



УДК 725.8:338.48(282.256.341)

А. С. НИКОЛАЕВА, генеральный директор

ПОТЕНЦИАЛ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ НА БАЙКАЛЕ

ООО «БИМПРО»

Россия, 191015, г. Санкт-Петербург, ул. Шпалерная, д. 51, оф. 408. Тел.: (812) 330-10-40;
эл. почта bim@bimpro.ru.

Ключевые слова: туристско-рекреационный комплекс (ТРК), проектирование, информационное моделирование, ландшафты, Байкал.

Предложен новый подход к проектированию туристско-рекреационных комплексов на Байкале с применением информационного моделирования зданий в целях конкретизации типологического построения, учета специфики объектного восприятия в природных ландшафтах и учета проектируемых объектов сводной информационной модели туристско-рекреационного кластера.

Тенденция активного развития туристской отрасли на Байкале существует еще с 2012 года и отражена в ФЦП «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012–2020 годы¹». Государственное направление по развитию туризма постоянно закрепляется стратегиями социально-экономического развития Иркутской области², Республики Бурятия³ и Забайкальского края⁴.

Кроме того, на Байкальской природной территории выделены две особые экономические зоны туристско-рекреационного типа⁵ ОЭЗ «Ворота Байкала» и ОЭЗ «Байкальская гавань». Несмотря на активизацию направления на государственном уровне, архитектурный контекст развития туризма не исследован, отсутствуют комплексные предложения по формированию архитектурного облика. Ситуация осложнилась также в связи с событиями 2021–2022 года (снижение туристских потоков в период пандемии, затем специальная военная операция), возникло неуправляемое перераспределение туристских потоков на внутренний туризм, который повлек за собой стихийное развитие объектов туризма на Байкале.

¹Постановление Правительства РФ от 21 августа 2012 года № 847 об федеральной целевой программе «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012–2020 годы» <https://docs.cntd.ru/document/902365895>

²Закон Иркутской области от 10 января 2022 года №15-ОЗ об утверждении стратегии социально-экономического развития Иркутской области на период до 2036 года. <https://docs.cntd.ru/document/578051226>

³Закон Республики Бурятия от 18 марта 2019 года № 360-VI о стратегии социально-экономического развития Республики Бурятия на период до 2035 года <https://docs.cntd.ru/document/553221182>

⁴Постановление Правительства Забайкальского края от 26 декабря 2013 года № 586 об утверждении стратегии социально-экономического развития Забайкальского края на период до 2030 года <https://docs.cntd.ru/document/410804127>

⁵ФЗ от 22.07.2005 № 116-ФЗ «Об особых экономических зонах в Российской Федерации»



Сервис путешествий *ONE TWO TRIP* в 2021 г. провел ряд масштабных исследований, в том числе оценку популярных туристских направлений⁶, отдых на Байкале получил оценку 8,3 из 10, при этом респонденты отмечали дефицит размещения (44 %), отсутствие мест питания (50 %), перегруженность туристами (44 %), загрязненность (34 %), отсутствие туристской инфраструктуры (28 %), плохие дороги (32 %).

Автором статьи также в 2020 году был проведен анкетный опрос, нацеленный на понимание потребностей туристов и рекреантов на Байкале, а также достоинства и недостатки существующей архитектуры. Респонденты отметили недостаточность объектов мобильного отдыха, отсутствие композиционно-стилевого единства объектов, недостаточность природной среды в архитектуре. Кроме того, были выявлены направления совершенствования инфраструктуры: решение проблемы с мусором, исключение палаточного/неорганизованного туризма, исключение рекламных баннеров (как портящих облик туристских объектов), снос ветхих строений домов и ввод запрета на высотную застройку. Оценка архитектурной среды туристских объектов неоднородна и варьировалась от 1 до 10 для общего облика поселения/города (в среднем 5,98 из 10), для архитектурного облика здания/комплекса (5,84), для внутреннего интерьера (5,91), для окружающей инфраструктуры (5,59), при этом все негативные эффекты перекрывались ландшафтным окружением (средняя оценка респондентов составила 8,86 из 10).

По результатам анкетирования можно сделать вывод о недостаточном внимании к формированию архитектурной среды на Байкале (как на объектном, так и на экстерьерном, и интерьерном уровнях).

