

УДК 725

**Д. А. ДЖЕРЕЛЕЙ, А. П. КОЛОМИЕЦ**

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

**СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ  
АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЦЕНТРА  
ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ С ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ  
ТЕХНОЛОГИЕЙ В УСЛОВИЯХ РЕНОВАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО  
КОМПЛЕКСА Г. ДОНЕЦКА**

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены социально-экономические и региональные предпосылки в рамках экологического аспекта с учётом типологических факторов и сформулированы основные положения архитектурно-планировочной организации центра хранения и обработки данных с энергоэффективной технологией в условиях реновации промышленного комплекса города Донецка. Выявлены и проанализированы существующие проблемы в сфере информатизации Донецкого региона. В развитии города Донецка играет важную роль приоритетность экологических требований, в связи с этим были определены перспективы использования энергоэффективных технологий на базе центров хранения и обработки данных в Донецком регионе. Предлагается реновация действующих промышленных комплексов путём интеграции центров хранения и обработки данных. Определён тип центра хранения и обработки данных, являющийся оптимальным для Донецкого региона. Проанализированы мировые тенденции развития IT-отрасли и архитектуры центров хранения и обработки данных.

**Ключевые слова:** центр хранения и обработки данных, ЦХОД, IT-технологии, Донецк, Донецкий регион, энергоэффективные технологии, альтернативные источники энергии, реновация промышленного комплекса, социально-экономические предпосылки, региональные предпосылки, архитектурно-планировочная организация ЦХОД.

**ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ**

Необходимость рассмотрения социально-экономических и региональных предпосылок архитектурно-планировочной организации центра хранения и обработки данных с энергоэффективной технологией в условиях реновации промышленного комплекса в г. Донецке продиктована тем, что на фоне общего мирового и отечественного роста информационных технологий и рынка центров хранения и обработки данных представленная ниша совершенно не развита в Донецком регионе, а именно в г. Донецке. Это приводит к ощутимому торможению экономического, культурного, социального, производственного и общего развития региона.

**АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ**

Данная статья является логическим продолжением предыдущих публикаций авторов по данной теме [6, 7, 8, 9], в которых рассматривались региональные предпосылки и особенности, а также аспекты архитектурного формирования ЦХОД на базе действующего промышленного предприятия в условиях реновации.

**ЦЕЛЬ**

В данной статье ставится цель рассмотреть и изучить социально-экономические и региональные предпосылки в рамках экологического аспекта с учётом типологических факторов, на основании

которых необходимо сформулировать основные положения архитектурно-планировочной организации центра хранения и обработки данных с энергоэффективной технологией в условиях реновации промышленного комплекса г. Донецка.

## ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

Процесс мирового перехода к цифровой экономике оказывает влияние на формирование трендов в IT-индустрии (обработка больших объемов данных; умные предметы (холодильники, кофеварки и т. д.); облачные услуги; биометрические системы; беспилотный транспорт; дополненная реальность; голосовые помощники; безопасность).

Технологии будущего требуют роста ЦХОД – центр хранения и обработки данных [1].

На активное развитие отечественного рынка влияет ряд факторов, а именно: стремительный рост данных, а также законодательные инициативы (№ 242-ФЗ, пакет Яровой и Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации»), для осуществления которых требуются дополнительные вычислительные мощности (возведение ЦХОД) [2].

На данном этапе времени в Российской Федерации наблюдается тенденция к развитию собственной отечественной инфраструктуры и стабильный интерес к российскому IT-рынку со стороны иностранных компаний благодаря сложившейся уникальной среде для инвестиций в высокотехнологический сектор.

Также Россия относится к группе стран с наиболее благоприятными условиями для строительства ЦХОД. Так, она обладает хорошим климатом, развитой телекоммуникационной инфраструктурой, высококвалифицированными инженерными и IT-кадрами, низкой частотой стихийных бедствий, устойчивостью энергогенерации, доступностью воды и умеренной стоимостью генерации электроэнергии [3].

Донецкий регион обладает схожими с Россией климатическими характеристиками и благоприятными условиями, однако телекоммуникационная структура в регионе совершенно не развита, а количество высококвалифицированных инженеров и IT-кадров значительно снизилось за последние пять лет.

