

ТВОРЧЕСКИЕ КОНЦЕПЦИИ АРХИТЕКТУРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Научная статья

УДК/UDC 727:379.83:621.311.21

DOI: 10.24412/1998-4839-2024-3-212-235

Концепция формирования туристической инфраструктуры на территории гидроэлектростанций в России**Екатерина Олеговна Волкова^{1✉}, Светлана Валерьевна Ильвицкая²**^{1,2}Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия¹ekaterinaone@yandex.ru ²ilvitskaya@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается новое и перспективное направление – промышленный туризм на гидроэлектростанции в России и вопросы организации пространства для приема туристов. Преимущественно анализируется зарубежный опыт развития туристической инфраструктуры на территории гидроэлектростанций, т.к. территории ГЭС в России являлись долгое время закрытыми для широкого круга посетителей, а первый информационно-туристический центр открылся в марте 2024 года на территории Саяно-Шушенской ГЭС. Предложенная автором концепция формирования туристической инфраструктуры будет способствовать развитию системы профориентации школьников, студентов, а также позволит получить дополнительный приток денежных средств для развития и модернизации станции.

Ключевые слова: гидроэлектростанции, промышленный туризм, визит-центр, информационно-туристический центр, гидроэнергетика, возобновляемые источники энергии, технологии информационного моделирования, нейросети для создания изображений

Для цитирования: Волкова Е.О. Концепция формирования туристической инфраструктуры на территории гидроэлектростанций в России / Е.О. Волкова, С.В. Ильвицкая // Architecture and Modern Information Technologies. 2024. №3(68). С. 212-235. URL: https://marhi.ru/AMIT/2024/3kvart24/PDF/14_volkova.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2024-3-212-235

CREATIVE CONCEPTS IN ARCHITECTURE

Original article

The concept of creating tourist employment on the territory of hydroelectric power plants in Russia**Ekaterina O. Volkova^{1✉}, Svetlana V. Ilvitskaya²**^{1,2}State University of Land Use Planning, Moscow, Russia¹ekaterinaone@yandex.ru ²ilvitskaya@mail.ru

Abstract. The article discusses a new and promising direction – industrial tourism at a hydroelectric power plant (HPP) in Russia and the issues of organizing space for receiving tourists, complementing the author's earlier research on this topic. The author mainly analyzes foreign experience in the development of tourism infrastructure on the territory of hydroelectric power plant, because the territory of the HPP in Russia was close to a wide range of visitors for a long time, and the first information and first tourist center opened in March 2024 on the territory of the Sayano-Shushenskaya HPP. The concept of the formation of tourism infrastructure proposed by the author will contribute to the development of a system of career

^{1,2} © Волкова Е.О., Ильвицкая С.В., 2024

guidance for schoolchildren and students, and will also allow for an additional influx of funds for the development and modernization of the station.

Keywords: hydroelectric power plants, industrial tourism, visitor center, tourist information center, hydropower, renewable energy sources, information modeling technologies, neural networks for creating images

For citation: Volkova E.O., Ilvitskaya S.V. The concept of creating tourist employment on the territory of hydroelectric power plants in Russia. Architecture and Modern Information

Technologies, 2024, no. 3(68), pp. 212-235. Available at:

https://marhi.ru/AMIT/2024/3kvart24/PDF/14_volkova.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2024-3-212-235

Развитие внутреннего туризма в России играет важную роль в экономике и способствует улучшению инфраструктуры, привлечению инвестиций, сохранению историко-культурного наследия страны и укреплению культурных связей между регионами. В последние годы усиливается роль внутреннего туризма, в особенности развивается сфера столь уникального продукта, как промышленный туризм.

Промышленный туризм – всесезонный, готовый туристический продукт, направленный на решение социально-экономических задач, включающий посещение индустриального комплекса, отдельных локаций или мероприятий на объекте, позволяющий посетителям понять процессы и секреты производства, относящиеся к прошлому, настоящему или будущему. Данное направление становится все более популярным в России, поскольку позволяет людям узнать о работе различных предприятий, ознакомиться с инновационными технологиями и просто провести интересно время. В свою очередь Правительство РФ реализует программы по развитию инфраструктуры промышленных предприятий, способствующие повышению доступности и совершенствованию управления в сфере туризма.

Гидроузел – это уникальный комплекс инженерных сооружений, использующий силу воды для производства электроэнергии и, в зависимости от назначения, выполняющий одну или несколько водохозяйственных задач: суточное или сезонное регулирование стока, предотвращение наводнений, водозабор, водоснабжение, орошение, судоходство. Эффективность водохозяйственных комплексных гидроузлов значительно увеличивается за счёт строительства в составе гидроузла, кроме гидроэлектростанции, оросительных каналов, систем водоснабжения и организации туризма [7].

Территория гидроузла отличается большими открытыми пространствами, а расположение комплекса в живописных местах делает его интересным объектом для изучения и посещения (рис. 1). Плотины, дамбы и гидроэлектростанции (ГЭС) долгое время являются центром притяжения туристов по всему миру. Гидроэлектростанции в России могут стать привлекательными объектами для туристов, где можно увидеть процесс выработки экологически чистой электроэнергии. Промышленный туризм на ГЭС позволяет ознакомиться со спецификой работы станции, узнать об истории строительства, инновационных технологиях, применяемых на действующих объектах гидроэнергетики, электроэнергетики и при проектировании ГЭС в проектных институтах, а также определиться с будущей профессией.

Актуальность исследования обуславливается необходимостью создания нового типа общественного информационно-туристического пространства на территории ГЭС, способного приспособиваться к меняющимся потребностям посетителей станции. Культура промышленного туризма на территории ГЭС требует создания специфической архитектурной среды, обеспечение визуального комфорта, напрямую связанного с эстетическими качествами архитектуры. Территории ГЭС обладают потенциалом для создания новых точек притяжения туристов и размещения общественных пространств.

ПЕРЕРВИНСКИЙ ГИДРОУЗЕЛ	
Функция	Производство электроэнергии и обеспечение судоходства
Расположение	юго-восток Москвы, р. Москва (147 км)
Состав сооружений	водосливная ж.б. плотина, здание Перервинской ГЭС, две камеры судоходных шлюзов — шлюз №10 и шлюз №11
Год постройки	1935-1937 гг.
Обслуживающая организация	ФГБУ «Канал имени Москвы»



а)



б)



в)

г)



д)

е)

Рис. 1. Перервинский гидроузел, г. Москва: а) общие сведения об объекте и схема гидроузла; б) шлюз №10; в) вид на здание ГЭС со стороны Печатников (Южного порта); г) шлюз №11; д) водосливная плотина; е) машинный зал

Цель исследования – анализ возможностей создания архитектурно-пространственной среды и туристической инфраструктуры на территории ГЭС в рамках развития промышленного туризма для формирования положительного имиджа предприятий энергетического комплекса, профессиональной ориентации школьников и студентов, а также устойчивого развития территорий ГЭС в России.

Задачи исследования:

- анализ отечественного и зарубежного опыта промышленного туризма и проектирование общественных пространств на территории ГЭС;
- предложения по созданию туристической среды;
- возможности внедрения новых компьютерных технологий и методов проектирования применительно к созданию общественного информационно-туристического пространства на территории ГЭС и разработке современных визит-центров.

Области применения результатов исследования:

- оценка технико-экономического потенциала развития территорий ГЭС для промышленного туризма при проектировании новых станций и при реконструкции, модернизации действующих ГЭС;
- комплексный анализ территорий и использование предложений в архитектурно-строительной практике;
- решение вопросов создания общественного оригинального и функционального информационного пространства.

Методы:

- теоретические исследования, исторический метод и системный анализ;
- географические, социологические и статистические;
- графический анализ;
- генерация изображений с помощью нейросетей.

Научная новизна:

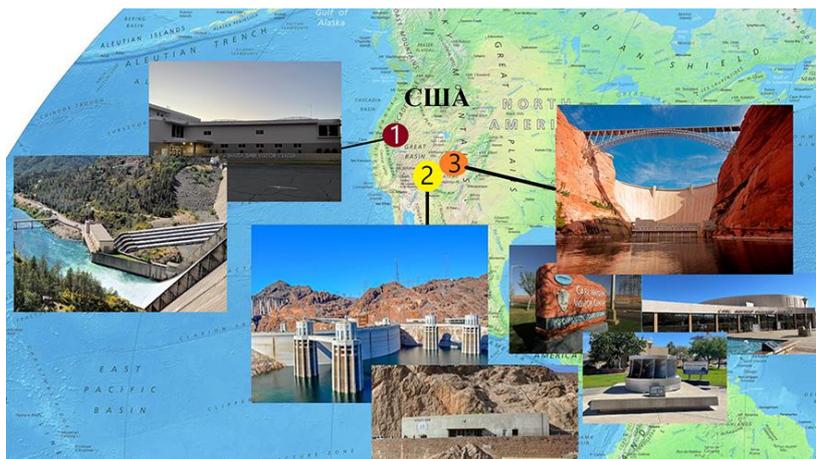
- предложено внедрение в проектную практику нового типа здания, расположенного на прилегающей территории к гидроузлу – визит-центра, предназначенного для культурных, эколого-просветительских и развлекательных целей, использующего максимально открытые пространства, способные адаптироваться и трансформироваться под конкретные нужды станции, а также экологичные технологии;
- разработана специфика функционального зонирования визит-центров ГЭС для применения на концептуальной стадии проектирования новых ГЭС, при реконструкции и модернизации действующих станций.

