от эпохи палеометалла до позднего средневековья, в которых при раскопках фиксировались остатки древесины и конструкций из нее (погребальный комплекс Сопка-2, могильники Милованово-1, Ивановка-6, Третий Кордон-1, Высокий Борок, курган Кротово-15, поселение Ивановка-4, городища Черный-Мыс-1, Умна-4) [Слюсаренко, Бородовский, 1996, с. 58].

Можно сделать вывод, что на территории лесостепной зоны с помощью метода дендрохронологии археологические памятники датируются в узком промежутке времени – XVII-XVIII вв. Это свидетельствует о невысоком потенциале дендрохронологического метода для датировки археологических объектов в лесостепной зоне. В то же время, при датировке древесины памятников более ранних эпох радиоуглеродный метод дополняет

дендрохронологический и позволяет определять календарное время даже небольших фрагментов древесины из памятников эпохи неолита-средневековья. По нашему мнению, в лесостепи оба метода должны рассматриваться по необходимости взаимодополнительно и применяться в соответствии с целями исследования, но не стоит забывать, что дендрохронологический метод в настоящее время является наиболее точным и позволяет получить дополнительную информацию об археологическом объекте, в отличие от радиоуглеродного анализа и других существующих методов датирования. Кроме того, проведение дендроанализа позволяет определить древесную породу, получить данные, важные для естественнонаучного изучения состояния природной среды, которые также имеют значение для реконструкции исторических событий.

Подводя итоги анализа специфики формирования коллекций дендроархеологического материала лесостепи, мы выделили следующие факторы. (1) Степень сохранности зависит больше от структуры культурного слоя, а не от биогеохимических свойств почвы этой территории. (2) Размер и качество коллекции так же, как в лесотундровой и таежной зонах зависят от сохранности древесины, типа памятника, количества годичных колец и наличия подкорового кольца на образцах. При совпадении всех факторов существует высокая вероятность собрать представительную коллекцию образцов хорошего качества, но, такая ситуация возникает достаточно редко. (3) Дендрохронологическое датирование в лесостепи ограничивается широкими хронологическими рамками от неолита до нового времени, но в настоящий момент абсолютные датировки существуют в узком интервале – XVII-XVIII вв.

Наличие и пригодность сети древесно-кольцевых хронологий для календарной датировки

Древесно-кольцевые хронологии. В настоящее время для территории лесостепной зоны Западной Сибири в открытом доступе нет ни одной хронологии. Основываясь на анализе литературы, в закрытом доступе

существует несколько построенных древесно-кольцевых хронологий. Из них по протяженности самой длинной является 546-летняя древесно-кольцевая хронология «Тага», которая была создана в рамках данной диссертационной работы и 397-летняя хронология «Генералка» [Быков, Малышева, 2012, с. 93].

Также были построены хронологии для ленточных боров юга Западной Сибири. Всего было создано 36 древесно-кольцевых хронологий. Максимальная длина хронологии составила 281 год (1733-2013 гг.) [Рыгалова, Быков, 2015, с. 397-398; Малышева, Быков, 2010; Рыгалова, 2018]. Однако, небольшое количество длительных хронологий, отсутствие достаточного количества старовозрастных деревьев и сильно выраженного влияния основного лимитирующего фактора существенно осложняют создание сети древесно-кольцевых хронологий и соответственно календарную датировку археологической древесины из памятников лесостепной зоны.

В этом случае одним из выходов может являться привлечение древесины архитектурных объектов, которая позволяет существенно продлевать короткие дендрошкалы, построенные по произрастающим в районе исследования деревьям и, тем самым, создавать длительные древесно-кольцевые хронологии. Хорошим примером создания такой шкалы является представленная в данной диссертационной работе древесно-кольцевая хронология «Тага».

Тем не менее, если отсутствие большого количества старовозрастных деревьев можно заменить применением архитектурной древесины, то отсутствие сильно выраженного влияния основного лимитирующего фактора в лесостепной зоне порой является более сложным препятствием. Скорее всего, это являлось одной из причин затруднений при датировке Сузунского завода. Для преодоления существующих трудностей и построения более чувствительных хронологий, при изучении подобных территорий исследователи используют методику, которая основана на измерении такого параметра годовичных колец как оптическая плотность («blue intensity»). Оптическая плотность (D) – это мера отражения света непрозрачными

объектами или мера ослабления света прозрачными объектами. В дендрохронологии ее измерение позволяет установить явный климатический сигнал в тех ареалах, где ширина годовичных колец имеет небольшую изменчивость и не коррелирует с метеорологическими характеристиками [Соломина и др., 2017, с. 209]. Ранее изучение плотности годовичных колец осуществлялось с помощью специальной рентгеновской установки, но этот способ технологически сложный и дорогостоящий. В настоящее время на его смену пришел более дешевый метод – «blue intensity». Данная методика заключается в измерении яркости поздней древесины по снимкам высокого разрешения. Считается, что чем плотнее поздняя древесина, тем она темнее и тем меньше величина отраженного света [Соломина и др., 2017, с.210]. Ранее эта методика применялась для решения климатологических задач [Rydval et al., 2014; Соломина и др., 2017].

В последние годы она стала использоваться для датирования архитектурной древесины. Одна из первых работ в мире в этом направлении была осуществлена под руководством В.С. Мыглана коллективом «Сибирской дендрохронологической лаборатории» (СФУ, г. Красноярск), членом которой является автор данного диссертационного исследования. В рамках проекта была проведена датировка двух построек, расположенных в г. Енисейск по адресу: ул. Богграда, 53 (лавка Гафарова) и ул. Кирова, 70 (дом жестянщика Громова). Сначала была осуществлена попытка установить время сооружения построек по ширине годовичного кольца, но из-за слабого действия климатического сигнала на изменение ширины годовичных колец дендрошкалы не датировались между собой. Затем был использован метод «blue intensity», который позволил выполнять датировки значительно эффективнее. «Результаты кросс-корреляционного анализа показали, что хронология по плотности поздней древесины годовичного кольца лавки Гафарова надежно датируется 1909 г. (по пяти сегментам, окном в 50 и шагом в 25 лет, значение коэффициента множественной корреляции 0.44), а дом Громова 1870 г. (по трем сегментам, окном в 50 и шагом в 25 лет, значение коэффициента

множественной корреляции 0.43). При этом хронологии по ширине годичного кольца не позволяют уверенно выполнить перекрестную датировку (по лавке Гафарова датируются три сегмента со значением коэффициента множественной корреляции 0.36) или не датируются (дом Громова)» [Мыглан и др., 2018]. В результате, сопоставление полученных в работе данных показало, что плотность поздней древесины годичного кольца по сравнению с шириной годичного кольца имеет большую чувствительность к изменениям окружающей среды, а метод перспективен для датировки архитектурных построек в осадочувствительных регионах, где хронологии по ширине годичных колец слабо работают. В будущем планируется апробация данной методики для датирования археологической древесины из лесостепной зоны Западной Сибири.

Перекрестная датировка между древесными породами. Для того, чтобы ответить на вопрос о перекрестном датировании древесно-кольцевых хронологий разных пород в рамках диссертационной работы был рассчитан коэффициент корреляции между хронологиями сосны обыкновенной и лиственницы сибирской, в итоге было установлено, что корреляции между ними нет. Это дало основание утверждать, что в лесостепной зоне образцы археологической древесины могут быть датированы только по древесно-кольцевой хронологии той же породы, поэтому прежде чем начать строить календарно-привязанные хронологии для датировки памятников необходимо знать, к какой древесной породе относится археологическая древесина.

Как уже упоминалось выше, в лесостепи древесина встречается на памятниках от эпохи неолита до нового времени, но далеко не всегда существует возможность календарно датировать ее с помощью дендрохронологии, в лучшем случае в рамках XVII-XVIII вв. Тем не менее, относительное датирование и применение радиоуглеродного анализа древесины, в т.ч. особой методики «wiggle-matching» открывает свои перспективы.

Возможности относительного датирования. Как правило, датирование считается законченным, если исследователям удалось установить время рубки (гибели) дерева для строительства построек, однако это не всегда удается сделать. Относительная датировка – это определение пар колец у двух и более образцов, которые сформировались в один и тот же год, не имеющих абсолютной календарной привязки. Она позволяет, установить, на сколько лет позже или раньше то или иное дерево было срублено (погибло) по сравнению с другим – определить разницу в годах формирования внешних (периферийных) колец [Слюсаренко, 2010, с. 18].

Первый этап работы для проведения относительной датировки заключается в создании «плавающей» древесно-кольцевой хронологии на базе археологической древесины, т.е. группы синхронизированных рядов измерений древесных колец нескольких образцов. Как правило, сначала проводится сопоставление образцов одного сооружения, т.к. заготовка использованных при его постройке бревен чаще всего происходила в одно и то же или близкое время. В результате создается относительная древесно-кольцевая хронология сооружения, которая включает в себя ряды измерений годичного прироста нескольких бревен изучаемой постройки. На втором этапе, дендрошкалы, построенные по разным конструкциям одного археологического памятника, перекрестно датируются между собой. Стоит отметить, что археологический контекст изучаемых образцов имеет большое значение, т.к. на основании стратиграфических данных и археологических датировок, выстраивается алгоритм сопоставления этих сооружений. Отсутствие археологической информации, может привести не только к лишним тратам, но и к ошибочным датировкам. Например, ясно, что сопоставление двух относительных дендрошкал протяженностью порядка 100 календарных лет каждая для построек, относящихся, например, к VI и XIX вв., не имеет под собой никаких логических оснований для их относительной датировки, поскольку деревья этих двух групп никогда не росли одновременно [Карпухин, 2016, с. 57-58].

Хорошим примером возможностей относительного датирования является одна из первых дендрохронологических работ в СССР по установлению последовательности Больших Пазырыкских курганов [Замоторин, 1959; 1963; Захариева, 1974; 1976; Марсадолов, 1985; 1988].) Более подробно данный опыт исследования представлен в Главе 1.

Возможности абсолютного датирования. В настоящее время в лесостепной зоне кроме метода дендрохронологии для абсолютного датирования древесины применяется метод радиоуглеродного анализа. Он является наиболее перспективным методом календарного датирования даже небольших фрагментов древесины от XVII в. и старше, но, кроме даты с большей или меньшей погрешностью, он не дает дополнительной информации.

Когда исследователям удастся найти образец с большим числом годовичных колец хорошей сохранности, то, в таком случае, рекомендуется использовать более точную календарную привязку, основанную на применении двух методов сразу – дендрохронологии и радиоуглеродного анализа, дополненного процедурой «wiggle-matching» (подгонка по зубцам) [Taylor, 1997].

Методика заключается в следующем: на первом этапе, выбирается образец с максимальным количеством годовичных колец (не менее 50). Далее спил делится на образцы, содержащие по 10 колец от центра к периферии. Затем, каждый образец датируется радиоуглеродным методом. Не стоит забывать, что результатом анализа каждого десятка колец будет дата, выраженная в радиоуглеродных годах. Для того, чтобы ее можно было использовать в археологии, дата должна быть калибрована, чтобы избежать ошибки в сравнении радиоуглеродного и календарного возрастов. В настоящее время для этого используются специальные программы, например, OxCal [Bronk Ramsey, 1995]. Суть процесса калибровки в ходе процедуры «wiggle-matching» заключается в том, что серия последовательных радиоуглеродных дат «плавающей» дендрошкалы (полученных с одного

образца) сопоставляется с опорной кривой колебания содержания радиоуглерода в атмосфере, построенной по результатам датирования длинных дендрошквал. При наличии достаточного количества образцов в серии (5-10 и более) можно найти общие пики концентрации радиоуглерода на обеих шкалах, т.е. соотнести «плавающую» шкалу с календарной шкалой времени. Зная последовательность серии образцов на основе байесовской статистики можно в итоге календарно датировать образец с вероятностью не менее 95% [Christen, Litton, 1995].

Хорошим примером использования методики «wiggle-matching» является работа по датировке курганной группы Быстровка-2 [Бородовский и др., 2003], пазырыкских курганов Алтая [Слюсаренко, 2010].

В итоге данного параграфа можно сделать вывод, что на территории лесостепной зоны отсутствует сеть длительных древесно-кольцевых хронологий, а ее построение крайне затруднено. Выходом является применение архитектурной древесины и альтернативных методов календарного датирования («blue intensity»). Кроме того, прежде чем начать работу с археологической древесиной, необходимо сначала установить ее породный состав. Если нет возможности определить возраст археологической древесины в лесостепной зоне с помощью дендрохронологии, то она может быть абсолютно датирована с помощью союза дендрохронологии и радиоуглеродного анализа.

Интерпретация дендрохронологических дат

В предыдущих главах уже было показано, что любые дендрохронологические даты археологической древесины нуждаются в корректном сопоставлении с историческим контекстом изучаемого памятника, поэтому важно опираться на различные виды источников, чтобы соотнести полученные данные с исторической реальностью.

В случае с датированием объектов Тарского Прииртышья были использованы как классические археологические методы, как в лесотундровой и таежной зонах, так и материалы исторических источников. Однако в нашем

случае, скорее дендрохронология позволила корректно интерпретировать существующие исторические и археологические данные. В ходе дендрохронологического анализа Тарской крепости, принятые ранее данные о возведении усадьбы и остатков крепостной стены – послепожарное время (1669 г.) возведения усадьбы и ремонт стен в 1709 г. – были существенно скорректированы. В результате время возведения усадьбы и крепостной стены было отнесено к началу второй четверти XVII в., т.е. к допожарному времени для усадьбы и к доремонтному для стены. Стоит отметить, что разногласия между исследователями по интерпретации восьмиугольной башни дендрохронологический анализ решить не помог, т.к. образцы конструкции не датировались. В любом случае и «княжья башня», и «бык» могли быть построены в одно и то же время и на одном памятнике, поэтому данный вопрос, скорее всего, нужно адресовать к другим методам в археологии.

В целом стоит отметить, что для лесостепной зоны Западной Сибири существует большое количество письменных источников, хранящих данные о возведении городов и сел в эпоху русского освоения Сибири. Однако, как правило, они дают представление об общем историческом фоне и далеко не всегда содержат информацию о датах возведения и ремонта конкретных построек, которая к тому же, зачастую, нуждается в дополнительной перепроверке.

Можно сделать вывод, что в лесостепной зоне для корректной интерпретации дендрохронологических дат можно и нужно использовать данные письменных источников и естественнонаучные методы.

Возможности археологической древесины для получения дополнительной информации

Породный состав. Результат ксилотомического анализа, проведенного на археологических объектах Тарского Прииртышья, показал, что все образцы принадлежали к породе сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). Анализ литературы подтвердил, что в прошлом на территории лесостепной зоны преимущественно использовалась сосна [Бородовский, 2003; Быков и др.,

2013; Сидорова и др., 2019]. Она считалась универсальным материалом, из нее сооружали стены, крыши и пол [Майничева, 2002, с. 55-56]. Кроме того, древесина сосны применялась для сооружения погребальных конструкций не только в прошлые столетия, но и в эпоху палеометалла. Например, образцы, собранные при раскопках курганной группы Быстровка-2 принадлежали сосне обыкновенной [Бородовский и др., 2003, с. 81]. Реже применялась древесина лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.). Обычно ее использовали для сооружения нижних венцов или из нее строили срубы погребов, т.к. она влагоустойчива, прочна и практически не имеет запаха [Майничева, 2002, с. 55-56]. Примером такой лиственничной конструкции является дендрохронологически датированный исторический объект горнодобывающего производства на Мурзинском карьере (1772 г.) [Быков, Малышева, 2012, с. 91]. Уникальные свойства лиственницы, как нельзя кстати, подходили для подобной конструкции, т.к. она была крепью ствола вертикальной горной выработки.

Источник происхождения древесины. Анализ литературы и проведенное дендрохронологическое исследование показали, что на территории лесостепной зоны в прошлом древесина могла иметь разное происхождение. В большинстве случаев она бралась из близлежащих лесных массивов – таежной подзоны сосново-мелколиственных лесов, южной и северной подзон лесостепной зоны. Это подтверждается приведенными в статье С.Ф. Татаурова данными Г.Ф. Миллера: «А делати город всеми ратными людьми и татары тутошними волостями, сколько тутошних людей зберется к городовому делу, которые туто близко подошли. А сперва их б[ере]чись, велети и лес ронить и привозить под город; а стояли бы под городом, а в город их не пущать, покаместа город укрепиться, чтоб и[м] людей государевых не смечать. А которые не учнут слушать и лесу к городовому [делу] возить, и их велеть воевать и пои [мав укро]щать» [2018, с. 29] и Н.И. Никитина: «Всякие государевы изделья делаем, амбары, избы, и бани, и воеводцкие дворы ставим и починиваем, и бревна и тес, и всякий лес возим, и

печи бьем, и изгороди около государевых поль городим» [2018, с. 30], а также тем, что древесина из г. Тара, расположенного на границе двух природных зон и относимого некоторыми исследователями к югу таежной зоны, хорошо датируется с древесно-кольцевыми хронологиями, построенными в лесостепной зоне.

Одним из центров поставки древесины могла быть, построенная во второй половине XVIII в. лесопилка в с. Евгашино (которое находится в лесостепной зоне) [Черная, Татауров, 2015, с. 103].

Интенсивное потребление лесных ресурсов со временем привело к нехватке строительного материала и стало одной из насущных проблем города. К тому же частые пожары и наводнения усугубляли эту ситуацию. Необходимость быстрого восстановления построек вынуждала жителей повторно использовать древесину из других конструкций. Такой материал шел для сооружения хозяйственных построек, фундаментов под строения, заборов и заплотов, завалинок, ремонта мостовых и пр. [Татауров, 2018, с. 29]. Возможно, что образцы недатированной древесины, как раз являются продуктом повторного переиспользования и они гораздо старше остальных бревен в конструкциях, поэтому в настоящее время длины хронологии не хватает для их датировки.

Морфологические данные. Анализ сформированной коллекции показал, что образцы являются спилами бревен, диаметром 10-50 см. Это не противоречит данным, представленным исследователями в научной литературе: так, ранее было опубликовано, что для строительства тарчане использовали деревья диаметром в среднем 30-50 см [Татауров, Черная, 2015а, с. 411; Татауров, 2018, с. 31-32], а из-за дефицита строительного материала применялись не только бревна, но и острожные бревна, плахи, дранка, чурки и тес [Татауров, 2018, с. 30-33].

Таким образом, в ряде случаев археологическая древесина в лесостепной зоне позволяет получить дополнительную информацию о породном составе

образцов, источнике происхождения строительной древесины, и морфологических параметрах использованного при строительстве материала.

Вывод

Подводя итог, можно заключить, что в лесостепной зоне факторы, влияющие на специфику формирования коллекций дендроархеологического материала, с закономерными ограничениями позволяют сформировать достаточно оптимальную коллекцию дендрообразцов. Из-за отсутствия, в настоящее время, сети древесно-кольцевых хронологий в лесостепной зоне нет возможности проводить систематические работы по датировке археологических памятников, однако, привлечение архитектурной древесины и методики «blue intensity», основанной на измерении плотности древесины, могут помочь исправить эту ситуацию. В качестве дополняющего метода успешно применяется радиоуглеродное датирование. Учитывая сложности построения древесно-кольцевой хронологии, мы можем использовать возможности высокоточного датирования с помощью методики «wiggle-matching» и тем самым пытаться построить длительную шкалу от современности до эпохи бронзы. Для корректной интерпретации датировок активно используются письменные и косвенные источники информации. Доступный древесный материал позволяет извлекать дополнительную информацию о породном составе образцов и морфологических параметрах использованного при строительстве материала. Источником происхождения строительной древесины в лесостепной зоне, как правило, являются окрестные леса или участки, расположенные на небольшом удалении. Тем не менее, дефицит материала для строительства фиксируется на памятниках, и, как следствие, в ряде случаев в конструкциях встречаются образцы, которые были ранее использованы при строительстве других построек. В целом, выявленные особенности показали средний потенциал применения дендрохронологического метода для археологических памятников лесостепной зоны.

ГЛАВА 5. ПОТЕНЦИАЛ ДЕНДРОАРХЕОЛОГИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ПРИРОДНЫХ ЗОНАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В данной главе произведен сравнительный анализ потенциала дендроархеологии в лесотундровой, таежной и лесостепной зонах, а также обозначены перспективы применения метода в этих природных зонах.

Для того, чтобы оценить потенциал дендроархеологии в каждой природной зоне, в диссертационной работе были выявлены показатели, на основе которых сделаны выводы о возможностях и ограничениях использования метода. Они были систематизированы и разделены на четыре группы: (1) специфика формирования коллекций дендроархеологического материала; (2) наличие и пригодность сети древесно-кольцевых хронологий для календарной датировки; (3) интерпретация дендрохронологических дат; (4) возможности археологической древесины для получения дополнительной информации (определение породного состава, источника происхождения, морфологические параметры археологической древесины и др.). Описание опыта дендрохронологического датирования по этому алгоритму позволило зафиксировать уникальные особенности и общие черты применения метода в трех природных зонах Западной Сибири.

Показатели, характеризующие потенциал дендрохронологии, сведены в таблицу № 7 и выражены в балловой системе, где 2 балла обозначают, что фактор выражен сильно, т.е. проявляется на более половине памятников; 1 балл – фактор выражен средне, т.е. проявляется на менее половине памятников; 0 баллов – фактор слабо выражен или не выражен вообще. Ниже представлена характеристика этих показателей.

(1) В первую группу **«Специфика формирования коллекций дендроархеологического материала»** вошли такие показатели как сохранность, размер и качество коллекций и хронологические рамки.

Сохранность. Было выявлено, что наилучшей сохранностью, благодаря наличию мерзлоты и особенностям формирования культурного слоя, обладает

материал лесотундровой зоны и подзоны северной тайги Западной Сибири. В то же время, установлено, что быстрое формирование полной выборки образцов археологической древесины будет ограничено глубиной оттаивания мерзлотной линзы, что существенно удлиняет время раскопок [Кардаш, 2009, с. 24-34]. В среднетаежной и южнотаежной зонах наблюдается иная ситуация: из-за агрессивного воздействия природных факторов археологическая древесина плохо или почти не сохраняется. В подзоне сосново-мелколиственных лесов таежной зоны и лесостепной зоне в большей степени наличие и качество материала зависит от типа памятника и структуры культурного слоя. Закономерно, что на сохранность древесины влияет ее возраст, т.е. чем древнее памятник, тем меньше органических останков на нем сохраняется. Этот фактор также имеет значение во всех природных зонах.

Способы отбора археологической древесины продемонстрировали, что в лесотундровой зоне и подзоне северной тайги зачастую существует возможность выбрать наилучшую часть деревянного фрагмента постройки и уже на стадии полевых работ отбраковать образцы не пригодные для дендрохронологического анализа. В остальных природных зонах, за редким исключением, сохранность материала не позволяет выбирать лучшие части образца и, поэтому, собирается вся доступная древесина, а выбраковка материала происходит уже на стадии лабораторной обработки.

Размер и качество коллекций. С одной стороны, данный параметр зависит от сохранности материала. С другой, в большей мере определяющим фактором при формировании размера коллекции является тип памятника. Как правило, во всех природных зонах Западной Сибири больше древесины сохраняется на поселенческих комплексах, чем на погребальных. Однако в среднетаежной и южнотаежной подзонах данный параметр нивелируется плохой сохранностью материала, а в подзоне сосново-мелколиственных лесов и лесостепной зоне встречаются курганы, на которых можно собрать достаточно репрезентативную коллекцию материала.

На основании рассмотренных характеристик, в таблице № 7 в графах «Сохранность археологической древесины» и «Размер и качество коллекций» в столбце лесотундровой зоны и подзоны северной тайги было поставлено по 2 балла, в столбце среднетаежной и южнотаежной подзоны – по 0 баллов, в столбце подзоны сосново-мелколиственных лесов и лесостепной зоны – по 1 баллу.

Хронологические рамки. Сравнительный анализ устанавливаемого с помощью дендрохронологии возраста, показал, что археологические памятники, содержащие древесину, ранжируются в разном временном диапазоне в зависимости от природной зоны. Наиболее древние памятники (эпоха неолита-палеометалла), содержащие древесину, были датированы в лесотундре, лесостепи и подзоне сосново-мелколиственных лесов, поэтому в таблице № 7 в графе «Хронологические рамки в столбце лесотундровой зоны и подзоны северной тайги было поставлено 2 балла, в столбце среднетаежной и южнотаежной подзоны – 1 балл, в столбце подзоны сосново-мелколиственных лесов и лесостепной зоны – 2 балла.

Таким образом, анализ первой группы показателей в разных природных зонах показала, что наибольшим потенциалом применения дендрохронологического метода обладает лесотундра и северная тайга, а наименьшим среднетаежная и южнотаежная подзоны; у лесостепи и подзоны сосново-мелколиственных лесов потенциал можно оценить, как средний. В количественном выражении сумма баллов по трем параметрам в графе «Специфика формирования коллекций дендроархеологического материала» выглядит так: лесотундровая зона и подзона северной тайги – 6 баллов, среднетаежная и южнотаежная подзоны – 1 балл, подзона сосново-мелколиственных лесов и лесостепная зона – 4 балла (табл. 7).

(2) Вторая группа **«наличие и пригодность сети древесно-кольцевых хронологий для календарной датировки»** включала в себя два показателя: наличие древесно-кольцевых хронологий, перекрестная датировка между породами.

Анализ *древесно-кольцевых хронологий*, находящихся в открытом доступе показал, что на данный момент только для территории лесотундровой зоны существует сеть хронологий, которая позволяет эффективно датировать археологическую древесину возрастом до 7000 лет. В то же время было установлено, что эта сеть подходит для датирования не только археологической древесины лесотундровой зоны, но и южнотундровых и северотаежных материалов, где выражено влияние общего лимитирующего экологического фактора – температуры. В целом, календарная датировка методом дендрохронологии для памятников возрастом моложе 7000 лет в настоящее время успешно проводится только для лесотундры и смежных с ней территорий. Для остальных трех подзон таежной зоны и лесостепной зоны имеются отдельные разрозненные хронологии, которые на данный момент нельзя объединить в сеть. Из-за этого, для датировки каждого памятника приходится строить новую календарно-привязанную древесно-кольцевую хронологию.

Не менее важным результатом данной диссертации стал опыт построения древесно-кольцевой хронологии для лесостепной зоны. Он показал, что применение архитектурной древесины позволяет продлевать хронологии, построенные по живым деревьям, и делает полученные объединенные хронологии пригодными для датировки археологической древесины лесостепной зоны и подзоны сосново-мелколиственных лесов Западной Сибири.

Учитывая сложности построения длительных древесно-кольцевых хронологий на южных территориях, для высокоточного датирования археологической древесины эпохи средневековья и старше оптимально использовать методику «wiggle-matching», сочетающую преимущества радиоуглеродного и дендрохронологического методов. Полученные в результате даты позволяют не только установить календарный возраст материала, но и датировать плавающие хронологии, т.е. тем самым пытаться построить длительную шкалу от современности до эпохи бронзы, состоящую

из коротких разрозненных фрагментов. Измерение других параметров годичного кольца с помощью методики «blue intensity» (измерение плотности древесины) также помогает в датировании материала, в первую очередь на осадочувствительных территориях.

Кроме того, анализ существующих древесно-кольцевых хронологий и календарных датировок, проведенных на основе дендрохронологического метода позволил сделать вывод, что археологические памятники Западной Сибири, расположенные на границах двух природных зон, обладают потенциалом дендрохронологического датирования той зоны, где сильнее выражен главный лимитирующий экологический фактор. Поэтому при работе с ними следует обращать внимание на особенности той природной зоны, к которой местоположение памятника ближе по дендрохронологическим показателям, а не на его отношение к границам, установленным на физико-географических картах. Например, для северотаежной территории, при отсутствии локальной хронологии, будет перспективно использовать хронологии лесотундровой зоны для датирования.

Перекрестная датировка между древесными породами показала, что в настоящее время она возможна только на территории лесотундры и северной тайги. Подобная практика зафиксирована, например, при работе с археологическими памятниками, на Надымском городке [Омурова и др., 2013, с. 187], где археологическая древесина разных пород (лиственницы сибирской, сосны сибирской, ели сибирской и сосны обыкновенной) была датирована с помощью длительной хронологии по лиственнице сибирской. В северотаежной подзоне в этом направлении также наблюдается схожая ситуация с лесотундровой зоной. Хорошим примером является датировка бревен построек городища Усть-Войкарского, где коэффициенты корреляции и чувствительности показали синхронные колебания радиального прироста у древесных растений между разными породами (лиственницы сибирской, сосны сибирской, ели сибирской и др.) [Гурская, 2008, с. 226]. В то же время для более южной территории такой возможности не наблюдается.

