

Культура и технологии

электронный мультимедийный журнал

Journal Homepage: <http://cat.ifmo.ru>

ISSN 2587-800X

Адрес статьи / To link this article: <https://cat.itmo.ru/ru/2024/v9-i2/483>**Цифровые модели деревянных дач как инструмент изучения
и сохранения объектов деревянного зодчества**

Е. П. Петрашень, К. А. Алферовский, И. А. Кабрина

Санкт-Петербургский государственный университет, Россия

eugenia.petrashen@yandex.ru, kirillalf@mail.ru, iraegorova@yandex.ru

Аннотация. Целью исследования авторов является анализ существующей ситуации по внедрению технологий информационного моделирования при изучении и сохранении архитектурного наследия деревянного зодчества. Одним из методов сохранения объекта культурного наследия деревянного зодчества является музеефикация путем создания его цифровой модели с помощью технологий информационного моделирования BIM. При поддержке Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры (ВООПИИК) и Кафедры геодезии землеустройства и кадастров СПбГАСУ были получены цифровые копии («облака точек») ансамбля деревянных дач бывшей деревни Бобьльская М. Н. Бенуа, А. А. Грубе и Л. И. Крона в Петергофе. Следуя изученной методике информационного моделирования памятников деревянного зодчества, планируется создание трехмерных моделей этих дач, которые будут выполнять учебно-просветительскую и коммуникационную функции, а также могут быть использованы для создания элементов дополненной реальности (ДР) и / или виртуальной реальности (VR) в контексте задач музеефикации данных памятников и разработки дизайна среды музейной экспозиции.

Ключевые слова: сохранение памятников архитектуры, деревянное зодчество, технология BIM, информационная модель, «Дача Бенуа», наследие, музеефикация, многопараметрические библиотеки, дизайн среды

Сохранение и изучение объектов культурного наследия предусматривает тщательную междисциплинарную подготовку, включая мониторинг и сбор данных об объекте исследования, выполнение натурного обследования, обмерных чертежей, а также их последующий ввод в цифровую информационную систему, анализ исторических материалов, обработку и систематизацию (рис. 1). Как следует из схемы В. В. Талапова единственной современной технологией получения реальной формы (геометрии) здания является лазерное 3D сканирование, которое становится неотъемлемой частью процесса информационного моделирования памятника архитектуры.

В статье А. Ю. Майничевой, В. В. Талапова и С. О. Куликовой рассматривается практическое применение созданной библиотеки универсальных многопараметрических семейств бревен в реставрации терема в псевдорусском стиле в с. Асташово Костромской области (рис. 2). Цифровое BIM моделирование для разборных объектов, к которым относится деревянная архитектура, подразумевает и дискретность самой BIM модели, возможность воспроизведения и

анализа каждого элемента в отдельности. Кроме моделирования элементов конструкции русских деревянных построек моделируется система их соединений, что позволяет сформировать так называемые «многопараметрические семейства интеллектуальных бревен» [1].

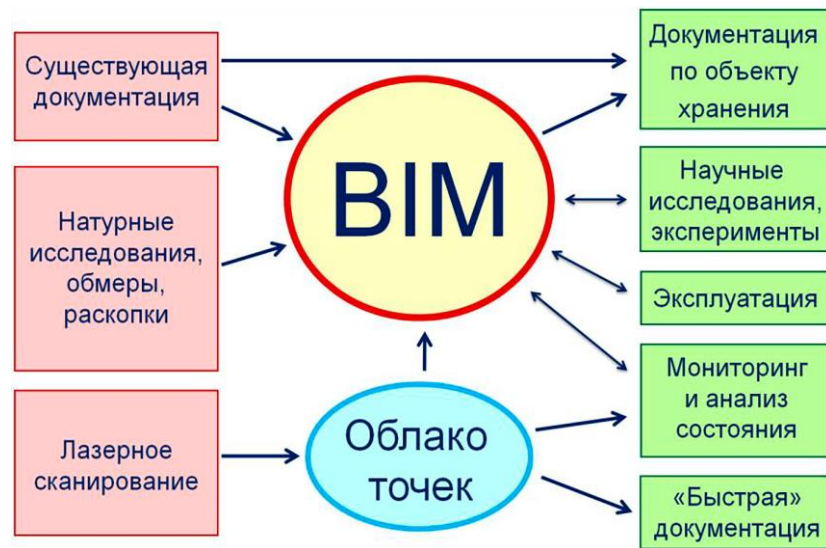


Рис. 1. Общая схема участия BIM в работе с историческим памятником и экспонатами музеев под открытым небом В. В. Талапова [5, с. 3]