Новый подход к проектированию туристско-рекреационных комплексов (ТРК) на Байкале с применением информационного моделирования зданий включает в себя анализ существующего архитектурного контекста (включая существующую застройку и объекты инфраструктуры, а также ландшафты), архитектурно-типологическое проектирование ТРК (выбор типа объекта и планировочной организации с учетом концепции щадящего туристско-рекреационного освоения [1] территории и средств совершенствования архитектурно-художественного облика [2]), а также систему управления объектами туристской и рекреационной инфраструктуры на основе сводной информационной модели туристско-рекреационного кластера.

Информационное моделирование природного контекста (ландшафты)

Актуальная практика создания модели ландшафтов нацелена прежде всего на изучение экосистем и формирования информации о местности, например, в работе Кабонен А. В., Ольхина Ю. В. [3], а также Филина Н. Н., Погороднего А. Н., Арбузова С. А., Бердникова Н. Н. [4]. Однако для проектирования объектов в природных ландшафтах также крайне важны эстетические визуальные и информационные параметры природного контекста, которые влияют на выбор объемно-пространственного решения объекта и могут быть получены при помощи:

– моделирования земельного участка или фрагмента территории на основе результатов инженерно-геодезических изысканий (топосъемки) – формирование 3D-поверхности и зон растительности;

– фотограмметрия или аэрофотосъемка, в том числе при помощи беспилотных летательных аппаратов;

⁶Исследование «Путешествия по России» <https://static.onetwotrip.com/110n/ru/docs/tourist-potential/tourist-potential-russia.pdf> . количество респондентов – 6 500 человек.

**К СТАТЬЕ А. С. НИКОЛАЕВОЙ
«ПОТЕНЦИАЛ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТУРИСТСКО-
РЕКРЕАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ НА БАЙКАЛЕ»**

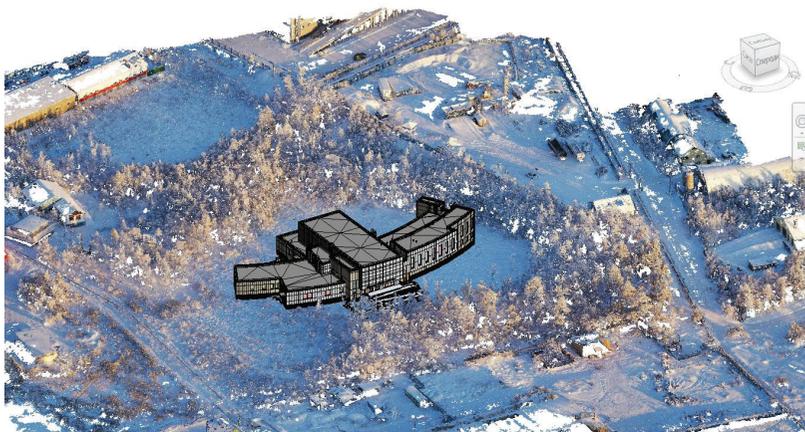


Рис. 1. Пример размещения модели объекта на трехмерной модели ландшафтов, полученных по результатам аэрофотосъемки