Построенные в рамках диссертационной работы древесно-кольцевые хронологии по породам сосны обыкновенной, сосны сибирской и ели сибирской для южнотаежной подзоны и сосны обыкновенной, лиственницы сибирской для лесостепной зоны показали отсутствие корреляции между ними. Данный пример хорошо иллюстрирует то, что для датировки археологической древесины на этих территориях необходимо использовать только древесно-кольцевые хронологии одной породы, поэтому, прежде чем начать строить абсолютные хронологии, сначала нужно провести ксилотомический анализ дендроархеологического материала для определения породы древесины.

На основании рассмотренных характеристик, в таблице № 7 в графах «Наличие сети древесно-кольцевых хронологий» и «Перекрестная датировка между разными древесными породами» в столбце лесотундровой зоны и подзоны северной тайги было поставлено по 2 балла, а в столбцах среднетаежной и южнотаежной подзоны и подзоны сосново-мелколиственных лесов и лесостепной зоны – по 0 баллов.

Таким образом, можно заключить, что по второй группе показателей наибольшим потенциалом обладает лесотундра и северная тайга, которая суммарно в таблице характеризуется 4 баллами, а в остальных природных зонах и подзонах потенциал низкий – 0 баллов (табл. 7).

(3) Третья группа **«интерпретация дендрохронологических дат»**.

Анализ данного параметра наглядно показал, что, во-первых, календарная датировка бревен, еще не является датировкой постройки. Во-вторых, любая датировка нуждается в дополнительной интерпретации с помощью косвенных и письменных источников. В целом стоит отметить, что для Западной Сибири существует большое количество письменных источников, хранящих данные о возведении городов и сел в эпоху русского освоения Сибири. Больше исторической информации сохранилось о крупных административных центрах, например, таких как г. Тара, а меньше, соответственно, о небольших населенных пунктах, например, о селе

Филинском, существовавшем на месте поселка Горноправдинского. Однако зачастую исторические свидетельства дают представление об общем историческом фоне и далеко не всегда содержат информацию о датах возведения и ремонта конкретных построек, а кроме того, часто они нуждаются в дополнительной перепроверке.

В целом, каждая природная зона по данному показателю в этой группе обладает одинаковым потенциалом, поэтому в таблице № 7 в столбцах поставлено по 1 баллу.

(4) В четвертую группу **«дополнительная информация из археологической древесины»** вошли такие показатели как породный состав, источник происхождения древесины, морфологические данные.

Породный состав. На большинстве памятников лесотундровой зоны основным источником строительного материала является лиственница сибирская. Например, на городище Бухта Находка, Полуйский городок [Горячев и др., 2013], Надымский городок [Горячев, 2003; Омурова и др., 2013]. В отдельных случаях при строительстве использовали разные кустарниковые растения, например, иву сизую (*Salix glauca* L.) [Шиятов, Хантемиров, 2000]. В таежной зоне в силу широтной зональности наблюдается смена лесообразующих хвойных пород. В северотаежной подзоне наиболее распространенными породами являются ель сибирская (*Picea obovata*, Ledeb.), лиственница сибирская (*Larix sibirica*, Ledeb.) [Гурская, 2008, с. 216]. В более южных подзонах тайги в подавляющем большинстве применялась порода сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) [Горячев, 1998, с. 7; Шиятов и др., 2005, с. 54; Мыглан, 2012, с. 133]. На территории лесостепной зоны тоже преимущественно использовалась сосна. Она считалась универсальным материалом, из нее сооружали стены, крыши и пол [Майничева, 2002, с. 55-56]. Помимо этого, древесина сосны применялась для сооружения погребальных конструкций не только в прошлые столетия, но и в эпоху палеометалла [Бородовский и др., 2003, с. 81]. Крайне редко применялась

древесина лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) [Быков, Малышева, 2012, с. 91].

Морфологические данные. С севера на юг средний диаметр бревен, используемых для строительства, закономерно менялся примерно от 10 см до 50 см. На севере и юге в силу дефицита материала могли быть использованы полубревна, доски, плахи, дранка и другие виды строительного материала.

По этим двум параметрам каждая природная зона обладает одинаковым потенциалом, поэтому в таблице № 7 в столбцах поставлено по 1 баллу соответственно.

Источник происхождения древесины. В лесотундровой зоне и подзоне северной тайги источником строительной древесины мог выступать лес из близлежащих лесных массивов, но, вероятно, из-за дефицита строительного материала применялась и «вторичная» древесина для строительства сооружений. В подзонах средней и южной тайги практически не было недостатка древесины, и для строительства использовали свежезаготовленный лес, т.е. источником строительного материала служил лесной массив, расположенный рядом с археологическими памятниками. Однако на территории подзоны сосново-мелколиственных лесов и лесостепной зоны проблема дефицита материала снова прослеживается. Она решалась, как правило, поставками древесины из прилегающих территорий, а также переиспользованием древесины более старых, непригодных построек [Татауров, 2018, с. 29]. Исходя из этого, в таблице № 7 в графе «Источник происхождения древесины» в столбце лесотундровой зоны и подзоны северной тайги был поставлен 1 балл, в столбце среднетаежной и южнотаежной подзоны – 2 балла, в столбце подзоны сосново-мелколиственных лесов и лесостепной зоны – 1 балл.

В целом, в большинстве случаев при изучении археологической древесины во всех природных зонах Западной Сибири существует возможность установить породный состав образцов, источник происхождения строительной древесины и охарактеризовать морфологические параметры

материала, использованного при строительстве, что в целом способствует успешности датировки, а также дает дополнительную информацию об изучаемом памятнике, которая, например, позволяет судить об обычаях и стратегии выбора определенной породы дерева, хозяйственном освоении территорий, а также помогает разобраться в вопросах взаимодействия человека и окружающей среды в прошлом. Итогом балловой системы в данном пункте стало следующее распределение: в столбце лесотундровой зоны и подзоны северной тайги – 3 балла, в столбце среднетаежной и южнотаежной подзоны – 4 балла, в столбце подзоны сосново-мелколиственных лесов и лесостепной зоны – 3 балла (табл. 7).

Основные показатели (табл. 8) продемонстрировали, что в настоящее время наибольшим потенциалом для дендроархеологии обладает лесотундровая зона и подзона северной тайги – 14 баллов, а наименьшим – подзоны средней и южной тайги Западной Сибири – 6 баллов. В то же время, территорию лесостепной зоны и подзоны сосново-мелколиственных лесов также можно считать достаточно перспективной для датировки археологических памятников – 8 баллов, однако, это сопряжено со сложностями построения длительных календарно-привязанных древесно-кольцевых хронологий.

В результате подробного анализа характерных особенностей дендрохронологического метода в контексте календарного датирования археологических памятников можно рекомендовать данный метод как обязательный для изучения археологических памятников лесотундры и северной тайги, а также для археологических памятников нового времени и желательным для памятников более ранних эпох в подзонах средней тайги, южной тайги, сосново-мелколиственных лесов и лесостепной зоне Западной Сибири. Также рекомендуется обратить внимание на то, что датирование в природных зонах, где еще не построена сеть древесно-кольцевых хронологий, может затягиваться на несколько лет или даже десятков лет.

Немаловажным замечанием является необходимость отбирать как можно больше материала в полевых условиях на памятниках таежной и лесостепной зоны, т.к. из-за последующей высокой степени выбраковки материала, может быть исключена большая часть образцов, хорошим примером данной проблемы служит датирование памятников Тарского Прииртышья. В то время как в лесотундровой зоне и подзоне северной тайги сохранность образцов позволяет провести отбраковку образцов еще на стадии полевых работ и собрать коллекцию потенциально датируемых образцов.

В целом, применение дендрохронологического метода на территории Западной Сибири на данный момент является наиболее точным способом получить календарную дату строительства деревянных сооружений из археологических памятников.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполненная автором диссертационная работа позволила получить ряд принципиально новых результатов и сделать следующие выводы.

Во-первых, в результате дендрохронологического анализа были датированы 4 археологических памятника: городище Бухта Находка (конец второй четверти XIII в.), могильник Горноправдинский (середина – начало второй половины XIX в.), Тарская крепость – остатки крепостной стены и усадьбы (начало второй четверти XVII в.), избы из д. Ананьино (вторая четверть XVII в.) и 15 архитектурных объектов: в п. Горноправдинске здания по ул. Тюменская, 6 (середина 60-х гг. XX в.), ул. Ленина, 7 (не ранее начала 90-х гг. XIX в.), ул. Таежная, 14 (не ранее 80-х гг. XIX в.); в г. Тара здания по ул. Александровская, 61 (90-е гг. XVIII в.), ул. Александровская, 63 (начало 40-х гг. XIX в.), ул. Дзержинского, 28а (начало 20-х гг. XIX в.), ул. Нерпинская, 48 (начало 10-х гг. XIX в.), ул. Михаила Ульянова, 66 (вторая половина 10-х гг. XIX в.), ул. Михаила Ульянова, 73 (80–90-е гг. XVIII в.), ансамбль по ул. Карбышева (первая декада XIX в.); постройки, расположенные на территории историко-культурного комплекса «Старина Сибирская»: дом ямщика Копьева (конец 50-х гг. XIX в.), дом пчеловода (середина 50-х гг. XIX в.), дом старожила (конец 20-х гг. XIX в.), дом казачьего сотника (начало 20-х гг. XIX в.). Полученные данные представляют базу для решения одной из основополагающих фундаментальных проблем современной исторической науки – построения верифицируемой хронологии и периодизации западносибирских памятников.

Во-вторых, не менее важным результатом стало создание первой для лесостепной зоны 546-летней региональной древесно-кольцевой хронологии «Тара» и 398-летней хронологии «Gor_pin» для южнотаежной подзоны, которые закладывают основу для датировки архитектурных и археологических памятников, музейных объектов Западной Сибири периода русского освоения и позже.

В-третьих, созданный в данной диссертационной работе методологический инструментарий позволит в будущем оценить потенциал дендроархеологии на других территориях, пригодных для дендрохронологического исследования.

В-четвертых, оценка применения метода в трех природных зонах на основе выделенных четырех критериев: (1) специфика формирования коллекций дендроархеологического материала; (2) наличие и пригодность сети древесно-кольцевых хронологий для календарной датировки; (3) интерпретация дендрохронологических дат; (4) возможности археологической древесины для получения дополнительной информации – показала, что наибольшим потенциалом для дендроархеологии обладают лесотундровая зона и подзона северной тайги, средним – территория лесостепной зоны и подзоны сосново-мелколиственных лесов, а наименьшим – подзоны средней и южной тайги Западной Сибири (см. табл. 7, 8).

В-пятых, было установлено, что в лесостепи и подзоне сосново-мелколиственных лесов Западной Сибири древесина с архитектурных объектов, продлевающая древесно-кольцевые хронологии по живым деревьям, обеспечивает возможность надежной датировки археологических памятников.

В-шестых, проведенное диссертационное исследование и анализ опубликованных работ показали, что основным строительным материалом для сооружения археологических и архитектурных конструкций в подзонах средней тайги, южной тайги, сосново-мелколиственных лесов и в лесостепной зоне Западной Сибири является сосна обыкновенная.

В-седьмых, не менее важным выводом является то, что археологические памятники Западной Сибири, расположенные на границах двух природных зон, обладают потенциалом дендрохронологического датирования той зоны, где сильнее выражен главный лимитирующий экологический фактор.

Таким образом, полученные научные результаты могут быть использованы для решения вопросов хронологии и периодизации

археологических и архитектурных памятников Западной Сибири, определения пределов точности существующих типологических, архитектурных и других датировок. Кроме того, выводы, сделанные в диссертации, нужно учитывать на стадии планирования полевых исследований, и в особенности при осуществлении дендроархеологических изысканий.

СПИСОК АРХИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

Архивные данные

Архивная справка ул. Свердлова д. 89 // Исторический архив Омской области в г. Тара. Ф. 134, Оп. 2, Д. 48, Л. 81.

БТИ г. Тары. Инв. № 1328. Кв. 119, 120.

Полевые отчеты

Зайцева Е.А. Раскопки могильника Горноправдинский и территории, прилегающей к объекту культурного наследия «здание церкви Вознесения Господня» в п. Горноправдинск Ханты-Мансийского района Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, проведенные летом 2012 г. – 2016. – 118 с. // АУ «Центр охраны культурного наследия».

Кардаш О.В. Комплексное изучение городища Бухта Находка в 2007 году. – Нефтеюганск, 2008. – 145 с. // Архив НПО «Северная археология-1».

Кардаш О.В. Комплексные археологические исследования городища Бухта Находка XII–XIV вв. в 2012 году: отчет о НИР. – Нефтеюганск, 2012. – 230 с. // Архив НПО «Северная археология-1».

Кардаш О.В. Комплексные археологические исследования городища Бухта Находка XII–XIV веков в Ямальском районе Ямало-Ненецкого автономного округа летом 2014 года: отчет и НИР. – Нефтеюганск, 2014. – 240 с. // Архив НПО «Северная археология-1».

Кениг А.В. Археологические раскопки выявленного объекта археологического наследия могильника Горноправдинский в пос. Горноправдинск Ханты-Мансийского района Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, проведенные летом 2015 года. – Сургут, 2018. – 101 с. // Сур. гос. ун-т.

Литература

Агафонов Л.И., Колчева Н.Е. Определение времени постройки деревянной часовни на кордоне Комса (Туруханский район, Красноярский край) // Вестник Томского государственного университета. История. – 2017. – № 46. – С. 110–115.

Алексашенко Н.А., Брусницина А.Г., Литвиненко М.Н., Косинцев П.А., Перевалова Е.В., Ражев Д.И., Федорова Н.В. Зеленый Яр: археологический комплекс эпохи средневековья в Северном Приобье. – Екатеринбург: Изд-во УРО РАН, 2005. – 368 с.

Атлас Омской области. – Омск: Федеральная служба геодезии и картографии России, 1999. – 58 с.

Атлас Тюменской области. – М.; Тюмень: Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР, 1971. – Вып. 1. – 198 с.

Аюржанаев А.А., Андреев С.Г., Базаров Б.А., Миягашев Д.А., Содномов А.Э., Урбанов А.А., Чылбак Б.И. Первые результаты дендрохронологических исследований в Этнографическом музее народов Забайкалья // Древние культуры Монголии, Байкальской Сибири и Северного Китая: мат-лы IX междунар. науч. конф. – 2018. – С. 161–163.

Бардина П.Е. Быт русских сибиряков Томского края. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1995. – 224 с.

Баринов В.В., Жарников З.Ю., Зайцева Е.А., Кениг А.В., Мыглан В.С., Сидорова М.О. Дендрохронологическое датирование памятников истории и культуры п. Горноправдинск // Вестник угроведения. – 2016. – № 2. – С. 85–97.

Бобров В.В., Молодин В.И., Журба Т.А., Колонцов С.В., Кравцов В.М., Кравцов Ю.В., Соболев В.И. Археологические памятники Тогучинского района Новосибирской области. – Новосибирск: Науч.-произв. центр по сохранению ист.-культур. наследия Новосиб. обл., 2000. – 101 с. – (Материалы «Свода памятников истории и культуры народов России»; вып. 5).

Бородовский А.П. Археологические памятники Искитимского района Новосибирской области. – Новосибирск: Науч.-произв. центр по сохранению ист.-культур. наследия Новосиб. обл., 2002. – С. 208. – (Материалы «Свода памятников истории и культуры народов России»; вып. 6).

Бородовский А.П. Дендрохронологическое исследование русских острогов в Сибири // Культура русских в археологических исследованиях: междисциплинарные методы и технологии: сб. науч. ст. – Омск: Изд-во Ом. ин-та (филиала) Рос. гос. торг.-экон. ун-та, 2011. – С. 27–35.

Бородовский А.П., Горохов С.В. Умревинский острог. Археологические исследования 2002–2009 гг. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН; Новосиб. гос. пед. ун-т, 2009. – 244 с.

Бородовский А.П., Слюсаренко И.Ю., Кузьмин Я.В., Орлова Л.А., Кристен Дж.А., Гаркуша Ю.Н., Бурр Дж.С., Джал Э.Дж.Т. Хронология погребальных комплексов раннего железного века в Верхнем Приобье по данным древесно-кольцевого и радиоуглеродного методов (на примере курганный группы Быстровка-2) // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2003. – № 3 (15). – С. 79–92.

Бородовский А.П., Слюсаренко И.Ю., Мыглан В.С., Горохов С.В. Результаты дендрохронологических исследований в Новосибирском Приобье (на рубеже XX–XXI веков) // Интеграция археологических и этнографических исследований. – Омск: Изд-во Ом. гос. пед. ун-та; Изд. дом «Наука», 2008. – С. 308–312.

Буцинский П.Н. Соч.: в 2 т. – Тюмень: Изд-во Ю. Мандрики, 1999. – Т. 1: Заселение Сибири и быт ее первых насельников. – 327 с.

Быков Н.И., Быкова В.А., Слюсаренко И.Ю. Погребальные сооружения как источник по изучению лесопользования у пазырыкцев // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2005. – № 2. – С. 60–67.

Быков Н.И., Малышева Н.В. Дендрохронологический анализ исторического объекта горно-добывающего производства на Алтае //

Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Биология. – 2012. – № 1. – С. 89–96.

Быков Н.И., Малышева Н.В., Горбунов В.В., Тишкин А.А. Дендрохронологический анализ древесины из памятников сросткинской культуры // Вестник алтайской науки. – 2013. – № 1. – С. 208–212.

Ваганов Е.А., Шиятов С.Г., Мазепа В.С. Дендроклиматические исследования в Урало-Сибирской Субарктике. – Новосибирск: Наука, 1996. – 246 с.

Вагнер Г.А. Научные методы датирования в геологии, археологии и истории. – М.: Техносфера, 2006. – 575 с.

Вахнина И.Л. Анализ динамики ширины годичных колец сосны обыкновенной в условиях Восточного Забайкалья // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Биология. Экология. – 2011. – Т. 4, № 3. – С. 13–17.

Вахнина И.Л., Сидорова М.О., Жарников З.Ю. Потенциал применения дендрохронологического анализа для датировок памятников деревянного зодчества и археологического материала в городе Чите // Записки Забайкальского отделения Русского географического общества. – 2019. – Вып. 136. – С. 58–65.

Велисевич С.Н., Хуторной О.В. Влияние климатических факторов на радиальный рост кедра и лиственницы в экотопах с различной влажностью почвы на юге Западной Сибири // Журнал Сибирского федерального университета. Биология. – 2009. – Т. 2, № 1. – С. 117–132.

Визгалов Г.П., Кардаш О.В. «Остяцкая усадьба» в посаде города Березова XVIII в. (по материалам археологических исследований 2008 г.) // Вестник археологии, антропологии и этнографии. – 2011. – № 1. – С. 87–97.

Визгалов Г.П., Пархимович С.Г. Археологические исследования Березовского городища // Культура русских в археологических исследованиях. – Омск: Апельсин, 2008а. – С. 166–178.

Визгалов Г.П., Пархимович С.Г. Мангазея: новые археологические исследования (материалы 2001–2004 гг.). – Екатеринбург; Нефтеюганск: Магеллан, 2008б. – 296 с.

Визгалов Г.П., Пархимович С.Г. Мангазея: усадьба заполярного города. – Нефтеюганск; Екатеринбург: Издат. группа Караван, 2017. – 360 с.

Вихров В.Е. Некоторые наблюдения над стойкостью древесины из археологических раскопок // Советская археология. – 1959. – № 2. – С. 135–142.

Вихров В.Е., Колчин Б.А. Основы и метод дендрохронологии // Советская археология. – 1962. – № 1. – С. 95–112.

Воронин В.И. Дендрохронологическая датировка бревен лежни под фундаментом колокольни Спасской церкви в Иркутске // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2010. – № 1 (41). – С. 78–82.

Воронин К.В., Долгих А.В., Мацковский В.В. Сравнительное радиоуглеродное и дендрохронологическое датирование иконы «Богоматерь Иерусалимская» // Краткие сообщения Института археологии. – М.: Языки славянской культуры, 2014. – № 236. – С. 349–354.

Гаркуша Ю.Н. Архитектура поселений коренного населения севера Западной Сибири: дендрохронологический аспект // Баландинские чтения. – 2018а. – Т. 13, № 1. – С. 30–35.

Гаркуша Ю.Н. Дендрохронология городища Усть-Войкарское: опыт историографического исследования // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – 2018б. – Т. XXIV. – С. 242–245.

Гаркуша Ю.Н., Новиков А.В. Об одном из типов деревянных построек городища Усть-Войкарское (Нижнее Приобье): архитектурные особенности, археолого-этнографические параллели // Баландинские чтения. – 2015. – Т. 10, № 1. – С. 51–61.

Гвоздецкий Н.А., Михайлов Н.И. Физическая география СССР. Азиатская часть: учебник для студентов геогр. фак. ун-тов.. – Изд. 3-е, испр. и доп. – М.: Мысль, 1978. – 512 с.

Гельфельд Л.С. Комплексный метод датировки памятников архитектуры на основе натурных исследований. – М.: Спецпроектреставрация, 1992. – 86 с.

Горячев В.М. Датировка образцов древесины из археологических раскопок на территории Николаевского монастыря г. Верхотурья // Охранные археологические исследования на Среднем Урале. – Екатеринбург: Изд-во «Екатеринбург», 1997. – Вып. 1. – С. 166–174.

Горячев В.М. Некоторые итоги датировки остатков деревянных строений из археологических раскопов на территории г. Верхотурья // Археологические и исторические исследования г. Верхотурья. – Екатеринбург: Банк культурной информации, 1998. – С. 6–13.

Горячев В.М. Использование остатков древесины «Надымского городища» для построения длительных хронологий и реконструкции температурных условий // Экология древних и современных обществ: докл. конф. – Тюмень: Изд-во ИПОС СО РАН, 2003. – Вып. 2. – С. 30–33.

Горячев В.М., Горячева Т.А., Кардаш О.В. Хронология «Надымского городища» с помощью древесно-кольцевого анализа // Хронология и стратиграфия археологических памятников голоцена Западной Сибири и сопредельных территорий. – Тюмень: ИПОС СО РАН, 2002. – С. 22–24.

Горячев В.М., Мыглан В.С., Омурова Г.Т. Определение возраста образцов древесины из строений Полуйского мысового городка по дендрохронологическому методу // Кардаш О.В. Полуйский мысовой городок князей Тайшиных. – Екатеринбург; Салехард: Магеллан, 2013. – С. 370–375.

Гуменюк А.Н., Ляликов И.В. Памятники архитектуры г. Тары XVIII – начала XX в. Каталог // Омский научный вестник. – 2014. – № 1 (125). – С. 252–259.

Гурская М.А. Древесно-кольцевые хронологии хвойных деревьев для абсолютного календарного датирования городища Усть-Войкарского // Краткие сообщения Института археологии. – М.: Наука, 2006. – № 220. – С. 148–159.

Гурская М.А. Дендрохронологическая датировка археологических образцов древесины городища Усть-Войкарского (Северо-Западная Сибирь) // Фауны и флоры Северной Евразии в позднем кайнозое. – Челябинск: ЦИКР «Рифей», 2008. – Вып. 6. – С. 212–231.

Гурская М.А., Агафонов Л.И. Реконструкция коротких вегетационных сезонов на севере Западной Сибири по хронологиям светлых годовичных колец деревьев // Известия РАН. Серия географическая. – 2013. – № 1. – С. 42–53.

Данилов П.Г. Междисциплинарные исследования в археологическом изучении материальной культуры города Тобольска // Тобольск: времена, события, люди. – Тобольск, 2017. – С. 54–60 – (Труды Тобол. компл. науч. станции УрО РАН; вып. 5).

Деревянко А.П., Холюшкин Ю.П., Воронин В.Т., Костин В.С., Нуртдинов А.Н. Современное состояние методики археологических исследований с помощью статистического анализа данных // Шестые исторические чтения памяти Михаила Петровича Грязнова. – Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2004. – С. 62–65.

Дом священника С.П. Александра [Электронный ресурс]. – URL: http://taragorod.ru/publ/starinnye_zdanija/dom_svjashhennika_sp_aleksandrova/3-1-0-13. (дата обращения: 01.02.2021).

Жарников З.Ю., Визгалов Г.П., Князева Е.В., Коноваленко М.В., Мыглан В.С. Результаты дендрохронологической датировки

Стадухинского острога // Российская археология. – 2014. – № 1. – С. 122–128.

Жарников З.Ю., Гевель Е.В., Мыглан В.С. Бревенчатое наследие Сибири – старейшие сооружения деревянного зодчества Енисейска // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. – 2017. – № 5. – С. 24–36.

Жарников З.Ю., Мыглан В.С. К истории создания церковно-приходских школ Восточной Сибири на примере датировки церковно-приходской школы из с. Кеуль Усть-Илимского района Иркутской области // Мир Евразии. – 2011. – № 3. – С. 33–36.

Жарников З.Ю., Рудковская М.А., Визгалов Г.П., Мыглан В.С. Дендрохронологическая датировка построек центральной части посада Старотуруханского городища // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2014. – № 58 (2). – С. 67–76.

Зайферт М., Слюсаренко И.Ю. Дендрохронологический анализ пазырыкских памятников // Феномен алтайских мумий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2000. – С. 258–264.

Зайцева Е.А. Противоаварийные работы на могильнике Горноправдинский в Ханты-Мансийском районе Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в полевом сезоне 2007 года (предварительные результаты) // Сохранение археологического наследия в условиях интенсивного хозяйственного освоения: опыт, проблемы, решения: сб. докл. – Ханты-Мансийск: Полиграфист, 2008. – С. 51–58.

Зайцева Е.А. Противоаварийные археологические раскопки на могильнике Горноправдинский в полевом сезоне 2008 года (предварительные результаты) // Ханты-Мансийский автономный округ в зеркале прошлого. – Томск; Ханты-Мансийск: Изд-во Том. гос. ун-та, 2009. – Вып. 7. – С. 302–307.

Зайцева Е.А. Археологическая карта Сургутского Приобья. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2013. – 199 с.

Зайцева Е.А. Исследования могильника Горноправдинский // Культурные и филологические аспекты генезиса и трансформации исторических общностей коренных народов Югры. – Тюмень: Сити-Пресс, 2015. – С. 66–89. – (Научные труды ОУИПИИР; вып. 3).

Замоторин И.М. Относительная хронология Пазырыкских курганов // Советская археология. – 1959. – № 1. – С. 21–30.

Замоторин И.М. О возможности установления относительных датировок территориально удаленных сооружений методом анализа древесных стволов в условиях Горного Алтая // Советская археология. – 1963. – № 2. – С. 131–138.

Зах В.А., Арефьев С.П. Дерево из конструкций Царева Кургана на Тоболе // Мультидисциплинарные аспекты изучения древней и средневековой истории: сб. к 70-летию акад. В.И. Молодина. – 2018. – С. 276–293.

Зах В.А., Зимина О.Ю., Рябогина Н.Е. Радиоуглеродные даты археологических и природных комплексов Тоболо-Ишимья (по материалам Тоболо-Ишимской экспедиции ИПОС СО РАН) // Вестник археологии, антропологии и этнографии. – 2011. – № 1. – С. 219–233.

Захариева Е.И. Археологическое дерево как исторический источник (Дендрохронология Саяно-Алтайских курганов VIII–III вв. до н.э.): автореф. дис. ... канд. ист. наук. – Л., 1974. – 21 с.

Захариева Е.И. Дендрохронологические исследования кургана Аржан // Советская археология. – 1976. – № 1. – С. 100–107.

Зоны физико-географические // Большая советская энциклопедия: [в 30 т.] / гл. ред. А.М. Прохоров. – 3-е изд. – М.: Советская энциклопедия, 1972. – Т. 9. – 624 с.

Зыков А.П., Кокшаров С.Ф. Древний Эмдер. – Екатеринбург: Волот, 2001. – 320 с.

Кардаш О.В. Надымский городок в конце XVI – первой трети XVIII в. История и материальная культура. – Екатеринбург; Нефтеюганск: Магеллан, 2009. – 360 с.

Кардаш О.В. Городок сихиртя в Бухте Находка (первые результаты исследования) / ИИМК РАН. – Нефтеюганск: АНО «Институт археологии Севера»; Екатеринбург: Изд-во АМБ, 2011. – 60 с.

Кардаш О.В. Полуйский мысовой городок князей Тайшиных. – Екатеринбург; Салехард: Магеллан, 2013. – 379 с. – (Обдорские городки конца XVI – первой половины XVIII в. История и материальная культура).

