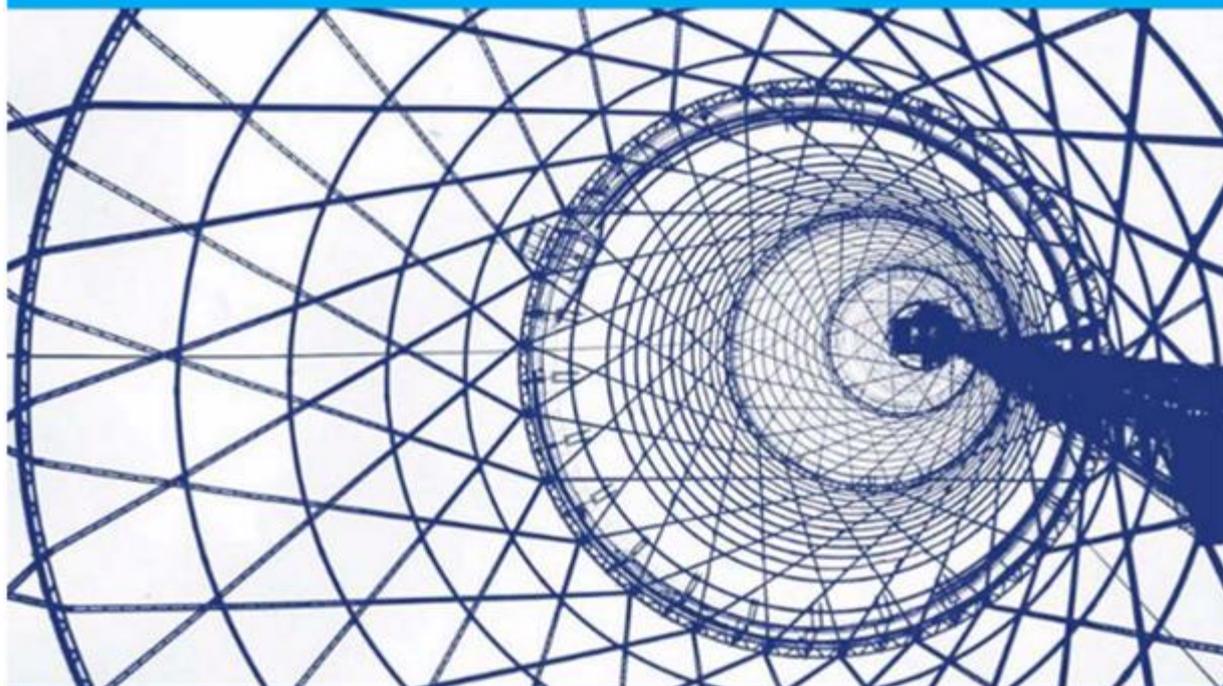


Молодёжный вестник
Новороссийского филиала
Белгородского государственного
технологического университета
им. В. Г. Шухова



Том 4, № 1 / 2024

Новороссийск
2024

Молодёжный вестник Новороссийского филиала
Белгородского государственного технологического
университета им. В. Г. Шухова.
Научный сетевой журнал
Издаётся с марта 2021 года
Выходит 4 раза в год
ISSN 2713-0576 (электронная версия)

Том 4, № 1 (13)
февраль - апрель 2024 г.

Главный редактор: В. Г. Шеманин
Заместитель главного редактора: В. П. Колпакова
Заместитель главного редактора: М. М. Кугейко
Заместитель главного редактора: И. В. Чистяков
Ответственный редактор: А. Г. Ульянов

Редакционная коллегия: М. Д. Герасимов, В. В. Дьяченко, Г. Ю. Ермоленко, Л. В. Жукова,
М. М. Замалеев, Е. В. Колпакова, Д. Т. Курманова, А. Б. Лолаев, Б. Б. Махиев,
О. В. Мкртычев, Л. С. Полякова, П. В. Ротов, О. В. Руденко, Л. А. Русинов, А. А. Тихомиров,
В. А. Туркин, С. А. Филист, А. В. Хапин, Ю. В. Чербачи, Ю. Б. Щемелева, Л. В. Яблонская

Учредитель: ФГБОУ ВО БГТУ им. В. Г. Шухова
Издатель: Филиал БГТУ им. В. Г. Шухова в г. Новороссийске
Адрес редакции:
353919, Россия, Новороссийск, Мысхакское шоссе 75
Тел. +78617221333
<https://rio-nb-bstu.science/>
e-mail: editor-molod@nb-bstu.ru

Свидетельство о регистрации: серия Эл № ФС77-81069 от 02 июня 2021г.

Опубликовано 08.04.24

© Филиал БГТУ им. В. Г. Шухова в г. Новороссийске, 2024

Содержание:

СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

<i>Гурьева Ю.А., Козлова Е.В.</i> Перспективы подземного строительства в Санкт-Петербурге.....	5
<i>Гурьева Ю.А., Донскова А.Г.</i> Уникальные концепции футуристической архитектуры Антонио Сант'Элиа.....	9
<i>Мельникова О. В., Буряк Е. В.</i> Развитие строительства высотных зданий: с древних времен до современности	14
<i>Мельникова О.В., Химичев А.А.</i> Анализ особенностей городской среды Санкт-Петербурга.....	22
<i>Мельникова О. В., Седунова Е. В.</i> Ушаковские бани как пример постройки банного комплекса в Ленинграде 1930-х годов.....	26
<i>Чурсанова Н.И., Бартыш В.В.</i> Управление охраной труда в строительстве в условиях цифровой экономики.....	32
<i>Шувалова С. С., Ванцев Е. И., Чернега И. С.</i> Визуализация проектного решения средствами компьютерной графики на примере Лахта Центра.....	38

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И АРХИТЕКТУРЕ

<i>Денисова Е. В., Куляшов И. Д.</i> Применение КОМПАС 3D СПДС в образовательном процессе для строительных специальностей.....	43
<i>Мельникова О. В., Лазарева Т. К.</i> Роль 3D-технологий в создании доступной городской среды	48

ЭНЕРГЕТИКА

<i>Ульянов А.Г., Белый О.Ю.</i> Применение программных модулей для определения конфигурации перспективных гибридных систем электроснабжения	54
--	----

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ. ХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

<i>Делюрман Д.А., Тарасова А.О., Ровенская О.П.</i> Оценка воздействия предприятий нефтехимической отрасли на окружающую среду....	59
---	----

ЭКОНОМИКА*Каддуми А., Абакумов Р.Г.*

Оценка зависимости строительной отрасли от импорта оборудования, материалов и сырья 64

**ПЕДАГОГИКА ПРИ ИЗУЧЕНИИ
МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН***Овсянникова Т.Л., Тугарев А.С.*

Использование сервиса ONLINE TEST PAD для контроля знаний студентов при изучении математических и инженерных дисциплин..... 70

СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

doi: 10.51639/2713-0576_2024_4_1_5

УДК 72.01 : 72.021.2 : 72.03

ГРНТИ 67.07.03

ВАК 2.1.12

Перспективы подземного строительства в Санкт-Петербурге

Гурьева Ю.А., * Козлова Е.В.

*Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет
190005, г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д.4*

email: yual2017@mail.ru, * kzlvk@mail.ru

Аннотация

В данном исследовании было рассмотрено развитие подземного строительства в Санкт-Петербурге и дальнейшие перспективы использования подземного пространства этого города. В основе исследования лежит изучение транспортных, социальных и экологических проблем, решаемых освоением подземных пустот, а также препятствия на пути к использованию пространства под землей и современные способы их устранения. Проведен анализ методов и технологий строительства ниже нулевого уровня на основе реализованных проектов, учитывающих технические сложности и природные условия. Рассмотрен экономический вопрос реализации подземного строительства, а также планирование использования пространства под землей на протяжении 50 лет. По результатам проведенного исследования было выявлено, что необходимо комплексно осваивать подземное пространство, а также стандартизировать и обобщить данные.

Ключевые слова: подземное пространство, перспективы, подземные сооружения, строительство, застройка.

Теория и методы исследования

Нехватка земли в современных мегаполисах заставляет искать дополнительные способы для развития территорий. Можно присоединять к городу области, реорганизовать устаревшее жилье, освоить промышленные зоны, а можно строить все выше или же уйти под землю. Для Санкт-Петербурга освоение подземного пространства способно разгрузить исторический центр города, свести к минимуму загрязнение окружающей среды, а также сделать город более «компактным». В данном исследовании были рассмотрены основные инженерно-геологические и гидрогеологические условия Санкт-Петербурга, проанализированы методы и технологии подземного строительства на основе реализованных проектов, с учетом особенности почвы Санкт-Петербурга и состояния наземных построек.

Полученные результаты и их обсуждение

Освоение подземного пространства в Петербурге хоть и продолжается, но хаотично и точечно, ограничиваясь новыми линиями в метро или подземными паркингами.

В своей научной работе [1] А.А. Корчак и И.А. Стоянова указывают, что степень использования подземного пространства, техника и технология ведения работ зависят от величины города, характера и содержания исторически сложившейся и перспективной застройки, природно-климатических, инженерно-геологических и других условий.

Особенности геологического строения Санкт-Петербурга, такие как тиксотропные текучие грунты, большое количество разрывных нарушений в подстилающих толщах, близость грунтовых вод к поверхности, изменение слабыми глинистыми грунтами своего поведения при нарушении природного сложения и т. п., требуют изучения и усовершенствования технологий строительства. Исходя из опыта проектирования и реализации подземных сооружений в Санкт-Петербурге подтверждено, что сложности в техническом и природно-климатическом плане не являются основной проблемой в использовании подземного пространства для удовлетворения нужд города [2]. Стена в грунте, струйная цементация, метод топ-даун, безосадочная проходка тоннелей позволяют строить даже в водонасыщенных грунтах на небольшой глубине. Еще одним препятствием становится стоимость подземного строительства, которая в два раза превышает стоимость наземного. Для развития подземного пространства в любом мировом мегаполисе выделяется до 25% своего бюджета, что по силам не всем городам [3]. Инвесторов интересуют локации с большой проходимостью в центре города, но историческая часть может подвергнуться разрушениям из-за вмешательства в пространство под ней [4].

Вопрос о перспективах освоения подземного строительства поднимался не один десяток лет. В 1979 году был утвержден «Проект планировочной организации и освоения подземного пространства города Ленинграда», в рамках которого, рассматривалось строительство единой системы меридиональных и широтных магистралей, развитие подземного строительства гаражей-стоянок, пешеходных переходов, железнодорожных тоннелей и т. п. [5]. Александр Петрович Ледяев, один из авторов данного проекта, считает, что многие из разработанных тогда подходов к решению транспортных проблем актуальны и в настоящее время.

Международный форум «Комплексное освоение подземного пространства мегаполисов – как одно из важнейших направлений государственного управления развитием территорий», проведенный в 2012 году в Санкт-Петербурге, показал важность освоения подземного пространства для развития мегаполисов. В рамках данного форума поднимались вопросы градостроительного планирования подземного пространства, вопросы правового, экологического и социального характера, а также вопросы современных технологий и образования. Генеральный директор ОАО «Метрострой» Вадим Александров в обращении к будущим участникам мероприятия подчеркивал, что такие проблемы, как недостаток исходных данных, неопределенность в компетенциях, запутанность имущественных отношений остаются главными препятствиями [2].

Мировой опыт показывает, что подземное строительство необходимо для решения проблем крупных городов. Вниз уходят транспортные, научно-исследовательские и гидротехнические объекты, хранилища, объекты городского хозяйства и целые комплексы. Один из новаторов подземного градостроительства – Канада, освоившая подземное пространство для связи станций метро, вокзалов, деловых зданий, гаражей и достопримечательностей (городок Path в Торонто, La ville souterraine в Монреале).

План использования подземного пространства реализуется в Хельсинки с 2007 года, в Амстердаме и в Сингапуре.

На данный момент накоплен значительный опыт в строительстве ниже нулевого уровня. Необходимо комплексное освоение подземного пространства, в России пока мало специалистов в этой сфере, да и те занимаются по большей части метро и инженерными коммуникациями.

Несмотря на это, можно привести достаточно примеров использования пространства под землей в России и перспективы на увеличение данного списка есть.

Конфликт интересов

У авторов нет конфликта интересов по материалам данной статьи с третьими лицами на момент подачи статьи в редакцию журнала, им ничего не известно о возможных конфликтах интересов в настоящем со стороны третьих лиц.