В рамках исследования был проведен анализ отечественного и зарубежного опыта проектирования информационно-туристической структуры на территории ГЭС. Зарубежный опыт развития гидроэнергетики способствует распространению различных видов туризма: горнолыжному, пляжному, культурно-познавательному, экологическому и деловому. Разнообразие климатических зон, компонентов и элементов ландшафтов, в которых строятся гидротехнические сооружения, образуют единый природно-территориальный комплекс, представляющий интерес для посещения. Благодаря масштабам и архитектурным решениям комплексы гидротехнических сооружений становятся важными знаковыми элементами, которые усиливают связь местного сообщества с природой и помогают определить их историческое наследие, создать ландшафтную идентичность территорий. Инфраструктура, необходимая для их строительства и эксплуатации, также присутствует в ландшафте и вместе с плотинами составляет единое целое в пространственном масштабе каждого массива.

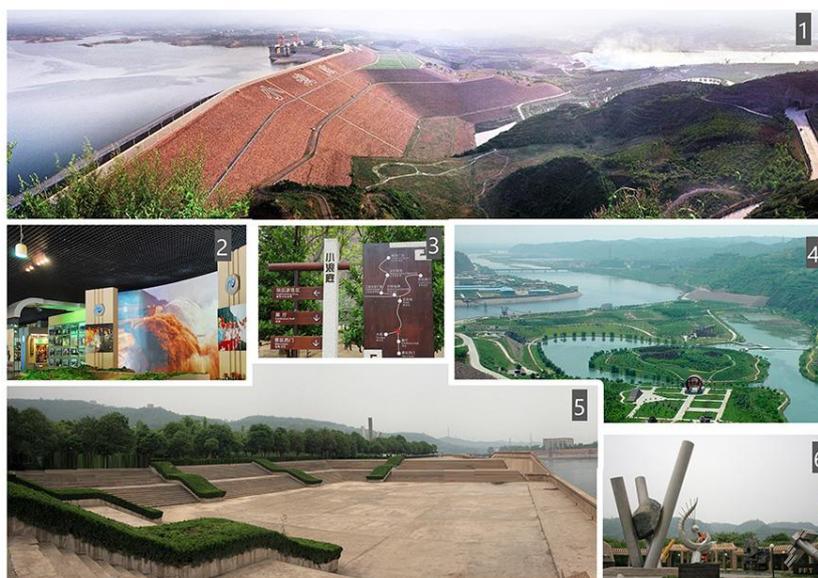
ГЭС Итайпу, расположенная на реке Парана, в 20 км от г. Фос-ду-Игуасу на границе Бразилии и Парагвая, предлагает широкий набор туристических услуг: экскурсии по ГЭС, полеты на вертолете и прыжки с парашютом над ГЭС, сплавы на байдарке по рыбоходному каналу, посещение технопарка, природного парка, зоопарка, лаборатории. Этот комплекс на территории ГЭС функционирует как единая индустрия, которая обеспечивает работой около тысячи человек и покрывает существенную часть затрат на экологические и социальные активности компании.

Информационно-туристическая инфраструктура крупных ГЭС на территории США, Китая (рис. 2) включает:

- смотровые площадки и наблюдательные пункты;
- парковое туристическое пространство;
- малые архитектурные формы: парклеты, навесы, перголы, скульптуры, монументы, стелы, арт объекты, памятные доски и информационные стенды;
- информационный центр для посетителей или технопарк с залами для проведения производственных экскурсий, лекций и встреч исторического, научного, образовательного, профессионально-ориентационного и развлекательного характера;
- сувенирные киоски и кафе;
- мультимедийные инсталляции;
- игровые зоны.



а)



б)

Рис. 2. Информационно-туристическая структура на территории гидроэлектростанций:
 а) гидроэлектростанции в США (1. Shasta Dam (Плотина Шаста) на реке Сакраменто, Калифорния; 2. Hoover Dam (Плотина Гувера) на реке Колорадо; 3. Glen Canyon Dam);
 б) гидроэлектростанция Сяоланди на реке Хуанхэ, Китай (1. панорама гидроузла; 2. музей гидроузла; 3. навигация; 4. панорама туристического паркового пространства; 5. смотровая площадка; 6. скульптуры в парке)

Многие промышленно развитые и развивающиеся страны обладают эффективными системами для создания качественного пространства с минимальными затратами на территории ГЭС, ориентированного на потребности туристов, а неповторимые ландшафты и организованное туристическое обслуживание формируют представление о природе и культуре этих мест, способствуя привлечению внимания к проблемам охраны окружающей среды, бережному отношению к природе и развитию экологического туризма.

Норвегия уделяет внимание собственной экологической безопасности и активно развивает строительство малых ГЭС, на долю которых приходится 99% производимого электричества³, что вносит существенный вклад в развитие альтернативной энергетики и новых технологий, обеспечивает энергетическую безопасность страны, а также снижает воздействие на окружающую среду. ГЭС Норвегии не только вырабатывают электроэнергию, но и привлекают туристов со всего мира. Нетронутая природа: наполненные бирюзовой водой фьорды, водопады, заснеженные горы и ледники – одно из величайших сокровищ Норвегии. Уникальность этих мест заключается в архитектуре зданий и гидротехнических сооружений, гармонично интегрированных в окружающую среду (рис. 3), а также удачном сочетании зданий, построенных в последние годы при реконструкции и модернизации станций, с постройками, возведенными десятилетия назад.

Для повышения уровня осведомленности населения о важности развития гидроэнергетики, привлечения внимания к вопросам охраны окружающей среды и демонстрации гармоничного взаимодействия природы и технологий, территория некоторых ГЭС доступна для посещения в дни «открытых дверей», что позволяет оценить исторические объекты или инновационные высокоавтоматизированные и архитектурно новаторские решения. Норвежский поставщик энергии Helgeland Kraft открыл новые горизонты с гидроэлектростанцией Øvre Forsland: применение большой площади остекления в архитектуре здания ГЭС позволяет людям вблизи рассмотреть турбины, генераторы⁴ и механическое оборудование. Территория, прилегающая к ГЭС, продумана и подготовлена к приему туристов: предусмотрены парковки для автомобилей, велосипедов и самокатов, проложены живописные прогулочные дорожки, организованы места для барбекю и отдыха. Санитарно-бытовые помещения, конференц-зал, кафе, кухня, музей истории размещаются в отдельном здании на территории ГЭС.

Территория ГЭС в России является строгим режимным объектом, закрытым для широкого круга посетителей⁵, но в 2021 г. крупный энергетический холдинг ПАО «РусГидро» внес вклад в реализацию государственной Стратегии развития туризма в Российской Федерации до 2035 года⁶ и национального проекта «Туризм и индустрия гостеприимства»⁷, предоставляя возможность посетить территорию ГЭС организованными туристическими группами по предварительным заявкам, а также после прохождения необходимых процедур досмотра и обязательного инструктажа по правилам техники безопасности. Импульсом к реализации проекта промышленного туризма стал всероссийский социологический опрос, который показал, что 78% россиян хотели бы

³ Норвегия производит 99% электроэнергии на гидроэлектростанциях // Официальный сайт. Сетевое издание «Коммерсантъ». URL: <https://www.kommersant.ru/doc/1634173> (дата обращения: 22.08.2024).

⁴ Voith GmbH & Co. Øvre Forsland – Hydropower as the foundation of sustainable energy generation. URL: <https://clck.ru/3CjmCy> (дата обращения: 20.08.2024).

⁵ Федеральный закон РФ «О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса» от 21 июля 2011 года №256-ФЗ (с изменениями на 22 июля 2024 г.) / принят Государственной Думой 6 июля 2011 г., с изменениями, внесенными Федеральным законом от 22 апреля 2024 г. N 82-ФЗ.

⁶ Стратегия развития туризма в Российской Федерации на период до 2035 года. URL: <https://docs.cntd.ru/document/561260503> (дата обращения: 29.05.2024).

⁷ Паспорт Национального проекта «Туризм и индустрия гостеприимства». URL: https://economy.gov.ru/material/file/da6490a6b838998e49df2556be17aaff/np_turizm_i_industriya_gostepriimstva.pdf (дата обращения: 29.05.2024).

посетить ГЭС⁸, 63% считают наиболее интересными объектами для туризма природные объекты (горы, озера), 34% от всех опрошенных считают стимулом для посещения регионов нашей страны приемлемую стоимость экскурсий, комфортное размещение в гостиницах и транспортную доступность [5,6].