Кардаш О.В., Визгалов Г.П. Городок Монкысь урий: к истории населения Большого Югана в XVI–XVII веках. – Екатеринбург: Караван; Нефтеюганск, 2015. – Т. 2. – 207 с. – (Материалы и исследования по истории Северо-Западной Сибири; вып. 5).

Кардаш О.В., Гайдакова З.Г. Бухта Находка-2: первые результаты археологического изучения грунтового могильника VI–XIII веков на полуострове Ямал // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – 2017. – Т. XXIII. – С. 331–335.

Кардаш О.В., Липс С.А., Сидорова М.О., Мыглан В.С., Лобанова Т.В. Надымский городок: новые данные о хронологии в русском освоении Севера Западной Сибири в XIII–XIV веках // Археология Севера России: Югра – волость Новгорода Великого в XI–XV вв. Свод источников и исследований: сб. мат-лов Всерос. науч. конф. с междунар. участием. – 2018. – С. 346–381.

Карпухин А.А. Абсолютные дендрохронологические шкалы археологических памятников европейской части России // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2009. – № 1 (37). – С. 62–70.

Карпухин А.А. Дендрохронология в археологии: методические аспекты // Междисциплинарная интеграция в археологии (по материалам лекций для аспирантов и молодых сотрудников). – М.: ИА РАН, 2016. – С. 52–68.

Карпухин А.А., Мацковский В.В. Абсолютная генерализированная дендрохронологическая шкала бассейнов рек Шексны и Сухоны (1085–2009 гг.) // Российская археология. – 2014. – № 2. – С. 76–87.

Кашина Е.А., Чаиркина Н.М. Деревянная посуда с навершиями в виде голов водоплавающих птиц на территории Зауралья, лесной зоны Восточной и Северной Европы // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: История, филология. – 2011. – Т. 10, № 7. – С. 157–169.

Кашина Е.А., Чаиркина Н.М. Деревянные весла из торфяниковых памятников Зауралья, Восточной и Западной Европы // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2017. – Т. 45, № 2. – С. 97–106.

Кениг А.В., Зайцева Е.А. Итоги археологических исследований в полевом сезоне 2012 года // Вестник угроведения. – 2012. – № 4 (11). – С. 156–161.

Кениг А.В., Зайцева Е.А. Результаты археологических исследований могильника Горноправдинский в полевом сезоне 2015 года // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – 2015. – Т. XXI. – С. 246–248.

Кирюшин Ю.Ф., Грушин С.П., Орлова Л.А., Папин Д.В. Хронология Алтая в бронзовом веке (проблемы радиоуглеродного датирования) // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2007. – Т. XIII. – С. 255–259.

Кирюшин Ю.Ф., Кирюшин К.Ю. Проблемы культурной принадлежности ранних погребений грунтового могильника Тузовские Бугры-I (одна из версий историко-культурной интерпретации) // Теория и практика археологических исследований. – Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 2015. – № 2 (12). – С. 51–67.

Клейн Л.С. Археологическая типология. – Л.: АН СССР, Ленинград. археологич. науч.-исслед. объединение, 1991. – 442 с.

Клейн Л.С. Время в археологии. – СПб.: Евразия, 2015. – 383 с.

Ковальченко И.Д. Методы исторического исследования. Отделение историко-филологических наук. 2-е изд., доп. – М.: Наука, 2003. – 486 с.

Колчин Б.А., Черных Н.Б. Дендрохронология Восточной Европы. – М.: Наука, 1977. – 128 с.

Комин Г.Е. Дендрохронология Казымского городка // Историко-архитектурный музей под открытым небом: принципы и методика организации. – Новосибирск: Наука, 1980. – С. 121–126.

Косинская Л.Л., Федорова Н.В. Археологическая карта Ямало-Ненецкого автономного округа. – Екатеринбург: УрО РАН, 1994. – 113 с.

Крамер Г. Математические методы статистики. – М.: Мир, 1975. – 648 с.

Кривец С.А., Бисирова Э.М., Керчев И.А., Пац Е.Н., Чернова Н.А. Трансформация таёжных экосистем в очаге инвазии полиграфа уссурийского *Polygraphus proximus* Blandford (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) в Западной Сибири // Российский журнал биологических инвазий. – 2015. – № 1. – С. 41–63.

Крих А.А., Чернова И.В. 10 лет исследованиям русской старожильческой деревни Ананьино // Вестник ОмГУ. Серия: Исторические науки. – 2015. – № 4. – С. 230–234.

Кузьменко Е.И., Смолоногов Е.П. Лесные экосистемы средней и южной тайги Западно-Сибирской равнины (структура и пространственно-временная динамика). – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. – Т. 9. – 218 с.

Кузьмин С.Р., Роговцев Р.В. Радиальный рост и доля поздней древесины у сосны обыкновенной в географических культурах в западной и средней Сибири // Сибирский лесной журнал. – 2016. – № 6. – С. 113–125.

Кузьмин Я.В. Геоархеология: естественнонаучные методы в археологических исследованиях. – Томск: Издат. дом Том. гос. ун-та. – 2017. – 396 с.

Кулакова М.И. Некоторые итоги дендрохронологического изучения археологической древесины из раскопок Пскова // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2009. – № 1. – С. 71–76.

Лашук Л.П. «Сиртя» – древние обитатели Субарктики // Проблемы антропологии и исторической этнографии Азии. – М.: Наука, 1968. – С. 178–193.

Любов М.С. Физическая география России: общая и региональная часть. – 2-е изд., исп. и доп. – Арзамас: Арзамас. филиал Нижегород. гос. ун-та им. Н.Н. Лобачевского, 2015. – 183 с.

Майничева А.Ю. Архитектурно-строительные традиции крестьянства северной части Верхнего Приобья: Проблемы эволюции и контактов (середина XIX – начало XX в.) – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2002. – 144 с.

Майничева А.Ю. Программы этнографического обследования недвижимых объектов культурного наследия // Полевые исследования в Верхнем Приобье и на Алтае: археология, этнография, устная история. – Барнаул: Алт. гос. пед. акад., 2009. – Вып. 6. – С. 130–133.

Майничева А.Ю. Методологические принципы оценки архитектурного историко-культурного наследия населённых мест (на примере г. Берёзова) // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. – 2012. – № 4. – С. 200–205.

Майничева А.Ю. Методические основы этнографических исследований объектов деревянного зодчества // Баландинские чтения. – Новосибирск: Новосиб. гос. архит.-худ. акад., 2013. – № 1. – С. 257–263.

Малышева Н.В., Быков Н.И. Дендрохронологические исследования ленточных боров юга Западной Сибири. – Барнаул: АЗБУКА, 2011. – 125 с.

Марсадолов Л.С. Дендрохронология больших курганов Саяно-Алтая I тыс. до н.э. // Археологический сборник Государственного Эрмитажа. – 1988. – Вып. 29. – С. 65–81.

Марсадолов Л.С. История и итоги изучения археологических памятников Алтая VIII–IV веков до н.э. (от истоков до начала 80-х годов XX века). – СПб.: [б.и.], 1996. – 100 с.

Марсадолов Л.С. Хронология курганов Алтая (VIII–IV вв. до н.э.): автореф. дис. ... канд. ист. наук. – Л., 1985. – 16 с.

Марсадолов Л.С., Миллер Н.О. К вопросу об абсолютном дендрохронологическом датировании археологических памятников Алтая // Теория и практика археологических исследований. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2006. – Вып. 2. – С. 59–74.

Мартынов А.И., Шер Я.А. Методы археологического исследования: учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Высшая школа, 1989. – 223 с.

Матвеев А.В., Аношко О.М., Сомова М.А., Селиверстова Т.В. Исследование объекта с частоколом и подземным ходом на территории Тобольского посада // Культура русских в археологических исследованиях. – Омск: Апельсин, 2008. – С. 115–127.

Матвеев А.В., Матвеева Н.П., Панфилов А.Н., Буслова М.А., Зах В.А., Могильников В.А. Археологическое наследие Тюменской области: Памятники лесостепи и подтаежной полосы. – Новосибирск: Наука, Сиб. издат. фирма РАН, 1995. – 240 с.

Матвеев С.М., Румянцев Д.Е. Дендрохронология: учебное пособие. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. лесотех. ун-та им. Г.Ф. Морозова, 2013. – 140 с.

Матвеева Н.П. Радиоуглеродная хронология памятников саргатской культуры (Западная Сибирь) // Российская археология. – 2017. – № 4. – С. 3–20.

Матвеева Н.П., Орлова Л.А., Рафикова Т.Н. Новые данные по радиоуглеродной хронологии Зауралья средневековой эпохи // Российская археология. – 2009. – № 1. – С. 140–151.

Матвеева Н.П., Якимов А.С., Ларина Н.С., Агафонов Л.И. Стоянка сибирских первопроходцев на Карачинском острове (Нижнее

Притоболье) // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2018. – Т. 46, № 1. – С. 108–116.

Молодин В.И. Памятник Сопка-2 на реке Оми. Культурно-хронологический анализ погребальных комплексов эпохи неолита и раннего металла. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2001. – Т. 1. – 127 с.

Молодин В.И. Памятник Сопка-2 на реке Оми: культурно-хронологический анализ погребальных комплексов одиновской культуры. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2012. – Т. 3. – 220 с.

Молодин В.И., Бородовский А.П., Троицкая Т.Н. Археологические памятники Колыванского района Новосибирской области. – Новосибирск: Изд-во НПЦ по сохранению ист.-культ. наследия, ИАЭТ СО РАН, 1996. – 191 с. – (Материалы «Свода памятников истории и культуры народов России»; вып. 2).

Молодин В.И., Гришин А.Е. Памятник Сопка-2 на реке Оми. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2016. – Т. 4: Культурно-хронологический анализ погребальных комплексов кротовской культуры. – 452 с.

Молодин В.И., Епимахов А.В., Марченко Ж.В. Радиоуглеродная хронология культур эпохи бронзы Урала и юга Западной Сибири: принципы и подходы, достижения и проблемы // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: История. Филология. – 2014. – Т. 13, № 3. – С. 136–167.

Молодин В.И., Новиков А.В. Археологические памятники Венгеровского района Новосибирской области. – Новосибирск: Науч.-произв. центр по сохранению ист.-культур. наследия Новосиб. обл., 1998. – 139 с. – (Материалы «Свода памятников истории и культуры народов России»; вып. 3).

Молодин В.И., Новиков А.В., Кениг А.В., Добжанский В.Н., Выборнов А.В., Ведмидь Г.П., Мыглан В.С., Зайцева Е.А., Майничева

А.Ю., Шиль А.А. Казымский археолого-этнографический комплекс. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2018. – 264 с.

Молодин В.И., Новиков А.В., Росляков С.Г., Новикова О.И., Колонцов С.В. Археологические памятники города Новосибирска. – Новосибирск: Науч.-произв. центр по сохранению ист.-культур. наследия, 1993. – 32 с. – (Материалы «Свода памятников истории и культуры народов России»; вып. 1).

Молодин В.И., Новиков А.В., Софеев О.В. Археологические памятники Здвинского района Новосибирской области. – Новосибирск: Науч.-произв. центр по сохранению ист.-культур. наследия, 2000. – 224 с. – (Материалы «Свода памятников истории и культуры народов России»; вып. 4).

Молодин В.И., Парцингер Г., Цэвээндорж Д. Замерзшие погребальные комплексы пазырыкской культуры на южных склонах Сайлюгема (Монгольский Алтай). – М.: Триумф принт, 2012. – 566 с.

Молодин В.И., Слюсаренко И.Ю., Пилипенко А.С., Поздняков Д.В. Корреляция данных дендрохронологии и палеогенетики для памятников пазырыкской культуры плоскогорья Укок и северо-западной Монголии // Проблемы археологии, этнографии и антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2010. – Т. XVI. – С. 256–261.

Молодин В.И., Соловьев А.И. Памятник Сопка-2 на реке Оми. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2004. – Т. 2: Культурно-хронологический анализ погребальных комплексов эпохи средневековья. – 184 с.

Молодин В.И., Соловьев А.И., Чемякина М.А., Сумин В.А., Ануфриев Д.Е., Евтеева Е.М., Князев А.О., Кравченко Е.В. Археологические памятники Чановского района Новосибирской области. – Новосибирск: Изд-во НПЦ по сохранению ист.-культ. наследия, ИАЭТ СО

РАН, 2011. – 258 с. – (Материалы «Свода памятников истории и культуры народов России»; вып. 8).

Мыглан В.О., Слюсаренко И.Ю., Ойдупаа О.Ч., Гаркуша Ю.Н. Царский курган Аржан-2 в Туве: дендрохронологический аспект // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2006. – № 4. – С. 130–138.

Мыглан В.С., Ваганов Е.А. К вопросу о датировке исторических памятников на Таймырском полуострове: дендрохронологический и исторический аспекты // Вестник КрасГУ. – 2005. – № 5. – С. 176–182.

Мыглан В.С. Дендрохронологический анализ погребений Чурапчинского улуса (Республика Саха) // Мир Евразии. – 2010. – № 3. – С. 41–48.

Мыглан В.С. Историко-культурные процессы в Сибири в контексте климатических изменений по данным археологии, дендрохронологии и истории (XVII–XIX вв.): дис. ... д-ра ист. наук. – Красноярск, 2012. – 796 с.

Мыглан В.С., Ведмидь Г.П., Майничева А.Ю. Березово: историко-архитектурные очерки. – Красноярск: Сиб. федерал. ун-т, 2010. – 152 с.

Мыглан В.С., Жарников З.Ю. Датирование исторических памятников Сибири дендрохронологическим методом. Методический аспект // Культура русских в археологических исследованиях. – Омск; Тюмень; Екатеринбург: Магеллан, 2014. – Т. I. – С. 112–117.

Мыглан В.С., Жарников З.Ю., Майничева А.Ю., Лыхин Ю.П. Дендрохронологическое обследование Илимского острога // Мир Евразии. – 2010а. – № 4. – С. 36–41.

Мыглан В.С., Жарников, З.Ю., Майничева А.Ю., Лыхин Ю.П. Результаты дендрохронологического обследования Братского острога // Российская археология. – 2010б. – № 3. – С. 164–168.

Мыглан В.С., Жарников З.Ю., Сидорова М.О., Баринов В.В., Тайник А.В. Применение метода blue intensity для датирования

памятников деревянного зодчества Сибири // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2018. – Т. 46, № 4. – С. 109–113.

Мыглан В.С., Ойдупаа О.Ч., Ваганов Е.А. Построение 2367-летней древесно-кольцевой хронологии по Алтае-Саянскому региону (горный массив Монгун-Тайга) // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2012. – № 3. – С. 120–132.

Мыглан В.С., Омурова Г.Т., Баринов В.В., Кардаш О.В. Методические аспекты определения типа, возраста и происхождения археологической древесины (на примере построек Надымского городка) // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2020. – Т. 48, № 3. – С. 80–89.

Мыглан В.С., Слюсаренко И.Ю. Дендрохронологическое исследование курганов Аржан и Аржан-2 в Туве: подходы, проблемы, перспективы // Труды II (XVIII) археологического съезда в Суздале. – 2008. – Т. 3. – С. 380–382.

Мыглан В.С., Слюсаренко И.Ю., Майничева А.Ю. Спасская церковь из Зашиверска: дендрохронологический аспект // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2009. – № 3. – С. 103–110.

Мыглан В.С., Слюсаренко И.Ю., Майничева А.Ю. Дендрохронологическое обследование башен Казымского острога // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2010. – № 1 (41). – С. 61–66.

Наурзбаев М.М., Ваганов Е.А. 1957-летняя древесно-кольцевая хронология по востоку Таймыра // Сибирский экологический журнал. – 1999. – № 2. – С. 159–165.

Новикова О.И. Могильник ирменской культуры Милованово-1 // Археология вчера, сегодня, завтра. – Новосибирск, 1995. – С. 41–52.

Овчинников Д.В., Панюшкина И.П., Адаменко М.Ф. Тысячелетняя древесно-кольцевая хронология лиственницы Горного Алтая

и ее использование для реконструкции летней температуры // География и природные ресурсы. – 2002. – № 1. – С. 102–108.

Омурова Г.Т., Баринов В.В., Кардаш О.В., Ваганов Е.А., Мыглан В.С. Реконструкция экстремальных палеоклиматических событий на севере Западной Сибири по археологической древесине (на примере Надымского городка) // Археология, этнография и антропология Евразии. – Новосибирск, 2018. – Т. 46, № 3. – С. 32–40.

Омурова Г.Т., Баринов В.В., Кардаш О.В., Мыглан В.С. Установление времени строительства (перестройки) Надымского городка: дендрохронологический аспект // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Биология. – 2013. – Т. 6, № 2. – С. 185–195.

Пармузин Ю.П. Тайга СССР. – М.: Мысль, 1985. – 303 с.

Пармурзин Ю.П., Карпов Г.В. Словарь по физической географии. Учебное издание. – М.: Просвещение, 1994. – 367 с.

Парринелло С., Максимова С.В., Мезенина К.О. Архитектурное обследование исторической среды с использованием цифровых технологий // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. – 2015. – № 1. – С. 102–117.

Погорелов С.Н. Культовая деревянная посуда из торфяниковых памятников Среднего Зауралья // Вопросы археологии Урала. – Екатеринбург, 2002. – Вып. 24. – С. 151–164.

Раковская Э.М., Давыдова М.И. Физическая география России: учеб. для студ. пед. высш. учеб. заведений: в 2 ч. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 304 с.

Ремезов С.У. Хорографическая чертежная книга Сибири Семена Ульяновича Ремезова. – Тобольск: Обществ. благотворит. фонд «Возрождение Тобольска», 2011. – 611 с.

Росляков С.Г., Шаповалов А.В. Сузун-Завод: результаты архивных и археологических исследований медеплавильного завода и монетного

двора (Заводская Крепость) // Культура русских в археологических исследованиях. – Омск, 2017. – С. 227–231.

Рыгалова Н.В. Создание длительных древесно-кольцевых хронологий для лесостепной и степной зон Алтайского края и их использование в исторических исследованиях // Известия АГУ. Историческая наука и археология. – 2018. – № 5. – С. 201–206.

Рыгалова Н.В., Быков Н.И. Дендрохронологическое датирование ветряной мельницы в с. Назаровка Алтайского края // География и природопользование Сибири. – 2018. – № 25. – С. 147–153.

Рыгалова Н.В., Быков Н.И. Пространственно-временная изменчивость климатического сигнала древесно-кольцевых хронологий ленточных и Приобских боров // Журнал Сибирского федерального университета. Биология. – 2015. – Т. 8, № 4. – С. 394–409.

Сафронова И.Н., Юрковская Т.К., Огуреева Г.Н., Паршутин Л.П. О ботанико-географическом районировании России // Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы: мат-лы Всерос. конф. (Санкт-Петербург, 20–24 сентября 2011 г.). – 2011. – Т. 1. – С. 415–418.

Сергеева Н.Ф., Урьева А.Ф., Черных Н.Б. Дендрохронологическое исследование дерева церкви Воскрешение Лазаря из бывшего Муромского монастыря // Культура и искусство СССР. Серия: Реставрация памятников истории и культуры. – М.: Гос. библ. СССР им. В.И. Ленина, 1987. – С. 10–15. – (Экспресс-информация; вып. 7).

Сергеева Н.Ф., Черных Н.Б. Дендрохронологические шкалы Тверского региона (X–XV и XVII–XIX вв.) // Тверь, Тверская земля и сопредельные территории в эпоху средневековья. – Тверь: ТНИИАиРЦ. – 1997. – Вып. 2. – С. 45–48.

Сидорова М.О. Дендрохронологические исследования инженерных конструкций Сузунского медеплавильного завода в Новосибирской области (по данным раскопок 2012–2013 гг.) // Баландинские чтения: сборник статей научных чтений памяти С.Н. Баландина, 15–18 апреля 2014

г. – Новосибирск: Новосиб. гос. архит.-худ. акад., 2014. – Т. 9, ч. 1. – С. 75–77.

Сидорова М.О., Баринов В.В., Жарников З.Ю., Мыглан В.С. Датировка археологической древесины из памятника «могильник Горноправдинский» // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2015. – Т. XXI. – С. 390–393.

Сидорова М.О., Жарников З.Ю., Доржу З.Ю., Майничева А.Ю., Мыглан В.С. Дендрохронологические методы в архитектурно-этнографическом обследовании поселений русских в Сибири (на примере города Тары Омской области) // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2017. – Т. 45, № 4. – С. 122–131.

Сидорова М.О., Жарников З.Ю., Майничева А.Ю., Мыглан В.С. Архитектурный ансамбль по ул. Карбышева в г. Тара: архитектурно-этнографический и дендрохронологический аспекты // Евразия в кайнозое. Стратиграфия, палеоэкология, культуры. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2017. – Вып. 6. – С. 377–384.

Сидорова М.О., Жарников З.Ю., Мыглан В.С. Определение календарного времени сооружения памятников деревянного зодчества историко-культурного комплекса «Старина Сибирская» (Омская область) // Academia. Архитектура и строительство. – 2016. – № 1. – С. 33–39.

Сидорова М.О., Жарников З.Ю., Татауров С.Ф., Татаурова Л.В., Мыглан В.С. Дендрохронологическое датирование археологических объектов Тарского Прииртышья (Омская область) // Российская археология. – 2019. – № 2. – С. 134–144.

Сказ о Старине Сибирской: альбом об историко-культурном комплексе. Большеречье / Е.Д. Автеньева, Н.Н. Гулько, О.А. Крынина, Н.Н. Храбрунова. – Омск: Золотой Тираж, 2012. – 104 с.

Слюсаренко И.Ю. Методы сбора ископаемого дерева для дендрохронологического анализа // Гуманитарные науки в Сибири. Серия: Археология и этнография. – 1998. – № 3. – С. 121–122.

Слюсаренко И.Ю. Дендрохронологический анализ дерева из памятников пазырыкской культуры Горного Алтая // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2000. – № 4. – С. 122–130.

Слюсаренко И.Ю. Дендрохронологическое датирование археологических памятников скифской эпохи Алтая: дис. ... канд. ист. наук. – Новосибирск, 2010. – 303 с.

Слюсаренко И.Ю., Бородовский А.П. Перспективы и проблемы дендрохронологических исследований в Новосибирском Приобье // Интеграция археологических и этнографических исследований: мат-лы IV Всерос. семинара. – Новосибирск; Омск, 1996. – Ч. 2. – С. 56–61.

Слюсаренко И.Ю., Мыглан В.С. Календарная хронология пазырыкских памятников Южного Алтая по данным древесно-кольцевого анализа // История и культура народов Юго-Западной Сибири и сопредельных регионов (Казахстан, Монголия, Китай). – Горно-Алтайск: РИО Горно-Алт. гос. ун-та, 2010. – С. 49–54.

Слюсаренко И.Ю., Мыглан В.С. Дендрохронологический анализ погребальных конструкций из курганов хунну в горах Ноин-Ула (Северная Монголия) // Мультидисциплинарные методы в археологии: новейшие итоги и перспективы: мат-лы междунар. симп. «Мультидисциплинарные методы в археологии: новейшие итоги и перспективы». – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2017. – С. 297–305.

Соломина О.Н., Бушуева И.С., Долгова Е.А., Золотокрылин А.Н., Кузнецова В.В., Кузнецова Т.О., Кухта А.Е., Лазукова Л.И., Ломакин Н.А., Мацковский В.В., Матвеев С.М., Михайлов А.Ю., Михаленко В.Н., Пожидаева Д.С., Румянцев Д.Е., Сакулина Г.А., Семёнов В.А., Хасанов Б.Ф., Черенкова Е.А., Чернокульский А.В. Засухи Восточно-

Европейской равнины по гидрометеорологическим и дендрохронологическим данным. – СПб.: Нестор-История, 2017. – 360 с.

Софейков О.В., Колонцов С.В., Бородовский А.П., Ануфриев Д.Е., Кравцов Ю.В. Археологические памятники Карасукского района Новосибирской области. – Новосибирск: Науч.-произв. центр по сохранению ист.-культур. наследия, 2002. – 176 с. – (Материалы «Свода памятников истории и культуры народов России»; вып. 7).

Список объектов культурного наследия (памятников истории и культуры), находящихся на территории Омской области [Электронный ресурс] // Министерство культуры Омской области. – 2015. – URL: http://www.sibmincult.ru/news_2008/bilds.php (дата обращения: 01.02.2021).

Талицкая И.А. Материалы к археологической карте Нижнего и Среднего Приобья // Материалы и исследования по археологии СССР. – М., 1953. – № 35. – С. 242–357.

Тарабардина О.А. Хронология Троицкого XI раскопа // Новгород и Новгородская земля. История и археология. – Великий Новгород: Новгород. гос. объедин. музей-заповедник, 2001. – № 15. – С. 79–81.

Тарабардина О.А. Деревянные водоотводные каналы средневекового Новгорода // Новгород и Новгородская земля. История и археология: мат-лы науч. конф. – Великий Новгород: Новгород. гос. объедин. музей-заповедник, 2004. – № 18. – С. 220–232.

Тарабардина О.А. Дендрохронологические исследования в Новгороде в 1995–2003 гг. // Археология и естественнонаучные методы. – М.: Языки славянской культуры, 2005. – С. 82–91.

Тарабардина О.А. Дендрохронологические шкалы средневекового Новгорода: Федоровский раскоп // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. – 2006. – № 38. – С. 19–24.

Тарабардина О.А. Дендрохронология средневекового Новгорода (по материалам археологических исследований 1991–2006 гг.) // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2009. – № 1. – С. 77–84.

Тарабардина О.А. Новгородский Великий мост в свете данных дендрохронологических исследований // Археология и история Пскова и Псковской земли: семинар имени академика В.В. Седова: мат-лы 59-го заседания (9–11 апреля 2013 г.). – М.; Псков; СПб.: Нестор-История, 2014. – С. 218–224.

Тарская мозаика (история края в очерках и документах 1594–1917 гг.). – Омск: Омское книжное издательство, 1994. – 200 с.

Татауров С.Ф. Вторичное использование древесины в городе Таре в XVII–XVIII веках // V (XXI) Всероссийский археологический съезд: сб. науч. тр. – Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 2017. – С. 1013–1014.

Татауров С.Ф. Археологические и исторические источники об использовании древесины в г. Таре в XVII–XVIII вв. // Вестник археологии, антропологии и этнографии. – 2018. – № 1. – С. 28–35.

Татауров С.Ф., Тихонов С.С., Черная М.П. Исследования в историческом центре города Тары в 2018 году // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2018. – Т. XIV. – С. 334–336.

Татауров С.Ф., Черная М.П. Археологические исследования в историческом центре города Тара в 2012 году // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2012. – Т. XVIII. – С. 288–291.

Татауров С.Ф., Черная М.П. Усадьба на территории тарской крепости: итоги исследований 2011–2014 годов // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2014. – Т. XX. – С. 292–294.

Татауров С.Ф., Черная М.П. Земляная летопись Тары: археологический комментарий к истории города // Археология Западной

Сибири и Алтая: опыт междисциплинарных исследований: сб. ст., посвященный 70-летию профессора Ю.Ф. Кирюшина. – Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 2015а. – С. 86–91.

Татауров С.Ф., Черная М.П. Тарские «городни» (итоги раскопок исторического центра Тары в 2015 году) // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2015б. – Т. XXI. – С. 409–412.

Татауров С.Ф., Черная М.П., Тихонов С.С. Некоторые итоги раскопок Тарской крепости (по материалам 2007–2017 годов) // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2017. – Т. XXIII. – С. 417–420.

Татаурова Л.В. Жилищный комплекс русского поселения XVII–XVIII вв. Ананьино I // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2013. – Т. XIX. – С. 336–339.

Татаурова Л.В. Исследования русского комплекса XVII–XIX вв. Ананьино I в 2015 году // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2015. – Т. XXI. – С. 413–416.

Татаурова Л.В. Планиграфия и система жизнеобеспечения деревни Ананьино XVII–XIX веков // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2016. – Т. XXII. – С. 435–439.

Татаурова Л.В., Крих А.А. Система жизнеобеспечения сибирской деревни Ананьино в XVII–XVIII вв. (по археологическим и письменным источникам) // Былые годы. – 2015. – Т. 37, вып. 3. – С. 479–490.

Тихонов С.С. Ананьино: этнографо-археологический комплекс // Культура русских в археологических исследованиях. – Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2005. – С. 361–368.