Рассматривая социально-экономические предпосылки как ключевые в аспекте проектирования ЦХОД в г. Донецке, следует отметить, что с 2014 г. впервые встала проблема осознанного и целенаправленного участия в развитии своего рынка информатизации. В сложившихся условиях на данном этапе времени рынок информатизации испытывает острые проблемы. В Донецком регионе существенно затруднён вход на рынок информатизации ведущих российских IT-компаний, что осложняет ввоз и вывоз товаров сферы информатизации. Отсутствие отраслевого Закона в сфере информатизации, который выделяет информатизацию как отдельную отрасль народного хозяйства Донецкого региона, также негативно сказывается на развитии рынка информатизации. Отсутствие средств централизованного управления серверами и централизованных высоконадёжных хранилищ данных приводит к росту затрат на эксплуатацию и техническую поддержку вычислительного комплекса. Также данная ситуация увеличивает риски потери информации, нарушения её целостности, доступности и снижает общие показатели надёжности и безопасности информационных систем. Наряду с технологическими условиями следует учитывать и человеческие ресурсы, которыми располагает сегодня Донецкий регион. Кадровый потенциал IT-отрасли в Донецке до 2014 г. был довольно высок, но в современных реалиях регион столкнулся с оттоком квалифицированных специалистов.

На основании анализа литературных источников регионального значения было определено, что создание технической инфраструктуры взаимодействия между органами государственной власти, гражданами и организациями Донецкого региона является первоочередным направлением развития IT-отрасли в Донецком регионе, что потребует в свою очередь возведения ЦХОД [4].

На данный момент времени в Донецком регионе информация большинства ведомств и предприятий имеет стихийный, неупорядоченный характер. В основном это бумажные архивы, устаревшие данные, которые уже не могут являться полноценными для дальнейшей работы. В настоящее время разрабатываются законодательные акты о создании единого градостроительного и земельного кадастров на региональном и местном уровнях, а также законодательные акты о создании государственных реестров нотариальных сделок прав собственности на объекты недвижимого имущества. Создание данных видов реестров, кадастров потребует возведения ЦХОД. Это позволит работать с большими массивами информации. Пока основными потребителями услуг данных объектов будут госкомпании и ведомства.

В рамках рассмотрения экологического аспекта Донецк является промышленным городом с повышенным уровнем загрязнения окружающей среды. Процесс градостроительства не способствовал функциональному зонированию территории, в результате чего сложилась непростая санитарная и экологическая ситуация.

В границах развития до 2031 г. генеральный план г. Донецка предусматривает упорядочение промышленных территорий, развитие зелёных зон с учётом дальнейшей экологизации производственного комплекса города. Важнейшим содержательным моментом нового генерального плана является приоритетность экологических требований в развитии города. Это созвучно с общим мировым трендом на экологичность [5].

Согласно вышерассмотренному экологическому аспекту и социально-экономической предпосылки, а также фактору географического расположения Донецка и климатических особенностей на первый план выходит массовое использование альтернативных источников энергии, а также разработка энергоэффективных материалов и технологий.

Донецк расположен в зоне с умеренным климатом и благоприятными ресурсами. Наиболее эффективными источниками альтернативной энергии для региона являются: солнечная энергия, ветровая, геотермальная. Перспективным, конкретно для объектов ЦХОД, можно рассматривать использование термоэлектрогенераторов. Поскольку технология данных объектов характеризуется избыточным выделением тепла, его преобразование в электроэнергию благодаря термоэлектрогенераторам позволило бы воссоздать зависимую схему реализации тепловых ресурсов и потребления электроэнергии и сделать процесс взаимно выгодным, а также решить экономическую проблему расхода энергоресурсов региона. Таким образом, использование альтернативных источников на данном этапе пока является единственным приемлемым решением повышения уровня экологичности города.

Решением рассмотренных задач может стать реновация действующих промышленных предприятий (число которых увеличилось за последние годы) путем интеграции таких объектов как ЦХОД. С этого момента возникает необходимость рассмотрения и учёта типологических факторов при дальнейшем проектировании.

Интеграция ЦХОД в данные предприятия имеет ряд преимуществ над возведением комплекса на новом свободном участке. Благодаря такому подходу решается проблема реновации старопромышленных районов. Экономятся земельные ресурсы государства, имеющие другое целевое назначение, а бессмысленно простаивающие промышленные территории станут рентабельными и повысят в целом уровень экономики Донецкого региона. Важным фактором является удешевление строительства в сравнении с возведением новых объектов. Одним из главных аспектов формирования ЦХОД на базе действующего промышленного предприятия является схожая технологическая, функциональная структура, а также конструктивно-технические параметры. Использование ЦХОД модульного типа (предназначены для установки только внутри помещения) и контейнерного типа (возможно расположение вне помещения) может стать наиболее экономически выгодным решением.

С архитектурно-художественной точки зрения контейнерные ЦХОД являются невыразительными и не смогут полноценно решить вопрос депрессивной промышленной среды города Донецка. В данном случае целесообразным решением станет возведение нового объекта (стационарный тип) с использованием ресурсов промышленного действующего предприятия, что позволит произвести реновацию промышленной территории, сделать качественное благоустройство, повысить архитектурно-художественный облик застройки.