Список литературы

1. Корчак А. А., Стоянова И. А. Опыт использования подземного пространства в крупных городах // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2011. № 12. С. 247 – 251.
2. Бобрышев М. Есть ли жизнь под землей // Комсомольская правда. 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.spb.kp.ru/daily/27283/4419480/> (дата обращения: 26.07.2023)
3. Ушакова А. И. Подземное пешеходное пространство Невского проспекта и площади Восстания // Фундаментальные исследования. – 2016. - № 1-1. – С. 79-88. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=39797> (дата обращения: 16.08.2023)
4. Юшковский В. Город под ногами // Санкт-Петербургские ведомости. 2021. № 2 (6840) [Электронный ресурс]. URL: <https://spbvedomosti.ru/news/gorod/gorod-pod-nogami-v-peterburge-mogut-nachat-osvoenie-podzemnykh-prostranstv/> (дата обращения: 12.07.2023)
5. Панферов А. А., Ледяев А. П. Генеральная схема использования подземного пространства Ленинграда // Подземный эксперт. 2018. [Электронный ресурс]. URL: <https://undergroundexpert.info/issledovaniya-i-tehnologii/nauchnye-stati/planirovanie-razvitiya-podzemnogo-prostranstva-spb/> (дата обращения: 26.07.2023)

Prospects of underground construction in St. Petersburg

Guryeva Yu.A., * Kozlova E.V.

*Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering
190005, St. Petersburg, 2nd Krasnoarmeyskaya str., 4*

email: yual2017@mail.ru, * kzlvk@mail.ru

Annotation

This study examined the development of underground construction in St. Petersburg and further prospects for the use of the underground space of this city. The research is based on the study of transport, social and environmental problems solved by the development of underground voids, as well as obstacles to the integrated use of space underground and modern ways to eliminate them. The analysis of methods and technologies of construction below the zero level on the basis of implemented projects, taking into account technical difficulties and natural conditions, is carried out. The economic issue of the implementation of underground construction was considered as well as the planning of the use of space underground for 50 years. According to the results of the study it was revealed that it is necessary to develop a comprehensive underground space, as well as to standardize and generalize data.

Keywords: underground space, prospects, underground structures, construction, building

References

1. Korchak A. A., Stoyanova I. A. Experience in the use of underground space in large cities // Mining information and analytical bulletin. 2011. No. 12. 247 - 251. pp.
2. Bobryshev M. Is there life underground // Komsomolskaya Pravda. 2021. [Electronic resource]. URL: <https://www.spb.kp.ru/daily/27283/4419480/> (accessed: 26.02.2024)
3. Ushakova A. I. Underground pedestrian space of Nevsky Prospekt and Vosstaniya Square // Fundamental research. – 2016. - No. 1-1. 79-88. pp. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=39797> (accessed: 16.03.2024)
4. Yushkovsky V. The city under your feet // St. Petersburg Vedomosti. 2021. No. 2 (6840) [Electronic resource]. URL: <https://spbvedomosti.ru/news/gorod/gorod-pod-nogami-v-peterburge-mogut-nachat-osvoenie-podzemnykh-prostranstv/> (accessed: 12.02.2024)
5. Panferov A. A., Ledyayev A. P. The general scheme of using the underground space of Leningrad // Underground expert. 2018. [Electronic resource]. URL: <https://undergroundexpert.инфо/исследования-и-технологии/научные-статьи/планирование-развития-подземного-prostranstva-spb/> (accessed: 26.02.2024)

СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

doi: 10.51639/2713-0576_2024_4_1_9

УДК 72.01 : 72.021.2 : 72.03

ГРНТИ 67.07.03

ВАК 2.1.12

Уникальные концепции футуристической архитектуры Антонио Сант'Элиа

Гурьева Ю.А., *Донскова А.Г

*Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет
190005, г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д. 4*

email: yual2017@mail.ru , *timalena21@gmail.com**Аннотация**

В данном исследовании проводится анализ оригинальных подходов объемно-пространственной композиции в футуристической архитектурной среде на основе «бумажной» архитектуры Антонио Сант'Элиа. В данной работе основной целью является выявление архитектурных особенностей и идей футуристической архитектуры, повлиявших на развитие современных строений.

Исследование основывается на изучении и разборе графического наследия итальянского архитектора Сант'Элиа, чьи работы остались в истории как отражение нового архитектурного мышления: промышленно-индустриальной революции общества начала XX века. В частности, были изучены работы «Новый город. Деталь, 1914» и «Авиационный и железнодорожный вокзал с фуникулёрами и лифтами на трёх уровнях дороги, 1914», создающие основную часть современной городской среды.

В результате исследования было выявлено, что уникальный подход к формированию городского планирования, смелые идеи и концепции оказали значительное влияние на формирование архитектурных подходов XX века.

Ключевые слова: итальянский футуризм, Антонио Сант'Элиа, город будущего.

Полученные результаты и их обсуждение

Представление о будущем всегда является темой, будоражащей воображение. Многие творцы обращались к этой теме, фантазируя о новом техническом веке и о роли искусства в создании нового мира. Каждый представлял себе неповторимый образ города, его движение, скорость и энергию. И такие мысли особенно бурно обсуждались в начале XX века, когда создавалась новая действительность, преобразовывающая представление о наступающем будущем [1,2]. Начало века ознаменовало себя такими событиями, как технологический подъём и социально-политические процессы, нарастание противоречий между странами, обострение социального неравенства людей, кризис общественного сознания. Перемены, происходившие в мире, отражались во всех сферах жизни человека, и искусство не стало исключением. Создание нового культурного мировосприятия привело к созданию нового человека, следующего за революционным укладом.

Именно в этот момент зарождается новое течение в искусстве – футуризм, отвечающее всем запросам нового веяния, разрушающее исторический уклад

и воспевающие новые ценности: бунтарство, революционный настрой, милитаризм, новаторство в искусстве и поиск новых форм [2]. Эти тенденции подтолкнули к формированию новой архитектурной эстетики. Архитекторы начали «заглядывать в будущее», что положило начало самостоятельному формированию архитектурного футуризма.

Ключевым участником архитектурного футуризма стал итальянский архитектор Антонио Сант'Элиа [1,2,4]. Как и все страны, Италия переживала индустриальный рост и социальные перемены. Вдохновившись динамическим характером современности, Сант'Элиа разработал несколько проектов, которые отражали все идеи авангардной действительности. Он представил свои концепции в знаменитом манифесте "La Città Nuova" (Новый город), опубликованном в 1914 году. В своём графическом размышлении он показал архитектуру, приведённую в соответствие с возможным развитием техники, заложившую новое понимание о городской среде. Сант'Элиа впервые в истории представил современный город в виде сложной механизированной и электрифицированной системы. Манифест и графическое исполнение демонстрировали такие концепции как: универсальная городская среда, монументальные архитектурные объекты, транспортно-городская сеть неразрывно связана с архитектурой здания, новая архитектурная эстетика, завязанная на чистоте линий и гармонии форм, связанная не чёткими перпендикулярными линиями, а криволинейными плоскостями. «Речь идет о том, чтобы создать совершенно новый футуристический дом, используя при его строительстве все возможности науки и техники, щедро удовлетворяя все наши духовные потребности и наши привычки, попирая всё смешное, тяжеловесное и противное нам (традицию, стиль, эстетику, пропорции) и утверждая новые формы, новые линии, новую гармонию очертаний и объёмов – архитектуру, не только рожденную своеобразными условиями современной жизни, а такую, которая по своей эстетической ценности соответствовала бы нашему восприятию.» – писал в манифесте Сант'Элиа [3]. Именно такой подход сформировал уникальный почерк бумажной архитектуры выдающегося творца.

Особенно хорошо это прослеживается в проекте архитектора: «Новый город. Деталь» или «Многоквартирный дом с наружными лифтами, галереей, крытыми проходами на трёх уровнях улицы (трамвайный путь, автомобильные полосы, освещённые пешеходные тротуары и беспроводной телеграф), 1914» (рис.1). Экспрессивная, пластичная и динамичная форма здания с изящными многоступенчатым объёмом притягивает внимание. Необычная форма поддерживается идейной составляющей: улица в представлении архитектора становилась многоэтажной. По ней двигался городской транспорт, а пешеходные зоны соединены между собой переходами – от металлических мостиков до скоростных эскалаторов, а само здание освобождалось от спрятанных внутри лифтовых шахт, теперь они создают движение на фасаде, преобразуя внешний облик здания. Один из вариантов названия раскрывает часть восхитительной задумки Сант'Элиа. В его работах городская инфраструктура играла далеко не последнюю роль в создании архитектурного облика здания. «Дом этот будет возвышаться на краю бурлящей пропасти – улицы, которая больше не будет ковриком, расстеленным на уровне дверей, а углубится в землю на несколько этажей» – высказывался архитектор в своем манифесте [3]. В своей графической работе он показал инфраструктуру города как элемент многоуровневой системы коммуникаций, объединяющей среду в единый организм. Не только переплетение городской инфраструктуры с жилым пространством выдавало современность мысли архитектора. Для архитектуры будущего Сант'Элиа призывал использовать железобетонные конструкции, стекло и металл, которые отражали прогресс и индустриализацию. Именно с их помощью архитектор хотел создавать оригинальные постройки, отличавшиеся своей захватывающей динамикой и энергией. Необычная форма здания поддерживается вертикальным развитием. Вертикальные шахты лифтов, как мощные контрфорсы, неразрывно связаны с нарастающим горизонтальным объёмом. Монотонно выступая из криволинейных плоскостей фасада, шахты не ломают созданный геометрическими формами такт, а придают ему эмоциональность. Криволинейный ритм поддерживается

с помощью изгибов переходов, платформ, перронов и опор, поддерживающих транспортные пути. Вся идейная составляющая, выраженная в изогнутых поверхностях, не симметричности форм композиции, умелом распределении воздуха и объёма, динамики созданной не только архитектурной формой, но и городской средой.

Еще одним примером новой архитектурной эстетики является «Аэровокзал и железнодорожный вокзал с фуникулерами и лифтами на трёх уличных этажах, 1914» (рис. 2).

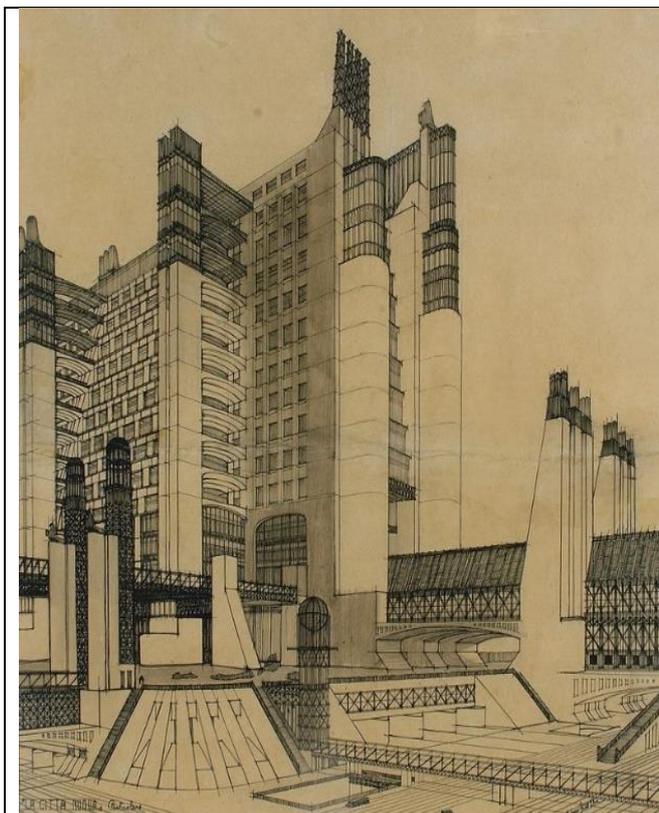


Рис. 1. «Новый город. Деталь, 1914» [4]