Тишин Д.В., Шакиров З.Г. Дендрохронологический анализ древесины с острова Свияжск // Свияжские чтения: сб. докл. конф. – Свияжск: Издат. отдел Раифского Богородицкого монастыря, 2010. – Вып. II. – С. 37–39.

Тишкин А.А., Быков Н.И., Горбунов В.В., Серегин Н.Н. Радиоуглеродное датирование погребальных комплексов сросткинской культуры лесостепного Алтая // Сохранение и изучение культурного наследия Алтайского края. – Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 2016. – Т. XXII. – С. 191–196.

Ткачев А.А. К вопросу о культурной принадлежности детских захоронений могильника Нум-Хибя-Сихэри VIA // Человек и Север: Антропология, археология, экология: мат-лы Всерос. науч. конф. – 2018. – С. 239–242.

Троицкая Т.Н., Молодин В.И., Соболев В.И. Археологическая карта Новосибирской области. – Новосибирск: Наука, 1980. – 183 с.

Трофимова И.Е., Балыбина А.С. Районирование Западно-Сибирской равнины по термическому режиму почв // География и природные ресурсы. – 2015. – № 3. – С. 27–38.

Тупахина О.С., Тупахин Д.С. Стратиграфия и планиграфия поселения эпохи энеолита Горный Самотнел-1 // Уральский исторический вестник. – 2014. – № 2. – С. 41–52.

Фактор // Большая советская энциклопедия: [в 30 т.] / гл. ред. А.М. Прохоров. – 3-е изд. – М.: Советская энциклопедия, 1977. – Т. 27. – 624 с.

Федеральный закон от 25.06.2002 № 73-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_49025/171951a5df4a2aa9aa5d81ee321c91565a17e196/ (дата обращения: 01.02.2021).

Федорова Н.В. Войкарский Городок. Итоги раскопок 2003–2005 гг. // Научный вестник. – 2006. – № 4 (41). – С. 11–17.

Филандышева Л.Б., Евсеева Н.С., Жилина Т.Н. Зональные особенности изменения климатического режима Западно-Сибирской равнины и его влияния на геосистемы // География и природные ресурсы. – 2015. – № 4. – С. 33–42.

Хантемиров Р.М. Динамика древесной растительности и изменения климата на севере Западной Сибири в голоцене: автореф. ... д-ра. биол. наук. – Екатеринбург, 2009. – 42 с.

Хантемиров Р.М. Дендрохронологическая датировка археологической древесины // Методика археологических исследований Западной Сибири: сб. ст. и методич. рекомендаций. – 2005. – С. 220–233.

Хантемиров Р.М., Сурков А.Ю., Горланова Л.А. Изменения климата и формирование возрастных поколений лиственницы на полярной границе леса на Ямале // Экология. – 2008. – № 5. – С. 323–328.

Хантемиров Р.М., Шиятов С.Г. Основные этапы развития древесной растительности на Ямале в голоцене // Экология. – 1999. – № 3. – С. 163–169.

Харитоненков М.А. Экологический сценарий формирования современной лесостепи (на примере Западно-Сибирской равнины) // Ученые записки Казанского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2011. – Т. 153, кн. 3. – С. 183–197.

Харитоненков М.А. Роль антропогенного фактора в формировании растительного покрова юга Западно-Сибирской равнины в эпоху традиционного природопользования (с позднего палеолита до конца XIX в.): автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2012. – 26 с.

Холюшкин Ю.П. Введение в археологическое науковедение. – Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т, 2004. – 99 с.

Царегородцева Т.И., Носкова В.Н., Старинская О.Г., Чистякова К.В. Палитра старого города. – Омск: Амфора, 2012. – 119 с.

Цветкова Г.Я. Город на реке Аркарке // Тарская мозаика. – Омск: Омское книжное издательство, 1994. – С. 6–45.

Чаиркина Н.М. Некоторые итоги и перспективы исследования торфяниково-сапропелевых отложений верхнего течения р. Конды // Ханты-Мансийский автономный округ в зеркале прошлого. – Томск; Ханты-Мансийск, 2009. – Вып. 7. – С. 179–189.

Чаиркина Н.М. История открытия и исследования торфяниковых памятников Зауралья // Уральский исторический вестник. – 2010а. – № 2. – С. 102–110.

Чаиркина Н.М. Торфяниковые памятники Зауралья // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2010б. – № 4. – С. 85–92.

Чаиркина Н.М. Большой Шигирский идол // Уральский исторический вестник. – 2013. – № 4. – С. 100–110.

Чаиркина Н.М. Торфяниковые памятники Зауралья: анализ и интерпретация: дис. ... д-ра. ист. наук. – Новосибирск, 2015. – 672 с.

Чаиркина Н.М., Кузьмин Я.В. Новые радиоуглеродные даты эпохи мезолита – раннего железного века Зауралья // Уральский исторический вестник. – 2018. – № 2. – С. 124–134.

Черная М.П. Томский кремль середины XVII–XVIII в. Проблемы реконструкции и исторической интерпретации. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2002. – 198 с.

Черная М.П. Историко-культурный облик Тары: археологическая версия // Жизнь в Российской империи: новые источники в области археологии и истории XVIII века: мат-лы междунар. науч. конф. – М., 2018. – С. 104–108.

Черная М.П., Татауров С.Ф. Ограждения в бытовом контексте городской усадьбы (по материалам Томска и Тары) // Вестник Томского государственного университета. История. – 2015. – № 6 (38). – С. 100–107.

Черных Н.Б. Дендрохронология Ладоги (раскоп в районе Варяжской улицы) // Средневековая Ладога. – Л.: Наука, 1985. – С. 117–122.

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

Черных Н.Б., Карпухин А.А. О хронологии оборонительных сооружений Коломны XIV в. (по данным дендроанализа) // Краткие сообщения Института археологии. – М., 2004. – № 216. – С. 97–103.

Черных Н.Б., Карпухин А.А. Застройка «старого города» Кирилло-Белозерского монастыря по данным дендроанализа (Ивановский монастырь) // Российская археология. – 2006. – № 1. – С. 157–163.

Чиндина Л.А. Яковлев Я.А. Ожередов Ю.И. Археологическая карта Томской области. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1990. – Т. 1. – 340 с.

Шамарина А.А., Мезенина К.О. Архитектурное обследование здания историко-культурного наследия «Доходный дом М.М. Барановой» методом наземного лазерного сканирования // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. – 2016. – № 2. – С. 45–62.

Шелегина О.Н. Русские крестьяне Западной Сибири: Особенности материальной культуры в XVIII – первой половине XIX в. // Материальная культура народов России. – Новосибирск: Наука, 1995. – С. 65–81.

Шиятов С.Г. Дендрохронология, ее принципы и методы // Записки Свердловского отделения Всесоюзного ботанического общества. – 1973. – Вып. 6. – С. 53–81.

Шиятов С.Г. Датировка деревянных сооружений Мангазеи дендрохронологическим методом // Белов М.И., Овсянников О.В., Старков В.Ф. Мангазея. Мангазейский морской ход. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – Ч. I. – Прил. XXXI и XXXII. – С. 93–107.

Шиятов С.Г., Ваганов Е.А., Кирдянов А.В., Круглов В.Б., Мазепа В.С., Наурзбаев М.М., Хантемиров Р.М. Методы дендрохронологии. Основы дендрохронологии. Сбор и получение древесно-кольцевой информации: учеб.-методич. пособие. – Красноярск: Крас. гос. ун-т, 2000. – Ч. I. – 80 с.

Шиятов С.Г., Мазепа В.С., Хантемиров Р.М., Горячев В.М. Итоги и перспективы использования дендрохронологического метода для датировки археологических, исторических и этнографических памятников на территории ЯНАО // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. Археология и этнология. – 2000. – Вып. 3. – С. 49–56.

Шиятов С.Г., Хантемиров Р.М. Дендрохронологическая датировка древесины кустарников из археологического поселения Ярте VI на полуострове Ямал // Древности Ямала. – Екатеринбург; Салехард: УрО РАН, 2000. – Вып. 1. – С. 112–122.

Шиятов С.Г., Хантемиров Р.М., Горячев В.М., Агафонов Л.И., Гурская М.А. Дендрохронологические датировки археологических, исторических и этнографических памятников Западной Сибири // Археология и естественнонаучные методы. – М.: Языки славянской культуры, 2005. – С. 43–57.

Элерт А.Х. Сибирь XVIII века в путевых описаниях Г.Ф. Миллера. Новосибирск: Сибирский хронограф. – 1996. – 310 с. – (История Сибири. Первоисточники; вып. VI).

Ammerman A.J., Pearson C.L., Kuniholm P.I., Selleck B., Vio E. Beneath the Basilica of San Marco: new light on the origins of Venice // Antiquity. – 2017. – Vol. 91 (360). – P. 1620–1629.

Baillie M.G.L. Tree-Ring Dating and Archaeology. London and Canberra: Croom Helm, 1982. – 274 p.

Baillie M.G.L. Future of dendrochronology with respect to archaeology // Dendrochronologia. – 2002. – Vol. 20, N 1-2. – P. 69–85.

Bernabei M., Bontadi J., Rognoni G.R. A dendrochronological investigation of stringed instruments from the collection of the Cherubini Conservatory in Florence, Italy // Journal of Archaeological Science. – 2010. – Vol. 37. – N 1. – P. 192–200.

Bill J., Daly A., Johnsen O., Dalen K.S. DendroCT – dendrochronology without damage // *Dendrochronologia*. – 2012. – Vol. 30, N 3. – P. 223–230.

Billamboz A. Dealing with heteroconnections and short tree-ring series at different levels of dating in the dendrochronology of the Southwest German pile-dwellings // *Dendrochronologia*. – 2008. – Vol. 26, N 3. – P. 145–155.

Blankenship S.A., Pike M.G., Deweese G.G., Van De Gevel S.L., Grissino-Mayer H.D. The dendroarchaeology of Cagle Saltpetre Cave: a 19th century saltpetre mining site in Van Buren County, Tennessee, USA // *Tree-Ring Research*. – 2009. – N 65 (1). – P. 11–12.

Boswijk G., Brassey R., Bader H.D., Adamson J., Jones M.J. Dendrochronological dating of kauri timbers from Browne's spar station (1832–1836), Mahurangi, Auckland, New Zealand // *Journal of Archaeological Science: Reports*. – 2016. – N 7. – P. 129–137.

Boswijk G., Fowler A.M., Palmer J.G., Fenwick P., Hogg A., Lorrey A., Wunder J. The late Holocene kauri chronology: assessing the potential of a 4500-year record for palaeoclimate reconstruction // *Quaternary Science Reviews*. – 2014. – N 90. – P. 128–142.

Boswijk G., Johns D. Assessing the potential to calendar date Māori waka (canoes) using dendrochronology // *Journal of Archaeological Science: Reports*. – 2018. – N 17. – P. 442–448.

Bridge M. Locating the origins of wood resources: a review of dendroprovenancing // *Journal of Archaeological Science*. – 2012. – Vol. 39, N 8. – P. 2828–2834.

Briffa K.R., Jones P.D., Wigley T.M.L., Pilcher J.R., Baillie M.G.L. Climate reconstruction from tree rings: Part 2, spatial reconstruction of summer mean sea-level pressure patterns over Great Britain // *Journal of Climatology*. – 1986. – N 6. – P. 1–15.

Briffa K.R., Melvin Th.M., Osborn T.J., Hantemirov R.M., Kirdyanov A.V., Mazepa V.S., Shiyatov S.G., Esper J. Reassessing the evidence for tree-

growth and inferred temperature change during the Common Era in Yamalia, northwest Siberia // *Quaternary Science Reviews*. – 2013. – Vol. 72. – P. 83–107.

Brock D.W.H., Heath B.J., Grissino-Mayer H.D. Dendroarchaeology at the Tipton-Haynes State Historic Site: Contextualizing the landscape of an Upland South farmstead in East Tennessee, USA // *Dendrochronologia*. – 2017. – N. 43. – P. 41–49.

Bronk Ramsey C. Radiocarbon calibration and analysis of stratigraphy: The OxCal program // *Radiocarbon*. – 1995. – N 37 (2). – P. 425–430.

Chairkina N.M., Kuzmin Y.V., Burr G.S. Chronology of the perishables: first AMS ^{14}C -dates of wooden artefacts from Aeneolithic–Bronze Age waterlogged sites in the Trans-Urals, Russia // *Antiquity*. – 2013. – Vol. 87 (336). – P. 418–429.

Christen J.A., Litton C.D. A Bayesian approach to wiggle-matching // *Journal of Archaeological Science*. – 1995. – N 22(6). – P. 719–725.

Cook E.R. Tree rings as records of climatic fluctuations in eastern North America since 1850 // *Proceedings of Third Conference on Climate Variations and Symposium on Contemporary Climate: 1850–2100*. – Boston: American Meteorological Society. – 1985. – P. 33–34.

Cook E.R., Kairiukstis I. *Methods of Dendrochronology: applications in environmental sciences*. – Dordrecht; Boston; London: Kluwer Acad. Publ., 1990. – 394 p.

Cook R., Krusic P.J. A Tree-Ring Standardization Program Based on Detrending and Autoregressive Time Series Modeling, with Interactive Graphics (ARSTAN) [Электронный ресурс] // URL: <http://www.ldeo.columbia.edu/tree-ring-laboratory/resources/software> – 2008 (дата обращения: 01.02.2021).

Creasman P.P., Baisan C., Guiterman C. Dendrochronological evaluation of ship timber from Charlestown Navy Yard (Boston, MA) // *Dendrochronologia*. – 2015. – N 33. – P. 81–85.

Čufar K., Kromer B., Tolar T., Velušček A. Dating of 4th millennium BC pile-dwellings on Ljubljansko barje, Slovenia // *Journal of Archaeological Science*. – 2010. – Vol. 37, N 8. – P. 2031–2039.

Čufar K., Merela M., Erič M. A Roman barge in the Ljubljanica river (Slovenia): wood identification, dendrochronological dating and wood preservation research // *Journal of Archaeological Science*. – 2014. – N 44. – P. 128–135.

Čufar K., Tegel W., Merela M., Kromer B., Velušček A. Eneolithic pile dwellings south of the Alps precisely dated with tree-ring chronologies from the north // *Dendrochronologia*. – 2015. – N 35. – P. 91–98.

Daly A. The Karschau Ship, Schleswig-Holstein: Dendrochronological results and timber provenance // *International Journal of Nautical Archaeology*. – 2007. – Vol. 36, N 1. – P. 155–166.

Daly A. Dendro-geography. Mapping the Northern European historic timber trade // *Tree Rings, Art, Archaeology. Proceedings of an International Conference*. – 2011. – P. 107–123.

Daly A., Nymoen P. The Bøle ship, Skien, Norway—Research history, dendrochronology and provenance // *International Journal of Nautical Archaeology*. – 2008. – Vol. 37, N 1. – P. 153–170.

Dean J.S., Warren R.L., Lekson S. The Architecture and Dendrochronology of Chetro Ketl, Chaco Canyon, New Mexico. – Reports of the Chaco Center. – New Mexico: National Park Service. – 1983. – N 6. – P. 105–240.

Desrosiers P.M., Lofthouse S., Bhiry N., Lemieux A-M., Monchot H., Gendron D., Marguerie D. The Qijurittuq site (IbGk-3), Eastern Hudson Bay: An IPY Interdisciplinary Study, *Geografisk Tidsskrift* // *Danish Journal of Geography*. – 2010. – Vol. 110, N 2. – P. 227–243.

DeWeese G.G., Grissino-Mayer H.D., Bishop W.J. The historical dendroarchaeology of the Green Hotel, Cave Spring, Georgia, USA // *Dendrochronologia*. – 2017. – N 43. – P. 74–80.

Domínguez-Delmás M., Alejano-Monge R., Van Daalen S., Rodríguez-Trobajo E., García-González I., Susperregi J., Jansma E. Tree-rings, forest history and cultural heritage: current state and future prospects of dendroarchaeology in the Iberian Peninsula // *Journal of Archaeological Science*. – 2015. – Vol. 57. – P. 180–196.

Domínguez-Delmás M., van Daalen S., Alejano-Monge R., Wazny T. Timber resources, transport and woodworking techniques in post-medieval Andalusia (Spain): Insights from dendroarchaeological research on historic roof structures // *Journal of Archaeological Science*. – 2018. – Vol. 95. – P. 64–75.

Douglass A.E. A method of estimating rainfall by the growth of trees // *The climatic factor as illustrated in arid America*. Washington, D.C.: Carnegie Institution of Washington. – 1914. – Ch. XI. – P. 101–121. – (Carnegie Institution of Washington; Publication 192).

Douglass A.E. Climatic cycles and tree-growth. A study of the annual rings in trees in relation to climate and solar activity. – Washington, D.C.: Carnegie Institution of Washington, 1919. – Vol. I. – 127 p.

Douglass A.E. The central Pueblo chronology // *Tree-Ring Bulletin*. – 1936. – N 2 (4). – P. 29–34.

Dudley E., Milne G., Appleton S. The boat found at Kingsteignton, Devon, in 1898 // *International Journal of Nautical Archaeology*. – 2001. – Vol. 30. – N 2. – P. 266–272.

Eckstein D. Tree-ring research in Europe // *Tree-Ring Bull.* – 1972. – N 32. – P. 1–18.

Eckstein D., Baillie M.G.L., Egger H. Dendrochronological dating. – Strasbourg: European Science Foundation, 1984. – vi, 55 p. – (Handbooks for Archaeologists; No. 2).

FRA 2015 terms and definitions. Forest Resources Assessment Working Paper 180. – Rome: Food and Agricultural Organization of the United Nations, 2012. – 31 p. – URL: <http://www.fao.org/3/a-ap862e.pdf> (дата обращения: 01.02.2021).

Ferguson C.W. A 7104-year annual tree-ring chronology for Bristlecone Pine, *Pinus aristata*, from the White Mountains, California // *Tree-Ring Bulletin*. – 1969. – Vol. 29, N 3-4. – P. 3–29.

Fowler A.M., Bridge M.C. Mining the British Isles oak tree-ring data set. Part A: Rationale, data, software, and proof of concept // *Dendrochronologia*. – 2015. – N 35. – P. 24–33.

Fritts H.C. Tree-rings and climate. – London, N.Y., San Francisco: Acad. Press, 1976. – 567 p.

Gärtner H., Schweingruber F.H. Microscopic preparation techniques for plant stem analysis. – Remagen: Verlag Dr. Kessel, 2013. – 78 p.

Görsdorf J., Parzinger H., Nagler A. New Radiocarbon Dates of the North Asian Steppe Zone and its Consequences for the Chronology // *Radiocarbon*. – 2001. – Vol. 43, N 2. – P. 1115–1120.

Graauw K.K., Towner R.H., Grissino-Mayer H.D., Kessler N.V., Knighton-Wisor J., Steffen A., Doerner J.P. Historical dendroarchaeology of two log structures in the Valles Caldera National Preserve, New Mexico, USA // *Dendrochronologia*. – 2014. – Vol. 32, iss. 4. – P. 336–342.

Grabner M., Klein A., Geihofer D., Reschreiter H., Barth F.E., Sormaz T., Wimmer R. Bronze age dating of timber from the salt-mine at Hallstatt, Austria // *Dendrochronologia*. – 2007. – Vol. 24. – N 2-3. – P. 61–68.

Guiterman C.H., Swetnam T.W., Dean J.S. Eleventh-century shift in timber procurement areas for the great houses of Chaco Canyon // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. – 2016. – N 113 (5). – P. 1186–1190.

Gurskaya M. A 900-years larch chronology for north-western Siberia on the bases of archaeological wood of the Ust-Voykar settlement // *Geochronometria*. – 2007. – N 28(1). – P. 67–72.

Haneca K., Čufar K., Beeckman H. Oaks, tree-rings and wooden cultural heritage: a review of the main characteristics and applications of oak dendrochronology in Europe // *Journal of Archaeological Science*. – 2009. – Vol. 36, N 1. – P. 1–11.

Haneca K., Daly A. Tree-Rings, Timbers and Trees: a dendrochronological survey of the 14th-century cog, Doel 1 // *International Journal of Nautical Archaeology*. – 2014. – Vol. 43, N 1. – P. 87–102.

Hantemirov R.M., Shiyatov S.G. A continuous multimillennial ring-width chronology in Yamal, northwestern Siberia // *The Holocene*. – 2002. – Vol. 12, N 6. – P. 717–726.

Harley G.L., Maxwell J.T., Holt D., Speagle C.B. Construction history of the Deason House, Jones County, Mississippi // *Dendrochronologia*. – 2017. – Vol. 43. – P. 50–58.

Hillam J. Tree-rings and archaeology: some problems explained // *Journal of Archaeological Science*. – 1979. – Vol. 6, N 3. – P. 271–278.

Hofmann D., Ebersbach R., Doppler T., Whittle A. The Life and Times of the House: Multi-Scalar Perspectives on Settlement from the Neolithic of the Northern Alpine Foreland // *European Journal of Archaeology*. – 2016. – Vol. 19, iss. 4. – P. 596–630.

Hogg A., Gumbley W., Boswijk G., Petchey F., Southon J., Anderson A., Roa T., Donaldson L. The first accurate and precise calendar dating of New Zealand Māori Pā, using Otāhau Pā as a case study // *Journal of Archaeological Science: Reports*. – 2017. – N 12. – P. 124–133.

Holmes R.L. Computer-assisted quality control in tree-ring dating and measurement // *TreeRing bulletin*. – 1983. – Vol. 44. – P. 69–78.

Hollstein E. Gründungsdaten in Trier // *Kurtrierisches Jahrbuch*, 24 Jahrgang. – 1984. – P. 21–36.

Hoyo Moskal-del M. The use of wood in funerary pyres: random gathering or special selection of species? Case study of three necropolises from Poland // *Journal of Archaeological Science*. – 2012. – Vol. 39. – P. 3386–3395.

Huber B. Aufbau einer mitteleuropäischen Jahrring- Chronologie // *Mitt. Akad. Dtsch. Forstwiss.* – 1941. – Vol. 1. – P. 110–125.

Jansma E., Haneca K., Kosian M. A dendrochronological reassessment of three Roman boats from Utrecht (the Netherlands): evidence of inland

navigation between the lower-Scheldt region in Gallia Belgica and the limes of Germania inferior // *Journal of Archaeological Science*. – 2014. – Vol. 50. – P. 484–496.

Kirdyanov A.V., Prokushkin A.S., Tabakova M.A. Tree-ring growth of Gmelin larch under contrasting local conditions in the north of Central Siberia // *Dendrochronologia*. – 2013. – Vol. 31, iss. 2. – P. 114–119.

Kovacheva M., Hedley I., Jordanova N., Kostadinova M., Gigov V. Archaeomagnetic dating of archaeological sites from Switzerland and Bulgaria // *Journal of Archaeological Science*. – 2004. – Vol. 31, iss. 10. – P. 1463–1479.

Krivoshapkin A., Kuzmin Y., Jull A.J. Chronology of the Obi-Rachmat grotto (UZBEKISTAN): first results on the dating and problems of the Paleolithic key site in Central Asia // *Radiocarbon*. – 2010. – Vol. 52, N 2-3. – P. 549–554.

Kuniholm P.I. Dendrochronology and other applications of tree-ring studies in archaeology // *The Handbook of Archaeological Sciences*. – London: John Wiley & Sons, Ltd., 2001. – P. 35–46.

Kuniholm P.I. Archaeological dendrochronology // *Dendrochronologia*. – 2002. – Vol. 20, iss. 1-2. – P. 63–68.

Kuniholm P.I., Kromer B., Manning S.W., Newton M., Latini C.E., Bruce M.J. Anatolian tree rings and the absolute chronology of the eastern Mediterranean, 2220–718 BC // *Nature*. – 1996. – N 381 (6585). – P. 780.

Kuniholm P.I., Newton M., Sherbiny H., Bassir H. Dendrochronological Dating in Egypt: Work Accomplished and Future Prospects // *Radiocarbon*. – 2014. – Vol. 56, N 4. – P. 93–102.

Li M., Shao X., Yin Z. Y., Xu X. Tree-ring dating of the reshui-1 tomb in Dulan County, Qinghai Province, north-west China // *PLOS ONE*. – 2015. – Vol. 10, iss. 8. – e0133438.

Makarowicz P., Goslar T., Niebieszczanski J., Cwaliński M., Kochkin I.T., Romaniszyn J., Lysenko S.D., Ważny T. Middle Bronze Age societies and barrow line chronology. A case study from the Bukivna ‘necropolis’, Upper

Dniester Basin, Ukraine // *Journal of Archaeological Science*. – 2018. – Vol. 95. – P. 40–51.

Manning S.W., Dee M.W., Wild E.M., Bronk Ramsey C., Bandy K., Creasman P.P., Griggs C.B., Pearson C.L., Shortland A.J., Steier P. High-precision dendro-14C dating of two cedar wood sequences from First Intermediate Period and Middle Kingdom Egypt and a small regional climate-related 14C divergence // *Journal of Archaeological Science*. – 2014. – N 46. – P. 401–416.

Manning S.W., Kromer B., Kuniholm P.I., Newton M.W. Anatolian tree rings and a new chronology for the East Mediterranean Bronze-Iron Ages // *Science*. – 2001. – N 294 (5551). – P. 2532–2535.

Marshall A., Marshall G. A decision-tree approach to the interpretation of archaeological data // *The Antiquaries Journal*. – 1994. – N 74. – P. 1–11.

Matskovsky V., Dolgikh A., Voronin K. Combined dendrochronological and radiocarbon dating of three Russian icons from the 15th–17th century // *Dendrochronologia*. – 2016. – Vol. 39. – P. 60–68.

Miles D.H., Worthington M.J. Oxford Dendrochronology Laboratory: General List (List 90) // *Vernacular Architecture*. – 1998. – Vol. 29. – P. 111–11.

Morales M.S., Nielsen A.E., Villalba R. First dendroarchaeological dates of prehistoric contexts in South America: chullpas in the Central Andes // *Journal of Archaeological Science*. – 2013. – Vol. 40, N 5. – P. 2393–2401.

Muigg B., Tegel W., Rohmer P., Schmidt U.E., Büntgen U. Dendroarchaeological evidence of early medieval water mill technology // *Journal of Archaeological Science*. – 2018. – Vol. 93. – P. 17–25.

Multilingual Glossary of Dendrochronology: Terms and Definitions in English, German, French, Spanish, Italian, Portuguese and Russian. – Berne, Stuttgart, Vienna: Paul Haupt Publishers, 1995. – 468 p.

Nayling N., Susperregi J. Iberian dendrochronology and the Newport medieval ship // *International Journal of Nautical Archaeology*. – 2014. – Vol. 43, N 2. – P. 279–291.

National oceanic and atmospheric administration (NOAA)

[Электронный ресурс]. – URL: <https://www.noaa.gov/>. (дата обращения: 01.02.2021).

Obayashi J., Okochi T. Tree-ring, plant seeds, pottery and wooden cooking tools dated a wooden well at Saidaiji temple in Japan // *Dendrochronologia*. – 2013. – Vol. 31, iss. 1. – P. 52–57.

Omurova G.T., Seim A., Barinov V.V., Kardash O.V., Myglan V.S. Construction history and timber use of the medieval settlement Nadymskiy Gorodok in the northwestern Siberian forest-tundra // *Journal of Archaeological Science*. – 2020. – Vol. 116. –105101.

Opala-Owczarek M., Owczarek P., Rahmonov O., Niedźwiedz T. The First Dendrochronological Dating of Timber from Tajikistan–Potential for Developing a Millennial Tree-Ring Record // *Tree-Ring Research*. – 2018. – Vol. 74, N 1. – P. 50–62.

Parrinello S., Maksimova S.V., Mezenina K.O. Multi-method architectural survey as a tool for historic architectural heritage conservation // *Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика*. – 2015. – N 3. – P. 5–19.

Pearson C.L., Griggs C.B., Kuniholm P.I., Brewer P.W., Ważny T., Canady L. Dendroarchaeology of the mid-first millennium AD in Constantinople // *Journal of Archaeological Science*. – 2002. – Vol. 39. – N 11. – P. 3402–3414.

Pichler T., Nicolussi K., Goldenberg G. Dendrochronological analysis and dating of wooden artefacts from the prehistoric copper mine Kelchalm/Kitzbühel (Austria) // *Dendrochronologia*. – 2009. – Vol. 27, iss. 2. – P. 87–94.

Pickard F., Robichaud A., Laroque C.P. Using dendrochronology to date the Val Comeau canoe, New Brunswick and developing an eastern white pine chronology in the Canadian Maritimes // *Dendrochronologia*. – 2011. – Vol. 29, N 1. – P. 3–8.