## ВЫВОДЫ

В заключение отметим, что Донецкий регион является весьма перспективной площадкой для развития информационных технологий и возведения ЦХОД. Регион имеет отличные природно-климатические, географические и горно-геологические характеристики, позволяющие возводить ЦХОД без особых трудностей. Благоприятный климат способствует внедрению и повсеместному использованию альтернативных источников энергии, таких как солнечная энергия, ветровая, геотермальная. Развитие зелёных технологий, таких как применение термоэлектрогенераторов, позволит экономить энергоресурсы региона и решить проблему избыточного выделения тепла ЦХОД. Переход на альтернативные источники энергии, использование местных экологически чистых материалов при строительстве, а также применение зелёных технологий станет вектором в решении задачи по экологизации Донецкого региона как промышленного края. Также в решении данного вопроса перспективным предложением является реновация действующих промышленных комплексов путём интеграции

ЦХОД. Применение стационарного типа ЦХОД является на данном этапе развития региона оптимальным и наиболее подходящим решением.

Положительными изменениями на пути к информатизации региона является формирование законодательной базы об информатизации. Это первый шаг, который повлечет за собой в дальнейшем возведение таких объектов как ЦХОД. Реализация концепции региональной информатизации позволит максимально развить интеллектуальный и кадровый потенциал региона; преодолеть цифровое неравенство и гармонично интегрировать в мировое информационное сообщество, что создаст стремительный экономический рост и повышение качества жизни и социально-культурного уровня населения Донецкого региона.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Джерелей, Д. А. Архитектурно-планировочная организация центров хранения и обработки данных на базе угольных шахт [Текст] : автореф. дис. канд. арх. : 05.23.21 / Д. А. Джерелей. – Макеевка : ДонНАСА, 2018. – 22 с.
2. Тумакова, А. Отечественные интеграторы на рынке ЦОД: технологии, проекты, перспективы. Комментарии участников рынка [Электронный ресурс] / А. Тумакова // Информационный портал spbIT. – 2019. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа : <https://spb.it.ru/analytics/a169140/>. – Загл. с экрана.
3. Минкомсвязь России провела на ВЭФ сессию про развитие отрасли дата-центров [Электронный ресурс] / Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. – Электрон. текст. дан. – 2019. – Режим доступа : <https://digital.gov.ru/ru/events/39294/>. – Загл. с экрана.
4. Отдел государственной политики в сфере информатизации Республиканская программа информатизации. Версия: 2, Редакция: 6 [Электронный ресурс] / Министерство связи Донецкой Народной Республики. – Электрон. текст. дан. – 2017. – Режим доступа : <https://xn--b1akbpgy3fwa.xn--p1acf/doc-projects/respublikanskaya-programma-informatizacii>.
5. Основные мероприятия по стабилизации и улучшению состояния окружающей среды [Электронный ресурс] / Bio-Donbass. – Электрон. текст. дан. – 2010. – Режим доступа : <http://bio-donbass.narod.ru/index/0-68>. – Загл. с экрана.
6. Коломиец, А. П. Анализ региональных особенностей, определяющих архитектурное формирование ЦХОД при реновации предприятий, обслуживающих угольную промышленность [Текст] / А. П. Коломиец, Д. А. Джерелей // Технологии и процессы в горном деле и строительстве : сб. науч. тр. – 2019. – № 2019–1. – С. 33–37.
7. Коломиец, А. П. Аспекты архитектурного формирования ЦХОД на базе недействующего промышленного предприятия [Текст] / А. П. Коломиец // 69-ая МСНТК, Секция «Архитектура и строительство» : материалы 69-й Международной студенческой научно-технической конференции (15–19 апреля 2019 г., Астрахань) / ФГБОУ ВО Астраханский государственный технический университет. – Астрахань : Астраханский государственный технический университет, 2019. – Режим доступа : <http://astu.org/Content/Page/5833>.
8. Коломиец, А. П. Формирование центров хранения и обработки данных с учетом региональных особенностей биоразнообразия [Текст] / А. П. Коломиец, Д. А. Джерелей // Изучение и сохранение биоразнообразия в ботанических садах и других интродукционных центрах : материалы научной конференции с международным участием, посвященной 55-летию Донецкого ботанического сада (8–10 октября 2019 г., г. Донецк) / ГУ Донецкий ботанический сад. – Донецк : Донецкий ботанический сад, 2019. – С. 207–211.
9. Коломиец, А. П. Архитектурная проблема реновации недействующих промышленных предприятий Донбасса [Текст] / А. П. Коломиец // Развитие строительного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства в Донецкой Народной Республике : сб. тезисов докл. I Республ. научно-практической конф. с международным участием (12 декабря 2018, Макеевка). – Макеевка : ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», 2019. – С. 145–147.

