

М.О. Филатова¹✉, В.С. Мыглан², З.Ю. Жарников²,
А.В. Тайник², В.В. Баринов², Е.А. Филатов¹, М.В. Уткин¹

¹Институт археологии и этнографии СО РАН
Новосибирск, Россия

²Сибирский федеральный университет
Красноярск, Россия

E-mail: mayaphylatova@gmail.com

Дендрохронологическое датирование памятников деревянного зодчества Новосибирской области

Построение длительной древесно-кольцевой календарно-привязанной хронологии, которая является основой для датировки древесины из археологических памятников Новосибирской области, неразрывно связано с массовой датировкой памятников деревянного зодчества, т.к. в области нет достаточного количества старовозрастных деревьев. В 2021 г. впервые были проведены успешные календарные датировки двух деревянных домов, которые находятся в д. Сарачевка, Мошковского р-на Новосибирской обл. Для изучения архитектурного облика каждого из зданий, при помощи беспилотного летящего аппарата с камерой высокого разрешения, была построена 3D-модель. Для определения же календарного времени сооружения зданий был привлечен дендрохронологический метод. Камеральная обработка образцов производилась по стандартной методике. Датировка домов проводилась в два этапа: для обеих была создана «плавающая» обобщенная хронология, после чего каждая из них была стандартизирована и датирована относительно 377-летней региональной древесно-кольцевой хронологии. В результате проделанной работы, с постройки №1 было датировано 14 образцов. Установлено, что древесина для строительства была заготовлена не ранее 1904 г., а сам дом был сооружен в самом начале XX в. С постройки №2 было датировано 10 образцов, это позволило утверждать, что древесина для постройки была заготовлена не ранее 1907 г., а сам дом был сооружен в первой четверти XX в. Полученные результаты уточнили даты, которые были сделаны по архитектурным признакам обоих домов более чем на пол века и доказали, что архаичные черты традиционного домостроения, которые были принесены русским населением в Новосибирскую обл. сохранялись до начала XX в.

Ключевые слова: археология, дендрохронология, деревянное зодчество, 3D-моделирование, Новосибирская область.

М.О. Phylatova¹✉, V.S. Myglan², Z.Yu. Zharnikov²,
A.V. Taynik², V.V. Barinov², E.A. Phylatov¹, M.V. Utkin¹

¹Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS
Novosibirsk, Russia

²Siberian Federal University
Krasnoyarsk, Russia

E-mail: mayaphylatova@gmail.com

Dendrochronological Dating of Wooden Buildings in the Novosibirsk Region

Creation of a long-term tree-ring calendar chronology based on archaeological wood in the Novosibirsk region is directly linked with mass dating of wooden buildings. In 2021, for the first time, successful calendar dating of two wooden houses located in Sarachevka, the Novosibirsk Region, was carried out. To study the architectural appearance of each building, a 3D model was built using a high-resolution camera installed aboard an unmanned flying machine. The dendrochronological method was used to date buildings. Cameral processing of the samples was carried out according to the standard procedure. Dating of the houses was carried out in two stages: for both of them, a "floating" chronology it was created, after which each of them were standardized and dated relative to the 377-year regional tree-ring chronology. As a result of this, 14 samples

from building No. 1 were dated. It was found out that the wood for construction of the building was harvested not earlier than 1904, although the building itself was erected at the beginning of the 20th century. From building No. 2, 10 samples were dated, which made it possible to assert that the wood for the construction was harvested not earlier than 1907, although the building itself was erected in the first quarter of the 20th century. The obtained results updated the dates based the architectural features of both buildings by more than half a century and proved that the archaic features of traditional house building, which were brought by the Russian population to the Novosibirsk Region, preserved until the beginning of the 20th century.

Keywords: *Archaeology, dendrochronology, wooden architecture, 3D modeling, Novosibirsk Region.*

Введение

Территория Новосибирской области является благоприятной для проведения дендрохронологических исследований [Слюсаренко, Бородавский, 1996]. За годы археологических изысканий было накоплено большое количество разновременного материала (в т.ч. археологическая древесина) и создана последовательная историко-культурная колонка от эпохи неолита до нового времени [Троицкая, Молодин, Соболев, 1980; Молодин, Епимахов, Марченко, 2014].