Piqué R., Ravotto A., Bultó O.L. Roman wells of north-eastern Iberian Peninsula: Landscape and use of wooden resources // *Quaternary International*. – 2016. – Vol. 404. – P. 104–113.

Pukienė R., Ožalas E. Medieval oak chronology from the Vilnius Lower Castle // *Dendrochronologia*. – 2007. – Vol. 24, N 2-3. – P. 137–143.

Querrec L., Filion L., Auger R., Arseneault D. Tree-ring analysis of white cedar (*Thuja occidentalis* L.) archaeological and historical wood in Québec City (Québec, Canada) // *Dendrochronologia*. – 2009. – Vol. 27, N 3. – P. 199–212.

Rinn F. TSAP V3.5. Computer program for tree-ring analysis and presentation. – Heidelberg: Frank Rinn Distribution, 1996. – 269 p.

Robinson W.J., Cameron C.M. A Directory of Tree-Ring Dated Prehistoric Sites in the American Southwest. – Tucson: Laboratory of Tree-ring research, the University of Arizona, 1991. – 62 p.

Robinson W.J., Harrill B.G., Warren R.L. Tree-Ring Dates from New Mexico B: Chaco-Gobernador Area. – Tucson: Laboratory of Tree-Ring Research, University of Arizona the University of Arizona, 1974. – 128 p.

Rodríguez-Trobajo E., Domínguez-Delmás M. Swedish oak, planks and panels: dendroarchaeological investigations on the 16th century Evangelistas altarpiece at Seville Cathedral (Spain) // *Journal of Archaeological Science*. – 2015. – Vol. 54. – P. 148–161.

Rudaya N., Vasiliev S., Viola B., Talamo S., Markin S. Palaeoenvironments during the period of the Neanderthals settlement in Chagyrskaya cave (Altai Mountains, Russia) // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2015. – Vol. 467. – P. 265–276.

Rydval M., Larsson L.A., McGlynn L., Gunnarson B.E., Loader N.J., Young G.H., Wilson R. Blue intensity for dendroclimatology: should we have the blues? Experiments from Scotland // *Dendrochronologia*. – 2014. – Vol. 32. – N. 3. – P. 191–204.

Sass-Klaassen U. Dendroarchaeology: successes in the past and challenges for the future // *Dendrochronologia*. – 2002. – Vol. 20, N 1-2. – P. 87–93.

Schneider E.A., Stachowiak L.A., Grissino-Mayer H.D. The historical dendroarchaeology of two log structures at the Wynnewood State Historic Site, Castalian Springs, Tennessee, USA // *Dendrochronologia*. – 2015. – Vol. 33. – P. 34–41.

Schweingruber F.H. Tree rings. Basics and Applications of Dendrochronology. – Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1989. – 276 p.

Schweingruber F.H., Schoch W.H. Holz, Jahrringe und Weltgeschehen. – Dieticon: Baufachverlag, 1992. – 144 p.

Shunkov M.V., Derevianko A.P. The Oldest North Asian Paleolithic Site of Karama // Variabilities in the East Asian Paleolithic – Similarities and Differences. – Gongju, 2014. – P. 97.

Sidorova M.O., Büntgen U., Omurova G.T., Kardash O.V., Myglan V.S. First dendro-archaeological evidence of a completely excavated medieval settlement in the extreme north of Western Siberia // *Dendrochronologia*. – 2017. – Vol. 44. – P. 146–152.

Slusarenko I.Y., Christen J.A., Orlova L.A., Kuzmin Y.V., Burr G.S. C14 Wiggle Matching of the “Floating” Tree-Ring Chronology from the Altai Mountains, Southern Siberia: the Ulandryk 4 Case Study // *Radiocarbon*. – 2001. – Vol. 43, N 2A. – P. 425–431.

Smith D.J., Mackie A.P., Sumpter I.D. Building Quaksweaqwul: Dendroarchaeological investigations at Kiix? in National Historic Site, Vancouver Island, Canada // *Dendrochronologia*. – 2005. – Vol. 22, N 3. – P. 195–201.

Stokes M.A., Smiley T.L. An introduction to tree-ring dating. – Tucson: The University of Arizona Press, 1996. – 74 p.

Taormina R., Speer J.H. Forgotten Waterways: analyzing beams from the Wabash and Erie Canal // *Tree-Ring Research*. – 2016. – Vol. 72, N 2. – P. 78–90.

Tarasov P., Heussner K.U., Wagner M., Österle H., Wang S. Precipitation changes in Dulan 515 BC-800 AD inferred from tree-ring data related to the human occupation of NW China // *Eurasia antiqua: Zeitschrift für Archäologie Eurasiens*. – 2003. – Vol. 9. – P. 303–321.

Taylor R.E. Radiocarbon Dating // *Chronometric Dating in Archaeology*. – New York & London: Plenum Press, 1997. – P. 65–96.

Taynik A.V., Barinov V.V., Oidupaa O.C., Myglan V.S., Reinig F., Büntgen U. Growth coherency and climate sensitivity of *Larix sibirica* at the upper treeline in the Russian Altai-Sayan Mountains // *Dendrochronologia*. – 2016. – Vol. 39. – P. 10–16.

Tegel W., Elburg R., Hakelberg D., Stäuble H., Büntgen U. Early Neolithic water wells reveal the world's oldest wood architecture // *PLOS ONE*. – 2012. – Vol. 7, iss. 12. – e51374.

Therrell M.D., Mozayen B.S., Gage M.D. The search for Fort Armstrong: Dendroarchaeology of the Williamson “Snow Hill” Plantation, Cherokee County, Alabama, USA // *Dendrochronologia*. – 2017. – Vol. 43. – P. 59–65.

Thun T., Svarva H. Dendrochronological analysis of 19 Norwegian grain chests // *Dendrochronologia*. – 2016. – Vol. 37. – P. 89–95.

Topham J., McCormick D. FOCUS: a dendrochronological investigation of stringed instruments of the Cremonese School (1666–1757) including “The Messiah” violin attributed to Antonio Stradivari // *Journal of Archaeological Science*. – 2000. – Vol. 27, N 3. – P. 183–192.

Towner R.H. Arboreal archaeology and early Navajo land use // *Journal of Archaeological Science: Reports*. – 2016. – Vol. 6. – P. 342–350.

Van Lanen R.J., Jansma E., van Doesburg J., Groenewoudt B.J. Roman and early-medieval long-distance transport routes in north-western

Europe: Modelling frequent-travel zones using a dendroarchaeological approach // *Journal of Archaeological Science*, 2016. – Vol. 73. – P. 120–137.

Visser R.M. Imperial timber? Dendrochronological evidence for large-scale road building along the Roman limes in the Netherlands // *Journal of Archaeological Science*. – 2015. – Vol. 53. – P. 243–254.

Voronin K., Dolgikh A., Matskovsky V., Cherkinsky A., Skripkin V., Alexandrovskiy A. Comparative Dendrochronological and ¹⁴C Dating of 15th Century Russian Icon // *Radiocarbon*. – 2015. – Vol. 57, N 1. – P. 173–182.

Wagner M., Flitsch M., Winterstein C., Lehmann H., Heußner K., Ren X., Xiao Y., Cai L., Wulf-Rheidt U., Tarasov P., Dwyer A. Traditionelles Bauen und Wohnen der Salar in Nordwest-China // *Archäologische Mitteilungen aus Iran und Turan*. – 2008. – Vol. 39. – S. 128–234.

Wang S.Z., Shao X., Xu X., Xiao Y. Dating of tombs in Delingha, Qinghai Province, China, on the basis of a 2332-year tree-ring juniper chronology (*Sabina przewalskii* Kom) (1575 BC–756 AD). *Dendrochronologia*. – 2008. – Vol. 26, N 1. – P. 35–41.

Wang S., Zhao X. Re-evaluating the Silk Road's Qinghai Route using dendrochronology // *Dendrochronologia*. – 2013. – Vol. 31, iss. 1. – P. 34–40.

Wannasri S., Pumijumnong N., Shoocongdej R. Teak log coffin head styles in northern Thailand: time sequencing with dendrochronology // *Sci. Asia*. – 2007. – Vol. 33. – P. 47–56.

Wigley T., Briffa K., Jones P. On the average value of correlated time series, with application in dendroclimatology and hydrometeorology // *J. Clim. Appl. Met.* – 1984. – N 23. – P. 201–213.

Wilson R., Wilson D., Rydval M., Crone A., Büntgen U., Clark S., Ehmer J., Forbes E., Fuentes M., Gunnarson B.E., Linderholm H.W. Facilitating tree-ring dating of historic conifer timbers using Blue Intensity // *Journal of Archaeological Science*. – 2017. – Vol. 78. – P. 99–111.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АГУ – Алтайский государственный университет
АлтГПА – Алтайская государственная педагогическая академия
АНО – Автономная некоммерческая организация
БТИ – Бюро технической инвентаризации
ВГЛТА – Воронежская лесотехническая академия
ДКХ – Древесно-кольцевая хронология
ИАЭТ – Институт археологии и этнографии
ИГУ – Иркутский государственный университет
ИПОС – Институт проблем освоения Севера
КрасГУ – Красноярский государственный университет
КСИА – Краткие сообщения Института Археологии
МИА – Материалы и исследования по археологии
НГПУ – Новосибирский государственный педагогический университет
НГУ – Новосибирский государственный университет
ННГУ – Нижегородский государственный университет
НПО – Научно-производственное объединение
ОУИПИиР – Обско-угорский институт прикладных исследований и разработок
РА – Российская археология
РИО ГАГУ – Редакционно-издательский отдел Горно-Алтайского государственного университета
СА – Советская археология
СО РАН – Сибирское отделение Российской Академии Наук
СурГУ – Сургутский государственный университет
СФУ – Сибирский федеральный университет
ТГУ – Томский государственный университет
УрО РАН – Уральское отделение Российской Академии Наук

ГЛОССАРИЙ

Абсолютная хронология – хронология, датированная в календарных временных единицах. **Относительная или «плавающая» хронология** – серия годовичных колец неизвестного возраста, которая не была перекрестно датирована в определенных календарных датах [Multilingual Glossary of Dendrochronology..., 1995, с. 26, 146].

Болото – избыточно увлажненный участок поверхности земли, характеризующийся накоплением в верхних горизонтах мертвых неразложившихся растительных остатков, превращающихся затем в торф. При слое влажного торфа в 30 см – болото, менее 30 см – заболоченные земли [Мыглан, 2012, с. 436].

Внешнее годовичное кольцо – наиболее поздно сформировавшееся из всех видимых годовичное кольцо на торцевой поверхности образца древесины. Внешнее кольцо не обязательно может соответствовать году валки или смерти дерева, т.к. потеря наружных колец может случаться из-за деградации или обработки древесины [Multilingual Glossary of Dendrochronology..., 1995, с. 242].

Возраст дерева – время жизни дерева, выросшего из семени, определяемое при датировке первого годовичного кольца, образование которого совпадает с датой прорастания. У дерева, выросшего из почки, устанавливается только возраст побега дерева [Матвеев, Румянцев, 2013, с.134].

Возрастной бурав (бур) – сверлообразный инструмент с полым наконечником, режущей кромкой и экстрактором («ложечкой») для извлечения тонких возрастных кернов из ствола дерева [Матвеев, Румянцев, 2013, с. 134].

Годовичное кольцо – слой клеток, образованный в течение года в ксилеме или флоэме. Границы между ранней и поздней древесиной последовательных годовичных колец четкие и в основном образуют сплошные окружности на

плоскости поперечного сечения ствола [Шиятов, Ваганов, Кирдянов и др., 2000, с. 7; Матвеев, Румянцев, 2013, с. 134].

Даты построек – теоретическое время возведения конкретной постройки, определенное датой рубки самого позднего из связанного с нею комплекса бревен [Черных, 1996].

Дендроархеология – раздел дендрохронологии, посвященный изучению годовичных колец древесного материала археологических конструкций, деревянных изделий и их фрагментов с целью установления календарных дат и получения дополнительной информации с помощью естественнонаучных и математических методов [Hollstein, 1984, p. 21].

Древесно-кольцевая хронология – дискретный временной ряд длительностью от нескольких лет до многих тысячелетий, характеризующий тот или другой показатель годовичного прироста, физико-механические свойства, анатомическую структуру и химический состав древесины в стволах, ветвях и корнях деревянистых растений [Шиятов, Ваганов, Кирдянов и др., 2000, с. 15-16].

Западная Сибирь (Западно-Сибирская физико-географическая страна) занимает одну из самых больших аккумулятивных равнин земного шара – Западно-Сибирскую равнину. Она простирается от Карского моря до степей Казахстана и от Урала на западе до Средне-Сибирского плоскогорья на востоке [Гвоздецкий, Михайлов, 1978, с. 187].

Климатические сигналы – в узком смысле, изменения ширины годовичных колец во временных рядах, которые могут быть отнесены к значимой информации о климате, окружающей среде или биологических условиях существования деревьев [Fritts, 1976, p. 543].

Лес – участок земли площадью более 0,5 гектара, на котором растут деревья высотой более 5 метров и пологом более 10%, а также подрост, способный на данном участке достичь этих пороговых значений. Это определение не распространяется на земли, которые используются преимущественно для целей сельского хозяйства или поселений [FRA, 2012].

Лесостепь – ландшафт, в котором на междуречьях лугово-степные или степные участки чередуются с массивами лесов, «выбирающих» более увлажняемые почвогрунты. Лесостепь закономерно распределяется внутри материков между зонами лесов и степей в континентальных условиях умеренного и субтропического географических поясов [Пармузин, Карпов, 1994].

Лесотундра – субарктический тип ландшафта, в котором на междуречьях угнетенные редколесья чередуются с кустарниковыми или типичными тундрами. Ландшафты лесотундр протягиваются полосой от 30 до 300 км шириной через всю Северную Америку и от Кольского полуострова до бассейна Индигирки, а восточнее распространены фрагментарно [Пармузин, Карпов, 1994].

Лимитирующие экологические факторы – это факторы, которые ограничивают развитие организмов из-за недостатка или избытка по сравнению с потребностью (оптимальным содержанием) [Коробкин, Предельский, 2007].

Порубочные даты – год или сезон, когда дерево было повалено [Черных, 1996].

Потенциал - совокупность всех имеющихся возможностей, средств в какой-либо области, сфере, которые могут быть применены и свидетельствовать о результатах применения.

Тайга – 1. Хвойный лес бореальной зоны, распространенный на равнинах и в горах. Различают темнохвойную тайгу из разных видов елей, пихт и кедровой сосны и светлохвойную — из нескольких видов лиственниц и сосен. 2. Тайга образует природную зону, опоясывающую сушу северного полушария в Северной Америке и Евразии шириной от 500 до 2500 км, составляя северную окраину умеренного географического пояса [Пармузин, Карпов, 1994].

Физико-географическая (природная) зона – природные зоны суши, крупные подразделения географической (ландшафтной) оболочки Земли,

закономерно и в определенном порядке сменяющие друг друга в зависимости от климатических факторов, главным образом от соотношения тепла и влаги. В связи с этим смена зон и поясов происходит от экватора к полюсам и от океанов в глубь континентов. Обычно вытянуты в субширотном направлении и не имеют резко выраженных границ. Каждой зоне присущи типические особенности составляющих её природных компонентов и процессов (климатического, гидрологического, геохимического, геоморфологического, почвенного и растительного покрова и животного мира), свой тип исторически сложившихся между ними взаимосвязей и господствующий тип их сочетаний – зональных природных территориальных комплексов. <...> В отношении выделения зон и подзон у ряда авторов отмечаются некоторые расхождения, обусловленные различиями в подходе к отдельным аспектам рассматриваемой проблемы [Зоны..., 1969 – 1978].

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – Таблицы

Таблица 1. Общая характеристика образцов из археологического памятника городище Бухта Находка.

№	Лабораторный №	Кол-во лет	п.к.	пр.к.	R	SD	Примечание	Элемент конструкции	Тип
Постройка 1									
1	bn40	77	не датируется				отсутствует более 10 периферийных колец	конструкция восточной стены	жердь
2	bn41	50					отсутствует более 10 периферийных колец	конструкция восточной стены	жердь
3	bn42	78					отсутствует более 10 периферийных колец	конструкция галереи	тесанная жердь
Постройка 2									
4	bn43	62	1158	1219	0.60	0.27	отсутствует менее 10 периферийных колец	конструкция очага	тесанное полубревно
5	bn19	81	1081	1161	0.77	0.31	отсутствует более 10 периферийных колец	конструкция внешней стены	тесанная жердь
6	bn18	28	не датируется				отсутствует более 10 периферийных колец	конструкция галереи	жердь
7	bn20	46					отсутствует более 10 периферийных колец	конструкция галереи	тесанная жердь
8	bn34	31					отсутствует менее 10 периферийных колец	конструкция коридора	жердь
Постройка 3									
9	bn21	119	1117	1235	0.72	0.40	отсутствует менее 10 периферийных колец	конструкция внешней стены	жердь
10	bn45	77	1159	1235	0.73	0.32	отсутствует менее 10 периферийных колец	конструкция входа	полубревно
11	bn01b	-	не датируется				корень	конструкция входа	жердь
12	bn01a	-					плохая сохранность	конструкция входа	жердь
13	bn02a	< 20 колец					отсутствует менее 10 периферийных колец	деталь неизвестного назначения, найденная у входа	жердь
14	bn02b						отсутствует менее 10 периферийных колец	деталь неизвестного назначения, найденная у входа	жердь
15	bn04						отсутствует менее 10 периферийных колец	деталь неизвестного назначения, найденная у входа	кол
16	bn05						отсутствует менее 10 периферийных колец	конструкция стены коридора между постройкой 3 и 5	кол
17	bn12						отсутствует менее 10 периферийных колец	конструкция стены коридора между постройкой 3 и 5	фрагмент жерди
18	bn13						подкоровое кольцо присутствует	деталь неизвестного назначения из галереи	палка
19	bn14						подкоровое кольцо присутствует	деталь неизвестного назначения из галереи	палка

20	bn15		не датируется				подкоровое кольцо присутствует	деталь неизвестного назначения из галереи	палка
21	bn44	-					креновая древесина	деталь неизвестного назначения, найденная у входа	полубревно
Постройка 4									
22	bn03	236	не датируется				отсутствует менее 10 периферийных колец	деталь внутренней перегородки	тесанная жердь
23	bn08	< 20 колец					отсутствует менее 10 периферийных колец	деталь неизвестного назначения	жердь
24	bn09	94					отсутствует более 10 периферийных колец	деталь неизвестного назначения	жердь
25	bn10	< 20 колец					отсутствует более 10 периферийных колец	деталь неизвестного назначения	жердь
Постройка 5									
26	bn06	78	1156	1233	0.75	0.43	отсутствует менее 10 периферийных колец	конструкция внешней стены	полубревно
27	bn22	69	1156	1224	0.59	0.33	отсутствует более 10 периферийных колец	конструкция входа	жердь
28	bn23	35	не датируется				отсутствует более 10 периферийных колец	конструкция входа	жердь
29	bn24	-					плохая сохранность	конструкция входа	тесанное полубревно
30	bn25	-					плохая сохранность	конструкция очага	полубревно
31	bn29	153					отсутствует более 10 периферийных колец	конструкция очага	жердь
32	bn11	< 20 колец					отсутствует более 10 периферийных колец	деталь неизвестного назначения	фрагмент жерди
Постройка 8									
33	bn26	110	1116	1225	0.84	0.38	отсутствует менее 10 периферийных колец	конструкция входа	тесанное полубревно
34	bn27	100	1125	1224	0.85	0.43	отсутствует более 10 периферийных колец	конструкция входа	полубревно
35	bn28	224	996	1219	0.74	0.54	отсутствует менее 10 периферийных колец	конструкция входа	полубревно
36	bn31	123	962	1084	0.46	0.42	отсутствует более 10 периферийных колец	конструкция внешней стены	тесанное полубревно
37	bn36	62	1144	1204	0.72	0.32	отсутствует более 10 периферийных колец	конструкция внешней стены	жердь
38	bn37	166	1028	1193	0.71	0.39	отсутствует более 10 периферийных колец	конструкция внешней стены	тесанное полубревно
39	bn38	168	1035	1202	0.49	0.65	отсутствует более 10 периферийных колец	конструкция внешней стены	тесанное полубревно
40	bn30	< 20 колец	не датируется				подкоровое кольцо присутствует	конструкция внешней стены	жердь
41	bn35	29					отсутствует более 10 периферийных колец	конструкция внешней стены	жердь
42	bn010	116					отсутствует более 10 периферийных колец	конструкция внешней стены	жердь

43	bn11	< 20 колец		отсутствует более 10 периферийных колец	конструкция внешней стены	жердь
Прочее						
44	bn07	< 20 колец	не датируется	отсутствует более 10 периферийных колец	деталь неизвестного назначения	фрагмент жерди
45	bn32	66		отсутствует более 10 периферийных колец	деталь неизвестного назначения рядом с постройкой 6	жердь
46	bn39	-		плохая сохранность	деталь неизвестного назначения рядом с постройкой 6	жердь
47	bn33	-		плохая сохранность	конструкция внешней стены	тесанное полубревно

Примечание: п.к. – год формирования первого кольца на образце; пр.к. – год формирования периферийного кольца; R – межсерийный коэффициент корреляции стандартизированных серий прироста; SD – стандартное отклонение; жирным шрифтом выделены образцы содержащие наиболее поздние даты.

Таблица 2. Радиоуглеродные даты археологического памятника Горный Самотнел-1.

№ п/п	Лабораторный индекс	C14 возраст, BP	Интервалы калиброванного календарного возраста, лет до н.э. (Cal BC)	
			68,2% (1σ)	95,4% (2σ)
1	Le-9388	4360 ± 80	3096-2894	3339-2876
2	Le-9389	4390 ± 35	3082-2928	3262-2910
3	Le-9390	4370 ± 50	3081-2913	3312-2890

Примечание: даты, выраженные в радиоуглеродных годах, были взяты из статьи [Тупахин, Тупахина, 2014, с. 41]. Калибровка календарного возраста была произведена в программе OxCal 4.3 с помощью радиоуглеродной калибровочной кривой IntCal 13.

Таблица 3. Параметры участков леса и построенных по ним древесно-кольцевых хронологий в районе п. Горноправдинск

Участок	Сомкнутость древостоя	Керны (шт.)	Протяженность ДКХ		Средняя длина индивидуальной серии прироста (гг.)	Максимальная длина индивидуальной серии (гг.)	Кол-во выпаших колец (%)	SD	Чувствительность	r
			Длина (гг.)	Интервал (гг.)						
PS-1	0.8	10	237	1778-2014	174	237	0	0.23	0.18	0.33
PS-2	0.8	19	177	1838-2014	131	177	0	0.21	0.16	0.56
PIN-1	0.8	12	166	1849-2014	130	166	0.13	0.25	0.17	0.49
PIN-2	0.6	16	397	1618-2014	273	397	0.30	0.36	0.19	0.31
PIC-1	0.8	8	175	1840-2014	135	175	0.09	0.38	0.19	0.40
PIC-2	0.8	9	131	1884-2014	103	131	0.11	0.21	0.20	0.33

Примечание: r – межсерийный коэффициент корреляции стандартизированных серий прироста; SD – стандартное отклонение; PS-1 – участок № 1 (сосна сибирская); PS-2 – участок № 2 (сосна сибирская); PIC-1 – участок № 3 (ель); PIC-2 – участок № 4 (ель); PIN-1 – участок № 5 (сосна обыкновенная); PIN-2 – участок № 6 (сосна обыкновенная); ДКХ – древесно-кольцевая хронология.

Таблица 4. Коэффициенты корреляции между древесно-кольцевыми хронологиями в районе п. Горноправдинск

Название хронологий	PS-1	PS-2	PIC-1	PIC-2	PIN-1	gor_ps	gor_pic	gor_pin
PS-1						0.82	0.24	0.13
PS-2	0.60					0.92	0.20	0.29
PIC-1	0.16	0.26				0.24	0.79	0.03
PIC-2	0.31	0.18	0.51			0.24	0.89	-0.05
PIN-1	0.38	0.33	-0.01	0.09		0.42	0.06	0.67
PIN-2	0.13	0.29	0.03	-0.05	0.67	0.30	0.03	0.98
Средний коэффициент корреляции	0.50	0.44	0.40	0.34	0.41	0.49	0.37	0.34

Примечание: PS-1 – ДКХ по сосне сибирской; PS-2 – ДКХ по сосне сибирской; PIC-1 – ДКХ по ели; PIC-2 – ДКХ по ели; PIN-1 – ДКХ по сосне обыкновенной; PIN-2 – ДКХ по сосне обыкновенной; gor_ps – стандартизированная ДКХ по сосне сибирской; gor_pic – стандартизированная ДКХ по ели; gor_pin – стандартизированная ДКХ по сосне обыкновенной.

Таблица 5. Общая характеристика образцов из археологического памятника могильник Горноправдинский

№	Лабораторный №	Кол-во лет	п.к.	пр.к.	R	SD	Примечание	Место отбора образца	Тип	
Гроб № 2										
1	hm34	37	не датируется				отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент нижней части	доска	
2	hm35	50					отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент нижней части	доска	
Гроб № 3										
3	hm36	59	не датируется				отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент нижней части	доска	
4	hm37	54					отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент нижней части	доска	
5	hm38	-					плохая сохранность		фрагмент верхней части	доска
6	hm39	52					отсутствует более 10 периферийных колец		фрагмент боковой части	доска
Колода № 4										
7	hm40	113	не датируется				отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент нижней части	бревно	
8	hm41	50					отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент нижней части	бревно	
9	hm42	72					отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент верхней части	бревно	
Гроб № 5										
10	hm13	186	1628	1813	0.69	0.41	отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент нижней части	доска	
11	hm14	215	1633	1847	0.72	0.36	отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент верхней части	доска	
12	hm15	194	1628	1821	0.56	0.44	отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент нижней части	доска	
13	hm16	195	1628	1822	0.60	0.40	отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент нижней части	доска	
14	hm17	174	1676	1849	0.62	0.46	отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент нижней части	доска	
15	hm18	159	1629	1787	0.72	0.28	отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент верхней части	доска	
16	hm19	172	1679	1850	0.71	0.44	отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент нижней части	доска	
17	hm20	168	1673	1840	0.67	0.47	отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент верхней части	доска	
18	hm21	140	1684	1823	0.64	0.44	отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент нижней части	доска	
19	hm22	115	1733	1847	0.30	0.43	отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент верхней части	доска	
20	hm25	151	1640	1790	0.58	0.31	отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент нижней части	доска	
21	hm26	162	1628	1789	0.67	0.29	отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент нижней части	доска	
22	hm27	178	1624	1801	0.66	0.33	отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент нижней части	доска	
23	hm28	188	1629	1816	0.69	0.35	отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент нижней части	доска	
24	hm29	127	1657	1783	0.61	0.32	отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент нижней части	доска	
25	hm30	115	1631	1745	0.62	0.28	отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент нижней части	доска	
26	hm31	143	1688	1830	0.45	0.37	отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент верхней части	доска	
27	hm33	130	1702	1831	0.36	0.36	отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент верхней части	доска	
28	hm23	103	не датируется				отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент нижней части	доска	
29	hm24	70					отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент нижней части	доска	
30	hm25b	74					отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент верхней части	доска	

Колода № 6									
31	hm43	46	не датируется				отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент нижней части	доска
32	hm44	-					плохая сохранность	фрагмент нижней части	доска
33	hm45	28					отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент верхней части	доска
Гроб № 8									
34	hm01	87	1703	1788	0.67	0.26	отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент нижней части	доска
35	hm02	158	1640	1796	0.68	0.32	отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент боковой южной части	доска
36	hm03	206	1656	1860	0.51	0.47	отсутствует более 10 периферийных колец	западная торцевая часть	доска
37	hm04	94	1703	1796	0.74	0.22	отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент боковой северной части	доска
38	hm05	196	1650	1844	0.52	0.37	отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент нижней части	доска
39	hm06	92	1711	1801	0.72	0.25	отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент верхней части	доска
40	hm07	132	1652	1783	0.58	0.28	отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент верхней части	доска
41	hm08	52	не датируется				отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент верхней части	доска
Колода № 14									
42	hm11	-	не датируется				плохая сохранность	торцевая часть	бревно
43	hm12	-					плохая сохранность	торцевая часть	бревно
Колода № 15 а									
44	hm51	61	не датируется				отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент нижней части	доска
45	hm52	63					отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент нижней части	доска
Колода № 19-1									
46	hm53	67	не датируется				отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент верхней части	доска
Колода № 25									
47	hm09	-	не датируется				плохая сохранность	торцевая часть	бревно
48	hm10	28					отсутствует более 10 периферийных колец	торцевая часть	бревно
Колода детская									
49	hm46	104	1693	1796	0.76	0.20	отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент 1	бревно
50	hm47	84	1694	1777	0.58	0.23	отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент 2	бревно
51	hm48	114	1699	1812	0.54	0.28	отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент 3	бревно
52	hm49	179	1649	1827	0.51	0.30	отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент верхней части	бревно
53	hm50	63	1735	1797	0.71	0.25	отсутствует более 10 периферийных колец	фрагмент верхней части	бревно

Примечание: п.к. – год формирования первого кольца на образце; пр.к. – год формирования периферийного кольца; R – межсерийный коэффициент корреляции стандартизированных серий прироста; SD – стандартное отклонение; жирным шрифтом выделены образцы содержащие наиболее поздние даты.