Рис. 2. Библиотечные элементы (Б) псевдорусского стиля, созданные для моделирования терема в селе Асташово Костромской области и общий вид модели терема (А) [1, с. 142]

Применение BIM для сохранения целого ряда объектов деревянного зодчества делает возможным объединить все памятники в одну информационную систему, вести электронный поиск и обработку информации о памятниках для целей научных исследований, проведения реставрационных работ, современного приспособления и включения в культурный оборот (рис. 3).

BIM технологии с целью музеефикации могут явиться одним из способов представления недоступных при физическом осмотре уникальных конструктивных особенностей объекта деревянного зодчества. В ходе моделирования передаются все особенности памятника (например, места врубки бревен). Согласно статье Аникеевой С.О., разработка методики информационного моделирования памятников деревянной архитектуры, попавших в зону затопления Богучанской ГЭС, позволит в дальнейшем работать практически с любым деревянным сооружением [2].

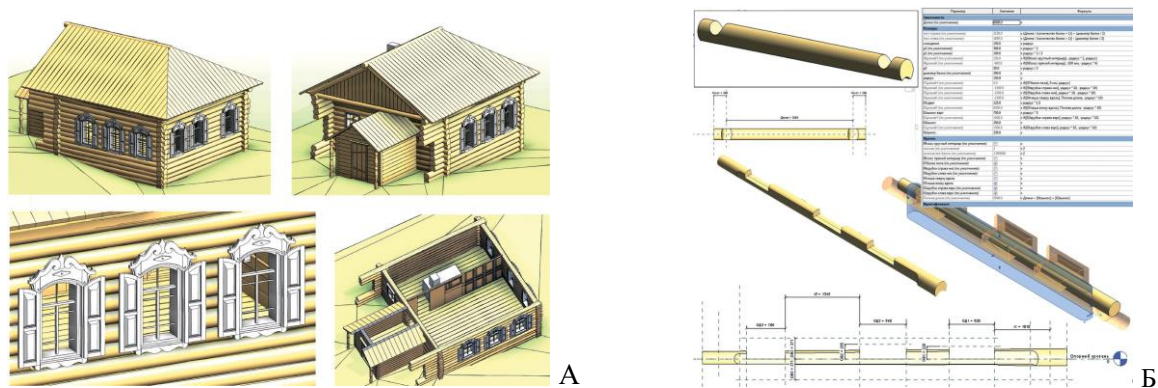


Рис. 3. Модель крестьянского дома из деревни Ёдарма Усть-Илимского района Иркутской области (зона затопления Богучанской ГЭС) (А), некоторые виды «интеллектуальных бревен» и пример таблицы их изменяемых параметров (Б) [1, с. 141]

Требования, предъявляемые к компьютерной реконструкции таких уникальных объектов, как памятники деревянного зодчества предполагают индивидуальный подход к работе в каждом конкретном случае. В работе Т. И. Козловой и В. В. Талапова, на основе комплексного исследования была создана архитектурная модель Спасо-Преображенской церкви Зашиверского острога, как типичного образца архитектуры шатровых церквей Московской Руси. Это было сделано не с целью построения формы (геометрии), но главным образом с целью воссоздания информации об уникальных элементах на основании архивных данных, литературных источников, уцелевших конструкций, а также для контроля их состояния (рис. 4) [3].