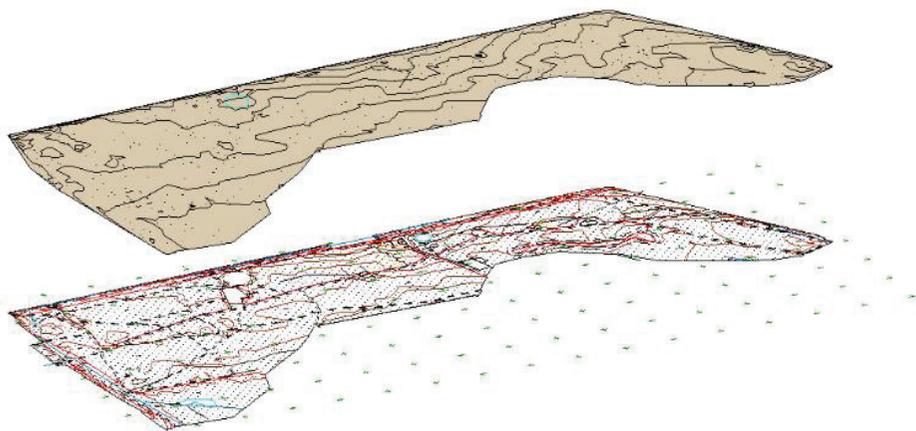


Рис. 1а. Пример создания модели ландшафта на основе топоъемки

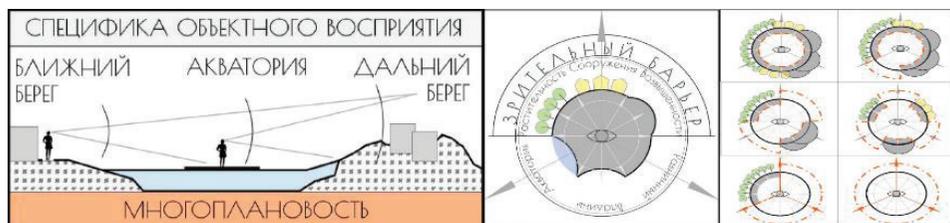


Рис. 2. Специфика объектного восприятия

		ТИПЫ ОБЪЕКТНОГО ВОСПРИЯТИЯ ТРК С УЧЕТОМ ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ			
		до 135м	1200-1500м	4500-6000м	
СПЕЦИФИКА ВОСПРИЯТИЯ ОБЪЕКТОВ В ЛАНДШАФТАХ БАЙКАЛА	Оса восприятия				Зона развития
		1	2	3	4
	Цвета элементов	Контур и фигуры	Неразличимы детали	Неразличимы детали	
	Фактура, текстура	Форма объектов	Слабо видна форма и цвет	Не видна форма и цвет	
Контур	Композиция зданий	Панорама/развертка	Структура застройки с юзюка		
Элементы отделки	Интерьер улицы	Здания как часть ландшафта	Симулт застройки, гор.		
Элементы благоустройства	Общие цвета	Ночное освещение	Ночное освещение		

Рис. 3. Типы объектного восприятия ТРК с учетом ландшафтной структуры на Байкале

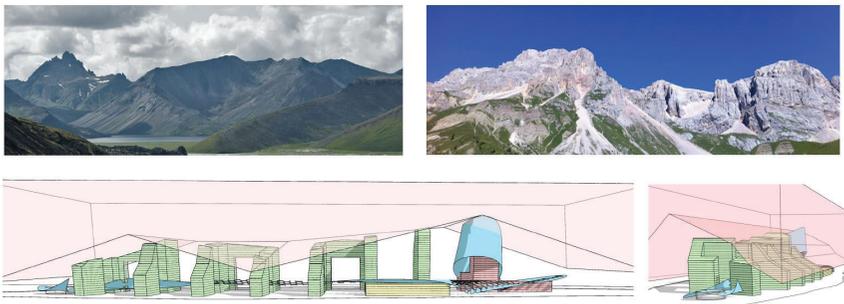


Рис. 4. Пример ландшафтного формообразования

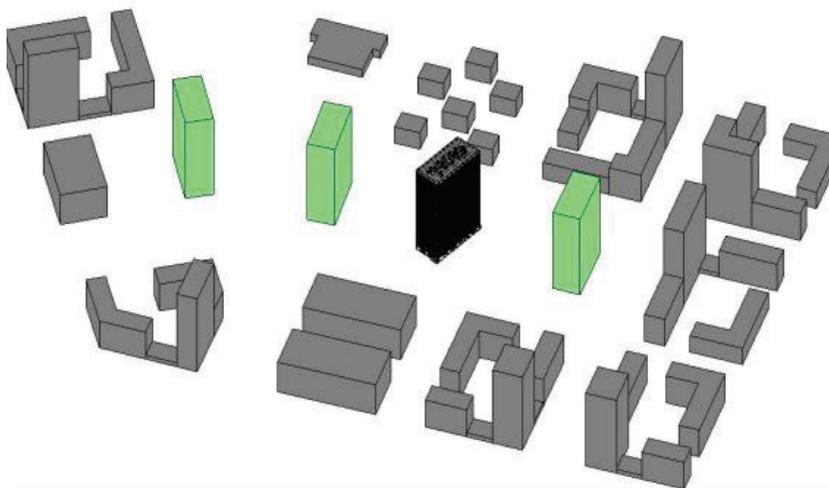


Рис. 5. Информационное моделирование существующей застройки на стадии эскизного проекта для объемно-пространственного анализа участка и расчета инсоляции