Таблица 6. Общая характеристика образцов из археологических объектов Тарского Прииртышья

№	Лабораторный №	Кол-во лет	п.к.	пр.к.	R	SD	Примечание	Место отбора образца	Тип
Тарская крепость									
Башия									
1	b01	< 20 колец	не датируется				отсутствует более 10 периферийных колец	образец 1	бревно
2	b02	< 20 колец					отсутствует более 10 периферийных колец	образец 2	бревно
3	b03	-					плохая сохранность	образец 3	бревно
4	b04	-					плохая сохранность	образец 4	бревно
5	b05	-					плохая сохранность	образец 5	бревно
6	b06	-					плохая сохранность	образец 6, глубина -150	бревно
Остатки крепостной стены									
Сруб № 1									
7	tara28	115	1498	1612	0.63	0.20	отсутствует более 10 периферийных колец	стена 1, венец 1	бревно
8	tara25	103	1505	1607	0.64	0.22	отсутствует более 10 периферийных колец	стена 3, венец 1	бревно
9	tara29	82	1540	1621	0.39	0.35	отсутствует более 10 периферийных колец	стена 1, венец 2	бревно
10	tara27	55	1544	1598	0.38	0.21	отсутствует более 10 периферийных колец	стена 2, венец 2	бревно
11	tara11	81	1535	1615	0.62	0.32	отсутствует более 10 периферийных колец	стена 1, венец 3	бревно
12	tara13	76	1520	1595	0.67	0.19	отсутствует более 10 периферийных колец	стена 2, венец 3	бревно
13	tara09	73	1542	1614	0.47	0.27	отсутствует более 10 периферийных колец	стена 2, венец 4	бревно
14	tara16	111	1503	1613	0.47	0.22	отсутствует более 10 периферийных колец	стена 1, венец 4	бревно
15	tara10	64	1540	1603	0.51	0.22	отсутствует более 10 периферийных колец	стена 2, венец 5	бревно
16	tara02	122	1478	1599	0.51	0.24	отсутствует более 10 периферийных колец	образец 1	бревно
17	tara03	126	1477	1602	0.42	0.26	отсутствует более 10 периферийных колец	образец 3	бревно
18	tara08	78	не датируется				отсутствует более 10 периферийных колец	стена 1, венец 4	бревно
19	tara12	102					отсутствует более 10 периферийных колец	стена 1, венец 5	бревно
20	tara26	109					отсутствует более 10 периферийных колец	стена 2, венец 1	бревно
21	tara24	68					отсутствует более 10 периферийных колец	стена 2, венец 1	бревно
Сруб № 2									
22	tara18	102	не датируется				отсутствует более 10 периферийных колец	венец 2	бревно
23	tara06	91					отсутствует более 10 периферийных колец	венец 4	бревно
24	tara05	104					отсутствует более 10 периферийных колец	венец 5	бревно
Сруб № 3									
25	tara14	45	1554	1598	0.39	0.17	отсутствует более 10 периферийных колец	венец 4	бревно
26	tara23	92	не датируется				отсутствует более 10 периферийных колец	венец 1	бревно

27	tara30	127					отсутствует более 10 периферийных колец	венец 2	бревно
28	tara21	47					отсутствует более 10 периферийных колец	венец 3	бревно
Сруб № 4									
29	tara19	48	1567	1614	0.46	0.28	отсутствует более 10 периферийных колец	стена 1, венец 3	бревно
30	tara17	58	1557	1614	0.58	0.18	отсутствует более 10 периферийных колец	венец 2	бревно
31	tara01	119	1482	1600	0.54	0.22	отсутствует более 10 периферийных колец	образец 1	бревно
32	tara07	70	не датируется				отсутствует более 10 периферийных колец	стена 1, венец 1	бревно
33	tara20	55					отсутствует более 10 периферийных колец	стена 1	бревно
34	tara22	79					отсутствует более 10 периферийных колец	стена 3, венец 4	
Столб									
35	tara04	122	1475	1596	0.46	0.23	отсутствует более 10 периферийных колец	Образец 4	бревно
36	tara15	60	1496	1555	0.42	0.17	отсутствует более 10 периферийных колец	Образец 5	бревно
Усадьба									
Жилой дом									
37	tar03	66	1516	1581	0.42	0.24	отсутствует более 10 периферийных колец	горизонт 1, глубина -160 см	бревно
38	tar16	85	1522	1606	0.27	0.18	отсутствует более 10 периферийных колец	горизонт 1, глубина -180 см	бревно
39	tar06	112	1533	1644	0.32	0.29	отсутствует более 10 периферийных колец	столб, глубина -200 см	бревно
40	tar13	105	1470	1574	0.38	0.28	отсутствует более 10 периферийных колец	горизонт 2, глубина -220 см	бревно
41	tar08	86	1537	1622	0.45	0.18	отсутствует более 10 периферийных колец	горизонт 2, глубина -220 см	бревно
42	tar18	82	1545	1626	0.55	0.32	отсутствует более 10 периферийных колец	горизонт 3, глубина -300 см	бревно
43	tar22	101	1497	1597	0.58	0.37	отсутствует более 10 периферийных колец	глубина -300 см	бревно
44	tar19	81	1530	1610	0.42	0.25	отсутствует более 10 периферийных колец	горизонт 4, глубина -300 см	бревно
45	tar11	47	не датируется				отсутствует менее 10 периферийных колец	горизонт 1, глубина -120 см	бревно
46	tar15	89					отсутствует менее 10 периферийных колец	горизонт 1, -150 см	бревно
47	tar01	206					отсутствует менее 10 периферийных колец	образец 2, глубина -200 см	бревно
48	tar02	66					отсутствует менее 10 периферийных колец	образец 1, глубина -200 см	бревно
49	tar20	80					отсутствует менее 10 периферийных колец	глубина -250 см	бревно
50	tar14	99					отсутствует менее 10 периферийных колец	образец 3, глубина -280 см	бревно
51	tar23	101					отсутствует более 10 периферийных колец	глубина -300 см	бревно
52	voev11	105					отсутствует менее 10 периферийных колец	глубина -300 см	бревно
53	tar12_3	38					отсутствует менее 10 периферийных колец	глубина -300 см	бревно
54	tara_z	110					отсутствует менее 10 периферийных колец	глубина -300 см	бревно
55	voem04	75					отсутствует менее 10 периферийных колец	глубина -300 см	бревно

Изба для челяди									
56	tar17	76	1535	1610	0.55	0.20	отсутствует более 10 периферийных колец	глубина -200 см	бревно
57	tar05	88	1541	1628	0.37	0.45	отсутствует более 10 периферийных колец	глубина -200 см	бревно
58	tar12	85	1537	1621	0.54	0.18	отсутствует более 10 периферийных колец	глубина -240 см	бревно
59	kp01	167	не датируется				отсутствует менее 10 периферийных колец	ворота, глубина -260 см	бревно
Мостовая									
60	tar21	109	1508	1616	0.50	0.25	отсутствует более 10 периферийных колец	глубина -260 см	бревно
61	most07	119	не датируется				отсутствует менее 10 периферийных колец	образец 7, глубина -400 см	бревно
62	most06	98					отсутствует менее 10 периферийных колец	образец 6, глубина -400 см	бревно
Погреб									
63	tar04	89	1519	1607	0.43	0.36	отсутствует более 10 периферийных колец	глубина -300 см	бревно
64	pog01	160	не датируется				отсутствует более 10 периферийных колец	образец 1	бревно
65	pog02	125					отсутствует более 10 периферийных колец	образец 2	
66	pog03	128					отсутствует более 10 периферийных колец	образец 3	бревно
Баня									
67	ban02	103	не датируется				отсутствует менее 10 периферийных колец	образец 2, глубина -250 см	бревно
68	ban03	38					отсутствует менее 10 периферийных колец	образец 3, глубина -250 см	бревно
Прочее									
69	tar07	46	1558	1603	0.66	0.16	отсутствует более 10 периферийных колец	нет информации	бревно
70	tar09	66	не датируется				отсутствует более 10 периферийных колец	нет информации	бревно
71	tar10	68					отсутствует более 10 периферийных колец	нет информации	бревно
Ананьино-I									
Изба № 1									
72	an01	54	1566	1619	0.25	0.32	отсутствует более 10 периферийных колец	погреб, венец 6, ЮВ стена	бревно
73	an07	55	1546	1600	0.41	0.23	отсутствует более 10 периферийных колец	венец № 6, СЗ	бревно
74	an06	61	1547	1607	0,46	0.25	отсутствует более 10 периферийных колец	кв. В-25, шт. 3	бревно
75	an05	118	1478	1595	0.42	0.26	отсутствует более 10 периферийных колец	пол, кв. Б-23-25, СЗ	бревно
76	an04	56	1563	1618	0.29	0.23	отсутствует более 10 периферийных колец	образец 1	бревно
Изба № 2									
77	anan07	47	1562	1608	0.28	0.32	отсутствует более 10 периферийных колец	кв. Е-13, штык 3, объект 4	бревно

Примечание: п.к. – год формирования первого кольца на образце; пр.к. – год формирования периферийного кольца; R – межсерийный коэффициент корреляции стандартизированных серий прироста; SD – стандартное отклонение; жирным шрифтом выделены образцы содержащие наиболее поздние даты.

Таблица 7. Оценка потенциала дендроархеологии в природных зонах Западной Сибири.

Факторы	Лесотундровая зона и подзона северной тайги	Среднетаежная и южнотаежная подзона	Подзона сосново-мелко-лиственных лесов и лесостепная зона
Специфика формирования коллекций дендроархеологического материала	6	1	4
Сохранность археологической древесины	2	0	1
Размер и качество коллекций	2	0	1
Хронологические рамки	2	1	2
Наличие и пригодность сети древесно-кольцевых хронологий для календарной датировки	4	0	0
Наличие сети древесно-кольцевых хронологий	2	0	0
Перекрестная датировка между разными древесными породами	2	0	0
Интерпретация дендрохронологических датировок	1	1	1
Дополнительная информация из археологической древесины	3	4	3
Породный состав	1	1	1
Источник происхождения древесины	1	2	1
Определение морфологических данных	1	1	1

Примечание: цифрами обозначена оценка потенциала в баллах.

2 балла – фактор выражен сильно, т.е. проявляется на более половине памятников;

1 балл – фактор проявляется на менее половине памятников;

0 баллов – фактор слабо выражен или не проявился вообще.

Таблица 8. Оценка потенциала дендроархеологии в природных зонах Западной Сибири (сокращенный вариант).

Факторы	Лесотундровая зона и подзона северной тайги	Среднетаежная и южнотаежная подзона	Подзона сосново-мелко-лиственных лесов и лесостепная зона
Специфика формирования коллекций дендроархеологического материала	6	1	4
Наличие и пригодность сети древесно-кольцевых хронологий для календарной датировки	4	0	0
Интерпретация дендрохронологических датировок	1	1	1
Дополнительная информация из археологической древесины	3	4	3
ИТОГО	14	6	8

Примечание: цифрами обозначена оценка потенциала в баллах.

2 балла – фактор выражен сильно, т.е. проявляется на более половине памятников;

1 балл – фактор проявляется на менее половине памятников;

0 баллов – фактор слабо выражен или не проявился вообще.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – Иллюстрации

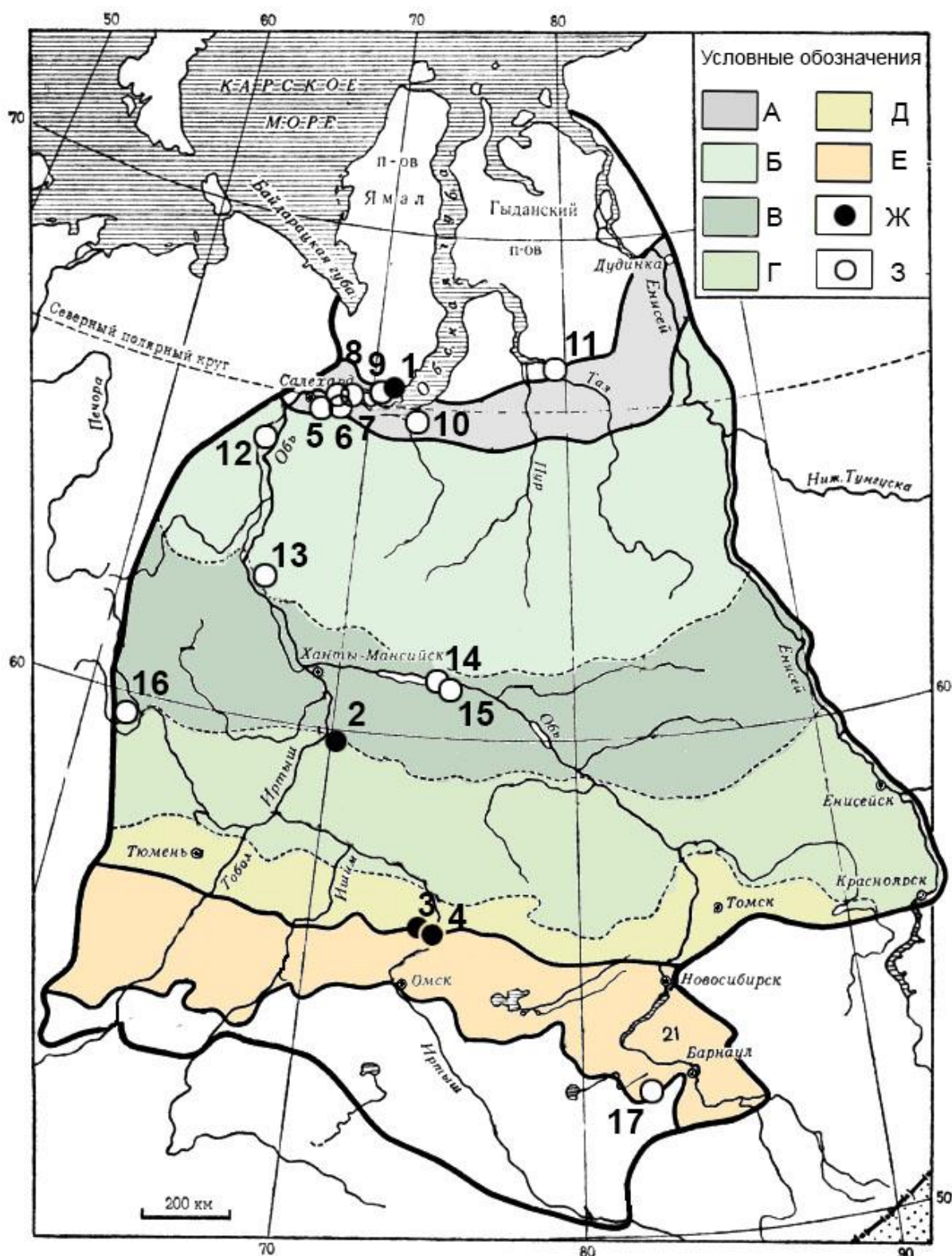


Рисунок 1. Карта-схема расположения природных зон и дендрохронологически датированных археологических памятников Западной Сибири.

А – лесотундровая зона, Б – северотаежная подзона, В – среднетаежная подзона, Г – южнатаежная подзона, Д – подзона сосново-мелколиственных лесов, Е – лесостепная зона [Гвоздецкий, Михайлов, 1978, с. 210]; Ж –

датированные в диссертационной работе археологические памятники (1 – городище Бухта Находка, 2 – могильник Горноправдинский, 3 – Тарская усадьба и крепость, 4 – Ананьино-I), 3 – археологические памятники, датированные дендрохронологическим методом (5 – поселение Зеленая горка, 6 – могильник Зеленый Яр, 7 – Полуйский мысовой городок, 8 – Усть-Полуйское городище, 9 – Горный Самотнел-1, 10 – Надымский городок, 11 – г. Мангазея, 12 – городище Усть-Войкарское, 13 – Казымский острог, 14 – Кукушкино 1, 15 – археологизированные остатки барки в р-не г. Мегион, 16 – г. Верхотурье, 17 – исторический объект горнодобывающего производства на Мурзинском карьере).

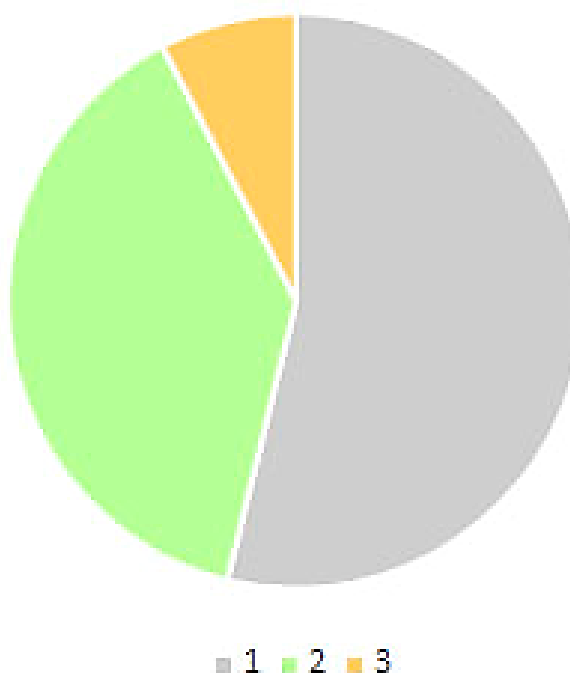


Рисунок 2. Процентное соотношение опубликованных работ по дендрохронологической датировке археологических памятников в разных природных зонах Западной Сибири.

1 – лесотундровая зона (54%), 2 – таежная зона (38%), 3 – лесостепная зона (8%).



Рисунок 3. Реконструкция планировочной структуры археологического памятника городище Бухта Находка [по Sidorova et al., 2017].

1 – внешняя стена; 2 – галерея; 3 – центральное помещение постройки; 4 – очаг; 5 – фрагменты деревянных конструкций.

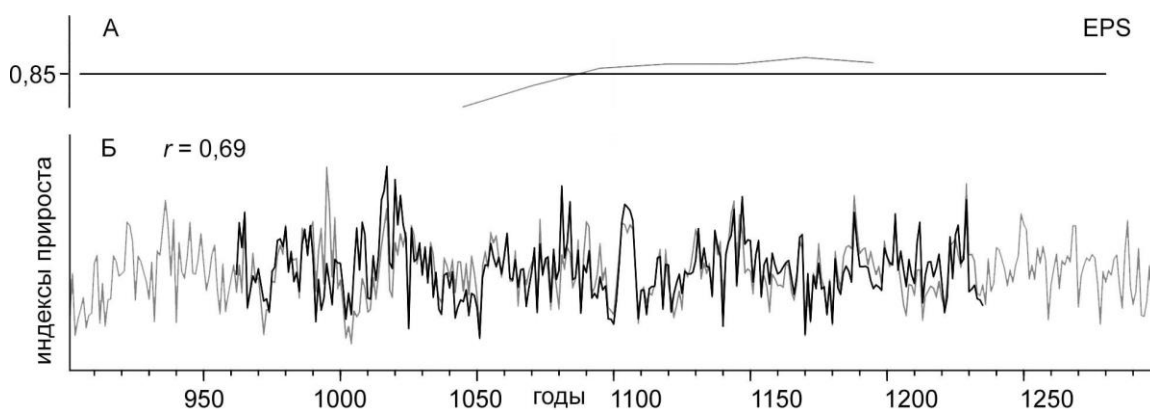


Рисунок 4. Датировка городища Бухта Находка.

А – показатель EPS для периода 1095-1195 гг. Б – перекрестная датировка хронологии «BN» (черная линия) и хронологии «Yamal» (серая линия) [по Sidorova et al., 2017].

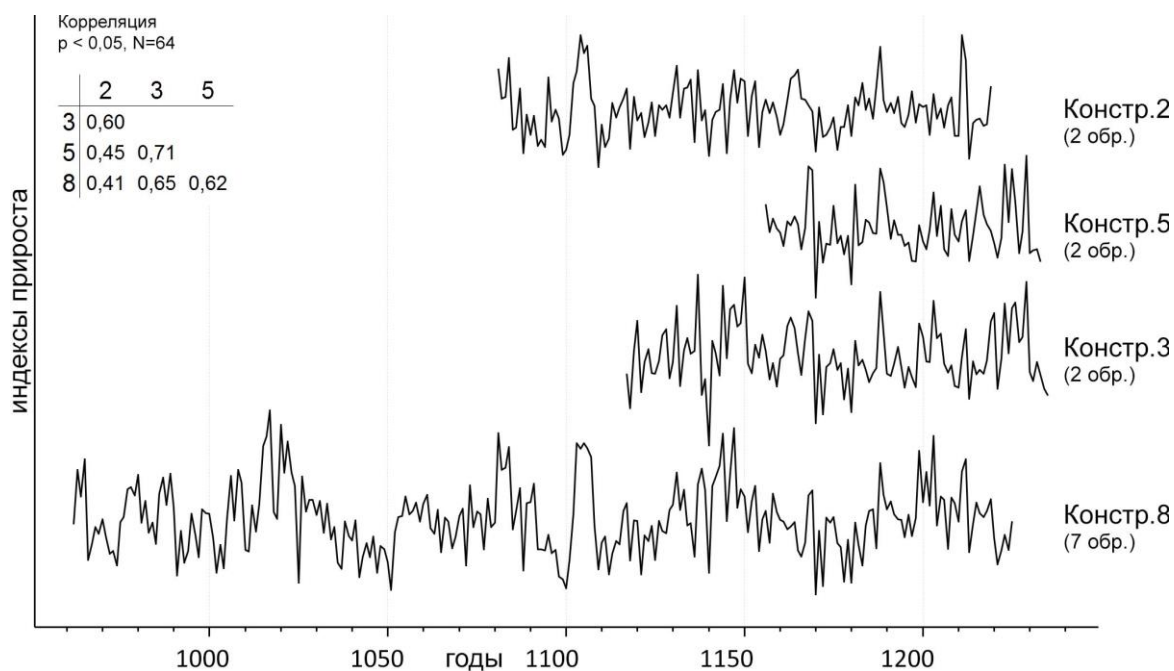


Рисунок 5. Графическая перекрестная датировка усредненных хронологий, построенных по образцам с построек 2, 3, 5, 8 городища Бухта Находка [по Sidorova et al., 2017].

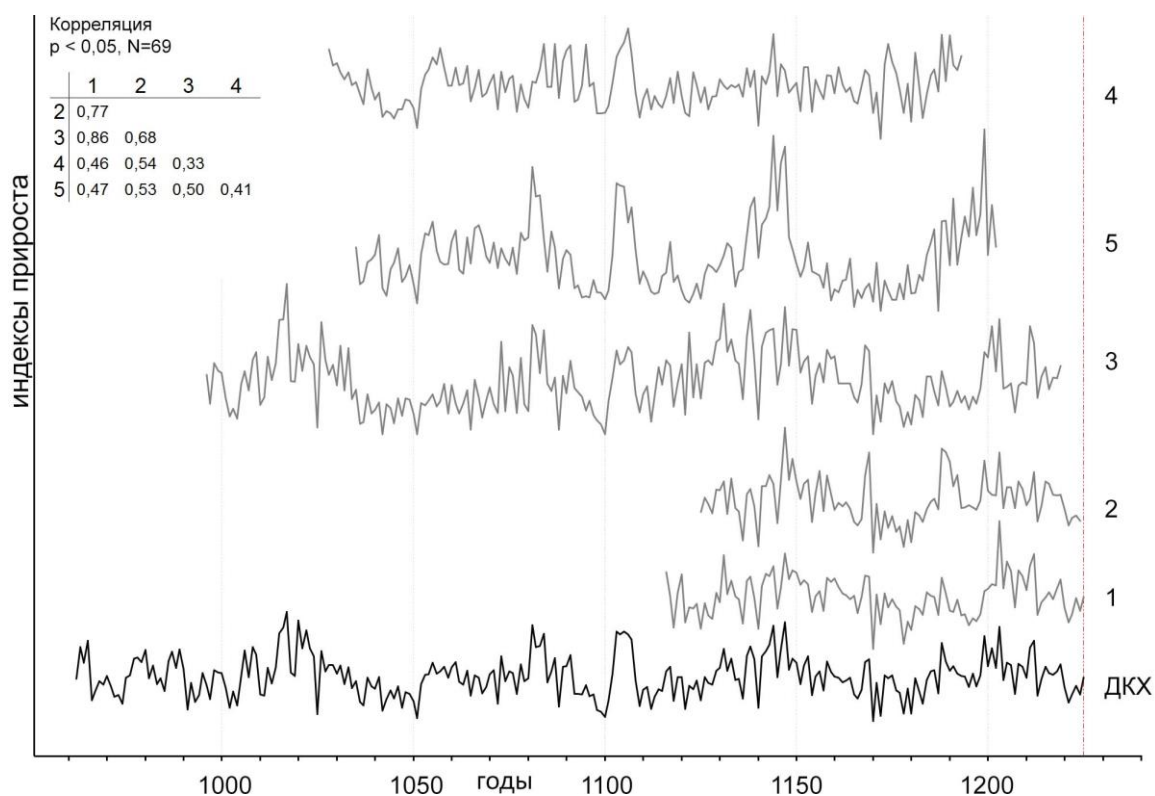


Рисунок 6. Дендрохронологическая датировка постройки 8 из городища Бухта Находка.

1 – (bn26), 2 – (bn27), 3 – (bn28), 4 – (bn37), 5 – (bn38), ДКХ – древесно-кольцевая хронология «Yamal» [по Sidorova et al., 2017].

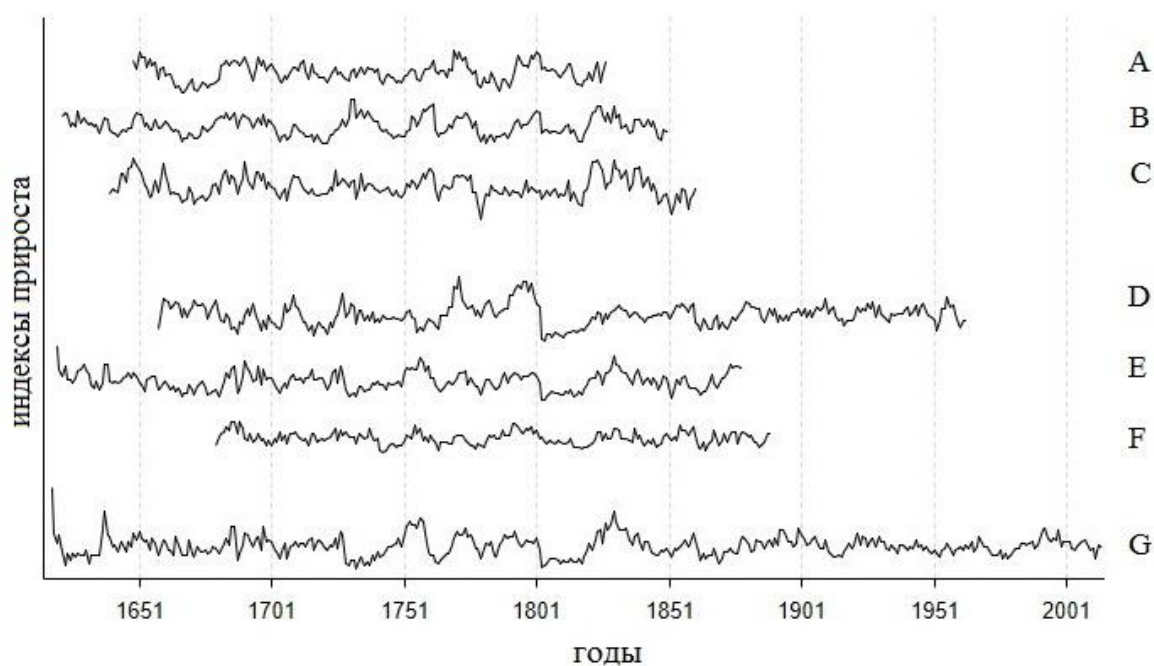


Рисунок 7. Перекрестная датировка древесно-кольцевых хронологий деревянных конструкций могильника Горноправдинский, п. Горноправдинск и произрастающих в районе исследования деревьев.