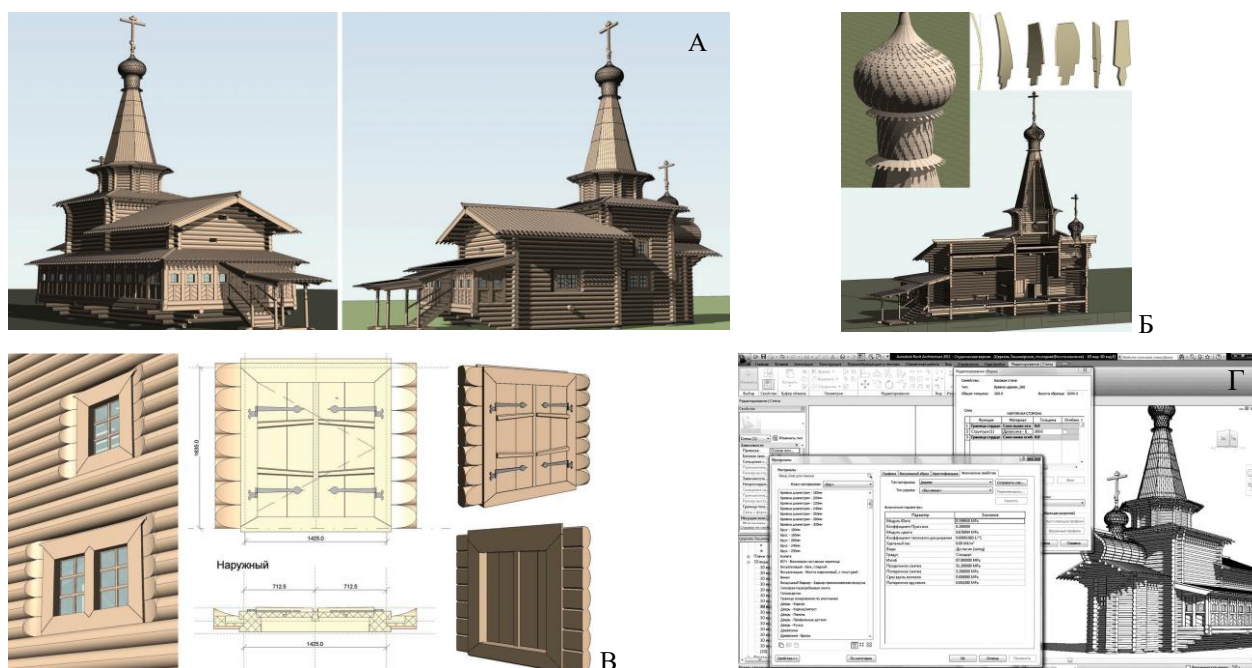


Рис. 4. Архитектурная модель Спасо-Преображенской церкви Зашиверского острога (А), ее элементы (Б, В) и таблица свойств материалов (Г) для каждого элемента информационной модели Зашиверской церкви, в которую заносятся данные натуральных обследований Т. И. Козловой [5, с. 4; 3, стр. 92]

Такой подход к моделированию памятников архитектуры позволяет паспортизовать все элементы, из которых состоит здание, индивидуально отслеживая их состояние, создать так называемый «цифровой паспорт объекта культурного наследия» [4]. Уточнение общей схемы информационной модели позволило добавлять к элементам модели данные, необходимые для сравнения и оценки прочностных характеристик сооружения, что поднимает памятник деревянного зодчества до уровня «умного» (рис. 5).

