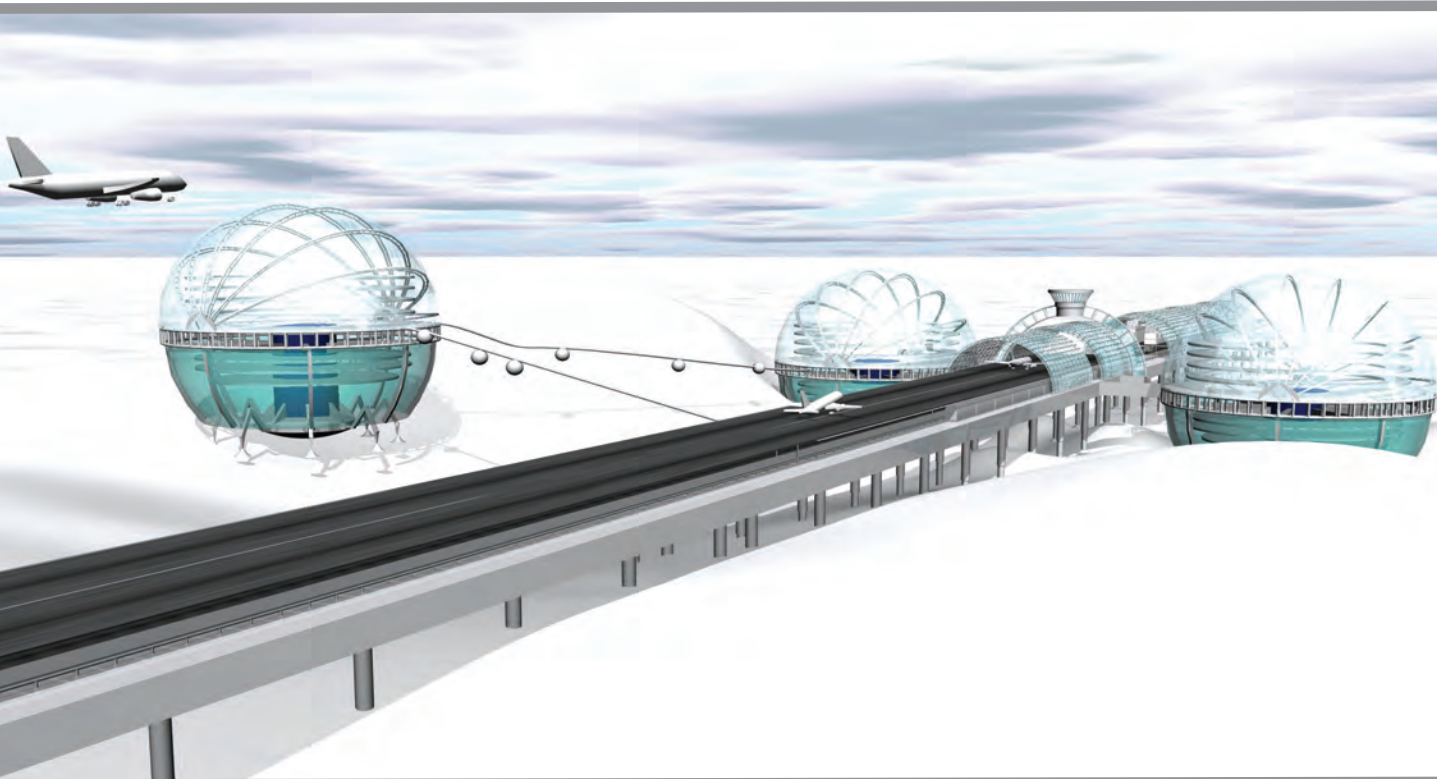


ГОРОД БУДУЩЕГО — ГОРОД ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА



XVI ВСЕРОССИЙСКИЙ ФЕСТИВАЛЬ НАУКИ

Материалы межвузовской научной студенческой конференции

МОСКОВСКИЙ АРХИТЕКТУРНЫЙ ИНСТИТУТ
(государственная академия)

XVI ВСЕРОССИЙСКИЙ ФЕСТИВАЛЬ НАУКИ

ГОРОД БУДУЩЕГО — ГОРОД ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА

Материалы межвузовской научной студенческой конференции

9 октября 2021 г.

Москва

МАРХИ

2021

УДК 711:001.18(470)

ББК 85.118в(2)

Г 70

Печатается по решению Ученого совета МАРХИ.