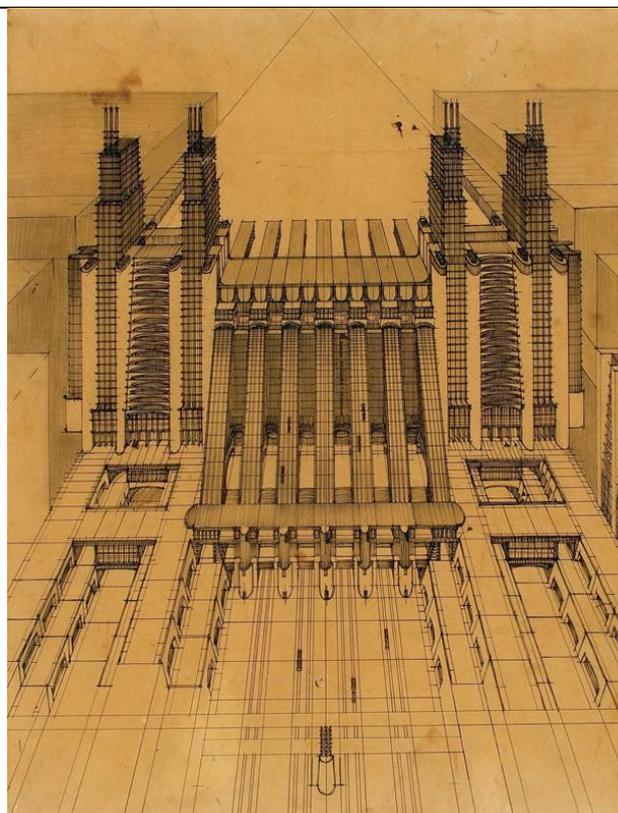


Рис. 2. «Аэровокзал и железнодорожный вокзал с фуникулерами и лифтами на трёх уличных этажах, 1914» [4]

Название графической работы уже раскрывает задумку зодчего об универсальности транспортного узла: аэропорт, совмещенный с железнодорожным вокзалом. Такая сложная функциональная нагрузка поддерживает футуристическую эстетику: одновременного множества действий, создающих постоянное движение. Здание транспортного узла разделено на разные уровни: взлётно-посадочная полоса примыкает к верхней части здания, а железнодорожные транспортные пути находятся на нижнем уровне, что не затрудняет движения транспорта. Вертикальные шахты лифтов и фуникулёры, вынесенные наружу из криволинейного объёмов здания, в виде мощных контрфорсов, связывающих эти уровни. Пластичная и динамичная форма здания притягивает внимание многоуровневым объёмом. Такое здание, похоже на механизированную систему с вечным двигателем, уникальным становится не только постоянное движение, но и гармоничные пропорции и динамика конструкции. Монументальность сооружения разбивается переходами между уровнями, создающими чередование воздушных пространств. «Мы развили вкус к лёгкому, практическому, эфемерному и подвижному» – высказывался в манифесте

Антонио Сант'Элиа [3]. Хаотичная на первый взгляд конструкция поддается четкой структуре, где каждая составляющая формирует новое понимание городской среды, использующей технические новшества для создания нового архитектурного стиля.

Все графические работы архитектора сочетают в себе эстетическую привлекательность и функциональность, продвигают идею создания городов будущего, в которых архитектура и технологии сливаются в единое целое.

Наследие Антонио Сант'Элиа осталось не реализованным, но нашло отражение в работах архитекторов XX века, приверженцев модернизма и функционализма в архитектуре. Антонио вдохновил поколение архитекторов и дизайнеров размышлять о проблемах городской среды, искать новые и инновационные решения для создания будущих городов. Вдохновил создавать архитектуру, городское планирование в применении функциональных и инновационных принципов, синтезе искусств и создании эстетически привлекательных, удобных городских сред. Труды «бумажного» архитектора, занимавшегося поисками города будущего, становятся основой для творческих мыслей современных архитекторов. Это помогает нам мыслить и воображать город будущего, где технологии, инновации и социальные потребности дополняют друг друга для создания лучшей городской среды.

Конфликт интересов

У авторов нет конфликта интересов по материалам данной статьи с третьими лицами на момент подачи статьи в редакцию журнала, им ничего не известно о возможных конфликтах интересов в настоящем со стороны третьих лиц.

Список литературы

1. Горюнов В.С., Тубли М.П. Архитектура эпохи модерна. 2-е изд.// СПб.: Стройиздат, 1994. - 360 с.
2. Бобринская Е. А., Екатерина Александровна. Футуризм // Москва : Галарт, 2000. - 192 с.
3. Сант'Элиа, А. Манифест футуристской архитектуры Мастера архитектуры об архитектуре // под общ. ред. А. В. Иконникова, И. Л. Маца, Г. М. Орлова. – М., 1972. – С. 163–167.
4. [Электронный ресурс] URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Сант-Элиа,_Антонио (дата обращения: 13.03.2024).

Материалы публикуются по результатам проведения научно-исследовательской работы, проводимой в рамках конкурса грантов на выполнение научно-исследовательских работ обучающимися Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета (СПбГАСУ) в 2023 году.

Unique Concepts of Futuristic Architecture by Antonio Sant'Elia

¹Guryeva Yu.A., ^{1*}Donskova A.G.

¹ Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering
190005, St. Petersburg, 2nd Krasnoarmeyskaya st., 4.

email: yual2017@mail.ru, *timalena21@gmail.com

Abstract

This study analyses original approaches of volumetric-spatial composition in futuristic architectural environment on the basis of Antonio Sant'Elia's "paper" architecture. In this paper, the main objective

is to identify the architectural features and ideas of futuristic architecture that influenced the development of modern structures. The research is based on the study and analysis of the graphic heritage of the Italian architect Sant'Elia, whose works have remained in history as a reflection of the new architectural thinking: the industrial-industrial revolution of the early 20th century society. In particular, the works studied were "The New City. Detail, 1914" and "Aviation and railway station with funiculars and lifts on three levels of road, 1914", which create a major part of the modern urban environment. The study revealed that the unique approach to the formation of urban planning, bold ideas and concepts had a significant influence on the formation of architectural approaches of the twentieth century.

Keywords: Italian Futurism, Antonio Sant'Elia, city of the future

References

1. Goryunov V.S., Tubli M.P. Architecture of the Art Nouveau era. 2nd ed.// St. Petersburg: Stroyizdat, 1994. - 360 p.
2. Bobrinskaya E. A., Ekaterina Aleksandrovna. Futurism // Moscow: Galart, 2000. - 192 p.
3. Sant'Elia, A. Manifesto of Futurist Architecture Masters of Architecture on Architecture // under the general. ed. A. V. Ikonnikova, I. L. Matsa, G. M. Orlova. – M., 1972. – P. 163–167.
4. [Electronic resource] URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Sant'Elia,_Antonio (access date: 03/13/2024).

The materials are published based on the results of the research work carried out within the framework of the competition of grants for the performance of research work by students of St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering (SPbGASU) in 2023.

СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

doi: 10.51639/2713-0576_2024_4_1_14

УДК 72.03

ГРНТИ 67.07.01

ВАК 05.23.21

Развитие строительства высотных зданий: с древних времен до современности

Мельникова О. В., * Буряк Е. В.

*Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет
190005, г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д. 4*

email: melova18@yandex.ru, * katerina164613@gmail.com**Аннотация**

Строительство высотных зданий имеет долгую историю, от древнейших времен до наших дней, и эволюционирует с учетом применяемых технологий и материалов, отражая особенности исторических эпох и архитектурных стилей. Каждое сооружение является символом прогресса и показывает стремление человека к прекрасному.

В статье рассмотрена эволюция строительства высотных зданий, начиная с Египетских пирамид и заканчивая современными небоскребами. Проведен анализ особенностей строительства в разные исторические периоды: Средневековья, эпох Возрождения и первой промышленной революции, а, так же, современности. Особое внимание уделяется различным архитектурным стилям, влияющим на внешний вид сооружений. Рассмотрены такие стили, как ар-деко, брутализм и постмодернизм. Отмечается, что внешний вид высотных зданий отражает не только технические достижения, но и меняющиеся культурные и социальные аспекты в обществе.

Ключевые слова: высотные здания, история развития, архитектурные стили.

Введение

С древних времен строительство высотных зданий прошло долгий путь. Благодаря развитию научно-технического прогресса стало возможным возводить высокие, безопасные и экологичные здания в наше время. Процесс строительства высотного здания сложный и включает в себя множество этапов, требующих тщательного планирования.

Строительство высотных зданий имеет свои отличительные особенности для каждого исторического этапа, в соответствии со стилями, технологиями и материалами, применяемые в различные исторические эпохи.

Основная часть

Самыми древними (из известных современной науке) высотными сооружениями являются Египетские пирамиды в Гизе, построенные более 4500 лет назад (рис. 1).

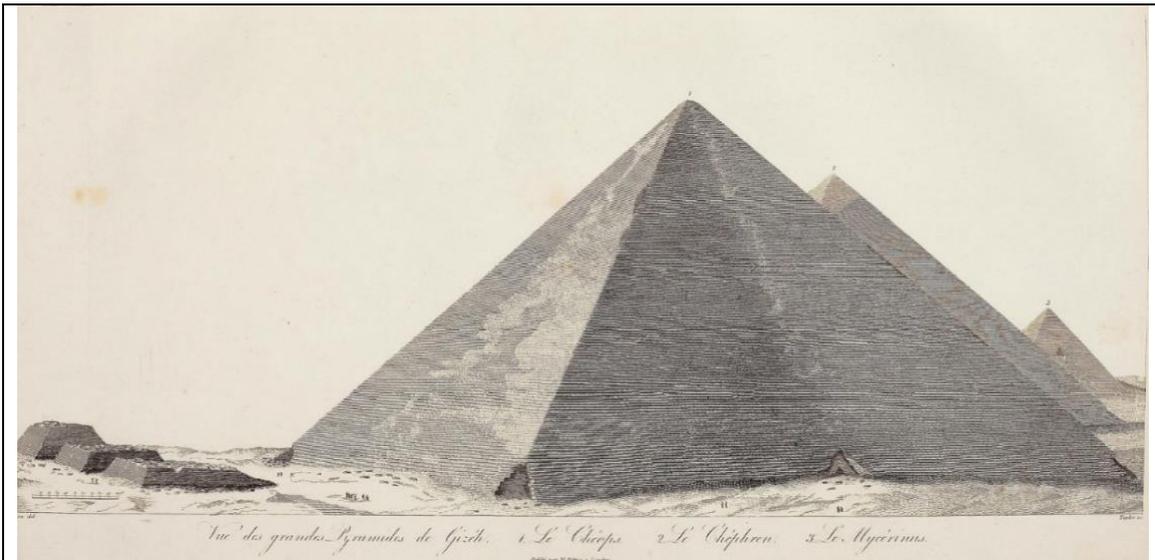


Рис. 1. Великая пирамида в 1802 году, рисунок Доминика Вивана Денона

По официальной версии, пирамиды строились как усыпальницы фараонов. Сооружения имели солидный и монументальный вид с минимальным орнаментом [1].

В период Средневековья большинство сооружений возводились в качестве оборонительных (рис. 2) [2].



Рис. 2. Эдинбургский замок. Фото авторов

Замки, крепости, башни строились как средство защиты от захватчиков, имели внушительный вид и выглядели устрашающе. Первые замки строили из дерева, но позднее стали использовать камень.

В эпоху Ренессанса акцент строительства высотных зданий сместился на возрождение и развитие основ духовной и материальной культуры античности - Древней Греции и Рима (рис. 3).



Рис. 3. Собор Санта-Мария-дель-Фьоре

Здания этого периода отличались использованием классических архитектурных элементов, таких как колонны, арки, фронтоны, скульптуры. Эти постройки воплотили в себе идеалы эпохи Возрождения, подчеркивавшие гуманизм, рационализм и красоту.

Следует отметить, что первая промышленная революция внесла существенные изменения в строительство высотных зданий. Использование стали и железа позволило возводить более высокие и устойчивые конструкции [3,4]. Первым высотным зданием со стальным каркасом было здание страхования жилья, строительство которого было завершено в Чикаго в 1885 году (рис. 4).



Рис. 4. Здание страхования жилья

На стыке 19-го и 20-го веков возникло движение ар-деко, характеризующееся использованием современных материалов, таких как сталь и бетон, а также акцентом на геометрические формы, смелый и, иногда, эпатажный дизайн. На формирование стиля значительное влияние оказало модернистское движение, а также культурные, социальные и политические изменения в обществе. Здания этого периода являются яркими символами современности и прогресса (рис. 5) [5].



Рис. 5. Эмпайр-стейт-билдинг

Во второй половине 20-го века высотные здания стали более разнообразными по внешнему виду. Например, бруталистская архитектура, которая возникла в 1950-х и 60-х годах 20-го века, характеризуется минималистичными конструкциями, в которых преобладают простые строительные материалы и конструктивные элементы, а не декоративные элементы дизайна (рис. 6).



Рис. 6. Небоскреб Торре Веласка

Следует упомянуть и о постмодернизме, появившемся в 1970-х и 80-х годах, к основным особенностям которого можно отнести следующие характеристики: возвращение образности, утерянной за годы господства модернизма; искусственное подражание архитектурным памятникам прошлых эпох; создание новых символов современности; использование традиционных форм в необычном качестве (рис. 7) [6].