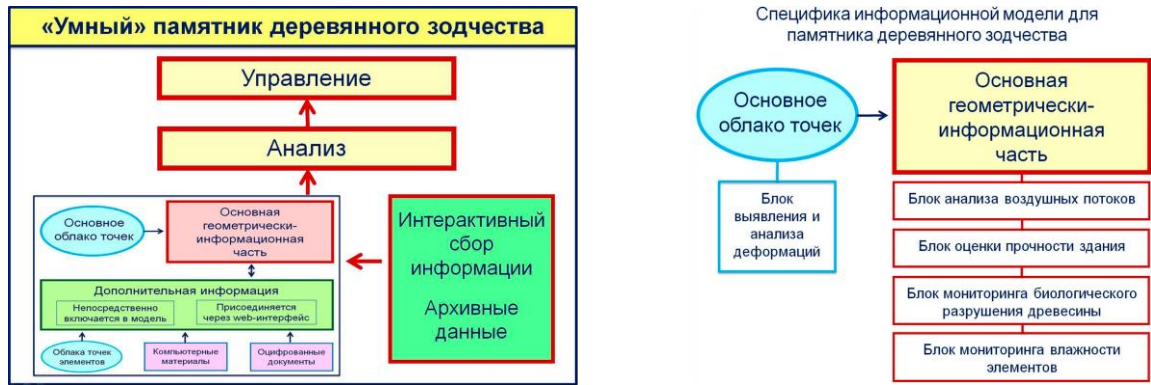


Рис. 5. Схемы информационной модели «умного» памятника деревянного зодчества В. В. Талапова и А. Ю. Майничей [4, с. 138]

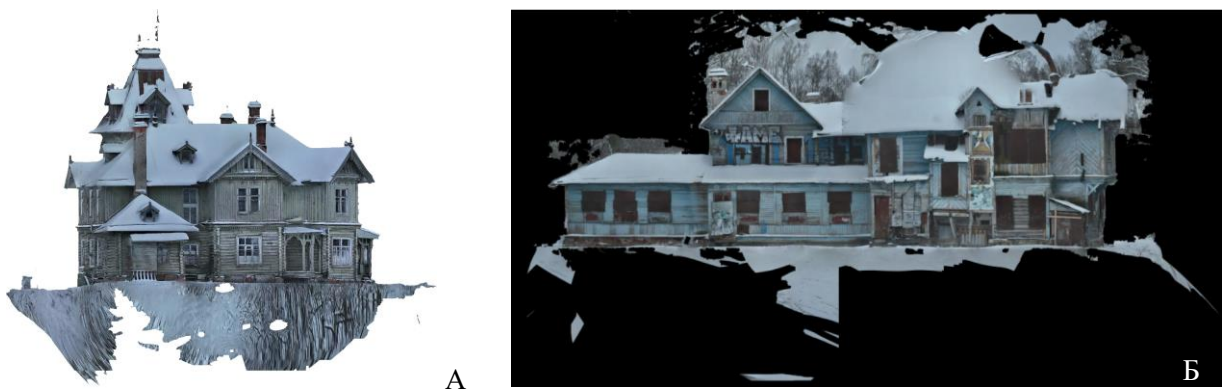


Рис. 6. Цифровые копии фасадов дач М. Н. Бенуа (А) и А. А. Грубе (Б), полученные в 2024 г. Проект ВООПИИК при поддержке Фонда Президентских грантов