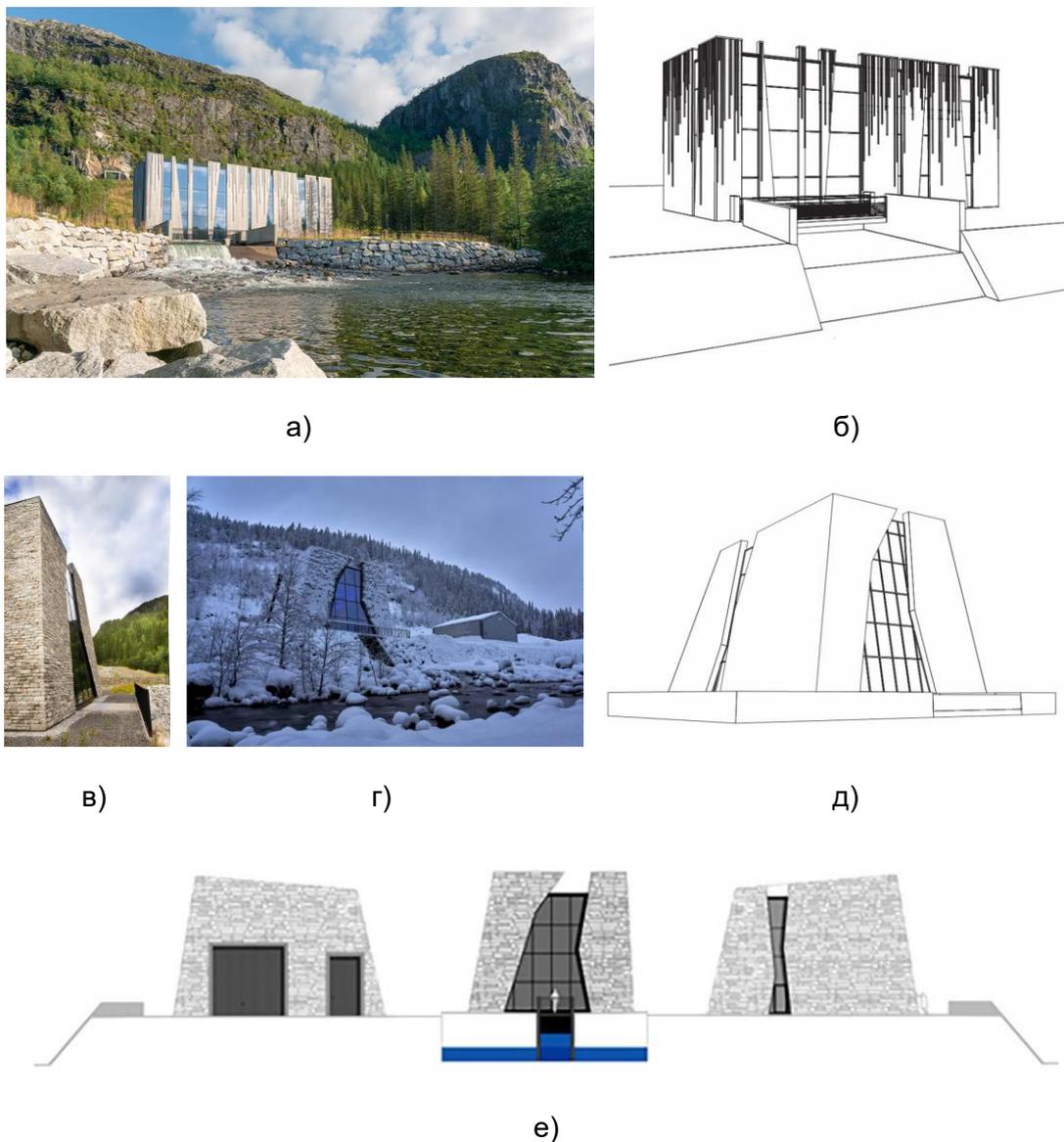


Рис. 3. Гидроэлектростанции в Норвегии: а) малая гидроэлектростанция Øvre Forsland; б) 3D изображение Øvre Forsland; в) малая гидроэлектростанция Bjørnstokk kraftverk; г) вид на ГЭС Bjørnstokk kraftverk со стороны нижнего бьефа; д) 3D изображение Bjørnstokk kraftverk; е) фасады Bjørnstokk kraftverk

Регламент турпотоков на ГЭС с учетом обеспечения безопасности, разработан на основе Национального стандарта РФ «Туристские услуги. Промышленный туризм. Предоставление услуг», утвержденного и введенного в действие приказом Росстандарта от 25 ноября 2016 г. №1799-ст. Передвижение экскурсионных групп по территории энергетических объектов возможно только по утвержденному маршруту, специальным «зеленым коридорам», в специальной экипировке и касках в сопровождении экскурсовода, работника станции и представителей службы безопасности⁹.

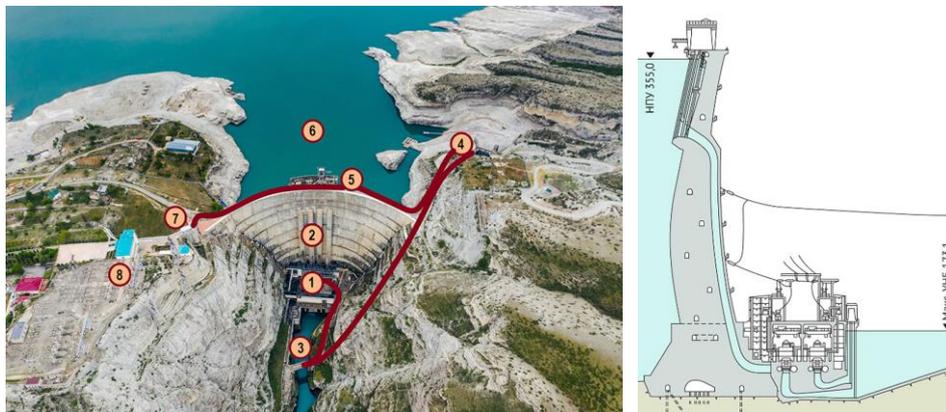
⁸ Методология развития промышленного туризма в Российской Федерации. URL: <https://click.ru/3Cn5Rr> (дата обращения: 22.08.2024).

⁹ Открытая гидроэнергетика. URL: <https://click.ru/3CoN8G> (дата обращения: 23.08.2024).

В августе 2021 г. Чиркейская ГЭС, расположенная на Северном Кавказе, стала первой гидроэлектростанцией страны, открытой для посещения в составе организованных экскурсионных групп (не более 20 человек) по четко определенному маршруту [5] (рис. 4). Крупнейшее в Дагестане Чиркейское водохранилище, образованное на реке Сулак, обладает чистым, насыщенным бирюзовым оттенком воды, а вид со смотровых площадок и гребня самой высокой арочной плотины в России на Сулакский каньон, напоминает фьорды Норвегии.

ЧИРКЕЙСКАЯ ГЭС	
Функция	Производство электроэнергии, глубокое регулирование стока, надежное обеспечение водоснабжения населенных пунктов и орошение, промышленный туризм
Расположение	Республика Дагестан, Буйнакский район, д. Дубки
Состав сооружений	арочная плотина, приплотинное здание ГЭС с двухрядным расположением гидроагрегатов, эксплуатационный туннельный водосброс
Год ввода в эксплуатацию	1974 г.
Обслуживающая организация	ПАО «РусГидро»

а)



б)

в)



г)

д)

Рис. 4. Чиркейская ГЭС в Дагестане: а) общая информация об объекте; б) схема туристического маршрута по территории (1. здание ГЭС и машинный зал; 2. плотина; 3. смотровая площадка; 4. водосброс; 5. гребень плотины; 6. водохранилище; 7. смотровая площадка; 8. распределительное устройство); в) разрез по зданию ГЭС и плотине; г) бетонная арочная плотина; д) машинный зал

Первый информационно-туристический центр в России, предназначенный для приема посетителей ГЭС, площадью 190 кв. м¹⁰ открыл крупный энергетический холдинг ПАО «РусГидро» на Саяно-Шушенской ГЭС.

Ключевые точки туристического маршрута по территории российских ГЭС включают:

- гребень плотины;
- смотровые площадки;
- машинный зал;
- информационно-туристический центр (визит-центр).

Анализ научной литературы показывает, что промышленный туризм на ГЭС является новым направлением и относится к числу малоисследованных. Недостаточно изучены междисциплинарные проблемы и тенденции развития промышленного туризма на ГЭС, принципы организации пространства для приема туристов, принципы формирования архитектуры информационных туристических центров ГЭС, сфера охвата целевых групп туристов, а также редевелопмент территорий заброшенных и выведенных из эксплуатации ГЭС для организации общественного-культурного пространства.

Промышленный туризм на ГЭС способствует:

- развитию туристической инфраструктуры;
- формированию адаптивного и безопасного пространства;
- повышению эстетических требований к зданиям и сооружениям станции;
- развитию экологического туризма и привлечению внимания к проблемам охраны окружающей среды и устойчивому развитию;
- формированию положительного имиджа предприятий энергетического холдинга и промышленных территорий;
- популяризации науки и техники, повышению престижа инженерных и рабочих профессий, раскрытию возможностей для самореализации.