Выписка из протокола заседания №2-21/22 от 24 ноября 2021 г.

Г 70 **Город будущего – город для человека:** Материалы межвузовской научной студенческой конференции, 9 октября 2021 г. / Московский архитектурный институт (гос. академия); Под общей редакцией. – Москва: МАРХИ, 2021. – 120 с.: ил.

В настоящем сборнике представлены тексты докладов межвузовской студенческой научной конференции «Город будущего – город для человека», которая проходила в Московском архитектурном институте в рамках Всероссийского Фестиваля науки. В сборнике представлены материалы на наиболее актуальные вопросы современности: технологии города будущего, градостроительство на стыке прогресса и традиции, город будущего и общество.

*В оформлении обложки использован фрагмент магистерской диссертации
«Роль динамической архитектуры в освоении и сохранении Крайнего Севера».
Автор Палкина Ольга Леонидовна, науч. рук. Благовидова Н. Г.*

СОДЕРЖАНИЕ

И.Д. Богачкина, А.Р. Максимова; научн. рук. – Е.А. Мясникова Городская среда для человека цифровой эпохи на примере Выборга	5
Е.О. Волкова; научн. рук. – С.В. Ильвицкая Тенденции развития архитектуры новых и реконструируемых гидроэлектростанций	9
В.С. Говорун; научн. рук. – О.Г. Степанова Систематизация «естественного» подхода к развитию малых городов на примере города Киржача	15
П.А. Голодяев; научн. рук. – Д.В. Карелин Влияние сложившихся параметров благоустройства на способы преобразования жилой застройки	19
Д.И. Дергачева; научн. рук. – Н.Г. Благовидова, К.О. Хачатрян Создание общественных пространств на ООПТ, включенных в структуру города, как важная составляющая формирования экологически стабильной городской среды	26
Я.В. Исаков; научн. рук. – Т.А. Перегутова Влияние новых технологий на транспортную систему города	32
А.В. Колова; научн. рук. – А.А. Толстова, Торстен Шютце Жилая застройка серии 1-434С и принципы устойчивого развития: проблема соответствия	36
Т.А. Конушина; научн. рук. – С.И. Лутченко Студенческий кампус типа greenfield	42
А.Н. Милашевская; научн. рук. – Б.В. Гандельсман Перспективы развития групповой градостроительной системы Балаково – Вольск	48
С.П. Милютин; научн. рук. – Т.Я. Вавилова Особенности инфраструктуры здоровьесформирующих объектов в городе будущего	53
Т.В. Мосиондз; научн. рук. – М.В. Скопина Социальный запрос и условия «гибкости» исторических промышленных зон	57
В.А. Новик, В.Э. Нуриев; научн. рук. – Т.Л. Симанкина, И.В. Ямианов Градостроительная концепция комплексного развития насыщенных территорий (на примере Василеостровского района г. Санкт-Петербурга)	61
Н.Г. Орлова; научн. рук. – А.А. Дембич Приемы формирования историко-культурной идентичности в среде индустриального города (на примере города Набережные Челны)	66

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ
АРХИТЕКТУРЫ НОВЫХ
И РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ
ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ
TRENDS IN DEVELOPMENT
OF ARCHITECTURAL AND
PLANNING SOLUTION FOR
NEW AND RECONSTRUCTED
HYDROELECTRIC POWER PLANTS

Е.О. ВОЛКОВА; научн. рук. – С.В. ИЛЬВИЦКАЯ;
E.O. VOLKOVA; scientific adviser – S.V. ILVITSKAYA

Ключевые слова: малые гидроэлектростанции, архитектура, гидроузел, возобновляемые источники энергии, устойчивая архитектура, генеральный план, благоустройство.

Keywords: small hydropower plant, architecture, hydroelectric power plant, hydroelectric complex, renewable energy, sustainable architecture, master plan, improvement of the territory.

Аннотация: Растущий спрос на электроэнергию актуален для всех городов мира. В статье рассматривается перспективность развития малой гидроэнергетики как экологичного и энергоэффективного возобновляемого источника энергии (ВИЭ). Выявлены преимущества и недостатки малых ГЭС (МГЭС) посредством анализа гидроэнергетического потенциала и возможных мест для строительства новых объектов в различных регионах России, а также дополнительного использования объектов альтернативной энергетики для производства энергии.