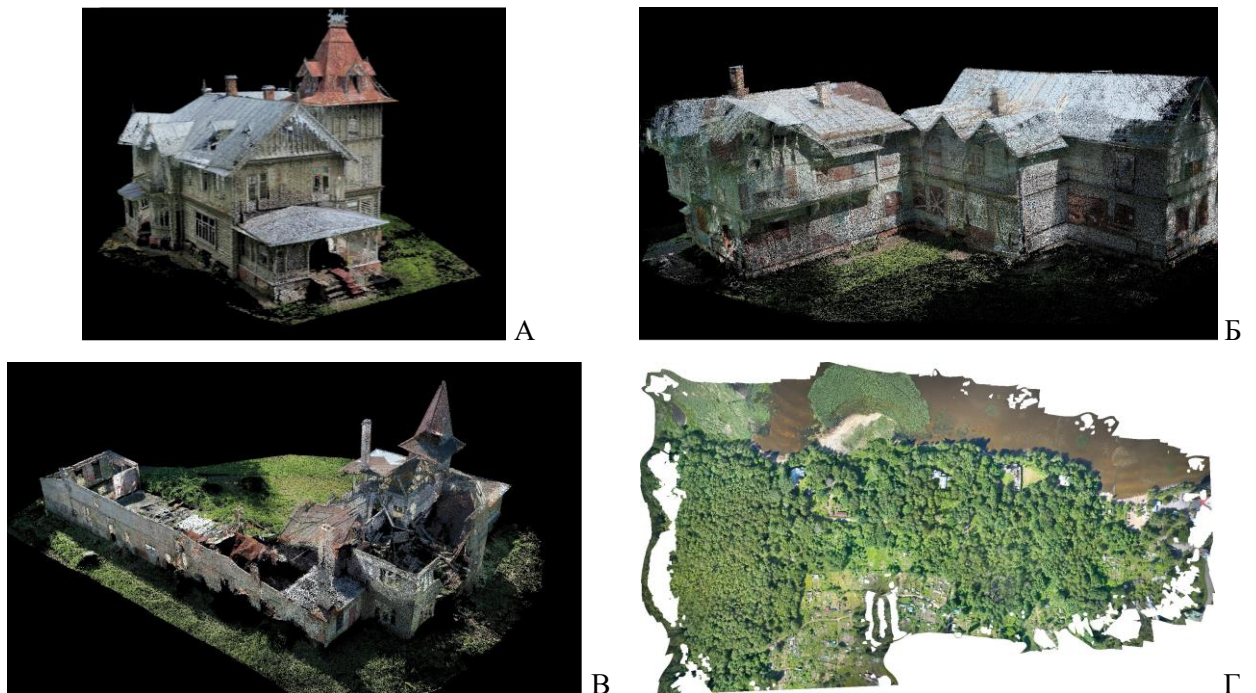


Рис. 7. Цифровые копии дач М. Н. Бенуа (А), А. А. Грубе (Б), и Л. И. Крона (В), полученные в 2022 г. и расположение их на карте (Г). Проект ВООПИИК при поддержке Российского Фонда культуры

Для более точной демонстрации всех особенностей объекта деревянной архитектуры, возвращения в культурный контекст утраченных элементов, а также для понимания того, точно ли

воссоздана модель, оптимально было бы объединить технологии информационного моделирования и виртуальной реальности (VR). Программа для рендеринга в реальном времени служит дополнением к программе для архитектурного BIM моделирования.

С 2011 года, Основной образовательной программой «Дизайн среды», а затем Центром по изучению, сохранению, реставрации и актуализации культурного наследия Санкт-Петербургского государственного университета и Музейно-архитектурной клиникой СПбГУ, ведется работа по оцифровке архивных чертежей НИИ «Спецпроектреставрация» ансамбля деревянных дач бывшей деревни Бобыльская М. Н. Бенуа, А. А. Грубе и Л. И. Крона (ныне Петродворцовый район Санкт-Петербурга) [6, с. 8], их натурному изучению и разработке концепции приспособления к современному использованию в целях актуализации и ревитализации. При поддержке Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры (ВООПИИК) и кафедры Геодезии землеустройства и кадастров СПбГАСУ были получены цифровые копии этих дач («облака точек») (рис. 6, 7), на основании которых были выполнены чертежи фасадов данных объектов культурного наследия в современном состоянии (рис. 8). Следуя изученной методике информационного моделирования памятников деревянного зодчества, планируется создание трехмерных моделей трёх дач бывшей деревни Бобыльской, которая будет не только выполнять учебно-просветительскую и коммуникационную функции, но и может использоваться в дополненной реальности (DR) и / или виртуальной реальности (VR).