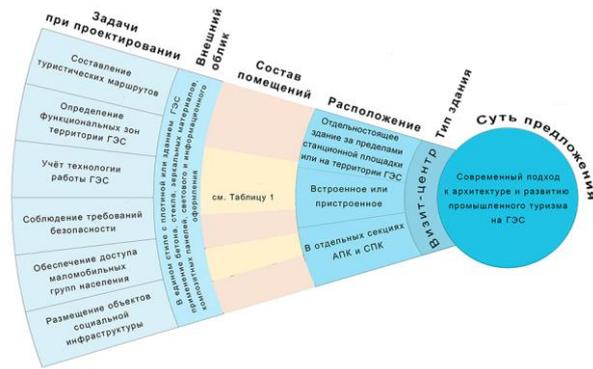
Внедрение в проектную практику нового типа здания – визит-центра, использующего экологичные технологии, максимально открытые пространства, системы сбора дождевой воды для хозяйственно-бытовых нужд, солнечные батареи установленные на крыше или на фасаде здания, фасадную систему SolarLeaf [11] для производства возобновляемой энергии и другие сертифицированные строительные материалы и технологии – это не только шаг к устойчивому проектированию и строительству, снижению затрат за счет энергоэффективности и экономичного водопользования, но и вклад в распространение энергосберегающих технологий в широком, повсеместном применении [12,13,15,16].

Визит-центр ГЭС – это информационно-туристическая, эколого-просветительская, научно-образовательная площадка, расположенная вблизи станционного узла ГЭС, но не входящая в ее состав, оборудованная всем необходимым для приобретения билетов, получения аудиоаппаратуры, осуществления досмотра туристов, выдачи экипировки и оборудования, проведения инструктажа по технике безопасности, лекционных и практических занятий, фотовыставок и показа фильмов, предоставления информации о гидроэнергетике и истории ГЭС, а также отдыха и приобретения памятных сувениров.

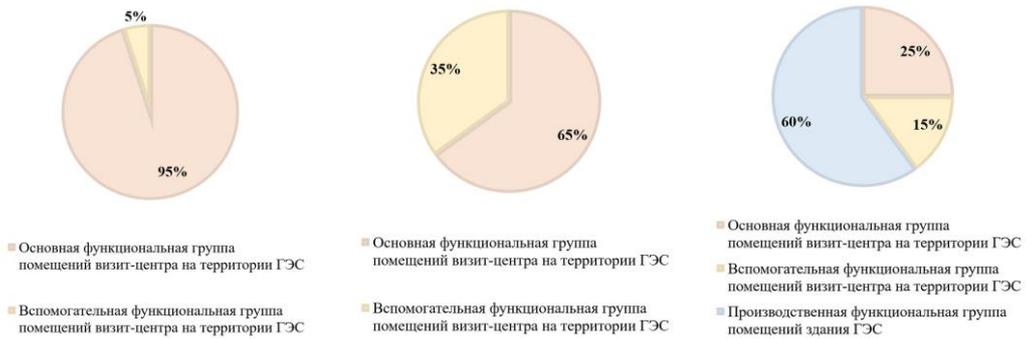
Визит-центры для посетителей ГЭС могут быть (рис. 5):

- отдельным зданием;
- размещаться в отдельных секциях или встроено-пристроенных помещениях административно-производственных зданий и здании гидроэлектростанции. Данный вариант наиболее трудоемкий и ресурсозатратный, т.к. влечет дополнительный комплекс мероприятий по безопасности объекта и туристов.

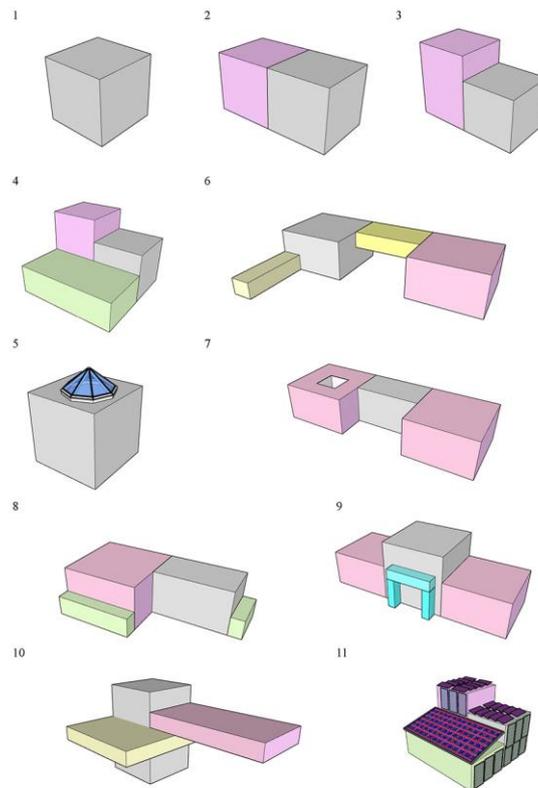
¹⁰ Официальный сайт ПАО «РусГидро». РусГидро открыло на Саяно-Шушенской ГЭС современный информационно-туристический центр. URL: <https://rushydro.ru/press/news/1203202486577/> (дата обращения: 22.08.2024).



а)



б)



в)

Рис. 5. Объемно-пространственные решения визит-центра: а) суть предложения по созданию новой типологической единицы визит-центров; б) специфика функционального зонирования визит-центров на территории гидроэлектростанций (1. монофункциональный

визит-центр с минимальным составом помещений; 2. монофункциональный визит-центр с расширенным составом помещений; 3. многофункциональный визит-центр); в) объемно-композиционные решения визит-центров (1. один простой объем; 2. два простых объема одинаковой высоты; 3. два простых объема с высотной доминантой; 4. несколько простых объемов с высотной доминантой; 5. световые зенитные фонари; 6. галереи и переходы; 7. внутренний двор; 8. террасы, балконы; 9. входные группы и порталы; 10. консоль; 11. энергосберегающие технологии (солнечные панели на кровле и фасаде), фасадные панели SolarLeaf)

Архитектура визит-центров должна быть функциональной и привлекательной. Важная роль визит-центра – организация деятельности туристов, в том числе, распределение потоков посетителей и контроль за их передвижением. В связи с этим, внутреннее пространство здания чаще всего является началом экскурсионного маршрута, что учитывается при выборе участка под застройку. Немаловажным критерием при генеральном планировании территории визит-центра является наличие значимых видовых перспектив, которые не только оказывают влияние на ценностные характеристики архитектурного решения, но и способствуют формированию системы элементов интуитивной навигации посетителей [3]. Особое внимание следует уделить оснащению зон, дизайну информационных стендов и экспонатов, которые должны быть понятны, интересны людям разного возраста и уровня знаний.

При разработке архитектурного облика необходимо учитывать:

- природно-ландшафтные особенности, действующие правила застройки и планирования, функциональное назначение участка, транспортное сообщение;
- климатические и географические условия, историческую и археологическую основу;
- фирменные цвета организации собственника объекта;
- композиционную среду, архитектуру существующих зданий ГЭС и колористические решения, рядом с которыми строятся такие центры;
- маршруты и экскурсионные программы, которые будут предложены туристам;
- возможность применения местных строительных материалов для максимального сокращения сроков поставки.

Визит-центры могут включать следующие функциональные зоны (табл. 1):

- Зона парковки и остановки общественного транспорта: предназначена для организации парковки транспортных средств посетителей станции и остановки общественного транспорта за пределами станционного узла.
- Входная зона и зона досмотра: включает в себя систему безопасности, тамбур, коридор, помещение досмотра, оборудованное рамками металлодетектора. Могут быть предусмотрены помещения для приема посетителей, фойе, холл. Входная группа является визитной карточкой и создания первого впечатления об объекте, предназначена для отражения большого объема справочной информации в текстовом, фото-, видео- и аудио форматах, размещения касс и автоматов для продажи билетов на экскурсии и интерактивные экспозиции.
- Информационная зона: размещается в основном зале или совмещается с входной зоной и может включать универсальное выставочное пространство, ресепшн, для получения справочной информации в различных форматах и аудиогарнитуры, место для проведения инструктажа и выдачи средств защиты. Могут быть представлены макеты, модели и интерактивные экспонаты, демонстрирующие работу ГЭС и её компоненты.
- Зона для проведения культурных и общественных мероприятий: предназначена для проведения лекций, семинаров, выставок, концертов, мастер-классов, квестов и других мероприятий, связанных с гидроэлектростанцией и её окружением. Может включать музей или галерею, рассказывающую об истории и технологиях гидроэнергетики, зал с экспозицией, конференц-зал.
- Зона досуга и отдыха: предназначена для спокойного отдыха взрослых и детей, быстрого питания, а также доступа в интернет или приобретения продукции в вендинговых автоматах и сувенирном магазине.

– Санитарно-бытовая и техническая зона. Размещается в непосредственной близости с входной зоной. Блок санитарно-бытовых помещений включает: гардеробные и уборные для посетителей станции, помещение с индивидуальными сейфовыми ячейками для хранения ценных вещей туристов, помещение для хранения индивидуальных средств защиты и выдачи экипировки посетителям, технические помещения (помещение для накопительных баков с водой и аккумуляторных батарей, помещения для работы и отдыха персонала с отдельным блоком санитарно-бытовых помещений, помещение уборочного инвентаря, помещение для хранения дополнительной сувенирной продукции, размещения стеллажей и холодильников для продукции реализуемой в кафе).