Однако при построении длительной календарно-привязанной хронологии, которая могла бы стать основой для датировки археологических памятников, возникает проблема, связанная с тем, что в области не произрастает достаточное количество старовозрастных деревьев (возрастом более 200 лет). Для этой цели необходимо использовать древесину памятников деревянного зодчества, в первую очередь следует сосредоточиться на изучении и массовой датировке деревянных домов, которые сохранили оригинальные черты традиционного домостроения XIX в.

В 2021 г. впервые были проведены успешные календарные датировки двух деревянных домов, которые находятся в д. Сарачевка, Мошковского района.

Материалы и методы

Мошковский район расположен на северо-востоке Новосибирской обл. и граничит с Болотнинским, Тогучинским, Новосибирским и Колыванским р-нами. Район был образован в 1925 г. как Алексеевский в составе Новосибирского округа Сибирского края, с 1930 г. входит в состав Западно-Сибирского края. Несмотря на столь позднее образование, в районе есть деревни и села, которые возникли еще в XVIII в. [Баландин, 1984]. Создание Умревинского острога в 1703 г. и близость Московско-Сибирского тракта привели к появлению первых деревень в данной местности [Бородавский, Горохов, 2009].

В середине XIX в. в Сибири завершается первичное аграрно-промысловое освоение и образова-

ние общности сибиряков-старожилов [Майничева, 2002]. После реформы 1861 г. уровень миграционной волны крестьян из европейской части России возрастает, а в начале XX в. после реформы П.А. Столыпина переселение приобретает массовый характер, что привело к укрупнению сел и деревень на территории современной Новосибирской обл.

В рамках данного исследования мы изучили 29 построек из сел Новосибирской области, но на сегодняшний момент завершены работы по датировке двух построек, расположенных по адресу: деревня Сарачевка, улица Лесная, д. 7 и улица Заречная, д. 6.

Для изучения архитектурного облика каждого из зданий нами были построены 3D-модели. Для их создания был использован беспилотный летающий аппарат DJI Mavic 2 PRO, который имеет камеру с высоким разрешением (до 20 мп), установленную на трехосевой стабилизатор. Координация на местности осуществлялась системой двухдиапазонного позиционирования спутников (GPS и GLONASS) и группой из 24 мощных специализированных вычислительных ядер. Данные характеристики позволяют довольно точно позиционировать беспилотный летающий аппарат на местности не только в линейных, но и в угловых координатах. Фото производилось с высоты 10–40 м. Такого расстояния вполне достаточно для детальной фотофиксации объекта.

Для создания серии снимков была применена программа Pix4D capture. Заранее была задана площадь объектов, необходимая для дальнейшего анализа, качество снимков 1,64 см/пиксель, частота снимков с шагом перекрытия более 60 %. В метаданных фотоснимка были автоматически записаны координаты аппарата на момент съемки, а также положение камеры, что в дальнейшем позволило наложить отснятый план на географическую систему координат.

Следующим шагом была обработка массива точек в программе Agisoft Photoscan по стандартной методике, где серия отснятых фотографий была объединена в одну проекцию.

Стоит отметить, что наличие растущих рядом с домами растений сильно затрудняло фотофиксацию, поэтому 3D-модель удалось сделать только

для дома по ул. Лесная, 5 (рис. 1). Наличие высоких тополей с мощными ветками вокруг дома по ул. Заречная, 6 (рис. 2) привело к тому, что на стадии обработки фотоснимков в облаке точек появлялись довольно большие зазоры, которые не позволяли сшить качественно сделанные в полевых условиях изображения.

Для определения календарного времени сооружения зданий (в год/сезон) был привлечен дендрохронологический метод, который позволяет определить время формирования последнего периферийного (подкорového) годовичного кольца с бревен постройки, т.е. время заготовки древесины для строительства.

Камеральная обработка образцов производилась по стандартной методике [Шиятов и др., 2000]. Измерения ширины годовичных колец выполнялись на измерительной установке LINTAB-6 (с точностью 0,01 мм). В дальнейшем измеренные серии прироста датировались посредством сочетания графической перекрестной датировки [Douglass, 1919] и кросс-корреляционного анализа в специализированном программном пакете для дендрохронологических исследований – DPL [Holmes, 1984] и TSAP

вен постройки, т.е. время заготовки древесины для строительства.