А – детская колода; В – гроб № 6; С – гроб № 8; D – дом (ул. Тюменская 6); E – дом (ул. Таежная 14); F – дом (ул. Ленина 7); G – «Gor_Pin» [по Баринов и др., 2016].



Рисунок 8. Физико-географическое расположение г. Тара



Рисунок 9. Образец tar18 из конструкции Тарской усадьбы со следами пожарных воздействий (фотография автора).

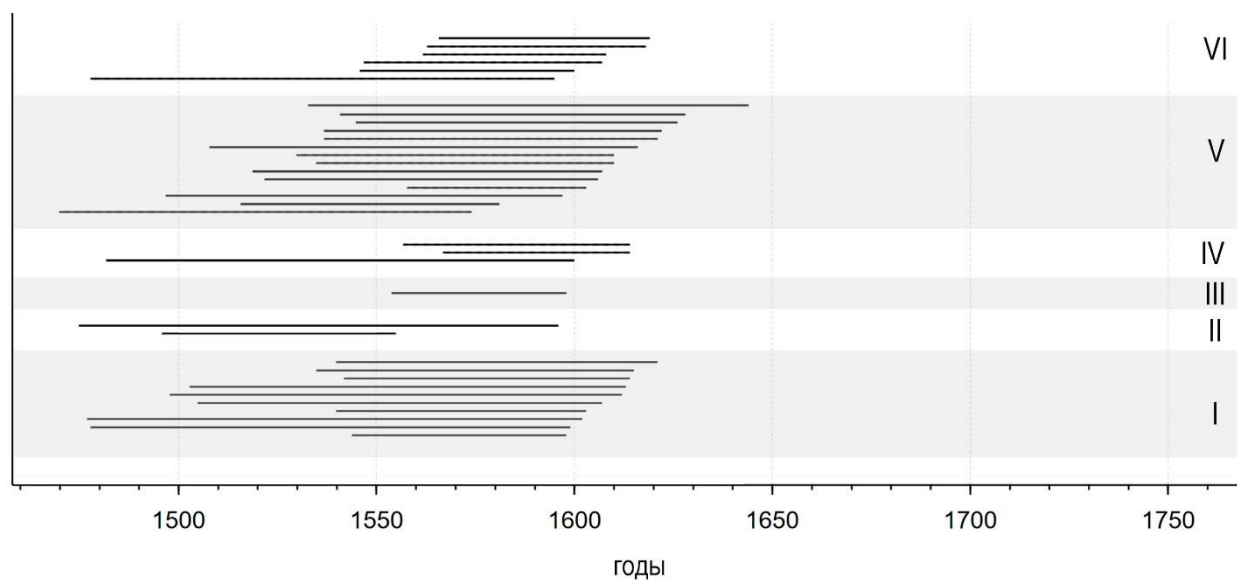


Рисунок 10. График количественного и хронологического распределения дат образцов из археологических памятников Тарского Прииртышья.

Тарская крепость: I – Сруб 1, II – Столб, III – Сруб 3, IV – Сруб 4, V – Тарская усадьба; VI – Анныно-I [по Сидорова и др., 2019].

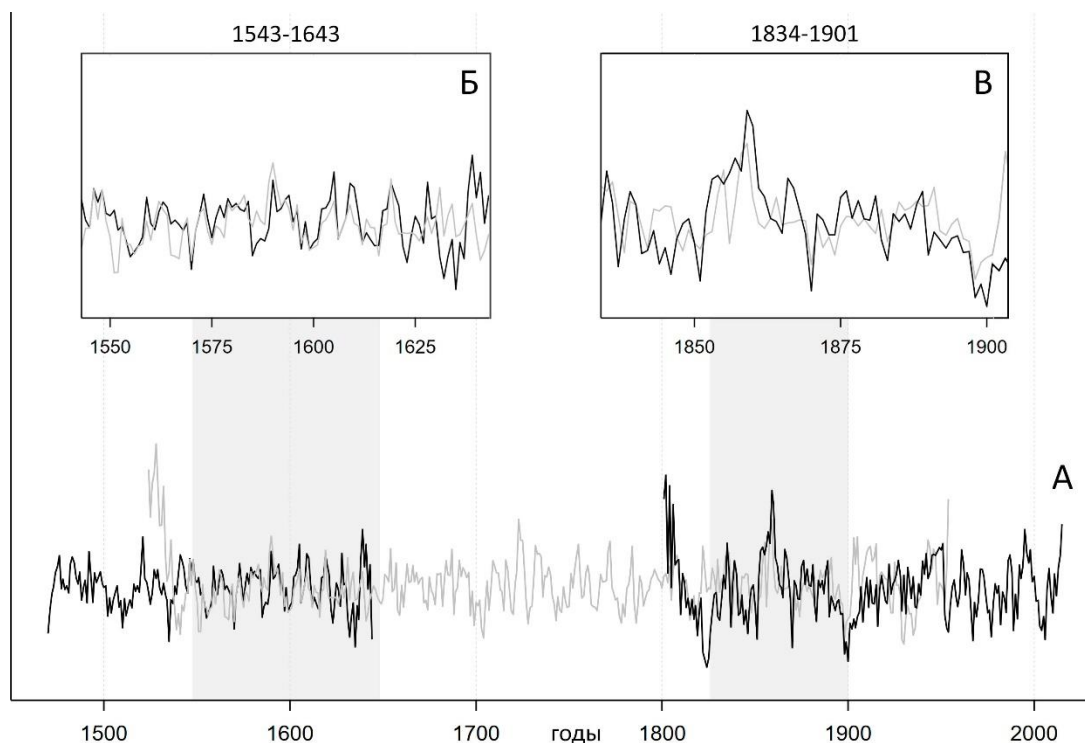


Рисунок 2. Перекрестная датировка древесно-кольцевой хронологии «Тара».

А – перекрестная датировка хронологий, которые построены по образцам, собранным с живых деревьев (черная линия), с архитектурных построек (серая линия) и с археологических конструкций (черная линия) Тарского Прииртышья. Б – серым выделен период перекрытия с 1543 по 1643 гг., значение коэффициента корреляции Пирсона составляет 0.43. В – серым выделен период перекрытия с 1834–1901 гг., значение коэффициента корреляции Пирсона составляет 0.61.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 – Дендроархитектурные источники

Для построения календарно-привязанных древесно-кольцевых хронологий, пригодных для датировки археологических объектов, была собрана коллекция архитектурной древесины в Тарском Прииртышье (35 объектов) и п. Горноправдинск (4 объекта). Всего 464 образца. В силу ряда причин (гниль, крень на образцах, недостаточное количество древесных колец, отсутствие корреляции между образцами) многие серии были исключены из анализа. В результате сложилась ситуация, что у 24 построек, пригодными для датирования оказались 1-3 серии. С одной стороны, этого недостаточно для календарной датировки постройки, с другой стороны, такой материал был пригоден для продления и улучшения репликации древесно-кольцевых хронологий «Tara» и «Gor_pin».

По этой причине, в данном приложении мы не останавливались на анализе всех построек, а только тех, у которых датировалось достаточное количество хронологий в серии. Прделанная работа позволила календарно датировать 15 объектов п. Горноправдинск, г. Тара и историко-культурного комплекса «Старина Сибирская» (п. Большеречье, Омская область). Ниже представлены результаты их историко-архитектурного обследования и дендрохронологического датирования.

Архитектурные постройки п. Горноправдинск

Дом по ул. Тюменская, 6. Расположен в аварийной зоне, на обрушающемся правом берегу р. Иртыш. Он представляет собой четырехстенок из 15 венцов, срубленный «в чашу». Крыша двускатная, покрыта шифером. Согласно опросу местных жителей, дом был возведен в начале второй половины XX в. С постройки было отобрано 17 кернов.

Дендрохронологическая датировка. Образцы со здания были камерально обработаны и измерены. Графики изменчивости прироста годовичных колец по каждому образцу были сопоставлены между собой. Из 17 образцов датировалось 8. Среднее значение межсерийного коэффициента корреляции прироста между образцами составило 0.51 (табл. 9).

Таблица 9. Общая характеристика образцов со здания по адресу Тюменская, 6

№	Лабораторный №	Кол-во лет	П.к.	Пр.к.	R	SD	Место отбора образца
1	gp07	155	1793	1947	0.58	0.23	ЮЗ стена, 7 венец
2	gp08	132	1822	1953	0.44	0.22	ЮЗ стена, 5 венец
3	gp09	302	1658	1959	0.46	0.30	ЮЗ стена, 4 венец
4	gp10	198	1747	1944	0.61	0.24	СЗ стена, 4 венец, бревно 1
5	gp11	170	1773	1942	0.57	0.25	СЗ стена, 4 венец, бревно 2
6	gp12	221	1734	1954	0.55	0.28	ЮВ стена, 5 венец
7	gp13	151	1799	1949	0.46	0.23	ЮВ стена, 6 венец, бревно 1
8	gp16	122	1842	1963*	0.42	0.20	ЮВ стена, 6 венец, бревно 2

Примечание: п.к. – год формирования первого кольца на образце; пр.к. – год формирования периферийного кольца; R – межсерийный коэффициент корреляции стандартизированных серий прироста; SD – стандартное отклонение; жирным шрифтом выделены образцы, содержащие наиболее поздние даты; * – отмечено наличие подкорового кольца.

Время формирования наиболее поздних дат периферийных колец приходится на 1959 и 1963 гг. На остальных образцах была зафиксирована потеря 10 и более периферийных колец, поэтому их даты не учитывались при календарной датировке постройки. Подкоровый слой у образца gp16, имеющего самую позднюю дату, указывает на то, что древесина для строительства была заготовлена не ранее 1963 г., поэтому можно предположить, что дом был сооружен в середине 60-х XX в. (табл. 9).

Дом по ул. Ленина, 7. Он представляет собой два бревенчатых четырехстенка на связи, рубленных «в чашу». Дом обшит вертикальной рейкой, поэтому установить точное количество венцов затруднительно. По словам жильцов, вальмовая крыша, была покрыта шифером в конце XX в. Согласно опросу местных жителей, дом был возведен в пер. пол. XX в. С постройки было отобрано 15 кернов.

Дендрохронологическая датировка. Образцы со здания были камерально обработаны и измерены. Графики изменчивости прироста годовых колец по каждому образцу были сопоставлены между собой. Из 15 образцов датировалось 14. Среднее значение межсерийного коэффициента корреляции между сериями прироста составило 0.48 (табл. 10). Даты периферийных колец большинства образцов приходятся на 1889 гг. Учитывая, что у пяти образцов (gp39, gp40, gp43, gp47, gp49) сохранились подкоровые

кольца, можно предположить, что древесина для постройки была заготовлена в 1889 г., а сам дом построен в начале 90-х XIX в.

Таблица 10. Общая характеристика образцов со здания по адресу Ленина, 7

№	Лабораторный №	Кол-во лет	П.к.	Пр.к.	R	SD	Место отбора образца
1	gp39	167	1723	1889*	0.40	0.30	ЮВ стена, 3 венец
2	gp40	193	1697	1889*	0.50	0.28	ЮВ стена, 4 венец
3	gp41	183	1707	1889	0.53	0.23	ЮВ стена, 6 венец
4	gp42	150	1715	1864	0.43	0.20	ЮВ стена, 7 венец, бревно 1
5	gp42	21	1867	1887	0.49	0.18	ЮВ стена, 7 венец, бревно 2
6	gp43	176	1714	1889*	0.55	0.30	ЮВ стена, 3 венец
7	gp44	193	1697	1889	0.55	0.23	ЮВ стена, 2 венец
8	gp45	195	1695	1889	0.50	0.24	ЮВ стена, 8 венец
9	gp46	194	1694	1887	0.51	0.32	ЮВ стена, 9 венец
10	gp47	204	1686	1889*	0.52	0.41	ЮВ стена, 10 венец, бревно 1
11	gp48	162	1680	1841	0.56	0.29	ЮВ стена, 10 венец, бревно 2
12	gp49	134	1756	1889*	0.34	0.28	ЮВ стена, 11 венец
13	gp50	168	1722	1889	0.51	0.34	ЮВ стена, 12 венец
14	gp52	124	1757	1880	0.46	0.35	Потолочная балка 1

Примечание: п.к. – год формирования первого кольца на образце; пр.к. – год формирования периферийного кольца; R – межсерийный коэффициент корреляции стандартизированных серий прироста; SD – стандартное отклонение; жирным шрифтом выделены образцы, содержащие наиболее поздние даты; * – отмечено наличие подкорового кольца.

Дом по ул. Таежная, 14. Он расположен на естественной возвышенности. Состоит из двух бревенчатых четырехстенков (клеть 1,2), связанных сенями. Постройка выполнена из 14 венцов, рубленных «в чашу». Двухскатная крыша, была покрыта шифером в 1970-х гг. XX в. Окна размещены по два с южной стороны и по три в торцах постройки, на северной стороне дома окон нет. Вход в сени – с южной и северной сторон. С южной стороны он оформлен односкатной кровелькой, с северной – ступенями (рис. 12). По словам хозяина дома, здание было отнесено к концу XIX – началу XX в. С постройки было отобрано 22 керн.



Рисунок 12. Дом по ул. Таежная, 14, п. Горноправдинск [по Баринов и др., 2016].

Дендрохронологическая датировка. Образцы со здания были камерально обработаны и измерены. Графики изменчивости прироста годовичных колец по каждому образцу были сопоставлены между собой. Из 22 образцов дома было датировано 13. Среднее значение коэффициента корреляции между сериями прироста составило 0.54 (табл. 11). Время формирования наиболее поздних дат периферийных колец у четырех образцов приходится на 1876, 1877 и 1878 гг. На остальных образцах с помощью анализа периферийной части образца была зафиксирована потеря 10 и более колец, поэтому их даты не учитывались при календарной датировке постройки. У образцов gr27 и gr32 сохранились подкорковые кольца, указывающие на год рубки 1877 и 1878, соответственно. Исходя из того, что разница между ними составила один год, можно утверждать, что древесина для строительства дома заготавливалась в течении как минимум двух лет. В этом случае, можно предположить, что постройка, была сооружена не ранее конца 70 – начала 80-х гг. XIX в. (табл. 11).

Таблица 11. Общая характеристика образцов со здания по адресу Таежная, 14

№	Лабораторный №	Кол-во лет	П.к.	Пр.к.	R	SD	Место отбора образца
1	gp27	138	1740	1877*	0.53	0.40	Потолочная балка 1
2	gp28	121	1702	1822	0.57	0.31	Потолочная балка 2
3	gp29	193	1651	1843	0.58	0.41	ЮВ стена, клеть 1
4	gp30	120	1748	1867	0.46	0.38	ЮЗ стена, клеть 2, 7 венец
5	gp31	110	1767	1876	0.52	0.26	ЮЗ стена, клеть 2, 6 венец
6	gp32	123	1756	1878*	0.50	0.32	ЮВ стена, клеть 2, 7 венец
7	gp33	235	1643	1877	0.60	0.32	ЮВ стена, клеть 2, 8 венец
8	gp34	237	1629	1865	0.50	0.32	ЮЗ стена, клеть 2, 9 венец
9	gp35	41	1687	1727	0.78	0.23	ЮЗ стена, клеть 2, 10 венец, бревно 1
10	gp35	119	1730	1848	0.48	0.43	ЮЗ стена, клеть 2, 10 венец, бревно 2
11	gp36	223	1620	1842	0.38	0.46	ЮЗ стена, клеть 2, 8 венец
12	gp37	207	1667	1873	0.57	0.34	СЗ стена, клеть 2, 9 венец
13	gp38	197	1638	1834	0.60	0.27	СЗ стена, клеть 2, 11 венец

Примечание: п.к. – год формирования первого кольца на образце; пр.к. – год формирования периферийного кольца; R – межсерийный коэффициент корреляции стандартизированных серий прироста; SD – стандартное отклонение; жирным шрифтом выделены образцы, содержащие наиболее поздние даты; * – отмечено наличие подкорового кольца.

Таким образом, было установлено, что здание, расположенное по адресу ул. Тюменская, 6 было построено в середине 60-х XX в., по ул. Ленина, 7 датируется не ранее начала 90-х XIX в., по ул. Таежная, 14 – не ранее 80-х XIX в.

Архитектурные постройки г. Тара

Здание по ул. Александровская, 61. Бревенчатый двухэтажный жилой дом «со связью», выходит торцом на улицу. Общее количество венцов 24. Рубка – «в обло». Сруб дома выполнен с завалинкой. В настоящее время на узких уличной и дворовой торцовых частях дома на каждом этаже располагается по одному пластиковому окну, заменившим, судя по деревянной заборке, несколько старых оконных проемов. На протяженном боковом фасаде окна расположены только в средней «связной» части дома, на нижнем этаже остались два окна с деревянными рамами и фигурными наличниками, крашенными синей краской (рис. 13).



Рисунок 13. Дом по ул. Александровская, 61, г. Тара.

В торцевой части сеней ассиметрично располагаются три оконных проема, нижний из которых имеет наибольшие из них размеры и наличники. Дом крыт четырехскатной шиферной кровлей, под крышей расположен простой дощатый карниз без украшений. Решением Омского облисполкома от 26.06.80 № 239/10 дом поставлен на учет как памятник архитектуры и датирован XIX в. [Список..., 2015]. С постройки было отобрано 11 кернов.

Дендрохронологическая датировка. Образцы отбирались с северо-западной, северо-восточной, юго-западной, юго-восточной стен и внутреннего простенка здания. С перекрытий крыши не удалось отобрать образцы, т.к. не было доступа к чердачному помещению. После процедуры камеральной обработки и измерения ширины годичных колец кривые изменчивости прироста по каждому образцу были сопоставлены между собой и датированы графически. В результате, из 11 образцов датировалось 9. Качество графической датировки было проверено в программе COFESNA. Среднее значение межсерийного коэффициента корреляции между образцами составило 0.38 (табл. 12). Ни на одном образце не было зафиксировано

наличие подкорового кольца. Наиболее поздняя дата периферийного кольца у образца 61a102 пришлась на 1796 г. На остальных образцах была зафиксирована потеря 5 и более периферийных колец, поэтому их даты не учитывались при календарной датировке постройки. В этом случае можно предположить, что древесина для строительства была заготовлена не ранее 1796 г., а сам дом был сооружен в последнюю декаду XVIII в.

Таблица 12. Общая характеристика образцов со здания Александровская, 61.

№	Лабораторный №	Кол-во лет	П.к.	Пр.к.	R	Место отбора образца
1	61a102	104	1693	1796	0.40	Внутренний простенок, 7 венец
2	61a103	116	1675	1790	0.38	Внутренний простенок, 5 венец
3	61a105	201	1586	1786	0.37	Внутренний простенок, 6 венец
4	61a101	205	1588	1792	0.31	СЗ стена, 7 венец
5	61a107	153	1560	1712	0.41	СВ стена, 9 венец
6	61a108	214	1579	1792	0.41	ЮЗ стена, 7 венец
7	61a109	142	1647	1788	0.41	ЮЗ стена, 8 венец
8	61a110	218	1542	1759	0.40	ЮЗ стена, 9 венец
9	61a111	174	1592	1765	0.34	ЮВ стена, 7 венец

Примечание: п.к. – год формирования первого кольца на образце; пр.к. – год формирования периферийного кольца; R – межсерийный коэффициент корреляции. Жирным шрифтом выделены наиболее поздние даты.

Здание по ул. Александровская, 63. Бывший дом священника С.П. Александра (рис. 14) [Дом священника... 2014]. Протяженный дом с мезонином обшит тесом «под каменное дело». Мезонин покрыт двускатной шиферной кровлей, одноэтажная часть – трехскатными железными кровлями. Фасады дома имеют изящный декор в виде традиционных для деревянного зодчества XIX в. деталей – фигурный резной фронто́н над мезони́ном и кронштейны. На углах дома кроме резных ажурных накладок, расположенных на уровне мезонина, на первом этаже помещены деревянные точеные полуколонки, верхняя часть которых украшена своеобразными деталями, выполненными в форме шестиконечной «Вифлеемской звезды», нижний луч которой опирается на полуколонку.



Рисунок 14. Дом по ул. Александровской, 63, г. Тара (фото Г.П. Ведмидя).

На лицевом фасаде расположены шесть полуциркульных окон на первом этаже и тройное окно в мезонине. Декор наличников выполнен с преобладанием мотивов классицизма. Дворовый фасад во многом повторяет лицевой, исключая наличие одноэтажной под двускатной кровлей пристройки, количество и форму окон. На нем расположены два одинарных окна, а под мезонином находится строенное окно, выполненное так же, как окно мезонина, но имеющее двустворчатые ставни. С дворовой стороны дом имеет пристройку-сени с односкатной кровлей. Решением Омского облисполкома от 23.05.89 № 139 дом поставлен на учет как памятник архитектуры и датирован XIX в. [Список..., 2015]. С постройки было отобрано 16 кернов.

Дендрохронологическая датировка. Образцы с дома отбирались только с перекрытий крыши, т.к. стены дома были защиты тесом. После процедуры камеральной обработки и измерения ширины годовых колец кривые изменчивости прироста по каждому образцу были сопоставлены между собой и датированы графически. Из 16 образцов датировалось 9. Результаты

проверки в программе COFESHA подтвердили корректность проведенной датировки. Среднее значение межсерийного коэффициента корреляции составило 0.40 (табл. 13). Даты образцов распределились в интервале с 1826 по 1837 гг. На образце al04 сохранилось подкоровое кольцо, указывающее на год рубки (1837 г.). На остальных образцах была зафиксирована потеря 5 и более периферийных колец, поэтому их даты не учитывались при календарной датировке постройки. В этом случае, можно предположить, что древесина для строительства была заготовлена не ранее 1837 г., а сам дом был сооружен в начале 40-х гг. XIX в.

Таблица 13. Общая характеристика образцов со здания Александровская, 63.

№	Лабораторный №	Кол-во лет	П.к.	Пр.к.	R	Место отбора образца
1	al02	165	1662	1826	0.60	Перекрытие крыши
2	al03	107	1727	1833	0.30	Перекрытие крыши
3	al04	110	1728	1837*	0.27	Перекрытие крыши
4	al05	268	1570	1837	0.32	Перекрытие крыши
5	al07	144	1684	1827	0.49	Перекрытие крыши
6	al08	180	1648	1827	0.48	Перекрытие крыши
7	al10	65	1711	1775	0.32	Перекрытие крыши
8	al12	113	1725	1837	0.53	Перекрытие крыши
9	al15	264	1567	1830	0.32	Перекрытие крыши

Примечание: п.к. – год формирования первого кольца на образце; пр.к. – год формирования периферийного кольца; R – межсерийный коэффициент корреляции; * – наличие у образцов подкорового кольца. Жирным шрифтом выделены наиболее поздние даты.

Здание по ул. Дзержинского, 28а. Одноэтажный бревенчатый жилой дом-пятистенки с выводом средней бревенчатой перегородки на фасад (рис. 15). Сруб сложен в 13 венцов. Крыша покрыта железом, имеется карниз профилированного широкого выноса. На уличном фасаде расположено шесть полуциркульных окон с простыми наличниками, повторяющими лучковую форму верхней части проемов, и двустворчатыми ставнями. В доме имеется погреб с деревянной лестницей. Юго-западная часть дома просела на 3 венца. В настоящее время дом заброшен. Предположительное время сооружения дома – середина XIX вв. С постройки было отобрано 18 кернов.



Рисунок 15. Дом по ул. Дзержинского 28а, г. Тара.

Дендрохронологическая датировка. Образцы отбирались с юго-восточной, северо-западной и северо-восточной стен здания. С перекрытий крыши образцы не удалось отобрать, т.к. не было доступа к чердачному помещению. После процедуры камеральной обработки и измерения ширины годовичных колец кривые изменчивости прироста по каждому образцу были сопоставлены между собой и датированы графически. Из 18 образцов датировалось 16. Результаты проверки в программе COFESNA подтвердили правильность проведенной датировки. Среднее значение межсерийного коэффициента корреляции составило 0.52 (табл. 14). Наиболее поздние даты периферийных колец пришлись на 1814-1818 гг. Подкоровое кольцо сохранилось только у образца dz07 (1818 г.). На остальных образцах была зафиксирована потеря 5 и более периферийных колец, поэтому их даты не учитывались при календарной датировке постройки. Исходя из полученных данных было установлено, что дом по ул. Дзержинского, 28а был сооружен в начале 20-х гг. XIX в.

Таблица 14. Общая характеристика образцов со здания по ул. Дзержинского, 28а.

№	Лабораторный №	Кол-во лет	П.к.	Пр.к.	R	Место отбора образца
1	dz17	161	1642	1802	0.44	ЮВ стена, 5 венец
2	dz11	130	1675	1804	0.48	ЮЗ стена, 5 венец
3	dz10	153	1660	1812	0.61	ЮЗ стена, 7 венец
4	dz12	127	1692	1818	0.63	ЮЗ стена, 9 венец
5	dz07	292	1527	1818*	0.42	СЗ стена, 2 венец
6	dz08	218	1593	1810	0.53	СЗ стена, 5 венец, бревно 1
7	dz09	174	1635	1808	0.58	СЗ стена, 7 венец
8	dz14	177	1636	1812	0.49	СЗ стена, 6 венец
9	dz15	194	1615	1808	0.45	СЗ стена, 5 венец, бревно 2
10	dz16a	78	1646	1723	0.59	СЗ стена, 4 венец, бревно 1
11	dz16b	51	1754	1804	0.54	СЗ стена, 4 венец, бревно 2
12	dz01	259	1552	1810	0.47	СВ стена, 6 венец
13	dz02	184	1618	1801	0.52	СВ стена, 7 венец, бревно 1
14	dz06	198	1617	1814	0.54	СВ стена, 7 венец, бревно 2
15	dz04	154	1655	1808	0.59	СВ стена, 8 венец
16	dz05	226	1585	1810	0.39	СВ стена, 9 венец

Примечание: п.к. – год формирования первого кольца на образце; пр.к. – год формирования периферийного кольца; R – межсерийный коэффициент корреляции; * – наличие у образцов подкорового кольца. Жирным шрифтом выделены наиболее поздние даты.

Здание по ул. Нерпинская, 48. Трехэтажный дом имеет Г-образную форму и является образцом каменной застройки начала XIX в. в стиле классицизма (рис. 16) [Царегородцева и др., 2012]. Четырехскатная вальмовая крыша крыта железными листами и оформлена карнизом со значительным выносом. Каждый этаж здания отделен друг от друга карнизом с многорядным напуском. Окна второго этажа украшены сандриками и медальонами. В результате ремонтно-восстановительных работ многие окна лишились этого убранства. Вход в особняк выполнен с бокового фасада. Решением облисполкома от 22.01.91 № 20 здание включено в перечень памятников архитектуры и датировано началом XX в. [Список..., 2015]. Однако существуют и другие датировки здания, так составители сборника «Палитра старого города» относят время возникновения памятника к началу XIX в. [Царегородцева и др., 2012]. С постройки было отобрано 15 кернов.



Рисунок 16. Здание по ул. Нерпинская, 48, г. Тара.

Дендрохронологическая датировка. Дом кирпичный, по этой причине образцы удалось отобрать только с деревянных перекрытий крыши. После процедуры камеральной обработки и измерения ширины годовичных колец кривые изменчивости прироста по каждому образцу были сопоставлены между собой и датированы графически. В результате из 15 образцов датировалось 13. Качество выполненной графической перекрестной датировки было проверено в программе COFESHA. Среднее значение межсериального коэффициента корреляции между образцами составило 0.50 (табл. 15). У семи образцов сохранились подкоровые кольца, у которых время формирования последнего кольца в основном приходится на 1796-1800 гг. и только у одного образца (nch48_08) на 1810 г. Исходя из полученных данных, можно предположить, что для строительных работ использовалась древесина, заготовленная в конце 1790-х – начале 1810-х гг. На основании того, что сооружение крыши является одним из завершающих этапов при строительстве, можно предположить, что установленное нами время создания конструкции крыши распространяется и на время сооружения всей постройки

в целом. Таким образом, датировка здания по ул. Нерпинская, 48 показала, что оно было построено как минимум три четверти века ранее, чем указано в официальной информации (нач. XX в.) [Список..., 2015]. Остается неясной причина возникновения двух групп дат. С одной стороны, это может свидетельствовать о переиспользовании материала, с другой – о возможной локальной реконструкции крыши после 1810 г. Таким образом, можно сделать предположение, что дом по ул. Нерпинская, 48 был возведен в первую декаду XIX в. и перестроен (достроен) в начале 10-х гг. XIX в.