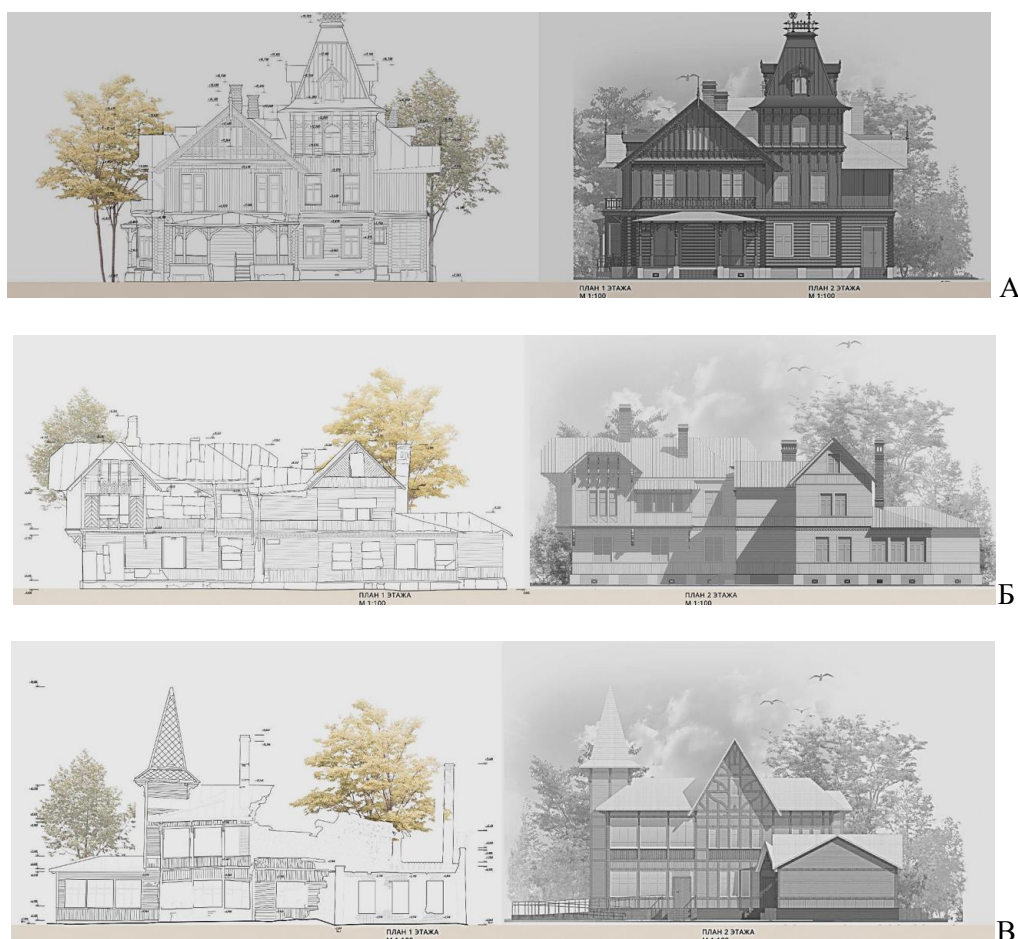


Рис. 8. Чертежи фасадов дач М. Н. Бенуа (А), А. А. Грубе (Б) и Л. И. Крона (В)

DR — это система, которая накладывает цифровую информацию на физический мир, в котором мы находимся. Таким образом, благодаря DR, мы можем визуализировать сооружение в его реальной среде, даже если оно физически отсутствует, или проверить ход его реставрации и сравнить с моделью, имеющейся в BIM. Со своей стороны, VR позволяет нам заменить окружающую нас физическую среду цифровой. Благодаря этому появилась возможность проведения виртуальной встречи музейного предмета, коим выступает архитектура деревянного зодчества, и посетителя музея. Инструмент DR / VR может быть использован для представления

возможных решений проблемы дизайна и, таким образом, позволяет всем участникам проекта интуитивно понять его, независимо от роли, профессионального опыта или стадии проекта. Кроме того, гиперреалистичное, интерактивное и иммерсивное представление, обеспечиваемое ВР, будет способствовать росту популяризации культурной значимости русского деревянного зодчества и продвижению проекта реставрации и приспособления «Арт-резиденции СПбГУ «Дача Бенуа»».

При этом, в целом, очень важно предусмотреть доступность технического обеспечения для реализации BIM технологии, принимать во внимание трудозатраты, обучение пользователей, в том числе смежных специалистов, получить правовую основу для создания информационной модели в программном обеспечении, обеспечить надежное хранение информационной модели памятника как предмета цифровой культуры и цифрового наследия.