Получена 21.01.2020

**Д. О. ДЖЕРЕЛІЙ, А. П. КОЛОМІЄЦЬ**  
**СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ТА РЕГІОНАЛЬНІ ПЕРЕДУМОВИ**  
**АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ЦЕНТРУ ЗБЕРІГАННЯ І**  
**ОПРАЦЮВАННЯ ДАНИХ З ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ В**  
**УМОВАХ РЕНОВАЦІЇ ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ М. ДОНЕЦЬКА**  
**ДОНУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»**

**Анотація.** У даній статті розглянуті соціально-економічні та регіональні передумови в рамках екологічного аспекту з урахуванням типологічних чинників і сформульовані основні положення архітектурно-планувальної організації центру зберігання і опрацювання даних з енергоефективною технологією в умовах реновації промислового комплексу міста Донецька. Виявлено та проаналізовано існуючі проблеми в сфері інформатизації Донецького регіону. У розвитку міста Донецька грає важливу роль пріоритетність екологічних вимог, в зв'язку з цим були визначені перспективи використання енерго-

ефективних технологій на базі центрів зберігання і обробки даних в Донецькому регіоні. Пропонується реновація недіючих промислових комплексів шляхом інтеграції центрів зберігання і обробки даних. Визначено тип центру зберігання і опрацювання даних, що є оптимальним для Донецького регіону. Проаналізовано світові тенденції розвитку ІТ-галузі і архітектури центрів зберігання і опрацювання даних.

**Ключові слова:** центр зберігання і опрацювання даних, ЦЗОД, ІТ-технології, Донецьк, Донецький регіон, енергоефективні технології, альтернативні джерела енергії, реновація промислового комплексу, соціально-економічні передумови, регіональні передумови, архітектурно-планувальна організація ЦЗОД.

DJERELEY DARYA, ANASTASIIA KOLOMIETS  
SOCIO-ECONOMIC AND REGIONAL PREREQUISITES FOR THE  
ARCHITECTURAL AND PLANNING ORGANIZATION OF A DATA STORAGE  
AND PROCESSING CENTER WITH ENERGY-EFFICIENT TECHNOLOGY IN  
THE CONDITIONS OF RENOVATION OF THE INDUSTRIAL COMPLEX OF  
DONETSK

Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

**Abstract.** This article discusses the socio-economic and regional prerequisites within the framework of the environmental aspect, taking into account typological factors and formulates the main provisions of the architectural and planning organization of a data storage and processing center with energy-efficient technology in the conditions of renovation of the industrial complex of the city of Donetsk. The existing problems in the field of informatization of the Donetsk region are identified and analyzed. The existing problems in the field of informatization of the Donetsk region are identified and analyzed. In the development of the city of Donetsk, the priority of environmental requirements plays an important role, in this regard, the prospects for the use of energy-efficient technologies based on data storage and processing centers in the Donetsk region were identified. It is proposed the renovation of inactive industrial complexes by integrating data storage and processing centers. The type of data storage and processing center that is optimal for the Donetsk region is determined. The world trends in the development of the IT industry and the architecture of data storage and processing centers reanalyzed.

**Key words:** data storage and processing center, data center, IT technology, Donetsk, Donetsk region, energy-efficient technologies, alternative energy sources, industrial complex renovation, socio-economic prerequisites, regional prerequisites, architectural and planning organization of the data center.

**Джерелей Дарья Александровна** – кандидат архитектуры, доцент кафедры градостроительства и ландшафтной архитектуры ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: промышленная архитектура зданий и сооружений, реновация шахтной территорий и ее градостроительные аспекты.

**Коломиец Анастасия Павловна** – магистрант кафедры архитектурного проектирования и дизайна архитектурной среды ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: исследование проблем архитектурного формирования центров хранения и обработки данных на базе недействующего промышленного предприятия в г. Донецке.

**Джерелій Дар'я Олександрівна** – кандидат архітектури, доцент кафедри містобудування та ландшафтно́ї архітектури ДОУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: промислова архітектура будівель і споруд, реновація шахтних територій і їх містобудівні аспекти.

**Коломієць Анастасія Павлівна** – магістрант кафедри архітектурного проектування та дизайну архітектурного середовища ДОУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: дослідження проблем архітектурного формування центрів зберігання і опрацювання даних на базі недіючого промислового підприємства в м. Донецьку.

**Djereley Darya** – Ph. D. (Architecture), Associate Professor, Urban Planning and Landscape Architecture Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: industrial architecture and structures, renovation of mine territories and its town – building aspects.

**Kolomiets Anastasiia** – master's student, Architectural Planning and Design of Architectural Environment Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: the study of the problems of the architectural formation of data-centers on the basis of an inactive industrial enterprise in Donetsk.