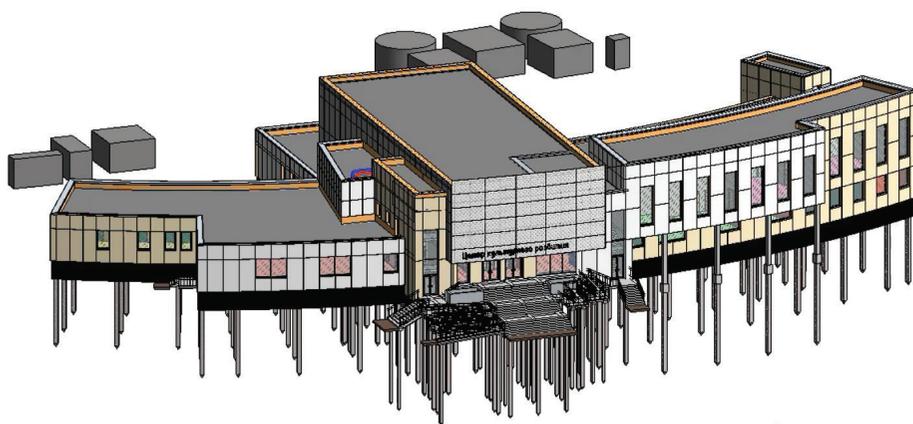


Рис. 6. Пример отображения архитектурной модели



Рис. 7. Пример связанной модели архитектурных решений и решений по благоустройству генплана



– 3D-сканирование/лазерное сканирование.

Архитектурный контекст ландшафтной модели требует особенного наполнения информацией для учета в архитектуре объекта и наполняется параметрами:

– объемно-пространственная геометрия ландшафтов;

– градостроительные ограничения, границы охранных зон;

– типы местной растительности, доступной к высадке на территории благоустройства и в архитектурных элементах, охраняемые растения и зоны их расположения;

– визуальные коды ландшафтов.

На рис. 1 цв. вклейки представлен пример размещения объекта на земельном участке в зоне, свободной от растительности с целью минимизации воздействия на окружающую среду и максимального сохранения деревьев. Пример моделирования ландшафта на основе топосъемки представлен на рис. 1а цв. вклейки.

Специфика рельефов Байкала обладает особенностью – многоплановостью восприятия ближний берег – акватория – дальний берег (рис. 2 цв. вклейки). Создание информационной модели рельефа позволяет определить, в какой зоне восприятия находится проектируемый объект: при расположении в зоне многопланового восприятия проектировать следует с учетом композиционного решения на всех видимых уровнях.

На рис. 3 цв. вклейки представлены типы объектного восприятия с учетом ландшафтной структуры. По типу 3 видно, что при расположении ТРК в зоне многопланового обзора, видимого с акватории или другого берега, требуется проработка дополнительных архитектурных разверток, которые будут определять облик ТРК.

Кроме того, формирование информационной модели ландшафтов позволяет проанализировать геометрию ландшафтов и использовать ее для формирования облика застройки (рис. 4 цв. вклейки).

Информационное моделирование существующей застройки и объектов инфраструктуры

Информационное моделирование окружающих объектов может производиться на основе фотограмметрии, лазерного сканирования или построения на основе технических планов объектов (в зависимости от их наличия). Актуальная практика создания моделей существующей застройки относится к попыткам создания моделей фрагментов поселений (например, в работе Зарипова А. С. [5]).

Создание моделей, окружающих объект застройки и инфраструктуры, имеет следующее значение для проектирования туристско-рекреационных объектов:

– создание объемного контекста проектируемого объекта (особенное значение имеет при размещении объекта в существующей системе расселения или на территории, смежной с действующими объектами различного назначения)
– позволяет рассматривать архитектурное решение ТРК комплексно с учетом визуальной структуры застройки;

– создание информационного контекста объекта с внесением таких параметров как транспортная доступность, удаленность объектов инфраструктуры (питание, развлечения и другие), обеспеченность парковочными местами, высотность окружающей застройки, градостроительные ограничения;

– определение влияния проектируемого объекта на окружающую инфраструктуру (учет общей обеспеченности объектами инфраструктуры).