Таблица 1. Функциональное зонирование визит-центров на территории гидроэлектростанции по типам

	Монофункциональный визит-центр с минимальным составом помещений	Монофункциональный визит-центр с расширенным составом помещений	Многофункциональный визит-центр
Зона парковки автотранспорта посетителей и остановки общественного транспорта	-	+	+
Входная зона и зона досмотра:	+	+	+
- тамбур/коридор/вестибюль/фойе/холл	+	+	+
- касса	-	+	+
- торговые автоматы	-	+	+
Санитарно-бытовая и техническая зона:	+	+	+
- гардеробные	-	+	+
- санузел для посетителей станции	+	+	+
- санузел для персонала	-	+	+
- санузел для МГН	-	+	-
- помещение для проведения инструктажа и выдачи средств защиты	-	+	+
- помещение уборочного инвентаря	+	+	+
- помещение для хранения дополнительной сувенирной продукции и реализуемой в кафе	-	+	+
- размещения стеллажей	-	+	+
- холодильник для продукции	-	+	+
- подсобные и вспомогательные помещения для	-	+	+

приготовления простых блюд и напитков			
Информационная зона:	-	+	+
- ресепшн	+	+	+
- универсальное пространство	+	+	+
- музей, галерея	-	+	+
- стойка справочной информации	-	+	+
- интерактивная информационная стойка	-	+	+
- информационная зона за пределами визит-центра	+	+	+
Зона для проведения культурных и общественных мероприятий:	-	+	+
- выставочный зал	-	+	-
- сцена	-	+	-
- универсальный зал	-	+	-
- кинотеатр	-	+	-
- пространство для фуршета	-	+	-
- зал для размещения макетов, моделей и интерактивных экспонатов, демонстрирующих работу ГЭС и её компоненты	-	+	+
- универсальные помещения	+	+	+
- конференц-зал	-	+	+
- учебные классы	-	+	+
Зона досуга и отдыха:	-	+	+
- помещение приема пищи	-	+	+
- зона отдыха	+	+	+
- интернет-зона	-	+	-
Зона торговли:	-	+	-
- вендинговые автоматы	-	+	-
- банкомат	-	+	-
- сувенирная стойка	+	+	-
- магазин	-	+	-
- торговые витрины и магазин сувениров	-	+	+
Общественная зона для сбора и инструктажа за пределами визит-центра	+	+	+

Подготовка объемно-планировочных и архитектурных решений визит-центра выполняется на основе технического задания, которое включает в себя: данные о численности персонала и количестве посетителей, одновременно пребывающих в здании, этажности здания, функциональных зонах и составе помещений, сведения об ограждающих конструкциях и колористическом оформлении, сведения об использовании возобновляемых источников энергии и вторичных энергетических ресурсов.

В современном мире информационно-коммуникационные технологии вносят существенный вклад в развитие информационной сферы и создание информационного пространства. Доступ к необходимой информации становится проще и происходит быстрее, с каждым годом количество информации увеличивается в геометрической прогрессии. Таким образом, представителям современного социума необходимо осуществлять постоянное обучение новым технологиям, в том числе новым механизмам получения и передачи информации [9].

Цифровые технологии, такие как виртуальная и дополненная реальность, 3D-печать, искусственный интеллект, нейронные сети применяются архитекторами и дизайнерами практически на всех этапах работы и в скором времени могут стать полноценными средствами проектирования. Например, по текстовому запросу с описанием внешнего облика, планировки, фасадных материалов, стилистического оформления, нейросеть YandexART способна сгенерировать эскизные варианты проектных решений здания визит-центра. После пересмотра критериев вывода, дополнений и корректуры, адаптированный результат может стать хорошим базисом для создания новой типологической единицы и найти свое практическое применение.

Практически неограниченные возможности современных технологий строительства и энергоэффективные строительные материалы позволяют реализовать актуальные в настоящее время запросы интеграции архитектуры и природной среды. Например, следуя современным архитектурным тенденциям, здания визит-центров, при сохранении единой стилистики всего комплекса ГЭС, могут быть выполнены с применением энергоэффективных светопрозрачных конструкций. Это дает возможность посетителям наслаждаться красотой природы, находясь в комфортной обстановке внутреннего пространства визит-центра (рис. 6), а достаточное количество естественного освещения позволяет разместить в интерьере зеленые насаждения.

В целом, развитие промышленного туризма на ГЭС и создание визит-центров может стать важным шагом в продвижении гидроэнергетики как экологически чистого и безопасного источника энергии, а также привлечь внимание людей к вопросам устойчивого развития и охраны окружающей среды.

Основными задачами при проектировании визит-центров на территории ГЭС являются:

- составление туристических маршрутов и основных дестинаций, определение доступных границ для туристических групп и соблюдение мер безопасности;
- определение состава и видов функциональных зон территории ГЭС;
- учет технологических решений, обеспечивающих бесперебойную работу станции и исключение пересечения потоков туристических групп на особо ответственных участках, требующих повышенное внимание к технике безопасности;
- соблюдение требований пожарной, механической безопасности, антитеррористической защищенности;
- обеспечение доступа маломобильных групп населения (при возможности);
- размещение объектов социальной инфраструктуры.

Интеграция общественных функций в структуру гидроузла достаточно сложный процесс, требующий учета множества факторов для создания одновременно оригинального и функционального пространства, и предполагает рассмотрение нескольких аспектов:

- научное проектирование;
- технологическое и техническое проектирование;

- архитектурно-художественное проектирование;
- рабочее проектирование.

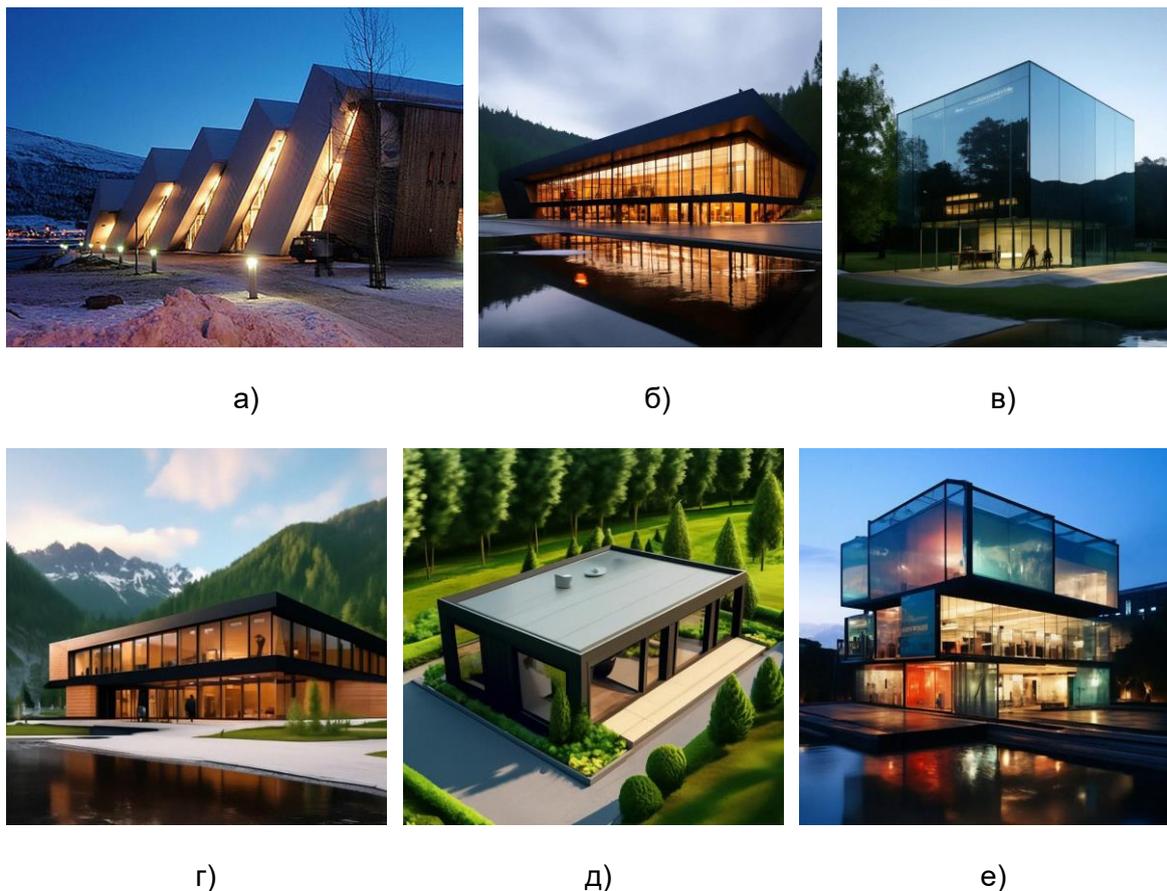


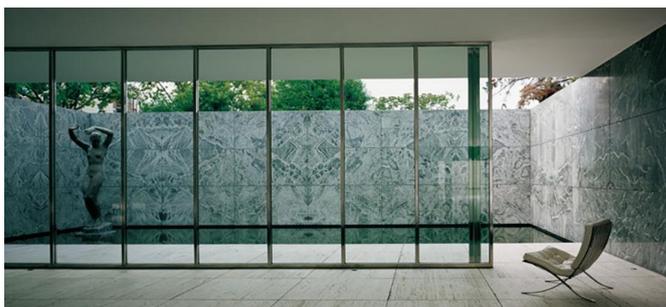
Рис. 6. Проектные предложения визит-центров ГЭС (сгенерировано с помощью нейросети YandexART): а) здание в виде плотины с наклонными поверхностями ограждающих конструкций; б) одноэтажное здание прямоугольное в плане, площадью от 200 кв.м, с максимальной площадью остекления; в) двухэтажное здание в форме куба с зеркальными фасадами; г) двухэтажное здание квадратное или прямоугольное в плане, с максимальной площадью остекления; д) одноэтажное здание площадью до 50 кв.м; е) трехэтажное здание простой формы с применением модульных элементов