Рис. 7. Sony Tower

В наше время высотные здания проектируются с применением современных передовых технологий и методов строительства. Использование систем автоматизированного проектирования и информационного моделирования произвело революцию в способах проектирования и строительства. Основной задачей в настоящее время является возведение энергоэффективных и экологически устойчивых сооружений [3, 6].

Башня Перл-Ривер в Гуанчжоу – это 71-этажное здание, включающее в себя множество экологически чистых элементов (рис. 8).



Рис. 8. Башня Перл-Ривер

В нем используются ветряные турбины и солнечные панели для выработки экологически чистой энергии, а его двойной фасад помогает регулировать температуру и сокращать потребление энергии. Башня также включает в себя передовые системы вентиляции, сбора дождевой воды и систему рециркуляции сточных вод.

Заключение

Внешний вид современных высотных зданий более разнообразен, чем когда-либо прежде, он отражает различные архитектурные направления, культурные аспекты, достижения научно-технического прогресса.

Так, инновации в области строительных технологий, использование стали и железобетона, дали возможность возводить здания выше и прочнее.

Культурные и социальные факторы нашли отражение в формировании внешнего вида высотных зданий. И если эпоха Ренессанса характеризовалась возобновлением интереса к классическим формам и мотивам, то во времена промышленной революции стало актуальным стремление к выражению идеалов современности и прогресса через архитектуру. От простых монументальных сооружений древних цивилизаций до вертикальных небоскребов современной эпохи высотные здания эволюционировали, отражая меняющиеся идеалы и стремления общества. Современные дизайнеры и архитекторы исследуют новые материалы, технологии и формы, что позволяет создавать одновременно функциональные и красивые здания.

Конфликт интересов

У авторов нет конфликта интересов по материалам данной статьи с третьими лицами на момент подачи статьи в редакцию журнала, им ничего не известно о возможных конфликтах интересов в настоящем со стороны третьих лиц.

Список литературы

1. The complete pyramids / Mark Lehner. - London : Thames a. Hudson, cop. 1997. - 256 с. : ISBN 0-500-05084-8 [Электронный ресурс]. URL: <https://idoc.tips/the-complete-pyramids-mark-lehner-7-pdf-free.html> (15.03.2024).
2. Савкин Е. А., Орлова И. А. Особенности построения средневековых замков. Их схожесть и различия // Школьная наука [Электронный ресурс]. URL: <https://school-science.ru/5/5/34090?ysclid=lhx6e7wa484667016> (15.03.2024).
3. Дектерев С. А., Шуплецов В. Ж. Основы архитектурного проектирования высотных зданий : учебное пособие / С.А. Дектерев, В.Ж. Шуплецов ; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Екатеринбург : Архитектон, 2017. - 114 с. [Электронный ресурс]. URL: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_009503984/?ysclid=lksgqnbmg402420386 (17.03.2024).
4. Мотько, Н. А. История небоскребов / Н. А. Мотько // Наука и образование в условиях мировой нестабильности: проблемы, новые этапы развития : Материалы II международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 30 апреля 2022 года. Том Часть 1. – г. Ростов-на-Дону: Общество с ограниченной ответственностью "Манускрипт", 2022. – С. 175-177. – EDN GGUCMC.
5. Кривошашко С. Н. К вопросу об основных архитектурных стилях, направлениях и стилевых течениях для оболочек и оболочечных структур // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений, 2022. Т. 18. № 3. С. 255-268 . [Электронный ресурс]. URL: <http://doi.org/10.22363/1815-5235-2022-18-3-255-268> (17.03.2024).

б. Балашова Е. Я. Принципы формирования архитектуры высотных зданий с использованием возобновляемых источников энергии / Е. Я. Балашова, Л. Ю. Рыбакова // Строительство и реконструкция : Сборник научных статей 4-й Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 27 мая 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 46-50. – EDN XPNSAB.

The development of the construction of high-rise buildings: from ancient times to the present

Melnikova O. V., * Buryak E. V.

*Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering
190005, St. Petersburg, 2nd Krasnoarmeyskaya st., 4.*

email: melova18@yandex.ru, * katerina164613@gmail.com

Annotation

The construction of high-rise buildings has come a long way since ancient times and has evolved with the technology, materials and styles of the times. Each building is a symbol of modernity and progress, shows the desire for beauty.

This article discusses the evolution of the construction of high-rise buildings throughout the history of mankind, starting with the Egyptian pyramids and ending with modern skyscrapers. The analysis of time epochs is carried out, historical periods were identified: the Middle Ages, the Renaissance, the industrial revolution and modernity. Particular attention is paid to various architectural styles that affect the appearance of buildings. Such styles as art deco, brutalism and postmodernism are considered. It is noted that the appearance of high-rise buildings reflects not only technical achievements, but also the changing cultural and social preferences of society.

Keyword: high-rise buildings, development history, architectural styles.

References

1. Mark Lehner. The complete pyramids - London : Thames a. Hudson, cop. 1997. - 256 s. : ISBN 0-500-05084-8. Available at: <https://idoc.tips/the-complete-pyramids-mark-lehner-7-pdf-free.html>. (Accessed 15 July 2024)
2. Savkin E.A., Orlova I.A. Osobennosti postroeniya srednevekovykh zamkov. Ikh skhozhest' i razlichiya. Shkol'naiia nauka [Site of school science]. Available at: <https://school-science.ru/5/5/34090?ysclid=lhx6e7wa484667016> (Accessed 15 July 2024) (in Russia)
3. Dekterev S.A., Shupletsov V.Zh. Fundamentals of architectural design of high-rise buildings: study guide. Ministerstvo obrazovaniia i nauki Rossiiskoi Federatsii. - Ekaterinburg : Arkhitekton, 2017, p. 114. Available at: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_009503984/?ysclid=lksgqnbmg402420386 (Accessed 17 July 2024) (in Russia)
4. Mot'ko N. A. The history of skyscrapers. Nauka i obrazovanie v usloviyakh mirovoi nestabil'nosti: problemy, novye etapy razvitiya: Materialy II mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Rostov-na-Donu, 30 aprelya 2022 goda [Science and education in the conditions of global instability: problems, new stages of development: Materials of the II International Scientific and Practical Conference, Rostov-on-Don, April 30, 2022], Rostov-na-Donu: Manuskript, 2022, pp. 175-177.
5. Krivoshapko S.N. To the question of the main architectural styles, directions and style trends for shells and shell structures. Stroitel'naia mekhanika inzhenernykh konstruksii i sooruzhenii

[Structural mechanics of engineering structures and structures], 2022. Т. 18. no 3. pp. 255-268. Available at: <http://doi.org/10.22363/1815-5235-2022-18-3-255-268> (Accessed 15 July 2023) (in Russia)

6. Balashova E. Ya. Principles of architecture formation of high-rise buildings using renewable energy sources. *Stroitel'stvo i rekonstruktsiya : Sbornik nauchnykh statei 4-i Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii molodykh uchenykh, aspirantov, magistrrov i bakalavrov, Kursk, 27 maya 2022 goda* [Construction and reconstruction : Collection of scientific articles of the 4th All-Russian Scientific and Practical Conference of Young Scientists, Postgraduates, Masters and Bachelors, Kursk, May 27, 2022], Kursk: Yugo-Zapadnyi gosudarstvennyi universitet, 2022, pp. 46-50.

СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

doi: 10.51639/2713-0576_2024_4_1_22

УДК 711.4.01

ГРНТИ 67.25.03

ВАК 18.00.04

Анализ особенностей городской среды Санкт-Петербурга

*Мельникова О.В., Химичев А.А.

*Санкт-Петербургский архитектурно-строительный университет,
2-я Красноармейская ул., д. 4, г. Санкт-Петербург, Россия, 190005*

email: *melova19@yandex.ru, kodatorta@yandex.ru

Аннотация

Городская среда, как один из важнейших факторов существования современного человека, является сложной структурой, состоящей из множества элементов. Понимание особенностей этих элементов и связей между ними является немаловажным этапом в проведении целого ряда строительных и архитектурных работ, касающихся города и городской застройки. Данный тезис обусловил особую актуальность процессов изучения особенностей урбанизированной среды. В статье рассматриваются особенности городской среды Санкт-Петербурга. Приводится обоснование актуальности обозначенной темы. Изучены факторы, оказывающие влияние на формирование урбанизированной среды города. На основе выявленных факторов определены важнейшие особенности городских пространств Санкт-Петербурга и их взаимосвязи. Описаны преимущества и недостатки изученных особенностей среды. Сделан вывод о наиболее актуальных для современного Санкт-Петербурга особенностях его городской среды.

Ключевые слова: городское пространство, специфика урбанизированной среды, особенности Санкт-Петербурга.

Введение

С эволюцией человека увеличиваются и его потребности, в том числе повышаются требования к обустройству окружающего его пространства. Это касается не только отдельных элементов городской среды, но и всего города, как совокупности множества элементов, в целом. Городское пространство, представляя из себя совокупность природных и рукотворных социопространственных структур, используемых человеком для реализации его определенных потребностей, оказывает значительное влияние на физическое и психологическое состояние человека. Особенно сильно это заметно на примере последних 20-и лет, в течение которых процессы урбанизации со всеми их негативными эффектами оказывают особое влияние на человека. Поэтому проблема создания комфортной городской среды сейчас как никогда актуальна.

Основная часть

Городская среда и ее обустройство зависят от ряда условий, в числе которых: климат, география района, демография, культурно-исторические факторы и т. п. Так, на формирование

городской среды Санкт-Петербурга наиболее сильное влияние оказали географические условия и культурно-исторические предпосылки формирования города. Специфика географических условий выражена в уникальной организации ландшафта, расчлененного большим количеством рек и каналов, а также в заболоченности почвы в отдельных частях города. Среди культурно-исторических факторов организации городской среды Санкт-Петербурга наиболее важным представляется наличие большого исторически значимого архитектурного фонда, в состав которого входят и постройки, датируемые началом 18 века. В результате анализа основных условий, влияющих на создание городской среды и имеющихся данных о застройке, можно выделить следующие особенности городской среды Санкт-Петербурга:

1. Особенности исторической застройки

Санкт-Петербург - город с богатым историческим наследием. Огромную долю в формировании культурно-исторического фонда составляет архитектура отдельных зданий и архитектурные ансамбли. Архитектурные памятники, по большей части, расположены в центральных районах города. Масштабы исторической застройки настолько велики, что, фактически, именно архитектура прошлых веков формирует основной облик центра города и задаёт вектор развития городской среды. Поскольку сносить или реконструировать исторически значимые постройки довольно проблематично, то при проектировании или изменении окружающего пространства, приходится учитывать специфику уже существующей архитектуры. Еще одной важной для формирования городского пространства особенностью исторических зданий является наличие садов, парков и аллей, которые не только являются важной частью озеленительного комплекса города, но еще и визуально разбавляют плотную застройку. Дома, расположенные вплотную друг к другу, образуют бесконечно длинные фасады, что создаёт ощущение замкнутости пространства. Именно протяженные фасадные ряды формируют улицы и проспекты, создавая особенную городскую среду Санкт-Петербурга.

2. Промышленная застройка

Расположение города на берегу залива с выходом в Балтийское море и исторические условия развития Санкт-Петербурга способствовали развитию в городе различных промышленных предприятий. В городе и по сей день существует огромное количество портов, пристаней, складов, заводов и фабрик, которые в совокупности с прилежащими территориями являются неотъемлемой частью городской среды. Главные недостатки промышленных зон, как части городской среды - большая занимаемая площадь, нередко заброшенная, и непритязательная эстетика разрушающихся зданий, зачастую серьезно нарушающая гармонию облика города. Данные факторы оказывают лишь косвенное влияние на городскую среду, тем не менее, являются ее частью. Однако в последнее время все больше промышленных комплексов реконструируются под нужды современного человека. На территориях заброшенных предприятий обустраивают общественные пространства, зоны для отдыха и культурных мероприятий, обустраивают магазины и рестораны. Подобное использование непригодных на первый взгляд пространств является крайне удачным для городской среды решением, поскольку оно не требует внесения кардинальных изменений в городскую застройку и не наносит ущерб историческому наследию города.