Пример модели объектов застройки и проектируемого комплекса представлен на рис. 5 цв. вклейки.

Создание информационной модели существующей застройки имеет дополнительное значение, также относящееся к архитектурному контексту – возможность воссоздания исторических форм и элементов. Данная практика имеет широкий обзор в области реконструкции и реставрации объектов культурного наследия, этнических объектов (например, в работах Малышева Е. Н., Бикашева И. Р., Гарагуль А. С и др. [6], Груздевой Е. А и Орловой Е. Ю. [7], Леоновой А. Н., Федотовой Е. А [8], Федотова А. А, Баденко В. Л. [9], Жиркова Г. П., Мартынова Д. О. [10], Саприна С. В., Садыгова Э. А. О. [11]) и имеет особенное значение для Байкала с целью воссоздания в новых ТРК историко-культурных форм и орнаментов.

Информационное моделирование проектной модели ТРК

Создание информационной модели архитектурных решений, предлагаемое автором, включает в себя следующие обязательные элементы:

- формирование объемных технико-экономических показателей;
- формирование точного объемно-пространственного отображения для анализа в контексте природных ландшафтов и существующей застройки;
- информационное наполнение объекта элементами альтернативной энергетики с параметрами, элементами возобновления природной среды (например, местные растения в решениях кровли), национальными элементами;
- точные технические расчеты объемов применяемых материалов на основе информационной модели;
- функциональное зонирование ТРК (особенное значение имеет при составе ТРК из нескольких объектов, в том числе объектов инфраструктуры (питание, развлечение) для учета общей обеспеченности территории);
- внесение в модель укрупненных градостроительных показателей (расчет потребностей в обеспеченности парковочными местами, объектами социальной инфраструктуры и т. д.).

На рис. 6 цв. вклейки представлен пример информационной модели архитектурных решений объекта с включением конструктивных решений.

Архитектурная модель также дополняется информационной моделью благоустройства, которая позволяет сделать зонирование по генплану, произвести точный расчет покрытий, разместить и учесть элементы благоустройства – МАФ, озеленение, декоративное оформление. В отдельные элементы благоустройства также вносятся показатели по применению альтернативной энергетики (например, фонари или подсветка на солнечных батареях), национальные элементы (если применимо к выбранному типу объекта), обеспеченность дополнительным озеленением, а также информация об использовании местных природных ресурсов.

Пример модели архитектурных решений в контексте модели благоустройства представлен на рис. 7 цв. вклейки.

Важнейшим качеством создания модели является возможность *устанавливать взаимосвязь между творческой концепцией в 3D-визуализациях, информационной моделью объекта и рабочей документацией*. Пример взаимосвязи модели благоустройства, визуализации и фрагмента рабочей документации представлен на рис. 8 цв. вклейки.

Для создания туристско-рекреационных комплексов также имеет значение качество разработки интерьерных решений. На рис. 8 цв. вклейки представлена взаимосвязь визуализаций, модели и фрагментов рабочей документации. Создание модели интерьеров позволяет повысить качество и уровень восприятия ТРК в целом, увидеть объемно-пространственные коллизии, учесть технические



особенности и отрегулировать расположение инженерных систем.

Создание отдельных объектных моделей не только позволяет решить задачу проектирования ТРК в контексте природных ландшафтов с учетом бережного к ним отношения и возобновления природных ресурсов, а также с учетом окружающей инфраструктуры, но то также и позволяет решить более крупную задачу – объектный учет в единой системе туристских объектов на Байкале, для чего автором предлагается *создание сводной информационной модели туристско-рекреационного кластера (СИМ ТКЛ)*.

СИМ ТКЛ Байкала – единая информационная модель, объединяющая в единой координатной системе в границах Байкальской природной территории объекты туристско-рекреационного назначения в форме локальных информационных моделей, а также информационные модели инженерной, обслуживающей, транспортной инфраструктуры, существующие объекты застройки, ландшафтные модели.