Рис. 1. 3D-модель здания по ул. Лесная, 5 (2021 г). Вид с юго-запада и с юго-востока.



Рис 2. Фото здания по адресу ул. Заречная, 6 (2021 г). Вид с востока.

system V3.5 [Rinn, 1996]. Возрастной тренд из древесно-кольцевых серий удалялся на основе использования сплайна в две трети от длины индивидуальной хронологии в программе ARSTAN [Cook, Krusic, 2008].

Датировка домов проводилась в два этапа. На первом, путем перекрестной датировки измеренных серий прироста, по каждому зданию строилась «плавающая» обобщенная хронология. Памятники, по которым не удалось построить хронологии были удалены из последующего анализа. В результате, «плавающие» хронологии были построены только для двух домов.

На втором этапе, каждая «плавающая» хронология была стандартизирована и датирована относительно 377-летней региональной древесно-кольцевой хронологии «NSK». Это позволило определить годы формирования последних колец у образцов, а значит и примерное время строительства зданий.

На третьем этапе было проанализировано распределение периферийных колец, в ходе которого выявлялись образцы, содержащие подкорковое кольцо (указывающее на год рубки дерева) и определялось время сооружения постройки.

Результаты

Постройка № 1. Адрес: Лесная, д. 7. Одноэтажный бревенчатый жилой дом-четырёхстенок, выполненный в технике рубки «в чашу» с остатком. (см. рис. 1). Сруб сложен из 11 венцов-половинок бревен, именуемых «однорядками» [Майничева, 2002, с. 71]. Размеры дома 4,7 × 4,9 м. Крыша двускатная покрыта шифером. С дворовой части дома

имеется односкатная пристройка со входом в дом. Узкий торцевой фасад имеет треугольный фронтон с карнизом. На торцевом фасаде на уровне жилой части дома размещено два окна с простыми наличниками с профилированной полочкой и накладным элементом без ставень, на боковом фасаде – еще два точно таких же окна, крашеных голубой краской. Перекрытия деревянные, полы дощатые, отопление печное. На основании архитектурных признаков, дом можно датировать началом XIX в.

С венцов дома было отобрано 14 образцов в виде кернов с помощью бура для сухой древесины. Основным строительным материалом послужила древесина сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). Из них датировалось 14 (табл. 1). Среднее значение межсерийного коэффициента корреляции между образцами составило 0.51. Наиболее поздние даты периферийных колец у образцов sl4 и sl7 пришлись на 1904 г., однако большая часть образцов датируется в 1880–1890 гг. Подкорковое кольцо не сохранилось ни у одного образца, поэтому 10–15 колец на образцах могло не сохраниться. Можно предположить, что древесина для строительства была заготовлена не ранее 1904 г., а сам дом был сооружен в самом начале XX в.

Постройка № 2. Адрес: Заречная, д. 6. Одноэтажный бревенчатый жилой дом-пятистенек с выведением средней бревенчатой перегородки на фасад (рис. 2), выполненный в технике рубки «в чашу» с остатком. Сруб сложен в 8 венцов-полоубревен. Размеры дома 4,7 × 4,5 м (правая клеть) и 4,7 × 4,0 м (левая клеть), дом пересобран, есть насечки на бревнах. Между бревнами для утепления проложен мох, щели замазаны глиной. С дворовой части дома

Таблица 1. Общая характеристика образцов с дома Лесная, 5, д. Сарачевка

| № | Лабораторный № | П.к. | Пр.к. | R | Место отбора образца |
|----|----------------|------|-------------|------|----------------------|
| 1 | sl6 | 1723 | 1790 | 0,55 | 6 венец, восток |
| 2 | sl12 | 1675 | 1816 | 0,60 | 9 венец, восток |
| 3 | sl1 | 1690 | 1860 | 0,61 | 5 венец восток |
| 4 | sl5 | 1774 | 1870 | 0,52 | 4 венец, восток |
| 5 | sl13 | 1740 | 1877 | 0,33 | 7 венец, восток |
| 6 | sl8 | 1706 | 1880 | 0,57 | 8 венец юг |
| 7 | sl9 | 1679 | 1881 | 0,51 | 7 венец, юг |
| 8 | sl10 | 1725 | 1890 | 0,49 | 6 венец, юг |
| 9 | sl2 | 1766 | 1890 | 0,51 | 7 венец, север |
| 10 | sl11 | 1748 | 1892 | 0,50 | 6 венец, север |
| 11 | sl3 | 1754 | 1896 | 0,42 | 5 венец, север |
| 12 | sl14 | 1709 | 1897 | 0,48 | 7 венец запад |
| 13 | sl4 | 1779 | 1904 | 0,61 | 8 венец, запад |
| 14 | sl7 | 1745 | 1904 | 0,41 | 9 венец, запад |

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.