Литература

- [1] Майничева А.Ю., Талапов В.В., Куликова С.О. Новый подход к сохранению памятников русского деревянного зодчества: применение технологии BIM // Уральский исторический вестник. 2018. №1(58). С. 135-140. DOI: 10.30759/1728-9718-2018-1(58)-135-140.
- [2] Анисеева С.О. Об опыте использования технологии BIM для музеефикации деревянных памятников архитектуры // Вестник Томского гос. Университета. Культурология и искусствоведение. 2014. №1(13). С. 31-36.
- [3] Козлова Т.И., Талапов В.В. Технология BIM в России – Зашиверская церковь // НГАСУ, CADmaster. 2011. №6. С. 90-95.
- [4] Майничева А.Ю., Талапов В.В. Информационное моделирование зданий и сооружений: «Умные памятники деревянного зодчества» // Вестник Томского гос. Университета. История. 2020. №65. С. 135-138. DOI: 10.17223/19988613/65/17.
- [5] Талапов В.В. О некоторых закономерностях и особенностях информационного моделирования памятников архитектуры // АМИТ: междунар. электрон. науч.-образовательный журнал. 2015. № 2 (31). С. 1-8.
- [6] Петрашень Е.П., Сперанская В.С. Проблемы и методы сохранения архитектурного наследия. Комплекс «Дача Бенуа» в Петергофе // Наукосфера. 2021. №2-2. С. 6-11. DOI: 10.5281/zenodo.4564553.
- [7] Петрашень Е.П., Кучаев В.А., Андреева Т.А. Формирование методики работы над проектами ревитализации историко-архитектурной и ландшафтной среды с применением современных геотехнологий // Евразийский союз ученых. 2014. №. 5-6. С. 73-75.

Digital Models of Wooden Houses as a Tool for Studying and Preserving Wooden Architecture Objects

E. P. Petrashen, K. A. Alferovskiy, I. A. Kabrina

Saint-Petersburg State University, Russia

Abstract. The aim of the authors' research is to analyze the current situation regarding the implementation of information modeling technologies in the study and preservation of the architectural heritage of wooden architecture. One of the methods for preserving a cultural heritage site of wooden architecture is museification by creating its digital model using BIM information modeling technologies. With the support of the All-Russian Society for the Protection of Historical and Cultural Monuments (VOOPIK) and the Department of Geodesy of SPbGASU, digital copies ("point clouds") of the ensemble of wooden dachas in the former village of Bobylskaya by M.N. Benois, A.A. Grube and L.I. Krona in Peterhof were obtained. Following the studied methodology of information modeling of wooden architecture monuments, it is planned to create a 3D model of these dachas, which, in addition to performing educational and communication functions, can also be used in augmented reality (AR) and/or virtual reality (VR) in museum design.

Keywords: preservation of architectural monuments, wooden architecture, BIM technology, information model, "Dacha Benois", heritage, museification, multiparametric libraries, design

References

- [1] Mainicheva, A.Yu., Talapov, V.V., Kulikova, S.O. (2018). A New Approach to the Preservation of Monuments of Russian Wooden Architecture: Application of BIM Technology. *Ural Historical Bulletin*. No. 1 (58). 135-140. DOI: 10.30759/1728-9718-2018-1(58)-135-140.
- [2] Anikeeva, S.O. (2014). On the Experience of Using BIM Technology for Museification of Wooden Architectural Monuments. *Bulletin of Tomsk State University. Cultural Studies and Art Criticism*. No. 1(13). 31-36.
- [3] Kozlova, T.I., Talapov, V.V. (20112). BIM Technology in Russia - Zashiverskaya Church. *NGASU, CADmaster*. No. 6. 90-95.
- [4] Mainicheva, A.Yu., Talapov, V.V. (2020). Information modeling of buildings and structures: "Smart monuments of wooden architecture". *Bulletin of Tomsk State University. History*. No. 65. 135-138. DOI: 10.17223/19988613/65/17.
- [5] Talapov, V.V. (2015). On some patterns and features of information modeling of architectural monuments. *AMIT: international electronic scientific and educational journal*. No. 2 (31). 1-8.
- [6] Petrashen, E.P., Speranskaya, V.S. (2021). Problems and methods of the architectural heritage's preservation. Complex "Dacha Benois" in Peterhof. *Naukosphere*. No. 2-2. 6-11. DOI: 10.5281/zenodo.4564553.
- [7] Petrashen, E.P., Kuchaev, V.A., Andreeva, T.A. (2014). Formation of a methodology for working on projects for the revitalization of the historical, architectural and landscape environment using modern geotechnologies. *Eurasian Union of Scientists*. No. 5-6. 73-75.