3. Разделение городского пространства реками и каналами

Еще одной важной особенностью города является сильная разделенность его территории реками и каналами. Наличие такой разветвленной системы водных артерий стало причиной строительства огромного количества мостов, переправ и набережных. Эти элементы среды являются важной частью городского пространства, поскольку они представляют из себя не только элементы транспортной инфраструктуры, но еще и объекты культурной и туристической ценности. К тому же, современные набережные, спуски к воде и даже некоторые мосты обустроены для комфортной эксплуатации.

4. Ограниченное количество применяемых методов озеленения городской среды

Озеленительный комплекс города является крайне важной частью городского пространства, поскольку озеленение оказывает сильное влияние на состояние и здоровье человека. Ввиду особенностей застройки и совокупности сложных исторических событий, сфера озеленения городской среды в Санкт-Петербурге не получила масштабного развития. Главная особенность данной черты городского пространства Северной столицы заключается в ее очаговом характере размещения. Центральные районы города почти не содержат элементов озеленения из-за высокой плотности застройки и большого количества исторической архитектуры, которая изначально не была включена в озеленительный комплекс города. Большую часть озеленения Санкт-Петербурга составляют парки, скверы, аллеи и сады, значительная часть которых была создана в прошлых столетиях. Однако процессы урбанизации, спровоцировавшие строительство новых, современных объектов повлияли так же и на развитие сферы озеленения. Так, все большую популярность набирают идеи создания зеленых пространств на территориях новых жилых комплексов, а также идеи озеленения общественных пространств, таких как торговые центры и набережные. Санкт-Петербург не лишен зелени, несмотря на ограниченное количество применяемых методов озеленения городской среды. Данная проблема связана с тем, что общемировой тренд на озеленение среды дошел до нас не так давно. Это означает, что озеленение городской среды, как часть сложного комплекса городского пространства продолжит развиваться по собственному вектору, в совокупности с актуальными и уникальными тенденциями.

Заключение

Городская среда Санкт-Петербурга имеет целый ряд специфических особенностей. Изучение особенностей городской среды и их взаимодействия между собой является крайне важной частью процессов застройки города. Особенности уже существующего городского пространства играют ведущую роль в формировании комфортной для человека среды. Для центра Санкт-Петербурга главенствующей особенностью является масштабность распространения исторической архитектуры, обусловленная прошлым города. Эту черту городского пространства необходимо учитывать в совокупности с другими особенностями среды. Только при учете всех присущих городскому пространству Санкт-Петербурга черт возможно создать по-настоящему комфортную, правильную среду для жизни человека.

Конфликт интересов

Авторы статьи заявляют, что у них нет конфликта интересов по материалам данной статьи с третьими лицами на момент подачи статьи в редакцию журнала, и им ничего не известно о возможных конфликтах интересов в настоящем со стороны третьих лиц.

Список литературы

1. Геложина Л. М. Комфортная городская среда: понятие и роль общественного участия в развитии городской среды//Экономика и социум. 2021. №9(88). С. 325-329.
2. Передерий В. А., Радышевская Д. В. Влияние городской среды на психологическое и физическое состояние человека (по материалам социологического исследования)//COLLOQUIUM-JOURNAL.2020. №12-4 (64). С.18-20.
3. Галузина В. И. Особенности городской визуальной среды Санкт-Петербурга и ее влияние на человека//Инновации. Наука. Образование. 2022. С.2648-2652.
4. Бубнова А. О., Имамвердиева М. И. Особенности формирования комфортной городской среды как фактор создания условий для устойчивого развития территории.//Управление устойчивым развитием. 2023. № 1 (44). С. 5-13.

5. Медведко Е. А., Павлова Е. Н. О возрастающей роли благоустройства и озеленения территорий общего пользования в условиях урбанизированной среды.//Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2017.№11. С. 78-80.

Analysis of the features of the urban environment of St. Petersburg

Melnikova O.V., * Khimichev A.A.

St. Petersburg University of Architecture and Civil Engineering, 2nd Krasnoarmeyskaya str., 4, St. Petersburg, Russia, 190005

email: melova19@yandex.ru, *kodatorta@yandex.ru

Annotation

The urban environment, as one of the most important factors of the existence of modern man, is a complex structure consisting of many elements. Understanding the features of these elements and the connections between them is an important element in carrying out a number of construction and architectural works related to the city and urban development. This thesis has caused the special relevance of the processes of studying the features of the urbanized environment. The article discusses the features of the urban environment of St. Petersburg. The substantiation of the relevance of the designated topic is given. The factors that have a strong influence on the formation of the urbanized environment of the city are studied. On the basis of the identified factors, the most important features of the urban spaces of St. Petersburg and their interrelationships are determined. The advantages and disadvantages of the studied features of the environment are described. The conclusion is made about the most relevant features of its urban environment for modern St. Petersburg.

Keyword: urban space, the specifics of the urbanized environment, the features of St. Petersburg.

References

1. Gelozhina L.M. Comfortable urban environment: the concept and role of public participation in the development of the urban environment. *Economics and society*. 2021. No.9(88). Pp. 325-329.
2. Perederiy V.A., Radyshevskaya D.V. The influence of the urban environment on the psychological and physical condition of a person (based on the materials of a sociological study). *COLLOQUIUM-JOURNAL*. 2020. No.12-4(64). Pp.18-20.
3. Galuzina V.I. Features of the urban visual environment of St. Petersburg and its impact on humans. *Innovation. The science. Education*. 2022. Pp.2648-2652.
4. Bubnova A.O., Imamverdieva M.I. Features of the formation of a comfortable urban environment as a factor in creating conditions for sustainable development of the territory. *Sustainable development management*. 2023. No. 1 (44). Pp. 5-13.
5. Medvedko E.A., Pavlova E.N. On the increasing role of landscaping and landscaping of public areas in an urbanized environment. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*. 2017.No.11. Pp. 78-80.

СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

doi: 10.51639/2713-0576_2024_4_1_26

УДК 72.036

ГРНТИ 67.07.11

ВАК 05.23.21

Ушаковские бани как пример постройки банного комплекса в Ленинграде 1930-х годов

*Мельникова О. В., Седунова Е. В.

*Санкт-Петербургский Государственный Архитектурно-Строительный Университет,
190005, г. Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 4*email: *melova19@yandex.ru, sav78el@yandex.ru**Аннотация**

В статье рассматриваются особенности строительства первого советского банного комплекса – Ушаковских бань «Гигант» в Ленинграде в 1928-1930 годах. Приведен и описан проект Ушаковских бань в Московско-Нарвском районе города, выполненный в мастерской выдающегося ленинградского архитектора-авангардиста Александра Сергеевича Никольского в 1928 году. Приведен генеральный план застройки участка бань, а также план первого этажа. Подробно рассмотрен первоначальный вариант проекта 1927 года и замечания, вынесенные по отношению к нему комиссией Управлением Губернского Инженера. Изложена уникальность проекта по отношению к предыдущим реализованным проектам банных комплексов. Приводятся возможные причины разрушения здания Ушаковских бань и описываются возможные сложности по проведению реставрационных работ. Рассматривается состояние бань в настоящий момент.

Ключевые слова: авангард, защита и охрана памятников, Ушаковские бани А. С. Никольского

Теория и методы исследования

После Октябрьской Революции 1917 года в Петрограде наблюдался катастрофический спад числа бань. В 1921 году бань было уже 21 (по сравнению с 75 банями на 1917 год), а в 1924-м – около 30 [1]. Такое изменение числа бань было связано с идеологией коммунистов: частная собственность, в которой находилось большинство подобных строений, передавалась в руки государства.

В 1920 году были созданы местные Коммунальные отделы, которые должны были распоряжаться банями [2]. За короткий срок большевики не могли перенять налаженную в XVIII и XIX веках систему содержания петербургских бань. Безусловно, благополучие и новый уклад жизни рабочего были предметом споров на собраниях партийных работников. Жилищный вопрос, остро стоящий в послереволюционном Петрограде, решался построением жилых массивов для рабочих. В новых домах, однако, не было ванных комнат, что стало одной из причин возрождения строительства банных комплексов в городе. В это время активно застраивался Московско-Нарвский район, в котором было решено построить первую общественную баню в СССР.

Одним из построенных банных комплексов и первыми в СССР банями являются Ушаковские бани «Гигант» (современный адрес – ул. Зои Космодемьянской, дом 7). Здание было возведено

в 1928-1930 годах по проекту выдающегося ленинградского архитектора Александра Сергеевича Никольского. Бани были выполнены в стиле авангард, который был популярен в 1920-1930-х годах. Особенности стиля было отсутствие каких-либо украшений в виде различных архитектурных форм и изобретательное применение чистых геометрических форм. Авангард отвечал потребностям рабочего класса в то время, он был совершенно новым веянием в архитектуре, и, помимо этой новизны, не требовал больших экономических затрат по строительству.

Само здание бань первоначально задумывалось другим по своей форме (рис. 1). На выделенном участке между Поварухиной (ныне – Оборонная) и Ушаковской (ныне – улица Зои Космодемьянской) улицы предполагалось построить здание прямоугольной формы с просторным внутренним двором и отделенным зданием котельной [3]. Однако, этот проект был подвергнут критике со стороны Управления Губернского Инженера. Основными замечаниями были следующие: неувязка прямоугольной формы здания с криволинейной формой участка; нецелесообразное использование площади – большой внутренний двор представлялся экономически невыгодным, а также определяющим высокие теплотраты. Комиссия также предложила продумать возможное устройство солярия на крыше бани и отвести на участке место под бассейн, поскольку рек для купания летом в строящемся районе не было.

На строительство было выделено 550 000 рублей. Бани должны были обслуживать 70 000 человек в месяц. В бане было 2 класса обслуживания для мужчин и для женщин отдельно (подобное разделение было воплощено в истории строительства бань впервые), а также дезинфекционная камера. Пропускная способность оценивалась в 430 человек в час. При ожидаемые второго мужского класса существовала парикмахерская [3].

Изменения первоначального проекта с целью экономии места и теплотрат никак не повлияли на пропускную способность бань. Вместо прямоугольного в плане здания мастерская А. С. Никольского (этот проект выполняли сотрудники мастерской В. М. Гальперин, Н. Ф. Демков, А. В. Крестин) представила проект, который явился уникальным решением всех представленных замечаний. Здание представляло собой два прямоугольных объема, соединенных между собой полуцилиндром (рис. 2, 3). Такое расположение оттеняло криволинейность участка, экономично использовало площади, предполагало размещение на крыше солярия, а во внутреннем дворе – бассейна. Котельная помещалась в самом здании бани в полуподвальном этаже, а не в отдельном здании, как это было в первом варианте проекта.

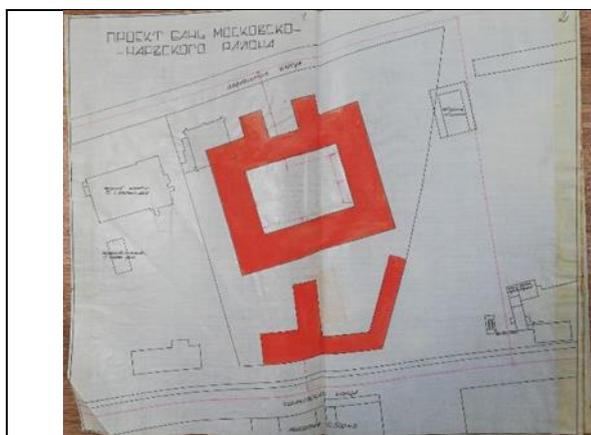


Рис. 1. Генеральный план в первого проекте бань Московско-Нарвского района, фото с архивного документа 1927 года

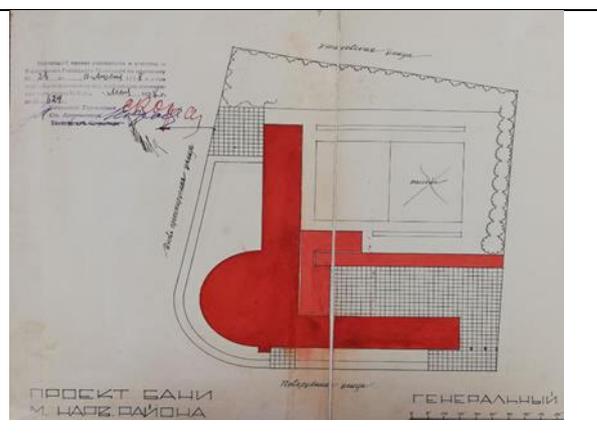


Рис. 2. Генеральный план бани Московско-Нарвского района, проект 1928 года, фото с архивного документа



Рис. 3. План первого этажа бань Московско-Нарвского района, проект 1928 года, фото с архивного документа

Несмотря на уникальность проекта, на Техническом совещании при Управлении Губернского инженера [3] мастерской не были предоставлены соображения относительно водопровода и канализации. Строительство первого в СССР банного комплекса было утверждено в 1928 году, как только были предоставлены расчеты фундамента.