Разработка нескольких типовых вариантов визит-центров для дальнейшего их размещения на территории ГЭС позволит сократить сроки и стоимость проектирования, при минимальных затратах на адаптацию определенного проектного решения по составу помещений и набору функциональных зон в соответствии с конкретными запросами и техническими условиями. Использование различных комбинаций в части объемно-планировочных и конструктивных решений, декоративно-художественной отделке позволит сохранить индивидуальность каждого проекта и исключить их однообразность.

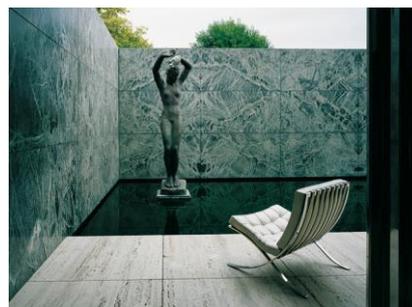
Вдохновляясь идеями немецкого архитектора Людвиг Мис ван дер Роэ и его архитектурными проектами из бетона, стекла и стали, геометрия которых формировалась по принципу форма следует за функцией, возможно применить такой же подход при проектировании визит-центров, что позволит им выглядеть так же лаконично и современно (рис. 7).



а)



б)



в)



г)



д)



е)



ж)

Рис. 7. Архитектурные решения общественных пространств: а) павильон на выставке в Барселоне (архитектор Мис ван дер Роэ); б) применение черного и дымчатого стекла, поверхностей из мрамора, оникса, травертина в интерьере павильона; в) скульптура девушки «Утро», работа немецкого художника Георга Кольбе в интерьере павильона; г) Иллинойский технологический институт, 1950-1956 гг. (архитектор Мис ван дер Роэ); д) изображение сгенерировано нейросетью YandexART по текстовому запросу «визит-

центр у реки в стиле Мис ван дер Роэ»; е) изображение сгенерировано нейросетью YandexART по текстовому запросу «двухэтажный визит-центр в стиле минимализм»; ж) изображение сгенерировано нейросетью YandexART по текстовому запросу «интерьер визит-центра со сценой и зоной отдыха»

Концепция устойчивого развития территорий гидроэлектростанций в России для промышленного туризма предполагает создание инфраструктуры и развитие туристических маршрутов на основе принципов экологической безопасности, а также сохранения природного ландшафта и культурно-исторического наследия.

Основные направления концепции включают:

- обустройство экологических троп и маршрутов;
- создание информационно-туристических центров для приёма посетителей ГЭС;
- проведение экскурсий и образовательных программ;
- развитие инфраструктуры для размещения туристов и организации питания;
- сотрудничество с местными органами власти и образовательными учреждениями для популяризации промышленного туризма экологической и научной направленности.

При строительстве ГЭС выполняются масштабные земляные работы, в процессе которых можно реализовать уникальные искусственные природные ландшафты, которые будут способствовать посещению определенных локаций туристами. Геопластика на территории ГЭС включает в себя вертикальную планировку территории с искусственным преобразованием рельефа для улучшения существующего ландшафта, озеленения территории и разделение на зоны, скрытие хозяйственных построек и обустройство площадок для отдыха. Автор выделяет следующие элементы геопластики, которые будут уместны на территории ГЭС (рис. 8).



а)



б)



в)



г)



д)

е)



ж)

Рис. 8. Элементы геопластики на туристических маршрутах по территории гидроэлектростанций: а) насыпи; б) холмы; в) гидрологическая пластика, искусственные водоемы; г) склоны; д) террасирование; е) амфитеатр; ж) ступени

Проблема использования возобновляемых источников энергии и повышения энергоэффективности зданий всё более привлекает внимание мировой общественности. Прослеживается тенденция внедрения фотоэлектрических установок в архитектуру общественных зданий, которые также оказывают влияние на их внешний облик [8,10-13,15,16].

Разработка архитектурно-художественных приемов интеграции объектов альтернативной энергетики в архитектуру визит-центров представляет интерес для исследования. Туристы смогут увидеть, как рождается электроэнергия из возобновляемых источников энергии: воды, солнца, биомассы и ветра. Данное направление более детально автор рассматривает в диссертационном исследовании.

Фасадная система SolarLeaf для производства возобновляемой энергии с использованием биомассы водорослей и солнечного тепла может использоваться в архитектуре визит-центров на ГЭС для обеспечения энергоэффективности и снижения затрат на эксплуатацию здания. Эта система позволяет использовать солнечную энергию для обогрева и охлаждения здания, что снижает потребность в традиционных системах отопления и кондиционирования воздуха. Кроме того, использование SolarLeaf может снизить выбросы углекислого газа и других вредных веществ в атмосферу, что является важным аспектом в контексте устойчивого развития [11].

Технология информационного моделирования (ТИМ) представляет собой инновационный подход к проектированию, строительству и эксплуатации зданий и сооружений [9]. Компьютерные технологии позволяют создавать цифрового двойника реального объекта, который содержит необходимую информацию о свойствах каждого элемента и использовать ее на всех этапах жизненного цикла от поиска проектного решения до

эксплуатации. В России ТИМ успешно применяется в жилом и гражданском строительстве. Первые шаги внедрения ТИМ при проектировании ГЭС сделаны в 2021 г. на примере проекта комплексной реконструкции и модернизации головной и старейшей гидроаккумулирующей электростанции России (ГАЭС) и Сенгилеевской ГЭС Каскада Кубанских ГЭС [4].

В настоящее время большинство проектных компаний в области гидротехнического строительства находятся на стадии внедрения ТИМ в рамках проектной организации, что безусловно является долгим и сложным процессом, требующим человеческих, материальных ресурсов и больших затрат по времени на первых этапах. Апробация этой технологии на более простом типе здания – визит-центре позволит адаптироваться к новому функционалу и подходу к проектированию, наладить совместную работу специалистов в более короткие сроки по сравнению с проектированием здания ГЭС, на разработку которого влияет большее количество факторов [4,6,7,9].

Преимущества ТИМ при проектировании:

- создание трёхмерной модели, позволяет получить комплексное представление об объекте и подготовить качественную основу для проектной и рабочей документации;
- упрощается анализ и подсчёт объемов отделки и материалов с использованием функционала информационной модели;
- оперативная актуализация проектных решений и автоматическое обновление данных модели позволяет сосредоточиться на оценке верности принятых решений и творческой составляющей процесса архитектурного проектирования.

В результате исследования можно сделать следующие выводы:

- промышленный туризм, в том числе на гидроэлектростанции (ГЭС) России, будет актуальным направлением в ближайшее десятилетие. Это потребует организации пространства для приема туристов и развитие туристической инфраструктуры, что делает актуальным разработку нового типа общественного информационно-туристического пространства – визит-центра.
- выделены основные функциональные зоны визит-центров и предложены объемно-пространственные решения для типовых проектов визит-центров на территории ГЭС.
- расширение мер поддержки развития альтернативной энергетики в России станет экономическим стимулом для оснащения зданий объектами ВИЭ. Интеграция солнечных фотоэлектрических элементов и установок в архитектуру гидроузла и визит-центров позволит вырабатывать дополнительную электроэнергию на собственные нужды станции.
- опыт по организации приема туристических групп на Саяно-Шушенской ГЭС и Чиркейской ГЭС, входящих в ПАО «РусГидро» может быть расширен на значительное количество объектов, в том числе на малые ГЭС Карелии и Северного Кавказа, где рукотворные гидротехнические сооружения органически сочетаются с естественной окружающей средой.
- применение технологий информационного моделирования при проектировании туристической инфраструктуры на территории ГЭС способствует высокой точности архитектурно-строительного проектирования, позволит снизить стоимость и сроки реализации проектов.
- концепция устойчивого развития территорий ГЭС в России для промышленного туризма предполагает создание инфраструктуры, развитие туристических маршрутов на основе принципов экологической безопасности, а также сохранения природного ландшафта и культурно-исторического наследия.
- концепция формирования туристической инфраструктуры может иметь хорошо выраженный комплексный социальный эффект: способствовать развитию туристической отрасли регионов, развитию их инфраструктуры, помогать в профориентации школьников, студентов, а также быть мощным стимулом популяризации объектов «зелёной энергетики», что в последствии ляжет в основу экономического эффекта.
- экономическая результативность практики зарубежных компаний-собственников ГЭС по развитию туризма на гидроэлектростанции и инструментов повышения конкурентоспособности путем создания специфической архитектурной среды, напрямую

связанной с эстетическими качествами архитектуры гидроэнергетического комплекса, позволит обратить внимание заказчиков на эстетическую сторону архитектуры новых и реконструируемых ГЭС России для привлечения туристов на объекты гидроэнергетики, т.к. туристические потоки позволят получить дополнительный приток денежных средств для развития и модернизации станции, а также будут способствовать привлечению капитала в регионы, содействовать развитию объектов на возобновляемых источниках энергии и развитию энергетической отрасли в целом.