Потенциал использования сводных информационных моделей в территориальном масштабе на сегодняшний день недооценен и полностью не раскрыт, создание сводных моделей практикуется на уровне проектирования объекта, комплекса объектов на генплане, производственных и жилых кварталов, локальных моделей фрагментов поселений (например, в работе Алябьева А. А., Иванова А. Е., Кобзева А. А., Никитина В. Н. [12]) на основе фотограмметрии. Настоящее предложение нацелено на создание уникальной системы управления туристско-рекреационным кластером, основанной на внесении объектов и информации о них в единую систему управления в 3D и информационном формате, дополнительной территориальной информация в графическом формате или текстовых/численных данных и решение следующих задач:

- учет и управление туристских и обслуживающих объектов в общей системе расселения;

- интерактивный расчет обеспеченности существующих и новых объектов (транспортная доступность, нормативы по парковкам, доступ маломобильных групп, удаленность от культурных или рекреационных пространств, удаленность от объектов социального обслуживания); каждый новый объект проектируется не на отдельном участке, а с учетом существующей системы, что позволяет определить в том числе его влияние на систему;

- учет природного контекста при планировании и размещении новых ТРК – важнейший показатель для Байкала – создание пространственных зон, в том числе ограничений, рекомендаций к размещению типов объектов и заполнение функциональных провалов территории;

- при создании интерактивной связи с посетителями Байкала, а также с управляющими компаниями возможно получение обратной связи по объектам, вызывающим негативное влияние, мониторинг эффективности развития туризма и рекреации, выявление актуальных потребностей и их учет;

- создание СИМ позволяет также при использовании нескольких методов внесения информации (например, создание моделей объектов по данным ЕГРН и фотограмметрии в формате облака точек) произвести сверку полученной информации и выявить неучтенные объекты или незаконные постройки, а также выявить потребность в актуализации данных об объектах недвижимости на территории в целом.

Объектная модель является основой создания СИМ, при этом архитектурное наполнение имеет особенное значение, так как именно технико-экономические



параметры застройки участвуют в градостроительном учете, а объемно-пространственный облик требует учета контекста окружающей среды.

Создание моделей туристских и рекреационных объектов актуально не только для Байкальской природной территории, но и для любых объектов туристской инфраструктуры, т. к. позволяет создавать объект в контексте, насыщать его параметрами в целях точного расчета объемов работ и материалов, а также эксплуатировать объект на основе модели.

Создание сводных информационных моделей целесообразно также и для других территорий, объединенных общими туристскими признаками (например, создание кластера для Алтая) и подчиняется структуре, аналогичной предложенной автором статьи.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Николаева, А. С. Принципы формирования архитектуры туристических комплексов в шадящем режиме освоения озера Байкал / А. С. Николаева, К. И. Колодин. – Текст : непосредственный // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2021. – Том 23, № 2. – С. 24–32.

2. Николаева, А. С. Особенности формирования композиционно-эстетического облика туристического комплекса на Байкале / А. С. Николаева. – Текст : непосредственный // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. – 2019. – № 6. – С. 83–89.

3. Кабонен, А. В. Цифровое моделирование природно-ландшафтных комплексов по данным, полученным с помощью беспилотных летательных аппаратов / А. В. Кабонен, Ю. В. Ольхин. – Текст : непосредственный // Лесохозяйственная информация. – 2020. – № 3. – С. 101–110.

4. Филин, Н. Н. Применение материалов аэро съемки для определения породной и высотной составляющих лесных насаждений на объектах ПАО «НК «РОСНЕФТЬ» / Н. Н. Филин, А. Н. Погородний, С. А. Арбузов, Н. Н. Бердников. – Текст : непосредственный // Нефтяное хозяйство. – 2022. – № 9. – С. 111–115.

5. Зарипов, А. С. Особенности создания трехмерной цифровой модели центрального планировочного района города Перми по данным аэрофотосъемки / А. С. Зарипов. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГИТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2020. – Том 25, № 3. – С. 160–168.

6. Выбор комплекса геодезических и фотограмметрических работ при восстановлении архитектурных элементов домового церкви Омского ГАУ / Е. Н. Мальшев, И. Р. Бикашев, А. С. Гарагуль, В. В. Косинский, А. И. Тетерюков. – Текст : непосредственный // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2020. – № 1 (180). – С. 58–63.

7. Груздева, Е. А. Опыт использования метода фотограмметрии для фиксации объектов этнографии (на примере архитектурных объектов и декоративных деталей деревянного зодчества) / Е. А. Груздева, Е. Ю. Орлова. – Текст : непосредственный // Баландинские чтения. – 2020. – Том 15. – С. 453–459.