Таблица 2. Общая характеристика образцов с дома Заречная, 6, д. Сарачевка

| № | Лабораторный № | П.к. | Пр.к. | R | Место отбора образца |
|----|----------------|------|-------------|------|---------------------------------|
| 1 | sz1 | 1672 | 1791 | 0,57 | 5 венец, юг |
| 2 | sz5 | 1685 | 1873 | 0,54 | 6 венец, восток, пр. пятистенок |
| 3 | sz10 | 1716 | 1886 | 0,33 | 3 венец, лев. пятистенок |
| 4 | sz3 | 1761 | 1887 | 0,36 | 3 венец, восток, пр. пятистенок |
| 5 | sz11 | 1710 | 1888 | 0,56 | 2 венец, восток, пр. пятистенок |
| 6 | sz7 | 1690 | 1892 | 0,49 | 1 венец, север |
| 7 | sz6 | 1705 | 1899 | 0,40 | 2 венец, запад |
| 8 | sz2 | 1717 | 1902 | 0,37 | 5 венец, юг |
| 9 | sz9 | 1726 | 1903 | 0,45 | 6 венец, запад |
| 10 | sz4 | 1681 | 1907 | 0,43 | 3 венец, север |

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.

имеется односкатная пристройка со входом в дом. Крыша покрыта железом, имеется карниз профилированного выноса, украшенный зубчатой резьбой в два ряда с жемчужинами. На уличном фасаде расположено четыре окна с простыми наличниками без ставень, с профилированным фронтоном, накладными элементами по периметру окна и «серьгами». На восточном фасаде – еще одно точно такое же окно. Все они выкрашены голубой краской. Перекрытия деревянные, полы дощатые, отопление печное. В настоящее время дом заброшен. На основании архитектурных признаков, дом можно датировать нач. XIX в.

С венцов дома было отобрано 10 образцов с помощью ручной пилы. Основным строительным материалом послужила древесина сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). Из них датировалось 10 (табл. 2). Среднее значение межсерийного коэффициента корреляции между образцами составило 0.45. Подкорковое кольцо не сохранилось ни у одного образца. Наиболее поздние даты периферийных колец у образцов sz2 – 1902 г., sz9 – 1903 г., sz4 – 1907 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 1907 г., а сам дом был сооружен в самом начале XX в.

Можно сделать вывод, что дендрохронологические датировки существенно уточнили архитектурные даты и доказали, что архаичные черты традиционного домостроения, которые были принесены русским населением, сохранились до начала XX в. в Новосибирской области. Не менее важным результатом является создание 3D-моделей архитектурных построек, которые в дальнейшем могут быть использованы службой охраны памятников для сохранения культурного наследия и даль-

нейшего поиска, изучения и составления базы данных памятников деревянного зодчества Новосибирской области.

Заключение

Представленная работа наглядно показывает, что только систематическое комплексное изучение объектов деревянного зодчества с применением методов естественных наук и цифровизации позволит заполнить пробелы в историческом прошлом и расширить наши знания об уникальной сибирской деревянной архитектуре. Работа по созданию длительной древесно-кольцевой хронологии уже сейчас позволила решить практические вопросы, связанные с датировкой памятников деревянного зодчества, и закладывает прочный фундамент для последующих дендроархеологических исследований.

Благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Новосибирской области в рамках научного проекта № 19-49-543004 (историческая часть) и РНФ, проект № 19-14-00028 (экологическая часть).

Список литературы

- Баландин С.Н.** История архитектуры русских земледельческих поселений в Сибири (XVII – нач. XX вв.): Учеб. пособие. – Новосибирск: НИСИ, 1984. – 83 с.
- Бородовский А.П., Горохов С.В.** Умревинский острог. Археологические исследования 2002–2009 гг. – Новосибирск: ИАЭТ СО РАН; НГПУ, 2009. – 241 с.
- Майничева А.Ю.** Архитектурно-строительные традиции крестьянства северной части Верхнего Приобья: проблемы эволюции и контактов (середина XIX – на-

чало XX в.). – Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2002. – 144 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.