Таблица 15. Общая характеристика образцов, со здания Нерпинская, 48.

№	Лабораторный №	Кол-во лет	П.к.	Пр.к.	R	Место отбора образца
1	nch48_02	135	1663	1797*	0.40	Перекрытие крыши
2	nch48_03	218	1580	1797	0.53	Перекрытие крыши
3	nch48_04	115	1683	1797	0.53	Перекрытие крыши
4	nch48_05	139	1659	1797	0.42	Перекрытие крыши
5	nch48_06	213	1586	1798*	0.66	Перекрытие крыши
6	nch48_07	122	1675	1796*	0.58	Перекрытие крыши
7	nch48_08	167	1644	1810*	0.54	Перекрытие крыши
8	nch48_09	177	1621	1797	0.61	Перекрытие крыши
9	nch48_10	234	1564	1797	0.33	Перекрытие крыши
10	nch48_11	176	1634	1809	0.54	Перекрытие крыши
11	nch48_12	134	1664	1797	0.51	Перекрытие крыши
12	nch48_14	234	1564	1797*	0.40	Перекрытие крыши
13	nch48_15	223	1575	1797*	0.37	Перекрытие крыши

Примечание: п.к. – год формирования первого кольца на образце; пр.к. – год формирования периферийного кольца; R – межсерийный коэффициент корреляции; * – наличие у образцов подкорового кольца. Жирным шрифтом выделены наиболее поздние даты.

Здание по ул. Михаила Ульянова, 6б. Бревенчатый жилой дом на подклете, с высотой сруба в 11 венцов, который можно отнести к типу изба «со связью» (рис. 17). Венцы проложены мхом для утепления. Крыша двускатная железная. Уличный узкий торцовый фасад обшит тесом с выделением углов здания. На уличном фасаде первого этажа и подклете расположено по три окна, филенчатые наличники выполнены в традиционном стиле, покрашены белой и голубой краской. В настоящее время сруб ушел в землю, окна подклета заложены. На боковом фасаде расположено несколько небольших проемов, на дворовом торцовом фасаде – три окна. Треугольный фронтон имеет полуциркульное окно-проем и небольшой карниз. Перекрытия

деревянные, полы дощатые, отопление печное. Особенности стилистики архитектурного решения, а также найденная на стене надпись «1813 год», позволили предварительно датировать постройку началом XIX в. С постройки было отобрано 11 кернов.



Рисунок 17. Дом по ул. Михаила Ульянова, 66, г. Тара.

Дендрохронологическая датировка. Образцы отбирались с западной, восточной, северной стен и простенка здания. С перекрытий крыши не удалось отобрать образцы (не было доступа к чердачному помещению). После процедуры камеральной обработки и измерения ширины годовичных колец кривые изменчивости прироста по каждому образцу были сопоставлены между собой и датированы графически. В результате из 11 образцов датировалось 10. Качество графической датировки было проверено в программе COFESNA. Среднее значение межсерийного коэффициента корреляции между образцами составило 0.49 (табл. 16). Подкоровое кольцо не было зафиксировано ни у одного образца. Время формирования наиболее поздних дат периферийных колец у трех образцов (mul07, mul09, mul10)

пришлись на 1811-1813 гг. На остальных образцах была зафиксирована потеря 10 и более периферийных колец, поэтому их даты не учитывались при календарной датировке постройки. В этом случае, можно предположить, что древесина для строительства была заготовлена не ранее 1813 г., а сам дом был сооружен не ранее 1813, т.е. во второй половине 10-х гг. XIX в. Полученная датировка совпадает с найденной на стене надписью.

Таблица 16. Общая характеристика образцов со здания по ул. Михаила Ульянова, 66.

№	Лабораторный №	Кол-во лет	П.к.	Пр.к.	R	Место отбора образца
1	mul04	264	1544	1807	0.51	Западная стена, 4 венец
2	mul02	156	1586	1741	0.55	Западная стена, 5 венец
3	mul01	233	1570	1802	0.45	Западная стена, 6 венец
4	mul09	233	1579	1811	0.49	Восточная стена, 2 венец
5	mul08	209	1593	1801	0.50	Восточная стена, 3 венец
6	mul07	260	1554	1813	0.40	Восточная стена, 4 венец
7	mul06	201	1592	1792	0.60	Восточная стена, 5 венец
8	mul05	206	1567	1772	0.48	Восточная стена, 6 венец
9	mul10	208	1606	1813	0.48	Северная стена, 5 венец
10	mul11	207	1595	1801	0.49	Внутренний простенок, 4 венец

Примечание: п.к. – год формирования первого кольца на образце; пр.к. – год формирования периферийного кольца; R – межсерийный коэффициент корреляции. Жирным шрифтом выделены наиболее поздние даты.

Здание по ул. Михаила Ульянова, 73. Бревенчатый пятистенный жилой дом на подклете (рис. 18). Сруб составлен из 15 венцов. Между бревнами для утепления проложен мох, щели замазаны глиной. Крыша двускатная. С дворовой части дома имеется двускатная пристройка со входом в дом. Узкий торцевой фасад имеет треугольный фронтон с карнизом, где расположено полуциркульное слуховое окно. На торцевом фасаде на уровне жилой части дома размещено два окна с простыми наличниками и двустворчатыми ставнями, на боковом фасаде – одно окно. Переплеты делят проем на пять неравных частей. На уровне подклета в торце – три окна, закрытые двустворчатыми ставнями, крашенными синей краской, на боковом фасаде – два окна, также закрытые ставнями. Перекрытия деревянные, полы дощатые, отопление печное. На основании визуального осмотра и опроса местных

жителей, время сооружения дома было приблизительно отнесено к концу XVIII – началу XIX вв. С постройки было отобрано 13 кернов.



Рисунок 18. Дом по ул. Михаила Ульянова, 73, г. Тара.

Дендрохронологическая датировка. Образцы отбирались с северо-западной, северо-восточной, юго-западной, юго-восточной стен и внутреннего простенка здания. С перекрытий крыши не удалось отобрать образцы, т.к. не было доступа к чердачному помещению. После процедуры камеральной обработки и измерения ширины годовых колец кривые изменчивости прироста по каждому образцу были сопоставлены между собой и датированы графически. Все отобранные образцы датировались. Качество графической датировки было проверено в программе COFESNA. Среднее значение межсерийного коэффициента корреляции между образцами составило 0.50 (табл. 17). Подкорковое кольцо не сохранилось ни у одного образца. Наиболее поздние даты периферийных колец у образцов old11 и old01 пришлись на 1769 и 1773 гг., соответственно. На остальных образцах была зафиксирована потеря 10 и более периферийных колец, поэтому их даты не учитывались при

календарной датировке постройки. В этом случае можно предположить, что древесина для строительства была заготовлена не ранее 1773 г., а сам дом был сооружен в 80-90-х гг. XVIII в.

Таблица 17. Общая характеристика образцов со здания Михаила Ульянова, 73.

№	Лабораторный №	Кол-во лет	П.к.	Пр.к.	R	Место отбора образца
1	old02	203	1533	1735	0.58	СЗ стена, 6 венец
2	old07	218	1547	1764	0.42	СЗ стена, 10 венец
3	old01	189	1585	1773	0.60	СВ стена, 7 венец
4	old04	232	1535	1766	0.49	ЮЗ стена, 8 венец
5	old08	163	1602	1764	0.50	ЮЗ стена, 10 венец
6	old06	172	1579	1750	0.64	ЮВ стена, 7 венец
7	old05	174	1584	1757	0.44	ЮВ стена, 8 венец
8	old03	203	1533	1735	0.58	Внутренний простенок, 7 венец
9	old10	180	1581	1760	0.40	Внутренний простенок, 8 венец
10	old11	114	1656	1769	0.40	Внутренний простенок, 9 венец
11	old12	151	1595	1745	0.53	Внутренний простенок, 10 венец
12	old13	183	1572	1754	0.56	Внутренний простенок, 11 венец, бревно 1
13	old14	183	1572	1754	0.56	Внутренний простенок, 11 венец, бревно 2

Примечание: п.к. – год формирования первого кольца на образце; пр.к. – год формирования периферийного кольца; R – межсерийный коэффициент корреляции. Жирным шрифтом выделены наиболее поздние даты.

Ансамбль застройки по ул. Карбышева. Дома, расположенные по адресу ул. Карбышева 8 и 10 изначально, принадлежали тарскому купечеству, к настоящему времени утрачены первоначальная внутренняя планировка и интерьеры домов [БТИ г. Тары. Инв. № 1328. Кв. 119, 120]. Объединены стилистически и представляют собой единый архитектурный ансамбль.

Здание по ул. Карбышева, 8 – это двухэтажный деревянный дом-пятистенник со срубом в 26 венцов (рис. 19). Основной объем – прямоугольный сруб под двухскатной кровлей. С северной стороны к нему примыкают тесовые сени под односкатной крышей. По верхней части стен проходит плоский фриз под широким выносом карниза. Стены дома содержат многочисленные деревянные вставки, что позволяет предположить, что он неоднократно перестраивался. Разделен поперечной бревенчатой стеной на две приблизительно равные части. Окна первого этажа имеют прямоугольную форму, обрамлены простыми двустворчатыми филенчатыми ставнями и

фигурным фронтоном. На втором этаже оконные проемы завершены лучковой перемычкой и двустворчатыми филенчатыми ставнями. Лобань украшена богатой накладной резьбой, контрастирующей с наличниками окон первого этажа. Наличники выкрашены голубой и белой красками. На лицевом фасаде симметрично расположено три пары окон, на северном четыре пары, одна из которых заложена. Вход в дом располагается с южной стороны. Решением облисполкома от 23.05.89 г. № 139 здание включено в перечень памятников архитектуры и датировано концом XIX-началом XX в. [Список..., 2015]. С постройки было отобрано 12 кернов.



Рисунок 19. Дом по ул. Карбышева, 8, г. Тара.

Здание по ул. Карбышева, 10 – двухэтажный деревянный дом, прямоугольный сруб которого составлен из 24 венцов (рис. 20). Основной объем – прямоугольный сруб под двухскатной кровлей. С северной стороны к нему примыкают тесовые сени под односкатной крышей. По всему периметру здания проходит плоский фриз и профилированный карниз небольшого выноса, обрамленный ажурным резным подзором. Завершением восточного и

западного фасадов служат треугольные фронтоны, обрамленные резным ажурным подзором.



Рисунок 20. Дом по ул. Карбышева, 10, г. Тара.

Разделен на три различных по площади помещения продольными перегородками – бревенчатой и дощатой. Все окна имеют прямоугольную форму с пологой лучковой перемычкой. Переплеты разбиты на несколько неравных частей. Оконные проемы первого этажа несколько меньше, их форма приближена к квадратной. Обрамлены окна двустворчатыми филенчатыми ставнями и лучковым фронтоном, за исключением окна западного фасада. Оконные проемы второго этажа завершены лобовой доской, украшенной накладной резьбой и пропильным гребнем в отличие от более простых наличников окон первого этажа. Такая же нарядная резьба присутствует в оформлении фартуков наличников. Окна в здании расположены парно симметрично на первом и втором этажах, на лицевом их три, на северном – пять. В дом ведет три входа, два с южной и один с западной стороны. Решением облисполкома от 23.05.89 г. № 139 здание включено в

перечень памятников архитектуры и датировано концом XIX-началом XX в. [Список..., 2015]. С постройки было отобрано 8 кернов.

Дендрохронологическая датировка. С дома по ул. Карбышева, 8 образцы отбирались с юго-западной, северо-восточной стен и перекрытий крыши. С дома по ул. Карбышева, 10 удалось взять образцы только с перекрытий крыши, т.к. стены здания были сложены из бревен, в которых при визуальном осмотре насчитывалось менее 30-40 колец. После процедуры камеральной обработки и измерения ширины годовых колец, кривые изменчивости прироста по каждой постройке были сопоставлены между собой и датированы графически. Качество графической датировки было проверено в программе COFESHA. Среднее значение межсерийного коэффициента корреляции для построек составило 0.46 и 0.55, соответственно (табл. 18).

Таблица 18. Общая характеристика образцов с ансамбля застройки по ул. Карбышева.

№	Лабораторный №	Кол-во лет	П.к.	Пр.к.	R	Место отбора образца
Дом по ул. Карбышева, 8						
1	8kar09	123	1654	1776	0.45	ЮЗ стена, 6 венец
2	8kar10	123	1656	1778	0.47	ЮЗ стена, 8 венец
3	8kar11	171	1617	1787	0.35	ЮЗ стена, 9 венец
4	8kar12	111	1681	1791	0.56	ЮВ стена, 7 венец
5	8kar05	99	1687	1785	0.62	Внутренний простенок, 7 венец
6	8kar06	109	1681	1789	0.56	Внутренний простенок, 8 венец
7	8kar07	160	1632	1791	0.39	Внутренний простенок, 9 венец
8	8kar08	151	1643	1793	0.31	Внутренний простенок, 10 венец
Дом по ул. Карбышева, 10						
9	10kar01	187	1608	1794	0.60	Перекрытие крыши
10	10kar02	187	1608	1794*	0.59	Перекрытие крыши
11	10kar06	181	1614	1794	0.47	Перекрытие крыши

Примечание: п.к. – год формирования первого кольца на образце; пр.к. – год формирования периферийного кольца; R – межсерийный коэффициент корреляции. Жирным шрифтом выделены наиболее поздние даты.

С дома по ул. Карбышева, 8 датировалось 8 из 12 образцов, а по ул. Карбышева, 10 было датировано 3 из 8 образцов. На основании того, что оба дома представляют единый ансамбль, то предполагается, что они были построены одновременно. Анализ периферийной части образцов показал, что даты образования последних колец у образцов 8kar06, 8kar07, 8kar08, 8kar12 пришлись на 1789-1793 гг., 10kar01, 10kar02, 10kar06 – на 1794 г. При этом,

подкоровое кольцо, указывающее на год рубки дерева, сохранилось только у образца 10kar02 (1794 г.). Такое распределение дат подтверждает одновременное возведение зданий и в этом случае можно говорить о том, что древесина для их строительства была заготовлена не ранее 1794 гг., а сами дома были сооружены в первую декаду XIX в.

Архитектурные постройки историко-культурного комплекса «Старина Сибирская», п. Большеречье

Омский государственный историко-культурный музей-заповедник «Старина Сибирская» – это единственный в Омской области музей-заповедник «живой истории». Он расположен в п. Большеречье, в 200 км от областного центра – г. Омска. Экспонаты, представленные в музее, были собраны с территории Тарского Прииртышья, поэтому образцы древесины построек могли быть использованы для построения древесно-кольцевой хронологии, предназначенной для датировки археологических памятников.

Дом ямщика Копьева. Дом-пятистенник состоит из 12 венцов, выполненных в технике рубки «в чашу» с остатком. Крыша четырехскатная вальмовая оформлена в виде широкого выноса карниза и гладким фризом, крыта тёсом с водосточными канавками (рис. 21). Три окна, украшенные старинными наличниками с профилированной полочкой с одной ставенкой на шпонках, размещены на лицевом фасаде. И еще одно расположено на боковом фасаде. Согласно имеющимся данным, известно, что время строительства избы относится к середине XIX в. [Сказ..., 2012]. С постройки было отобрано 14 кернов.

Дендрохронологическая датировка. Образцы отбирались с западной, восточной, северной и южной сторон здания, а также перекрытий крыши. После процедуры камеральной обработки и измерения ширины годовых колец кривые изменчивости прироста по каждому образцу были сопоставлены между собой и датированы графически.



Рисунок 21. Дом ямщика Копьева, п. Большеречье (фото из архива «Сибирской дендрохронологической лаборатории», СФУ).

Из 14 образцов датировалось 13. Качество выполненной графической перекрестной датировки было проверено в программе COFESNA. Среднее значение межсерийного коэффициента корреляции между образцами составило 0.45 (табл. 19). Время формирования наиболее поздних дат периферийных колец у трех образцов пришлось на 1849 – 1856 гг. На остальных образцах была зафиксирована потеря 10 и более периферийных колец, поэтому их даты не учитывались при календарной датировке постройки. Образец с сохранившимся подкорковым слоем уам03 указывает на время рубки деревьев – 1856 г.

Таблица 19. Общая характеристика образцов с дома ямщика Копьева

№	Лабораторный №	Кол-во лет	П.к.	Пр.к.	R	Место отбора образца
1	уам14	109	1734	1842	0.49	Северная стена, 2 венец
2	уам04	123	1727	1849	0.44	Северная стена, 3 венец
3	уам02	128	1727	1854	0.48	Северная стена, 4 венец
4	уам03	104	1753	1856*	0.47	Южная стена, 10 венец
5	уам08	174	1662	1835	0.55	Западная стена, 2 венец
6	уам01	236	1593	1828	0.34	Западная стена, 4 венец
7	уам07	201	1643	1843	0.52	Западная стена, 6 венец

8	yam10	162	1582	1743	0.32	Внутренний простенок, 3 венец
9	yam11	198	1643	1840	0.51	Внутренний простенок, 4 венец
10	yam06	211	1636	1846	0.47	Внутренний простенок, 6 венец
11	yam09	69	1751	1819	0.40	Сени, 4 венец
12	yam05	67	1753	1819	0.44	Сени, 9 венец
13	yam12	62	1707	1768	0.49	Матица

Примечание: п.к. – год формирования первого кольца на образце; пр.к. – год формирования периферийного кольца; R – межсерийный коэффициент корреляции; * – наличие у образцов подкорового кольца. Жирным шрифтом выделены наиболее поздние даты.

В этом случае можно говорить о том, что древесина для строительства дома была заготовлена не ранее 1856 г., а сам дом был сооружен в конце 50-х гг. XIX в.

Дом пчеловода (изба Прокопа Дроздова). Дом четырехстенки состоит из 12 венцов, выполненных в технике рубки «в чашу» с остатком (рис. 22). Крыша двухскатная представляет конструкцию, стилизованную под традиционную безгвоздевую конструкцию самцовой крыши «на курицах и потоках». Под кровлей на главном фасаде врезано слуховое окно.



Рисунок 22. Дом пчеловода, п. Большеречье (фото из архива «Сибирской дендрохронологической лаборатории», СФУ).

Три окна расположены ниже с лучковыми завершениями и оформлены старинными сибирскими наличниками со ступенчатыми полочками и простыми ставенками на шпонках, еще одно окно находится на боковом фасаде. На третьем венце расположен продух подклета высокой избы. Предварительно время строительства дома было отнесено к XIX в. С постройки было отобрано 15 кернов.

Дендрохронологическая датировка. Образцы отбирались с западной, восточной, северной и южной сторон здания, а также с перекрытий крыши. После процедуры камеральной обработки и измерения ширины годовых колец кривые изменчивости прироста по каждому образцу были сопоставлены между собой и датированы графически. Из 15 отобранных образцов датировалось 13.

Таблица 20. Общая характеристика образцов с дома пчеловода

№	Лабораторный №	Кол-во лет	П.к.	Пр.к.	R	Место отбора образца
1	kr07	91	1761	1851*	0.64	Северная стена, 4 венец
2	kr15	198	1637	1834	0.55	Северная стена, 5 венец
3	kr11	244	1600	1843	0.42	Южная стена, 3 венец
4	kr03	133	1711	1843	0.61	Южная стена, 4 венец
5	kr13	89	1755	1843	0.56	Восточная стена, 3 венец
6	kr04	184	1660	1843	0.47	Восточная стена, 4 венец
7	kr12	186	1629	1814	0.32	Западная стена, 6 венец
8	kr09	146	1692	1837	0.60	Западная стена, 7 венец
9	kr10	175	1677	1851*	0.48	Перекрытие крыши
10	kr08	214	1638	1851*	0.51	Перекрытие крыши
11	kr02	141	1710	1850	0.48	Перекрытие крыши
12	kr06	161	1687	1847	0.56	Перекрытие крыши
13	kr14	113	1695	1807	0.41	Перекрытие крыши

Примечание: п.к. – год формирования первого кольца на образце; пр.к. – год формирования периферийного кольца; R – межсерийный коэффициент корреляции; * – наличие у образцов подкорового кольца. Жирным шрифтом выделены наиболее поздние даты.

Качество выполненной графической перекрестной датировки было проверено в программе COFESNA. Среднее значение межсерийного коэффициента корреляции между образцами составило 0.52 (табл. 20). Время формирования наиболее поздних дат периферийных колец у пяти образцов пришлось на 1847 – 1851 гг. Из них три образца (kr07, kr08, kr10) с

подкоровыми кольцами датировались 1851 г. На остальных образцах была зафиксирована потеря 10 и более периферийных колец, поэтому их даты не учитывались при календарной датировке постройки. В этом случае можно предположить, что древесина для строительства была заготовлена не ранее 1851 г., а сам дом был сооружен в середине 50-х гг. XIX в.

Дом старожила. Дом-пятистенок состоит из 17 венцов, выполненных в технике рубки «в чашу» с остатком (рис. 23). Крыша четырехскатная вальмовая, кровля – металлическая. Шесть окон с лучковыми завершениями в традиционных наличниках с филёнчатыми ставнями расположены на лицевом фасаде, по три между перерубом. На боковых фасадах дома находится еще по два окна. Вход в здание располагается в прирубке со двора. К дому примыкают старинные ворота с вырезными полотнищами на мощных столбах тесовой ограды. Предварительно время строительства дома было отнесено к XIX в. С постройки было отобрано 10 кернов.



Рисунок 23. Дом старожила, п. Большеречье (фото из архива «Сибирской дендрохронологической лаборатории», СФУ).

Дендрохронологическая датировка. Образцы отбирались с западной, восточной, северной и южной сторон здания. С перекрытий крыши не удалось отобрать образцы (не было доступа к чердачному помещению). После процедуры камеральной обработки и измерения ширины годовых колец кривые изменчивости прироста по каждому образцу были сопоставлены между собой и датированы графически. Из 10 образцов датировалось 7. Качество выполненной графической перекрестной датировки было проверено в программе COFESHA. Среднее значение межсерийного коэффициента корреляции между образцами составило 0.47 (табл. 21). Даты наиболее поздних периферийных колец у четырех образцов приходятся на 1823 – 1825 гг. На остальных образцах была зафиксирована потеря 10 и более периферийных колец, поэтому их даты не учитывались при календарной датировке постройки. Образцы с сохранившимся подкоровым слоем sov29_01, sov29_06 указывают на то, что время рубки деревьев пришлось на 1825 г. В этом случае, древесина для строительства была заготовлена не ранее 1825 г., а сам дом был сооружен в конце 20-х гг. XIX в.

Таблица 21. Общая характеристика образцов с дома старожила

№	Лабораторный №	Кол-во лет	П.к.	Пр.к.	R	Место отбора образца
1	sov29_01	160	1666	1825*	0.43	Южная стена, 7 венец
2	sov29_06	128	1698	1825*	0.46	Южная стена, 10 венец
3	sov29_05	134	1690	1823	0.53	Южная стена, 11 венец
4	sov29_09	149	1650	1798	0.51	Западная стена, 6 венец
5	sov29_04	143	1674	1816	0.40	Западная стена, 7 венец
6	sov29_10	76	1750	1825	0.49	Внутренний простенок, 7 венец
7	sov29_08	184	1597	1780	0.48	Внутренний простенок, 8 венец

Примечание: п.к. – год формирования первого кольца на образце; пр.к. – год формирования периферийного кольца; R – межсерийный коэффициент корреляции; * – наличие у образцов подкорового кольца. Жирным шрифтом выделены наиболее поздние даты.

Дом казачьего сотника. Дом казачьего сотника из п. Шипицыно представляет собой пятистенки (рис. 24). Он состоит из 16 венцов, выполненных в технике рубки «в чашу» с остатком. Углы с выпусками венцов и перерубы забраны пилястрами с остатками накладной резьбы. Крыша – четырехскатная, в настоящее время обшита железными листами для широкого

выноса профилированного карниза и фризом с накладной ажурной резьбой. В средней части крыши на уровне карниза находится аттик под железной кровлей, украшенный в тимпане тремя линиями резного орнамента – в подзорах, средней и нижней частях. В середине расположено слуховое окно, оформленное округлым орнаментированным козырьком на колонках. Шесть лучковых окон с богато орнаментированными в очельях резными наличниками с филёнчатыми ставнями расположены на лицевом фасаде, два окна находятся на боковом фасаде, и ещё два выходят во двор. Предварительно время строительства дома было отнесено к XIX в. С постройки было отобрано 16 кернов.



Рисунок 24. Дом казачьего сотника, п. Шипицино (фото из архива «Сибирской дендрохронологической лаборатории», СФУ).

Дендрохронологическая датировка. На бревнах здания имелись следы стесывания, поэтому у образцов может отсутствовать значительная часть внешних колец. После процедуры камеральной обработки и измерения ширины годовичных колец кривые изменчивости прироста по каждому образцу

были сопоставлены между собой и датированы графически. Из 16 образцов датировалось 15. Качество выполненной графической перекрестной датировки было проверено в программе COFESHA. Среднее значение межсерийного коэффициента корреляции между образцами составило 0.58 (табл. 22). Наиболее поздние даты образования периферийных колец наблюдаются у образцов ship05 и ship16 (с сохранившимся подкоровым кольцом). Исходя из полученных данных, древесина для строительства была заготовлена не ранее 1818 г., а сам дом был сооружен в начале 20-х гг. XIX в.

Таблица 22. Общая характеристика образцов с дома казачьего сотника

№	Лабораторный №	Кол-во лет	П.к.	Пр.к.	R	Место отбора образца
1	ship01	156	1652	1807	0.57	Северная стена, 5 венец
2	ship08	154	1651	1804	0.52	Северная стена, 7 венец, бревно 1
3	ship14	188	1615	1802	0.46	Северная стена, 7 венец, бревно 2
4	ship04	130	1674	1803	0.61	Северная стена, 8 венец
5	ship16	139	1680	1818*	0.73	Южная стена, 6 венец
6	ship15	175	1602	1776	0.54	Южная стена, 7 венец
7	ship03	199	1610	1808	0.63	Южная стена, 9 венец
8	ship09	187	1524	1710	0.48	Западная стена, 7 венец
9	ship06	175	1602	1776	0.56	Западная стена, 8 венец
10	ship02	186	1608	1793	0.54	Восточная стена, 7 стена
11	ship12	139	1650	1788	0.72	Восточная стена, 8 венец
12	ship07	171	1618	1788	0.61	Восточная стена, 9 венец
13	ship05	209	1610	1818	0.55	Восточная стена, 10 венец
14	ship10	151	1648	1798	0.54	Внутренний простенок, 7 венец
15	ship13	157	1602	1758	0.59	Внутренний простенок, 9 венец

Примечание: п.к. – год формирования первого кольца на образце; пр.к. – год формирования периферийного кольца; R – межсерийный коэффициент корреляции; * – наличие у образцов подкорового кольца. Жирным шрифтом выделены наиболее поздние даты.

Таким образом, на территории Тарского Прииртышья было датировано 12 архитектурных объектов: здание по ул. Александровская, 61 – 90-е гг. XVIII в., здание по ул. Александровская, 63 – нач. 40-х гг. XIX в., здание по ул. Дзержинского, 28а – нач. 20-х гг. XIX в., здание по ул. Нерпинская, 48 – нач. 10-х гг. XIX в., здание у ул. Михаила Ульянова, 66 – вторая половина 10-х гг. XIX в., здание по ул. Михаила Ульянова, 73 – 80-90-е гг. XVIII в., ансамбль по ул. Карбышева (2 здания) – первая декада XIX в.; в историко-культурном комплексе «Старина Сибирская» - дом ямщика Копьева – конец 50-х гг. XIX

в., дом пчеловода – середина 50-х гг. XIX в., дом старожила – конец 20-х гг. XIX в., дом казачьего сотника – нач. 20-х гг. XIX в.

В будущем данные могут быть использованы в качестве основания для включения в список охраняемого наследия датированных построек, а также для привлечения внимания к разработке и осуществлению мероприятий по поиску и выявлению памятников деревянного зодчества в Сибири.