8. Леонова, А. Н. Проектирование и реконструкция с применением фотограмметрии / А. Н. Леонова, Е. А. Федотова, К. А. Акопян. – Текст : непосредственный // Наука. Техника. Технологии (Политехнический вестник). – 2020. – Том 25, № 1. – С. 336–338.

9. Information modeling for cultural preservation: portico of the new hermitage and atlas sculptures. Part 2. Methods and algorithms / A. A. Fedotov, V. L. Badenko, T. V. Prazdnikova, V. K. Yadykin // Computing, telecommunications and control. – 2020. – Volume 13, № 4. – P. 7–20.

10. Жиркова, Г. П. Возможности 3D-технологий в создании виртуальных реконструкций объектов историко-культурного наследия (на примере виртуальной трехмерной реконструкции интерьера столовой в доме П. С. Строганова / Г. П. Жиркова, Д. О. Мартынова, А. А. Смолин. – Текст : непосредственный // Культура и технологии. – 2021. – Том 6, № 1. – С. 10–13.



11. Саприн, С. В. Фотограмметрический метод построения цифровых трехмерных моделей произведений монументально-декоративного искусства / С. В. Саприн, Э. А. О. Садыгов. – Текст : непосредственный // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2021. – № 2 (13). – С. 105–109.

12. Фотограмметрия в развитии городских агломераций / А. А. Алябьев, А. Е. Иванов, А. А. Кобзев, В. Н. Никитин. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГИТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2022. – Том 27, № 1. – С. 30–41.

NIKOLAEVA Anna Sergeevna, general director

THE POTENTIAL OF INFORMATION MODELING FOR THE DESIGN OF TOURIST AND RECREATION COMPLEXES IN BAIKAL

JSC BIMPRO Corporation

51, Shpalernaya St., Saint-Petersburg, 191015, Russia. Tel.: +7 (812) 330-10-40;
e-mail: bim@bimpro.ru

Key words: tourist and recreation complex, design, information modeling, landscapes, Baikal.

The article proposes a new approach to the design of tourist and recreational complexes on Lake Baikal using information modeling of buildings in order to concretize the typological construction, take into account the specifics of object perceptions in natural landscapes and take into account the designed objects of the consolidated information model of the tourist and recreational cluster.

REFERENCES

1. Nikolaeva A. S., Kolodin K. I. Printsipy formirovaniya arkhitektury turistichekikh kompleksov v schadylaschem rezhime osvoeniya ozera Baikal [Principles of building the architecture of complexes in a gentle mode for the development of Lake Baikal]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta [Bulletin of the Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering]. 2021. Vol. 23, № 2. P. 24–32.

2. Nikolaeva A. S. Osobennosti formirovaniya kompozitsionno-esteticheskogo oblika turistichekogo kompleksa na Baikale [Features of the formation of the compositional and aesthetic appearance of the tourist complex on Baikal]. Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta im. V. G. Shuhova [Bulletin of the Shukhov Belgorod State Technological University]. 2019. № 6. P. 83– 89.

3. Kabonen A. V., Olkhin Yu. V. Tsifrovoye modelirovaniye prirodno-landshaftnykh kompleksov po dannym, poluchennym s pomoschyu bespilotnykh letatelnykh apparatov [Digital modeling of natural landscape complexes based on the data obtained with the help of unmanned aerial vehicles]. Lesokhozyaystvennaya informatsiya [Forestry information]. 2020, № 3. P. 101–110.

4. Filin N. N., Pogorodniy A. N., Arbutov S. A., Berdnikov N. N. Primeneniye materialov aerosyomki dlya opredeleniya porodnoy i vysotnoy sostavlyayuschikh lesnykh nasazhdeniy na obektakh PAO «NK «ROSNEFT» [Application of aerial survey materials to determine the species and height components of forest plantations at the facilities of JSC NK Rosneft]. Neftyanoye khozyaystvo [Oil industry]. 2022, № 9. P. 111–115.

5. Zaripov A. S. Osobennosti sozdaniya tryokhmernoy tsifrovoy modeli tsentral'nogo planirovochnogo rayona goroda Permi po dannym aerofotosyomki [Features of creating a three-dimensional digital model of the central planning area of the city of Perm according to aerial photography]. Vestnik SGUGIT (Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta geosistem i tekhnologiy) [Vestnik SGUGIT (Siberian State University of Geosystems and Technologies)]. 2020. Vol. 25, № 3. P. 160–168.