Abstract: The growing demand for electricity is relevant to all cities of the world. This article discusses the potential of Small Hydro Power Plants (SHPPs). These plants are environmentally friendly and economically feasible. Special attention has been paid to the prospects for the development of SHPPs through an analysis of hydropower potential and possible locations for the construction of new facilities in various regions in Russia, as well as the integration of alternative energy facilities for energy production.

Вода сопровождает человечество на протяжении всей жизни, и оно пытается использовать ее энергию волн, приливов, течений. Гидроэнергия используется с давних времен для привода в действие мельниц и других механизмов потоком воды. В 1737–1753 годах французский инженер и изобретатель, член французской и российской академий наук Бернард Форест де Белидор описал принцип работы гидромашин в книге «Гидравлическая архитектура»¹, однако в то время для перевода кинетической и потенциальной энергии воды в электрическую электроэнергию не хватало важного элемента – генератора. Благодаря генератору, созданному в конце XIX века и изобретательности английского ученого Уильяма Джорджа Армстронга, в 1878 году была построена первая в мире ГЭС, предназначенная для питания одной единственной дуговой лампы в его картинной галерее. Растущий спрос на электроэнергию дал мощный импульс развитию этого направления.

Гидроэнергетика является лидирующим видом энергетики на основе использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в РФ, которая вносит существенный вклад в деятельность всей электроэнергетической отрасли. Доля гидроэлектростанций, включая гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС), в структуре генерирующих мощностей составляет около 20 процентов. Общая мощность МГЭС превышает 1,2 ГВт. Активно развиваются другие направления электроэнергетики на основе ВИЭ – ветровая, солнечная. Установленная мощность солнечных электростанций в Единой энергетической системе России в 2018 году достигла 0,834 ГВт, ветровых электростанций – 0,184 ГВт². На территории страны более 100 действующих МГЭС (рис. 1).

¹ Belidor, Bernard Forest de. Architecture hydraulique, ou L'art de conduire, d'élever et de menager les eaux pour les différens besoins de la vie. Par m. Belidor. – Paris: C.A. Jombert, 1737-1753.

² Распоряжение Правительства Российской Федерации от 9 июня 2020 года №1523-р «Об утверждении Энергетической стратегии РФ на период до 2035 года» URL: <http://static.government.ru/media/files/w4sigFOiDjGVDT4lgsApssm6mZRb7wx.pdf> (дата обращения: 07.11.2021).

Многие страны мира имеют государственную поддержку развития сектора энергетики по использованию ВИЭ, способствуют созданию программ развития малой гидроэнергетики как основного вида. В России, например, согласно Стратегии развития энергетики до 2035 года, планируется снижение экономически обоснованных затрат на производство 1 кВт/ч электрической энергии на территориях децентрализованного электроснабжения, повышение эффективности энергоснабжения удаленных и изолированных территорий на основе использования ВИЭ, увеличение их доли к 2035 г. до 17%.

Богатая ресурсная база страны, запасы гидроэнергии рек Сибири, Северного Кавказа, Дальнего Востока и Крайнего Севера, освоение новых территорий, решение вопросов, связанных с адаптацией зданий под современные требования при реконструкции МГЭС, построенных в середине XX века, наряду с модернизацией, перепланировкой, благоустройством территории дают предпосылки к введению новых генерирующих мощностей. Выявляя и анализируя преимущества и недостатки МГЭС можно сделать вывод, что малая гидроэнергетика в обозримой перспективе останется одним из самых важных и конкурентоспособных ВИЭ.

Каждая страна применяет собственную классификацию МГЭС по напору и мощности: например, Франция – ГЭС с установленной мощностью до 12 000 кВт; Германия – до 5000 кВт; Люксембург – до 3000 кВт; Китай – до 50 000 кВт; Беларусь – до 10 000 кВт. В РФ, согласно ГОСТ Р 51238-98 «Нетрадиционная энергетика. Гидроэнергетика малая. Термины и определения» определяются следующие термины: «малая гидроэлектростанция; малая ГЭС, МГЭС: ГЭС с установленной мощностью от 100 до 30 000 кВт; микрогидроэлектростанция; микроГЭС, МкГЭС: ГЭС с установленной мощностью до 100 кВт».