Материалом для несущих стен стал кирпич. Использовался старый силикатный кирпич, оставшийся от разобранных зданий, кирпичные заводы на тот момент не справлялись с заказами, даже те кирпичи, которые производились, были плохого качества. Перегородки и перекрытия предполагалось сделать из железобетона. Стены облицовывались глазированной плиткой, потолки белились известью. Оконные переплеты в мокром помещении были изготовлены из железобетона. (Для сравнения: в одних из самых известных банях XIX века – Воронинских – при строительстве использовались цемент Роше и портландский цемент, обладающие особой устойчивостью к влаге, а стены были обшиты палубной корабельной доской. Однако полы были асфальтовые, какими их предлагалось сделать и в Ушаковских банях. Асфальтовые полы не становились скользкими и не пропускали воду).

Ввиду некомпетентности рабочих-бетонщиков, в июле 1929 года в Ушаковских банях обвалились бетонные своды площадью 32 м² над мыльной женского отделения первого класса. Бетон разрушился из-за трамбования сводов. После этого случая был проведен осмотр строительства бань при участии А. С. Никольского и инженера Московско-Нарвского района Н. Тарасова. Согласно акту осмотра [4], при строительстве были упущены следующие моменты:

- кровельные и штукатурные работы были выполнены небрежно, карнизы и водосточные трубы помяты и местами пробиты;
- устройство железобетонных переборок производилось, начиная с верхнего этажа, что неправильно, поскольку это увеличивало нагрузку на стены и фундамент;
- статический расчет на установку переборок не производился, перекрытия укреплялись одними сводами, а должны были также балками;
- часто встречались гнезда пробалки без бетонного раствора, в некоторых местах торчала арматура.

При рассмотрении этих замечаний заведующий стройкой отметил, что кровельные работы вполне удовлетворительные, статические расчеты отдельно выполнять не требуется, поскольку их выполняет прораб на месте, а также «нигде нет закона делать переборки с нижнего этажа».

Результаты и обсуждение

Бани открылись в 1929 году (рис. 4). В путеводителе [5] за 1933 год указываются часы работы: с 10 утра до 10 вечера, кроме пятницы, цена первый класс – 65 копеек, второй – 35 копеек.



Рис. 4. Ушаковские бани, фото 1930 года

Возможно, именно из-за халатного отношения к строительству данного здания, оно не смогло простоять и 100 лет: в настоящий момент здание находится в аварийном состоянии, перекрытия третьего этажа рухнули.

Реставрация и реконструкция здания не производились несмотря на то, что в 2016 году оно признано КГИОП памятником регионального значения.

В начале 2023 года здание было приобретено в собственность, в течение 5 лет собственник обязан провести работы по реконструкции, однако кроме забитых оконных проемов уже в течение полугода ничего не меняется (рис. 5, 6).

Жителям новых кварталов Советской Республики необходимы были бани – личная гигиена всегда была и будет являться одной из первых потребностей человека и залогом его здоровья. Рабочие, жившие в Нарвском районе, могли ездить в другие бани.

В городе на Неве разворачивалось активное строительство новых бань (например, бани в Лесном, которые сделаны также по проекту мастерской А. С. Никольского), а также реконструкция старых бань (например – Вульфовские бани на улице Чапаева). Но удобнее было бы не ездить от своего жилья далеко, чтобы сходить в баню.

Современному городскому человеку довольно сложно представить квартиру без ванной – сейчас они есть почти у всех. Но в начале XX века многие об этом лишь мечтали.

Авангардным архитектором А. С. Никольским был сделан огромный вклад в развитие строительства банных комплексов, в своих проектах он увековечил основные принципы этого направления – функциональность здания и его удобство для человека.

Одной из важнейших задач нового поколения является сохранение достижений предыдущего, поэтому необходимо в самое ближайшее время провести реставрацию Ушаковских бань как символа достижений ленинградских авангардных архитекторов в банном строительстве.

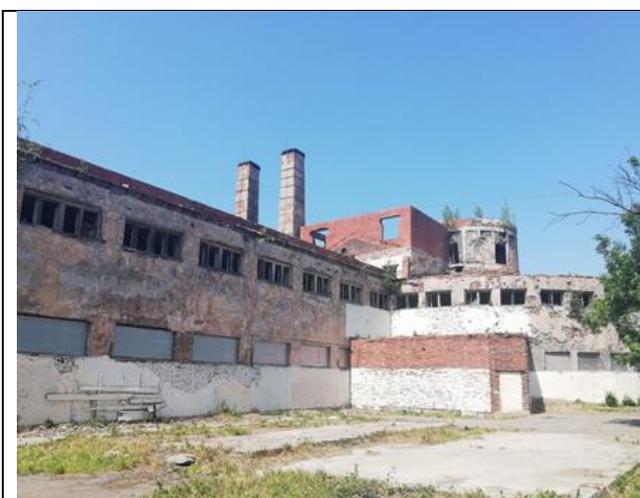


Рис. 5. Здание Ушаковских бань, фото сделано автором статьи в июне 2023 года



Рис. 6. Здание Ушаковских бань, фото сделано автором статьи в июне 2023 года

Конфликт интересов

У авторов нет конфликта интересов по материалам данной статьи с третьими лицами на момент подачи статьи в редакцию журнала, им ничего не известно о возможных конфликтах интересов в настоящем со стороны третьих лиц.

Список литературы:

1. Богданов И. А. Три века петербургской бани. – С.-Петербург: «Искусство - СПб», 2000. – 254 с., илл.
2. 30 сентября. Декрет СНК об обеспечении населения Республики банями // Проект, с подписью В. И. Ленина после утверждения в Малом СНК; ЦПА, ф. 2, оп. 1, ед. хр. 15577, л. 2.
3. ЦГАНТД СПб. ф.Р-192 оп.31 д.3865 л.4, 5, 58, 59 Бани Московско-Нарвского района (улица Ушаковская и улица Поварухинская).
4. ЦГАНТД СПб. ф.Р-192 оп.31 д.9528 л.306 О постройке бань на Ушаковской улице Московского района. Из акта осмотра строительных работ.

5. Путеводитель по Ленинграду : С прил. нового плана г. Ленинграда. - Ленинград : изд. и тип. изд-ва Лениблисполкома и Ленсовета, 1933. - VIII, 340, 90 с., из них часть с. объявл., 1 вкл. л. крас. план. : ил., план. ; 18x13 см. Нарвская застава / [отв. ред. Д. И. Чевычелов], 1932. - 103, [1] с. ; [4] л. ил.
6. ЦГА СПб. ф.Р-892 оп.29-1 д.1395 л.1-6 Банно-прачечный трест Кировского района Ушаковская ул., 3

Ushakov baths as an example of the construction of a bath complex in Leningrad in the 1930s

*O. V. Melnikova, E. V. Sedunova

1 Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, 190005, Saint Petersburg, 2nd Krasnoarmeyskaya st., 4

email: * melova192@yanex.ru, sav78el@yandex.ru

Abstract

The article discusses the features of the construction of the first Soviet bath complex - Ushakovsky Giant Baths in Leningrad in 1928-1930. The project of Ushakovsky baths in the Moscow-Narva district of the city, made in the workshop of the outstanding Leningrad avant-garde architect Alexander Sergeyevich Nikolsky in 1928, is presented and described. The general plan of the construction of the bathhouse site is given, as well as the plan of the first floor. The initial version of the 1927 draft and the comments made to it by the Commission by the Office of the Provincial Engineer were considered in detail. The project is unique in relation to the previous implemented projects of bath complexes. Possible reasons for the destruction of the Ushakovsky baths building are given and possible difficulties in carrying out restoration work are described. The state of the baths is currently being considered.

Keywords: avant-garde, protection and protection of monuments, Ushakov baths of A.S. Nikolsky.

References

1. Bogdanov I. A. Tri veka peterburgskoi bani. – S.-Peterburg: «Iskusstvo - SPB», 2000. – 254 s., ill.
2. 30 sentyabrya. Dekret SNK ob obespechenii naseleniya Respubliki banyami // Proekt, s podpis'yu V. I. Lenina posle utverzhdeniya v Malom SNK; TSPA, f. 2, op. 1, ed. khr. 15577, l. 2.
3. TSGANTD SPb. f.R-192 op.31 d.3865 l.4, 5, 58, 59 Bani Moskovsko-Narvskogo raiona (ulitsa Ushakovskaya i ulitsa Povarukhinskaya).
4. TSGANTD SPb. f.R-192 op.31 d.9528 l.306 O postroike ban' na Ushakovskoi ulitse Moskovskogo raiona. Iz akta osmotra stroitel'nykh rabot.
5. Putevoditel' po Leningradu : S pril. novogo plana g. Leningrada. - Leningrad : izd. i tip. izd-va Lenoblispolkoma i Lensoveta, 1933. - VIII, 340, 90 s., iz nikh chast' s. ob"yavl., 1 vkl. l. kras. plan. : il., plan. ; 18x13 sm. Narvskaya zastava / [otv. red. D. I. Chevychelov], 1932. - 103, [1] s. ; [4] l. il.
6. TSGA SPb. f.R-892 op.29-1 d.1395 l.1-6 Banno-prachechnyi trest Kirovskogo raiona Ushakovskaya ul., 3

СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

doi: 10.51639/2713-0576_2024_4_1_32

УДК 331.453, 37.377.5

ГРНТИ 86.14.00

ВАК 2.1.16

Управление охраной труда в строительстве в условиях цифровой экономики

* Чурсанова Н.И., Бартыш В.В.

*ФГБОУ ВО Гжельский государственный университет,
Московская обл., пос. Электроизолатор, д.67** email: ggychursanova@mail.ru, ggybartys@gmail.com**Аннотация**

Строительная отрасль вступила в эпоху глобальных перемен. Цифровая экономика и регуляторная гильотина стали основным механизмом реформирования в строительной индустрии. Строительная индустрия имеет свой специфический характер работ, который полностью на сегодняшний день не удалось автоматизировать и унифицировать. Новый взгляд, диктуемый временем, на систему охраны труда подразумевает стремление к тенденции «нулевого травматизма». В связи с этим является актуальным совершенствование предупредительных требований в управлении охраной труда в строительстве.

Зона строительства представляет опасность для любого человека. Причины несчастных случаев на строительном производстве имеют различный характер. По сведениям Росстата ежегодно на производстве происходят несчастные случаи, порядка 10 % из них имеют смертельный исход в строительной индустрии.

Переход строительно – инвестиционного комплекса в цифровой формат подразумевает за собой формирование цифрового документооборота и формирование цифрового двойника на всех стадиях жизненного цикла объекта капитального строительства. Разработанные цифровые защитные системы направлены на индивидуальную и коллективную защиту рабочих строительного производства, которые помогут контролировать технологический процесс, физическое состояние рабочих, предотвратят ряд профессиональных заболеваний.

Строительство остается одной из самых опасных видов экономической деятельности. Цифровизация отрасли и проводимая регуляторная гильотина направлены на улучшение системы управления охраны труда.

Ключевые слова: управление охраной труда, причины несчастных случаев, виды опасных работ, цифровые защитные системы.

Строительная отрасль вступила в эпоху глобальных перемен. Цифровая экономика и регуляторная гильотина стали основным механизмом реформирования в строительной индустрии. Одной из целей реформирования является совершенствование системы охраны труда, в приоритете остается жизнь и здоровье работников по всем видам экономической деятельности в РФ. Свою историю развития в России система охраны труда начала с 18 века, основателем системы на государственном уровне принято считать М.В. Ломоносова. На протяжении более двух столетий были сформированы основные принципы охраны труда, закрепленные нормативно правовыми актами.

Строительная индустрия имеет свой специфический характер работ, который полностью на сегодняшний день не удалось автоматизировать и унифицировать. Специфика строительства: проведение работ на высоте, в холодных помещениях, на улице при различных погодных условиях приводят возникновению несчастных случаев. По данным Росстата и ежегодно публикуемых отчетах строительных компаний, количество несчастных случаев снижается, но уровень травматизма остается по – прежнему высоким.

Новый взгляд, диктуемый временем, на систему охраны труда подразумевает стремление к тенденции «нулевого травматизма». В связи с этим является актуальным совершенствование предупредительных требований в управлении охраной труда в строительстве.