6. Malyshev E. N., Bikashev I. R., Garagul A. S., Kosinsky V. V., Teteryukov A. I. Vybore



kompleksa geodezicheskikh i fotogrammetricheskikh rabot pri vosstanovlenii arkhitekturnykh elementov domovoy tserkvi Omskogo GAU [The choice of a complex of geodetic and photogrammetric works in the course of restoration of architectural elements of the house church of the Omsk State Agrarian University]. *Zemleustroystvo, kadastr i monitoring zemel* [Land-development, cadastre and land monitoring]. 2020, № 1(180). P. 58–63.

7. Gruzdeva E. A., Orlova E. Yu. Opyt ispolzovaniya metoda fotogrammetrii dlya fiksatsii obektov etnografii (na primere arkhitekturnykh obektov i dekorativnykh detaley derevyannogo zodchestva) [The experience of using the photogrammetry method for fixing ethnographic objects (on the example of architectural objects and decorative details of wooden architecture)]. *Balandinskie chteniya*. 2020. Vol. 15. P. 453–459.

8. Leonova A. N., Fedotova E. A., Akopyan K. A. Proektirovanie i rekonstruktsiya s primeneniem fotogrammetrii [Design and reconstruction using photogrammetry]. *Nauka. Tekhnika. Tekhnologii* (Politekhicheskiy vestnik) [Science. Technique. Technologies (Polytechnic Bulletin)]. 2020. Vol. 25, № 1. P. 336–338.

9. Fedotov A. A., Badenko V. L., Prazdnikova T. V., Yadykin V. K. Information modeling for cultural preservation: portico of the new hermitage and atlas sculptures. Part 2. Methods and algorithms. *Computing, telecommunications and control*, 2020. Vol. 13, № 4. P. 7–20.

10. Zhirkova G. P., Martynova D. O., Smolin A. A. Vozmozhnosti 3D-tekhnologiy v sozdani virtualnykh rekonstruktsiy obektov istoriko-kulturnogo naslediya (na primere virtualnoy tryokhmernoy rekonstruktsii interera stolovoy v dome P. S. Stroganov) [Possibilities of 3D technologies in creating virtual reconstructions of objects of historical and cultural heritage (on the example of a virtual three-dimensional reconstruction of the interior of the dining room in the house of P. S. Stroganov)]. *Kultura i tekhnologii* [Culture and technology]. 2021. Vol. 6, № 1. P. 10–13.

11. Saprin S. V., Sadygov E. O. Fotogrammetricheskyy metod postroyeniya tsifrovyykh tryokhmernyykh modeley proizvedeniy monumentalno-dekorativnogo iskusstva [Photogrammetric method for constructing digital three-dimensional models of works of monumental and decorative art]. *Modeli i tekhnologii prirodobustroystva (regionalny aspekt)* [Models and technologies of environmental management (regional aspect)]. 2021, № 2 (13). P. 105–109.

12. Alyabev A. A., Ivanov A. E., Kobzev A. A., Nikitin V. N. Fotogrammetriya v razviti gorodskikh aglomeratsiy [Photogrammetry in the development of urban agglomerations]. *Vestnik SGUGIT* (Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta geosistem i tekhnologii) [Vestnik SGUGIT (Siberian State University of Geosystems and Technologies)]. 2022. Vol. 27, № 1. P. 30–41.

© А. С. Николаева, 2023

Получено: 02.12.2022 г.

УДК 711.4 (470.345)

О. А. БОТИНА, ст. преп. кафедры архитектуры и дизайна; **О. А. РОДИНА**, канд. архитектуры, доц. кафедры архитектуры и дизайна; **В. М. УМОРИНА**, ст. преп. кафедры архитектуры и дизайна; **А. В. ЧЕГРИНА**, ст. преп. кафедры архитектуры и дизайна

**АРХИТЕКТУРНАЯ КОНЦЕПЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО
ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОСТРАНСТВА МАЛОГО ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ
Г. КОВЫЛКИНО, РЕСПУБЛИКА МОРДОВИЯ)**