Малая гидроэнергетика может использовать следующие источники ресурсов:

- естественные открытые водотоки (малые и средние реки, ручьи, родники, море, океан);
- искусственные и технологические водотоки (водосбросы энергетических объектов, водохранилища)



Рис. 1. Малые гидроэлектростанции России. Рисунок автора



Рис. 3. Зеленчукский гидроузел. Источник: URL: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/13/ZelHPP_14.jpg (дата обращения: 09.11.2021)



Рис. 2. Комплекс гидротехнических сооружений, обеспечивающий дополнительное обводнение Волго-Ахтубинской поймы. Авторский коллектив АО «Мособлгидропроект», ПАО «Русгидро»



Рис. 4. Красногорские малые ГЭС-1 и ГЭС-2. Карачаево-Черкесская Республика. Авторский коллектив АО «Мособлгидропроект», ПАО «Русгидро»



Рис. 5. Шлюз №11, Перервинский гидроузел, г. Москва. Рисунок автора



Рис. 7. Рыбопропускные сооружения. Источник: URL: <https://www.energovector.com/images/upload/fishprotectzast.jpg> (дата обращения: 09.11.2021)



Рис. 6. Шлюз №10, Перервинский гидроузел, г. Москва. Рисунок автора



Рис. 8. Административное здание. Дравоградская ГЭС, Словения. Источник: <https://www.hsesonce.si/app/uploads/2021/06/SE-Dravograd-1.jpg> (дата обращения: 09.11.2021).

и искусственных водоемов, очищенные промышленные и канализационные стоки; естественные перепады высот оросительных каналов и ирригационных систем);

- подземные.

В состав МГЭС входит не только здание ГЭС. Гидроузел – это группа гидротехнических, электротехнических, вспомогательных зданий, сооружений, объединенных общностью целей и расположенных в границах определенной территории (рис. 2–4).

В состав гидротехнических сооружений могут входить плотина, рыбопропускные и берегоукрепительные сооружения, водосбросные плотины, водозаборные сооружения, судоходные шлюзы, сооружения для борьбы с наносами, шугой, обрастанием и обмерзанием водоприемных устройств и др. (рис. 5, 6) [1].

В состав вспомогательных зданий и сооружений – административно-бытовые здания, пост охраны, КПП, гараж, мастерская и др. (рис. 8). Каждый гидроузел – это уникаль-

ный архитектурный ансамбль. Архитектурный ансамбль гидроузла – это комплекс гидротехнических, электротехнических, вспомогательных зданий, сооружений и прилегающей территории, функционально связанных инженерными решениями, компоновкой основного и вспомогательного оборудования, объединенных в единую пространственную композицию; это сложная объемно-пространственная структура, тесно связанная с природными особенностями территории, влияющими на формирование, композицию, ритм и образ станции.

Долгое время территория ГЭС была режимным объектом, закрытым для посетителей, что привело к применению в современных проектах зданий и сооружений ГЭС металлокаркаса и сэндвич-панелей, способствующих снижению трудоемкости при возведении, экономичности, мобильности, но одновременно и снижению качества архитектуры. Развитие туризма на площадки ГЭС способствует усилению статуса объектов энергетики, повышению их социальной значимости; вновь уделяется внимание вопросам архитектуры и художественному образу ГЭС.

Во многих странах реализованы проекты, совмещающие мощности ГЭС с солнечными электростанциями (СЭС) (рис. 9). Климатические условия страны позволяют создавать проекты с гибридной генерацией – совмещать мощность МГЭС с ветровой и солнечной энергиями. В России был реализован единственный проект станции с гибридной генерацией на Нижне-Бурейской ГЭС в Амурской области¹, но МГЭС с гибридной генерацией отсутствуют в настоящее время в России. Исследование интеграции объектов альтернативной энергетики в архитектуру МГЭС позволит создать не только уникальный и функциональный дизайн станции, разработать технику формирования, но и компактно использовать территорию гидроузла, способствуя переходу к энергоэффективным решениям



Рис. 9. ГЭС Златоличье и солнечная электростанция, Словения.

Источник: <https://www.hsasonce.si/app/uploads/2021/06/HSE-Sonce-Zlatolice-e1624265150755.jpg> (дата обращения: 09.11.2021).

¹ На Нижне-Бурейской ГЭС заработает солнечная электростанция // Правительство Амурской области: [официальный сайт]. – URL: <https://www.amurobl.ru/posts/news/na-nizhne-bureyskoy-ges-zarabotaet-solnechnaya-elektrostantsiya/> (дата обращения: 09.11.2021).

и энергобалансу, а повышению реалистичности и точности архитектурного проектирования МГЭС будет способствовать внедрение технологии BIM.

Всё вышесказанное ставит перед инженерами и архитекторами непростые задачи, связанные с климатическими, геологическими и другими особенностями территории страны, требующими развития собственных подходов, технологий в промышленном строительстве.