Источники иллюстраций

Рис. 1 а) авторский рисунок; б-г, е) фото из личного архива Е.О. Волковой, 2018 г.; д) URL: <https://fleetphoto.ru/photo/80804/> (в авторской обработке) (дата обращения: 27.05.2024).

Рис. 2 а) 1. Shasta Dam. URL: <https://clck.ru/3AwHSq> (в авторской обработке) (дата обращения: 27.05.2024); URL: <https://clck.ru/3AwHXp> (в авторской обработке) (дата обращения: 27.05.2024); 2. Glen Canyon Dam. URL: <https://clck.ru/3AwHnP> (в авторской обработке) (дата обращения: 27.05.2024); URL: <https://clck.ru/3AwJKx> (в авторской обработке) (дата обращения: 27.05.2024); URL: <https://clck.ru/3AwJit> (в авторской обработке) (дата обращения: 27.05.2024); URL: <https://clck.ru/3AwJkh> (в авторской обработке) (дата обращения: 27.05.2024); 3. Hoover Dam. URL: <https://clck.ru/3AwJwp> (в авторской обработке) (дата обращения: 27.05.2024); <https://clck.ru/3AwKbt> (в авторской обработке) (дата обращения: 27.05.2024);

б) 1. URL: <http://www.chincold.org.cn/chincold/lib/images/li090824-03.JPG> (в авторской обработке) (дата обращения: 27.05.2024); 2. URL: <https://www.tiwy.com/pais/china/2014/luoyang/xiaolangdi-dam/43-expo.jpg> (в авторской обработке) (дата обращения: 27.05.2024); 3. URL: <https://www.tiwy.com/pais/china/2014/luoyang/xiaolangdi-dam/49-ukazateli.jpg> (в авторской обработке) (дата обращения: 27.05.2024); 4. URL: <https://clck.ru/3BhTzo> (в авторской обработке) (дата обращения: 02.07.2024); 5. URL: <https://www.tiwy.com/pais/china/2014/luoyang/xiaolangdi-dam/09-panoramic.jpg> (в авторской обработке) (дата обращения: 27.05.2024); 6. URL: <https://www.tiwy.com/pais/china/2014/luoyang/xiaolangdi-dam/21.jpg> (в авторской обработке) (дата обращения: 27.05.2024).

Рис. 3 а) URL: https://d2euiryrvxi8z1.cloudfront.net/rendition/445934742530/ae7235040fb692ca531e134682f27549/-C2048x1152_0_0-S2400-FWEBP (в авторской обработке) (дата обращения: 24.08.2024); б) URL:

<https://images.adsttc.com/media/images/55f1/9e60/99e9/ba2c/5700/0076/slideshow/3d-drawing-02.jpg?1441898075> (дата обращения: 20.08.2024); в) URL:

<https://d33by0imu011lz.cloudfront.net/media/o/1634304533/dsc04174-scaled.jpg?src=1440w&res=1x> (дата обращения: 20.08.2024); г) URL: <https://clck.ru/3Cpccf>

(дата обращения: 20.08.2024);

д) URL: <https://clck.ru/3Cpcki> (дата обращения: 20.08.2024);

е) URL: <https://www.asplanviak.no/prosjekter/bjornstokk-kraftverk/> (в авторской обработке) (дата обращения: 20.08.2024).

Рис. 4 а) рисунок автора; б) URL:

https://avatars.mds.yandex.net/i?id=05ee7458bc310214ea112e4bf4e076c9_1-5425154-images-thumbs&n=13 (в авторской обработке) (дата обращения: 27.05.2024); в) URL:

<https://russos.ru/img/trip/2014-04-dag/chirkey-54.jpg> (в авторской обработке); г) URL:

<https://russos.ru/img/trip/2014-04-dag/chirkey-21.jpg> (в авторской обработке) (дата обращения: 27.05.2024); д) URL: <https://russos.ru/img/trip/2014-04-dag/chirkey-31.jpg> (в авторской обработке) (дата обращения: 27.05.2024).

Рис. 5 а-в) авторский рисунок.

Рис. 6. Изображение сгенерировано нейросетью YandexART.

Рис. 7 а) URL:

https://n1s1.hsmedia.ru/2e/a9/2e/2ea92e85e7020b61ecf1765aef56d170/1280x632_0xас12000_3_4865441671553613950.jpg (дата обращения: 08.07.2024);

б) URL:

https://n1s1.hsmedia.ru/cc/27/62/cc276237c305badc5a9ad7de1aa7e366/727x337_1_ec816d754f6d330dabf126bb5a8aa056@1280x593_0xac120003_18900743291553613873.jpg (дата обращения: 20.08.2024); в) URL:

https://n1s1.hsmedia.ru/cb/db/35/cbdb35b704f7eba4825245db57b86c6a/728x523_1_90bd5786ee67aa2635f7712159e3cef7@1280x919_0xac120003_5178067561553613914.jpg (дата обращения: 20.08.2024);

г) <https://www.estudy.ru/upload/iblock/bb1/bb1bd16f35aedb95bb518a8691083bc6.jpg> (дата обращения: 08.07.2024); д-ж) изображение сгенерировано нейросетью YandexART.

Рис. 8 а) URL: <https://masterpiecer-images.s3.yandex.net/8f577fed827711eea173beb332dff282:upscaled> (в авторской обработке) (дата обращения: 08.07.2024); б) URL: https://bigfoto.name/uploads/posts/2021-12/1640608630_22-bigfoto-name-p-landshaftnii-amfiteatr-v-interere-30.jpg (дата обращения: 08.07.2024); в) URL: <https://landshaftnic.ru/wp-content/uploads/2020/07/261.jpg> (дата обращения: 08.07.2024);

г) <https://i.pinimg.com/originals/6c/f4/82/6cf48237b151a758fd9f7bc7c8702fb9.jpg> (дата обращения: 08.07.2024); д) URL: https://bigfoto.name/uploads/posts/2021-12/1640608627_18-bigfoto-name-p-landshaftnii-amfiteatr-v-interere-25.jpg (дата обращения: 08.07.2024);

е) URL: https://bigfoto.name/uploads/posts/2021-12/1640608601_11-bigfoto-name-p-landshaftnii-amfiteatr-v-interere-15.jpg (дата обращения: 08.07.2024); ж) URL: https://bigfoto.name/uploads/posts/2021-12/1640608619_3-bigfoto-name-p-landshaftnii-amfiteatr-v-interere-3.jpg (дата обращения: 08.07.2024).

Список источников

- Rodriguez J.F. Hydropower landscapes and tourism development in the Pyrenees // Journal of Alpine Research. Revue de géographie alpine. 2024. №100(2). S.1-17. URL: <http://journals.openedition.org/rga/1819> (дата обращения: 05.01.2024). DOI: 10.4000/rga.1819
- Dickmann N. Energy from Water: Hydroelectric Tidal and Wave Power (Next Generation Energy). 2016. 32 s. ISBN-10 0778723844
- Бойцова Д.В. Общие принципы формирования архитектуры туристических визит-центров при загородных парках // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2022. №10. С. 59-69. DOI: 10.34031/2071-7318-2022-7-10-59-69
- Волкова Е.О. Применение технологий информационного моделирования при проектировании гидроэлектростанций в России / Е.О. Волкова, С.В. Ильвицкая // Architecture and Modern Information Technologies. 2023. №1(62). С. 347-361. URL: https://marhi.ru/AMIT/2023/1kvart23/PDF/22_volkova.pdf (дата обращения: 05.01.2024). DOI: 10.24412/1998-4839-2023-1-347-361
- Волкова Е.О. Промышленный туризм на гидроэлектростанции как элемент социально-экономического развития территорий / Е.О. Волкова, С.В. Ильвицкая // Социальная политика и социология. 2022. Т. 21. №2(143). С. 5-16. DOI: 10.17922/2071-3665-2022-21-2-5-16
- Волкова Е.О. Тенденции развития архитектуры новых и реконструируемых гидроэлектростанций / Е.О. Волкова, С.В. Ильвицкая // Architecture and Modern Information Technologies. 2021. №4(57). С. 212-225. URL: https://marhi.ru/AMIT/2021/4kvart21/PDF/12_volkova.pdf (дата обращения: 05.01.2024). DOI: 10.24412/1998-4839-2021-4-212-225
- Гамзатов Т.Г. Инвестиционная привлекательность строительства малых ГЭС в Дагестане // Т.Г. Гамзатов, К.Г. Магомедов // Пятнадцатая научно-техническая конференция ВНИИГ. Гидроэнергетика. Гидротехника. Новые разработки и