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

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

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. – Красноярск: КрасГУ, 2000. – Ч. I. – 80 с.

Douglass A.E. Climatic cycles and tree-growth. A study of the annual rings of trees in relation to climate and solar activity. – Washington: Carnegie Inst., 1919. – Vol. 1. – 127 p.

Holmes R.L. Dendrochronological Program Library / Laboratory of Tree-ring Research. – Tucson: The University of Arizona, 1984. – 51 p.

Rinn F. TSAP V3.5. Computer program for tree-ring analysis and presentation. – Heidelberg: Frank Rinn Distribution, 1996. – 269 p.

Cook E.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/res/fac/trl/public/publicSoftware.html> (дата обращения: 22.10.2021).

Maynicheva A.Yu. Arkhitekturno-stroitelnyye traditsii krestianstva severnoy chasti Verkhnego Priobia: problemy evolyutsii i kontaktov (seredina XIX – nachalo XX v.). Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 2002, 144 p. (In Russ.).

Molodin V.I., Epimakhov A.V., Marchenko Zh.V. Radiocarbon chronology of south Urals and the south of the Western Siberia cultures (2000-2013 years investigations): principles and approaches, achievements and problems. *Vestnik NSU. Series: History and Philology*, 2014, No. 3 (13), pp. 136–167. (In Russ.).

Slyusarenko I.Yu., Borodovskiy A.P. Perspektivy i problemy dendrokronologicheskikh issledovaniy v Novosibirskom Priobye. In *Integration of archaeological and ethnographic research: Materials of the IV All-Russian seminar*. Novosibirsk, Omsk: 1996, vol. 2, pp. 56–61. (in Russ.)

Troitskaya T.N., Molodin V.I., Sobolev V.I. Arkheologicheskaya karta Novosibirskoy oblasti. Novosibirsk: Nauka, 1980, 183 p. (In Russ.).

Shiyatov S.G., Vaganov E.A., Kirilyanov A.V., Kruglov V.B., Mazepa V.S., Naurzabayev M.M., Khantemirov R.M. Metody dendrokronologii. Osnovy dendrokronologii. Sbor i polucheniye drevesno-koltsevoy informatsii. Krasnoyarsk: SFU Publ, 2000, Vol. I, 80 p. (In Russ.).

Douglass A.E. Climatic cycles and tree-growth. A study of the annual rings of trees in relation to climate and solar activity. Washington: Carnegie Inst., 1919, vol. 1, 127 p.

Holmes R.L. Dendrochronological Program Library. Laboratory of Tree-ring Research. Tucson: The University of Arizona, 1984, 51 p.

Rinn F. TSAP V3.5. Computer program for tree-ring analysis and presentation. Heidelberg: Frank Rinn Distribution, 1996, 269 p.

Cook E.R., Krusic P.J. A Tree-Ring Standardization Program Based on Detrending and Autoregressive Time Series Modeling, with Interactive Graphics (ARSTAN). URL: <http://www.ldeo.columbia.edu/res/fac/trl/public/publicSoftware.html>. (Accessed 22.10.2021).

References

Balandin S.N. Istoriya arkhitektury russkikh zemledelcheskikh poseleniy v Sibiri (XVII – nach. XX vv.): Ucheb. posobiye. Novosibirsk: NISI, 1984, 83 p. (In Russ.).

Borodovskiy A.P., Gorokhov S.V. Umrevinskiy ostrog. Arkheologicheskiye issledovaniya 2002–2009 gg. Novosibirsk: IAET SB RAS, NSPU, 2009, 241 p. (In Russ.).

Филатова М.О. <https://orcid.org/0000-0001-5828-4809>

Мыглан В.С. <https://orcid.org/0000-0002-5268-653X>

Жарников З.Ю. <https://orcid.org/0000-0001-6505-0824>

Тайник А.В. <https://orcid.org/0000-0001-7441-6947>

Баринов В.В. <https://orcid.org/0000-0002-3582-3440>

Филатов Е.А. <https://orcid.org/0000-0002-2675-7736>

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