Подведем итоги и определим основные тенденции развития архитектуры ГЭС:

- экономическая и экологическая целесообразность МГЭС;
- поддержка правительством малой гидроэнергетики и применение ВИЭ;
- максимальное использование потенциала малых рек, особенно в дефицитных по выработке гидроэнергии регионах страны, освоение энергоресурсов Северо-Западного, Центрального, Приволжского, Уральского, Сибирского, Дальневосточного Федеральных округов;
- функциональная и композиционная связь МГЭС с окружающей средой (МГЭС как элемент сложной объемно-пространственной структуры);
- влияние компьютерных технологий на проектирование МГЭС и применение современных строитель-

ных материалов, выявление их архитектурно-конструктивного потенциала;

- необходимость выработки новых принципов, техник, подходов к проектированию и формообразованию;
- использование мощности МГЭС совместно с другими ВИЭ и их интеграция в пространство станции и архитектуру;
- развитие промышленного туризма на ГЭС, решение вопросов и разработка рекомендаций по включению общественных функций в структуру гидроузла, уделение внимания эстетической и концептуальной составляющей;
- минимизация негативного воздействия на окружающую среду, внимание к экологической безопасности;
- совершенствование законодательства в области малой энергетики.

Список источников:

1. *Рыжанкова, Л. Н.* Отечественные высоконапорные гидроузлы как архитектурные объекты / Л.Н. Рыжанкова, Э.С. Аргал // Вестник РУДН. Серия: Инженерные исследования. – 2014. – №4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otechestvennye-vysokonapornye-gidrouzly-kak-arhitekturnye-obekty> (дата обращения: 09.09.2021).

ОБ АВТОРАХ

Богачкина Ирина Дмитриевна, студент 2 курса МАРХИ; науч. рук. – Мясникова Екатерина Анатольевна, ст. преп. каф. Информационных технологий в архитектуре МАРХИ

Вавилонская Марина Андреевна, аспирант 1 года СамГТУ; научный руководитель Вавилонская Татьяна Владимировна, д-р архитектуры, доц., зав. каф. Реконструкция и реставрация архитектурного наследия СамГТУ

Волкова Екатерина Олеговна, аспирант 1 года ГУЗ; науч. рук. – Ильвицкая Светлана Валерьевна, д-р архитектуры, проф., зав. каф. Архитектуры ГУЗ

Ворсина Анна Константиновна, студент 4 курса КГУ; науч. рук. – Кликунова Елена Вячеславовна, канд. пед. наук, доц. каф. Архитектуры КГУ

Говорун Василий Сергеевич, студент 2 курса МАРХИ; науч. рук. – Степанова Ольга Григорьевна, доц. каф. Информационных технологий в архитектуре МАРХИ

Голодяев Пётр Андреевич, магистрант 2 года НГАСУ (Сибстрин); науч. рук. – Карелин Дмитрий Викторович, канд. архитектуры, зав. каф. Градостроительства и городского хозяйства НГАСУ (Сибстрин)

Демидова Татьяна Олеговна, студент 3 курса НГАСУ (Сибстрин); науч. рук. – Бурило Надежда Александровна, ст. преп. каф. Архитектуры и реконструкции городской среды НГАСУ (Сибстрин)

Дергачева Дарья Игоревна, магистрант 2 года МИИГАиК; науч. рук. – Благовидова Наталья Георгиевна, канд. архитектуры, доц., проф. каф. Градостроительства МАРХИ; Хачатрян Карина Олеговна, доц. каф. Градостроительства, и.о. декана ФЮФАиГ МИИГАиК

Забелина Мария Александровна, студент 2 курса, НГАСУ (СибСтрин); науч.рук. – Волокитина Светлана Владимировна, ст. преп. каф. Архитектуры и реконструкции городской среды НГАСУ (Сибстрин)

Научное издание

ГОРОД БУДУЩЕГО – ГОРОД ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА

Материалы межвузовской научной студенческой конференции

Под общей редакцией
Выпускающий редактор *В.И. Ивановская*
Корректор *И.И. Кирьянова*
Верстка *С.П. Семикина*

Отпечатано в типографии МАРХИ
107031, Москва, Рождественка, 11/4
+7(495)625-70-62 oop@markhi.ru

Подписано в печать 15.12.2021.
Формат 60х90^{1/8}. Гарнитура Minion Pro