- технологии. Тезисы. Санкт-Петербург, 2023. С. 201-202. URL: <https://ntk.vniig.ru/upload/files/tez15ntk.pdf> (дата обращения: 05.01.2024).
8. Елисеева О.Н. Объекты альтернативной энергетики в современной архитектурной среде / О.Н. Елисеева, С.В. Бровченко // E-Scio. 2019. №5(32). С.1-5.
 9. Иванова С.П. Роль и значение информационной сферы в формировании единой информационной культуры в Российской Федерации / С.П. Иванова, Г.А. Иванов // Устойчивое развитие: геополитическая трансформация и национальные приоритеты: Материалы XIX Международного конгресса с элементами научной школы для молодых ученых. В 2-х томах, Москва, 30-31 марта 2023 года / отв. редакторы выпуска: А.В. Семёнов, П.Н. Кравченко. Том 1. Москва: Московский университет им. С.Ю. Витте, 2023. С. 631-639.
 10. Матвеев Е.С. Архитектурное решение гидроэлектростанций. Москва: Энергия, 1975. с. 128.
 11. Мартынова Т.С. Фасады SolarLeaf – источник альтернативной энергии в строительстве / Т.С. Мартынова, Н.А. Логачев, Д.Ю. Дайнеко, А.С. Обрядин, А.Е. Вакуров // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №6. С. 239-244. URL: <https://doi.org/10.33619/2414-2948/43/30> (дата обращения: 05.01.2024).
 12. Поляков И.А. Принципы интеграции объектов альтернативной энергетики в архитектуру животноводческих предприятий (на примере коневодческих комплексов). Дис. ... канд. арх. Москва, 2021. 178 с.
 13. Поляков И.А. Использование средств альтернативной энергетики при формировании художественного образа в архитектуре / И.А. Поляков, С.В. Ильвицкая // Architecture and Modern Information Technologies. 2017. №1(38). С.160-173. URL: https://marhi.ru/AMIT/2017/1kvart17/PDF/12_amit_38_ilvitskaya_polyakov_pdf.pdf (дата обращения: 05.02.2024).
 14. Рябов А.В. Архитектурное формообразование зданий с использованием средств альтернативной энергетики. Дис. ... канд. арх. Москва, 2012. 223 с.
 15. Селиванов Н.П. Энергоактивные здания / Н.П. Селиванов, А.И. Мелуа, С.В. Зоколей и др.; под ред. Э.В. Сарнацкого, Н.П. Селиванова. Москва: Стройиздат, 1988. 376 с.
 16. Николаева И.О. Особенности интеграции фотоэлектрических установок в архитектуру зданий (на примере научно-производственных комплексов) // Architecture and Modern Information Technologies. 2023. №2(63). С. 115-129. URL: https://marhi.ru/AMIT/2023/2kvart23/PDF/07_nikolaeva.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2023-2-115-129
 17. Суржигов В.И. Типология визит-центров национальных парков Российской Федерации / В.И. Суржигов, К.А. Мальцева // Территория новых возможностей. 2023. №1(65). С. 61-74

References

1. Rodriguez J.F. Hydropower landscapes and tourism development in the Pyrenees. Journal of Alpine Research. Revue de géographie alpine, 2024, no. 100(2), pp. 1-17. Available at: <http://journals.openedition.org/rga/1819> DOI: 10.4000/rga.1819
2. Dickmann N. Energy from Water: Hydroelectric Tidal and Wave Power (Next Generation Energy), 2016, 32 p. ISBN-10 0778723844

3. Boitsova D.V. General principles of formation of architecture of tourist visitor centers in suburban parks. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov, 2022, no. 10, pp. 59-69. DOI: 10.34031/2071-7318-2022-7-10-59-69
4. Volkova E.O., Ilvitskaya S.V. Application of information modeling technologies in the design of hydroelectric power plants in Russia. Architecture and Modern Information Technologies, 2023, no. 1(62), pp. 347-361. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2023/1kvart23/PDF/22_volkova.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2023-1-347-361
5. Volkova E.O., Ilvickaya S.V. Industrial tourism at the hydroelectric power station as an element of socio-economic development of territories. Social policy and sociology, 2022, no. 2(143), pp. 5-16. DOI: 10.17922/2071-3665-2022-21-2-5-16
6. Volkova E.O., Ilvitskaya S.V. Trends in development of architectural and planning solution for new and reconstructed hydroelectric power plants. Architecture and Modern Information Technologies, 2021, no. 4(57), pp. 212–225. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2021/4kvart21/PDF/12_volkova.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2021-4-212-225
7. Gamzatov T.G., Magomedov K.G. Investment attractiveness of construction of small hydroelectric power plants in Dagestan. Fifteenth scientific and technical conference VNIIG. Hydropower. Hydraulic engineering. New developments and technologies. Theses. Saint Petersburg, 2023, pp. 201-202. Available at: <https://ntk.vniig.ru/upload/files/tez15ntk.pdf>
8. Eliseeva O.N., Brovchenko S.V. Alternative energy facilities in a modern architectural environment. E-Scio, 2019, no.5(32), pp. 1-5.
9. Ivanova S.P., Ivanov G.A. The role and significance of the information sphere in the formation of a unified information culture in the Russian Federation. Sustainable Development: Geopolitical Transformation and National Priorities: Proceedings of the XIX International Congress with Elements of a Scientific School for Young Scientists. In 2 volumes, Moscow, March 30-31, 2023. Responsible editors of the issue: A.V. Semenov, P.N. Kravchenko. Volume 1. Moscow, 2023, pp. 631-639.
10. Matveev E.S. *Arhitekturnoe reshenie gidroelektrostantsij* [Architectural solution for hydroelectric power plants]. Moscow, 1975, 128 p.
11. Martynova T.S., Logachev N.A., Dajneko D.Yu., Obryadin A.S., Vakurov A.E. *Fasady SolarLeaf - istochnik alternativnoj energii v stroitelstve* [SolarLeaf facades – a source of alternative energy in construction]. Bulletin of Science and Practice, 2019, vol. 5, no. 6, pp. 239-244. Available at: <https://doi.org/10.33619/2414-2948/43/30>
12. Polyakov I.A., *Principy integracii obektov alternativnoj energetiki v arhitekturu zhivotnovodcheskih predpriyatij (na primere konevodcheskih kompleksov)* [Energia alternatiboko instalazioak abeltzaintzako enpresen arkitekturan integratzeko printzipioak (zaldi-hazkuntzako komplexuen adibidea erabiliz) (Cand. Dis)]. Moscow, 2021, 178 p.
13. Polyakov I.A., Ilvickaya S.V. The artistic image of architecture using alternative energy devices. Architecture and Modern Information Technologies, 2017, no. 1(38), pp.160-173. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2017/1kvart17/PDF/12_amit_38_ilvitskaya_polyakov_pdf.pdf
14. Ryabov A.V. *Arhitekturnoe formoobrazovanie zdaniy s ispol'zovaniem sredstv al'ternativnoi energetiki* [Architectural shaping of buildings using alternative energy means (Cand. Dis)]. Moscow, 2012, 223 p.

15. Selivanov N.P., Selivanov N.P., Melua A.I., Zokolej S.V. and others. *Energoaktivnye zdaniya* [Energy-efficient buildings]. Moscow, 1988, 376 p.
16. Nikolaeva I.O. Features of the integration of photovoltaic systems into the architecture of buildings (on the example of research, development, and production facilities). *Architecture and Modern Information Technologies*, 2023, no.2(63), pp. 115-129. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2023/2kvart23/PDF/07_nikolaeva.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2023-2-115-129
17. Surzhikov V.I., Mal'tseva K.A. *Tipologiya vizit-tsentrov natsional'nykh parkov Rossiiskoi Federatsii* [Typology of visitor centers of national parks of the Russian Federation]. *Territory of new opportunities*, 2023, no.1(65), pp. 61-74.

ОБ АВТОРАХ

Волкова Екатерина Олеговна

Аспирант кафедры «Архитектура», Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия; главный эксперт отдела архитектуры и строительных конструкций Акционерное Общество «Московский областной институт «Гидропроект» (АО «Мособлгидропроект»), Дедовск, Россия
ekaterinaone@yandex.ru

Ильвицкая Светлана Валерьевна

Доктор архитектуры, профессор, заведующая кафедрой «Архитектура», Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия; профессор кафедры «Архитектура» Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), Москва, Россия
ilvitskaya@mail.ru

ABOUT THE AUTHORS

Volkova Ekaterina O.

Postgraduate Student, Chair «Architecture», State University of Land Use Planning, Moscow, Russia; Chief Expert of the Architectural Department of Joint-Stock Company «Moscow Regional Institute Hydroproject» (JSC «Institute Hydroproject»), Dedovsk, Russia
ekaterinaone@yandex.ru

Ilvitskaya Svetlana V.

Doctor of Architecture, Professor, Head of Department of «Architecture», State University of Land Use Planning, Moscow, Russia; Professor of the Department of «Architecture», National Research Moscow State Construction University, Moscow, Russia
ilvitskaya@mail.ru