С 01 января 2021 года в законодательной базе Российской Федерации вступила в силу регуляторная гильотина. Регуляторная гильотина стала необходимым масштабным инструментом пересмотра ряда нормативных актов, негативно влияющих и тормозящих развитие бизнеса в эпоху цифрового развития экономики нашей страны.

На сегодня, в системе охраны труда изменились правила, были упразднены типовые инструкции, также внесены изменения в Трудовой кодекс РФ.

Ключевым нормативным документом по охране труда принят Трудовой кодекс РФ.

В 2021 году принят № 311 – ФЗ «О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации», которые вступили в силу 01 марта 2022 года. Главной целью измененного закона является: разработка механизмов по улучшению условий труда, профилактика производственного травматизма, сокращению травматизма, повысить культуру безопасного труда.

В статье 76 трудового кодекса РФ добавлено: работодателю вменяется в обязанность отстранить от работы работника, не применяющего выданные ему в установленном порядке средств индивидуальной защиты, применение которых является обязательным.

Согласно, новой статьи 209.1 «Основные принципы обеспечения безопасности труда» главы 33, вводятся два основных принципа:

- принцип предупреждения и профилактики опасностей, который включает в себя систематическую реализацию мероприятий по улучшению условий труда, в том числе снижение уровней профессиональных рисков;
- принцип минимизации повреждения здоровья работников, подразумевающей ликвидацию последствий профессиональных рисков.

Основной обязанностью работодателя в области охраны труда входит:

- обеспечение безопасных условий труда, проведением комплексной оценки рабочего места;
- оценки факторов производственной среды и трудового процесса, которые могут вызвать снижение здоровья работника;
- приостанавливать работы на рабочих местах, если по результатам спецоценки они относятся к опасным условиям труда (4 класс).

Важно в новой редакции 2020 года Трудового кодекса вошли новые мероприятия:

- систематическое выявление опасностей и профессиональных рисков, их регулярный анализ и оценка;
- рассмотрение причин и обстоятельств событий, приведших к возникновению микроповреждений;
- разработка мер, направленных на обеспечение безопасных условий труда и охраны труда, оценку уровня профессиональных рисков.

Применение современной нормативной базы направлено на сокращение административной нагрузки в области строительства, что позволит систематизировать систему управления охраны труда.

Зона строительства представляет опасность для любого человека. Причины несчастных случаев на строительном производстве имеют различный характер. По сведениям Росстата ежегодно на производстве происходят несчастные случаи, порядка 10 % из них имеют

смертельный исход в строительной индустрии. Сведения о пострадавших на производстве по территориям Российской Федерации по строительству зданий за 2020 и 2021 года приведены в таблице.

Сведения о пострадавших на производстве по территориям Российской Федерации по строительству зданий за 2020 и 2021 года

Годовой период	численность пострадавших при несчастных случаях на производстве	из них со смертельным исходом в расчете на 1000 работающих		
		Всего, человек	Мужчины, человек	Женщины, человек
2020 год	1333	122 – 9%	98	24
2021 год	1354	152 -11%	130	22

В связи со спецификой строительного производства к наиболее опасным работам можно отнести следующие виды работ: кровельные работ, погрузочно-разгрузочные работы, земляные работы.

Первопричина несчастных случаев – это потеря внимательности работником в зоне повышенной опасности. Невнимательность может возникнуть: при плохом самочувствии рабочего; при повышенных шумовых нагрузках; при тяжелых физических нагрузках; при нарушении правил безопасного труда.

Причинами возникновения несчастных случаев при проведении строительных работ может носить организационный характер, в основном это нарушение технологического процесса работ: отсутствие или неполное использование средств индивидуальной защиты; не соблюдение правил и формальный подход к обучению рабочих по безопасности труда; отсутствие границ опасных зон; использование неисправных машин и механизмов; несоответствие между типом съемного грузоподъемного оборудования и типом перемещаемого груза; обрушение лесов и подмостей; не соблюдение правил складирования материалов; обрушение грунта при выполнении земляных работ; утечки электрического тока. Проанализировав причины возникновения несчастных случаев, можно сделать вывод, что ответственность за происхождение лежит на работодателе, на всех участниках строительного производства. Помимо действующих мероприятий по безопасности труда необходимо вводить ежедневный медицинский осмотр для всех работников производства, ужесточить контроль соблюдения технологии производства.

Переход строительно – инвестиционного комплекса в цифровой формат подразумевает за собой формирование цифрового документооборота и формирование цифрового двойника на всех стадиях жизненного цикла объекта капитального строительства. Постановлением Правительства №331 от 05 марта 2021 года принято, что с 1 марта 2022 года становится обязательным для всех участников строительства. Данный переход подразумевает новые подходы к ведению строительной деятельности, в том числе и управление охраной труда.

Цифровые двойники зданий и сооружений должны повысить эффективность проведения инструктажей по охране труда перед началом работ. Цифровой двойник будет инструментом контроля уровня охраны труда и техники безопасности позволит снизить травматизм на объектах капитального строительства.

Умные средства индивидуальной защиты в ближайшем будущем помогут в управлении системой охраны труда в строительстве. Новейшие разработки приведут к улучшению условий труда и сохранению жизни рабочих.

Технологии в виде устройств Интернета вещей, таких как телематическое оборудование или носимые датчики, могут помочь снизить количество несчастных случаев. Эти устройства предоставляют информацию о местоположении, где находятся оборудование и персонал,

в режиме реального времени. Руководители строительства могут в любой момент знать, где находится часть оборудования или рабочих. Если рабочие находятся в опасной зоне, их можно уведомить о необходимости перемещения.

Телематические устройства, встроенные в тяжелое оборудование, позволяют подрядчикам отслеживать местоположение оборудования и проверять скорость, безопасность водителя и исправность оборудования.

Дроны имеют высокую популярность применения в производстве и имеют ряд преимуществ от внедрения в рабочий процесс строительства:

- быстрый сбор данных, составление карты зоны обследования;
- сокращение рисков для рабочих, контроль потенциально опасных зоны и ситуации;
- мониторинг мест производства работ;
- доступ к труднодоступным местам объекта, дроны оснащены профессиональными камерами, способными делать снимки с высоким разрешением;
- безопасность и наблюдение, дроны с инфракрасными камерами помогают предотвращать распространение огня, дроны с камерами высокого разрешения и технологией масштабирования позволяют идентифицировать несанкционированный персонал на месте.

Экзоскелеты позволяют снизить физическую нагрузку на позвоночник, руки и ноги при длительных неудобных позах выполнения работ.

Умные каски имеют широкое применение на объектах строительства. Они позволяют фиксировать внутреннее состояние рабочих, измеряют температуру и пульс и своевременно подают сигнал об ухудшении фиксируемых показателей.

Защитные очки, оснащенные дополненной реальностью AR способны идентифицировать предметы и показывать протоколы обращения с ними, они способны выводить правила техники безопасности.

Смарт-ботинки оснащены датчиками, фиксирующими местонахождение рабочего и что с ним происходит.

Интеллектуальные мониторы: их можно носить на частях тела для отслеживания опасных газов, контроля температуры и проверки частоты сердечных сокращений. Датчики вокруг груди определяют температуру тела и могут предупредить работников, когда им нужно сделать перерыв.

Умные перчатки помогают пользователям правильно выполнять задачи. В некоторых умных перчатках на кончиках пальцев встроены сканеры, позволяющие определить нужную деталь или инструмент для ремонта.

Разработанные цифровые защитные системы направлены на индивидуальную и коллективную защиту рабочих строительного производства, которые помогут контролировать технологический процесс, физическое состояние рабочих, предотвратят ряд профессиональных заболеваний.

Строительство остается одной из самых опасных видов экономической деятельности. Цифровизация отрасли и проводимая регуляторная гильотина направлены на улучшение системы управления охраны труда.

Проанализировав современную нормативно - правовую базу системы охраны труда, заглянув в будущее развитие отрасли в цифровом формате, проанализировав отчетные данные могу с полной уверенностью сказать, что все меры направлены на сохранение самого ценного на Земле – это жизни человека.

Конфликт интересов

У авторов нет конфликта интересов по материалам данной статьи с третьими лицами на момент подачи статьи в редакцию журнала, им ничего не известно о возможных конфликтах интересов в настоящем со стороны третьих лиц.

Список литературы:

1. Басараб А. // автореферат диссертации «Совершенствование предупредительного императива в управлении охраной труда в строительстве», 2019 год URL: <https://www.dissercat.com/content/sovershenstvovanie-predupreditelnogo-imperativa-v-upravlenii-okhranoi-truda-v-stroitelstve> 31.03.2024).
2. Иванов Г.С. Охрана труда: от античности к современности // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 8, №3 (2016) URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/16E VN316.pdf> 29.03.2024.
3. О перспективах применения ТИМ-технологий в строительстве // НОСТРОЙ [Электронный ресурс]. www.nostroy.ru 29.04.2024.
4. Охрана труда. Классификация средств индивидуальной защиты [Электронный ресурс]. <https://www.protrud.com> 29.04.2024.
5. Преимущества использования дронов в строительстве [Электронный ресурс]. https://vk.com/wall-215329154_2611 29.04.2024.
6. Приказ Минтруда России от 11.12.2020 № 883н «Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте» строительстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/> 29.03.2024).
7. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [Электронный ресурс]. <https://docs.cntd.ru/document/727092790> 29.04.2024.
8. Умные СИЗ для строителей [Электронный ресурс]. <https://getsiz.ru/umnye-siz-dlya-stroitelei-ekzoskelety.html> 20.05.2024.
9. Учанова К.А., Карева Ю.Е. // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Современное состояние и перспективы развития современной науки» 2022 год <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49790224&pff=1> 29.03.2024.
10. Федеральная служба государственной статистики. Производственный травматизм [Электронный ресурс]. <https://rosstat.gov.ru/> 20.02.2024.

Occupational safety and health management in construction in the digital economy

* Chursanova N.I., Bartys V.V.

*Gzhel State University, Moscow region, pos. Elektroizolyator, 67** email: ggychursanova@mail.ru, ggybartys@gmail.com

The construction industry has entered an era of global change. The digital economy and the regulatory guillotine have become the main mechanism for reform in the construction industry. The construction industry has its own specific nature of work, which to date has not been fully automated and unified. The new look, dictated by the time, on the system of labor protection implies the desire for a “zero injury” trend. In this regard, it is relevant to improve the preventive requirements in the management of labor protection in construction.

The construction zone is a danger to any person. The causes of accidents in the construction industry are different. According to Rosstat, industrial accidents occur every year, about 10% of them are fatal in the construction industry.

The transition of the construction and investment complex to a digital format implies the formation of a digital workflow and the formation of a digital twin at all stages of the life cycle of a capital construction object. The developed digital protective systems are aimed at individual and collective

protection of construction workers, which will help control the technological process, the physical condition of workers, and prevent a number of occupational diseases.

Construction remains one of the most dangerous economic activities. The digitalization of the industry and the ongoing regulatory guillotine are aimed at improving the labor protection management system.

Keywords: labor protection management, causes of accidents, types of hazardous work, digital protection systems.

References

1. Basarab A. // abstract of the dissertation “Improving the preventive imperative in labor safety management in construction”, 2019 URL: [https:// www.dissercat.com/content/sovershenstvovanie-predupreditelnogo-imperativa-v-upravlenii-okhranoi-truda -v-stroitelstve 03/31/2024](https://www.dissercat.com/content/sovershenstvovanie-predupreditelnogo-imperativa-v-upravlenii-okhranoi-truda -v-stroitelstve 03/31/2024)).
2. Ivanov G.S. Occupational safety: from antiquity to modernity // Internet journal “SCIENCE” Vol. 8, No. 3 (2016) URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/16EVN316.pdf> 03/29/2024.
3. On the prospects for the use of TIM technologies in construction // NOSTROY [Electronic resource]. www.nostroy.ru 04/29/2024.
4. Labor protection. Classification of personal protective equipment [Electronic resource]. <https://www.protrud.com> 04/29/2024.
5. Advantages of using drones in construction [Electronic resource]. https://vk.com/wall-215329154_2611 04/29/2024.
6. Order of the Ministry of Labor of Russia dated December 11, 2020 No. 883n “On approval of the Rules for labor protection during construction, reconstruction and repair” construction [Electronic resource]. – Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/> 03/29/2024).
7. Order of the Ministry of Labor of Russia dated October 29, 2021 No. 776n “On approval of the Model Regulations on the Labor Safety Management System” [Electronic resource]. <https://docs.cntd.ru/document/727092790> 04/29/2024.
8. Smart PPE for builders [Electronic resource]. <https://getsiz.ru/umnye-siz-dlya-stroitelei-ekzoskelety.html> 05.20.2024.
9. Uchanova K.A., Kareva Yu.E. // Collection of articles of the International Scientific and Practical Conference “Current State and Prospects for the Development of Modern Science” 2022 <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49790224&pff=1> 03/29/2024.
10. Federal State Statistics Service. Occupational injuries [Electronic resource]. <https://rosstat.gov.ru/> 02.20.2024.

СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

doi: 10.51639/2713-0576_2024_4_1_38

УДК 72.01 : 72.021.2 : 72.03

ГРНТИ 67.07.03

ВАК 2.1.12

Визуализация проектного решения средствами компьютерной графики на примере Лахта Центра

* Шувалова С. С., Ванцев Е. И., Чернега И. С.

*Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет
190005, г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д.4*email: * shuvs@inbox.ru, 20efim02@gmail.com, ilya.chernega90@mail.ru**Аннотация**

Представленное исследование посвящено вопросам внедрения BIM-технологий в сферу строительства. В работе отмечено, что с одной стороны BIM-технологии — это процесс, в результате которого формируется информационная модель здания, а с другой стороны это структурированная информация о проектируемом объекте, предназначенная для решения конкретных задач и пригодная для компьютерной обработки. В результате проведенного исследования выявлены преимущества такого подхода к проектированию и строительству, который обеспечивает точность, слаженность и этапность решения поставленной задачи. Одним из самых ярких примеров в отечественной стройке является Лахта Центр. Этот объект имеет множество особенностей и сложных инженерных решений, в которых использовались BIM-технологии. В данной работе представлена попытка воссоздать данный небоскреб в виде графической модели и представить его в процессе возведения.

Ключевые слова: BIM-технологии, информационная модель, Роберт Эйш, визуализация, ЛахтаЦентр.

Теория и методы исследования

Современный мир требует современные решения. В настоящее время одним из самых революционных внедрений в сфере строительства являются BIM-технологии. BIM (Building Informational Modeling) можно условно рассматривать с двух позиций. С одной стороны это процесс, в результате которого формируется информационная модель здания, с другой — это структурированная информация о проектируемом объекте, предназначенная для решения конкретных задач и пригодная для компьютерной обработки. Информационная модель — это не только трехмерный проект, но также всевозможные графики, таблицы, сметы, чеки и другие документы. Первое упоминание об информационной модели встречается в середине XX века в статьях Чарльза Истмана — архитектора из США [1]. В 80-х годах прошлого столетия подобная точка зрения на проектирование и строительство стала быстро распространяться в Америке и Европе. О развитии BIM-технологий можно говорить с 1986 года. Именно тогда этот термин появился в научном труде. Его автором был Роберт Эйш, а создателями популярных программ ArchiCAD и Revit были венгерские и русские программисты. В России BIM-технологии также начинают осваиваться и развиваться.

В результате настоящего исследования были выявлены причины и преимущества использования BIM-технологии в строительстве. Для опытного подкрепления полученных выводов осуществлена попытка визуализации проектного решения строительного объекта на примере Лахта Центра [2].

Полученные результаты и их обсуждение

Главные преимущества BIM-технологии:

- а) огромная экономия времени (например, Лахта Центр имеет приблизительно 600 томов различных чертежей);
- б) возможность корректировки различных изменений в кратчайшие сроки;
- в) читаемость чертежей, схем не только проектировщиками, но и другими специалистами различных профилей;
- г) разумеется, стоит еще отметить детальную визуализацию практически каждого уголка проекта;
- д) возможность провести предварительный анализ (энергоэффективность);
- е) позволяет выполнить абсолютно точные расчеты рабочей силы, строительных материалов и других ресурсов.

Данные преимущества доказывают, что на сложной современной стройке важна точность, слаженность и ясное понимание этапов решения поставленной задачи. Одним из самых ярких примеров отечественного строительства является Лахта Центр, он имеет множество особенностей и сложных инженерных решений, в которых использовались BIM-технологии. Мы попытались воссоздать данный небоскреб в виде графической компьютерной модели и представить его в процессе возведения. Все этапы строительства детально отражены и визуализированы в разработанной модели.

Высокий шпиль, принадлежащий ГАЗПРОМУ, возвышается над Петербургом. Он имеет высоту в 462 метра и является первым в Европе и одиннадцатым в мире по высоте. Ниже представлены вырезки из созданной информационной модели, разработанной в Autodesk Revit (рис. 1).

Перед инженерами стояла нелегкая задача построить небоскреб на таком грунте как венские глины глубиной 20...25 метров, в связи с этим было принято решение применить технологию висящих свай дабы несущая нагрузка ложилась не на основание, а на боковые поверхности ведь нагрузка на здание равна приблизительно 670000 тонн 264 сваи глубиной до 82 метров, диаметром 2 метра.

В первую очередь буровые установки аккуратно убрали венскую глину, а затем связанную арматуру диаметром 32 мм погружали вместе с датчиками, чтобы контролировать давление грунта. После этого происходило поэтапное вливание бетона.

Следующим шагом было формирование котлована. При этом возникла проблема - давление грунта на стены котлована. Инженеры решили поставить специальную распорную систему, состоящую из 4 пятиугольных железобетонных дисков расстояние между которыми было 4 метра.

Расчёты показали, что монолитная плита фундамента неравномерно распределяет нагрузки, поэтому решили использовать коробчатый фундамент (верхние и нижние плиты соединяются 10 радиальными стенами - диафрагмами жесткости), общая связка 3-х элементов представляет собой двутавр. Данные двутавры снимают нагрузку с центрального элемента фундамента ядра и принимают до 70% всех вертикальных нагрузок. Получившийся фундамент имеет площадь 5640 м², а толщину – 3,6 метра (рис. 2).



Рис. 1. Визуализация модели, выполненная в программном комплексе Lumion

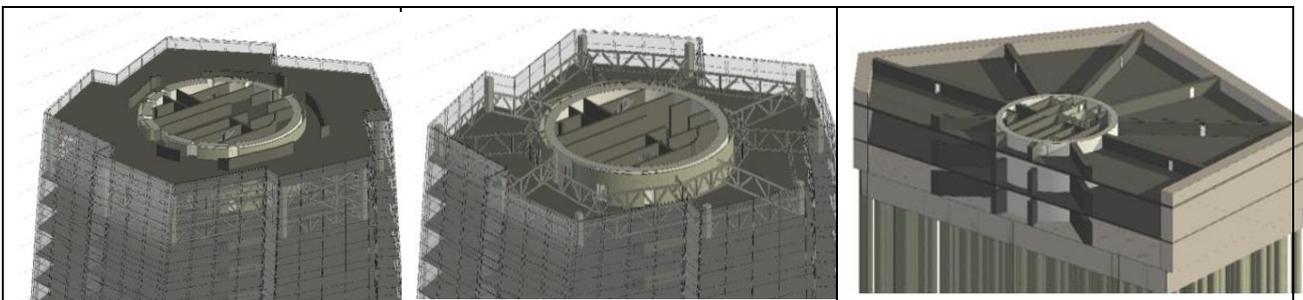
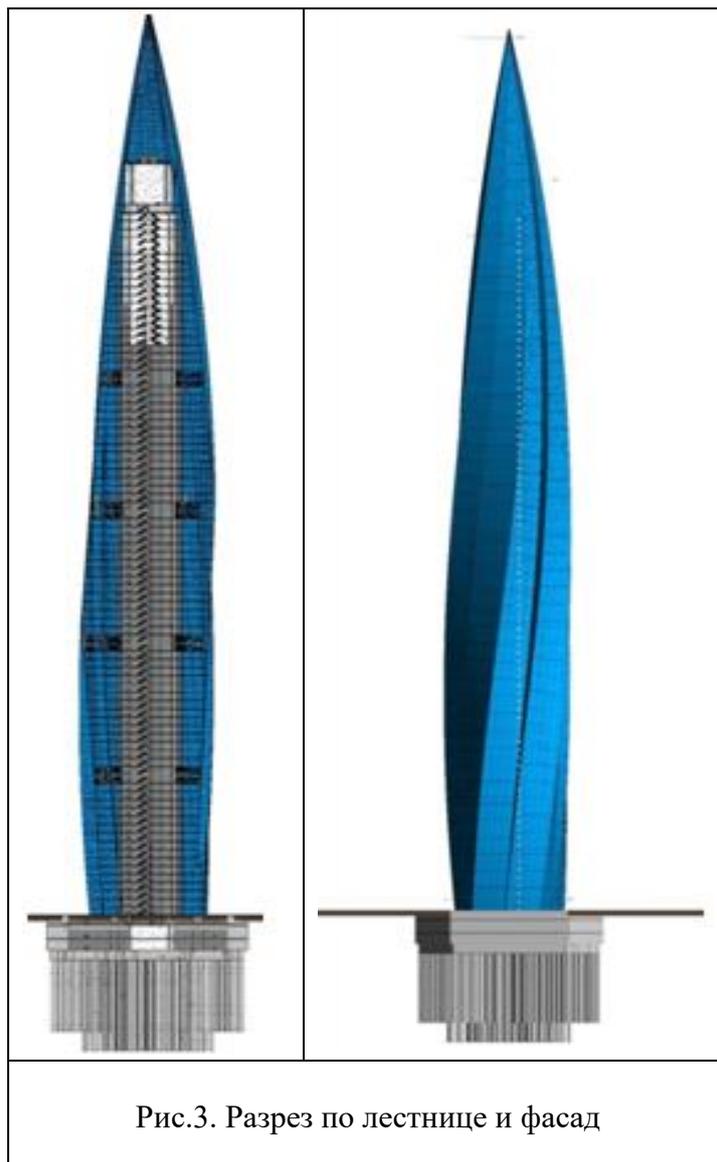


Рис. 2. Конструктивное устройство аутригерных этажей и фундамента в Лахта центр

Возведение ядра происходило при помощи самоподъемной передвижной опалубки, движущейся по рельсам. Также там располагались 15 несущих колонн. Каждая колонна имеет квадратное сечение со стороной 1,5 метра. Внутри располагается металлический сердечник (крестообразные двутавры), и все заливается высокопрочным бетоном. По мере возвышения башня расширяется, сужается и закручивается на каждом этаже на $0,82^\circ$ относительно центральной оси и на 89 относительно начального уровня для всего небоскреба. Через каждые 14 этажей проходит аутригерный переход. Их всего 4, и они обеспечивают дополнительную устойчивость конструкции. В самом же ядре диаметром в 26 метров располагаются различные инженерные и коммунальные сети (рис. 3).



Для отделки фасада использованы миллионы квадратных метров стекла, изготовленного по специальной технологии холодного гнутья (форма закалённого стекла задается изогнутой рамой), получается непрерывная текучая линия стекла. На углах установлены рельсы для обслуживания и мойки фасадов.

Завершающим этапом является высокий шпиль, конструктивно представляющий собой фахверк в металлической оболочке. Он оснащен датчиками от обледенения и специальной синей подсветкой, которая обеспечивает видимость для птиц в период миграции.

Таким образом, разработанная графическая модель Лахта Центра, описание которой представлено в настоящей публикации, является примером того, как можно в динамике наблюдать и контролировать все этапы проектирования и строительства любого сооружения, если применить BIM-технологии и воспользоваться их преимуществами.

Конфликт интересов

У авторов нет конфликта интересов по материалам данной статьи с третьими лицами на момент подачи статьи в редакцию журнала, им ничего не известно о возможных конфликтах интересов в настоящем со стороны третьих лиц.

Список литературы

1. Таланов В. В. Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий. –М.:ДМК Пресс. 2015. - 410 с: ил
2. Лахта Центр — официальный сайт многофункционального комплекса в Санкт-Петербурге. URL: <http://lakhta.center> (дата обращения 10.03.2024).

Visualization of the design solution by means of computer graphics on the example of Lakhta Center

* Shuvalova S. S., Vantsev E. I., Chernega I. S.

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering
190005, St. Petersburg, st. 2nd Krasnoarmeyskaya, 4*

email: * ingraf@spbgasu.ru, 20efim02@gmail.com, ilya.chernega90@mail.ru

The presented study is devoted to the implementation of BIM technologies in the construction industry. The paper notes that, on the one hand, BIM technologies are a process that results in the formation of an information model of a building, and on the other hand, it is structured information about a designed object, designed to solve specific problems and suitable for computer processing. As a result of the study, the advantages of such an approach to design and construction, which ensures accuracy, coherence and phasing of the solution of the task, are revealed. One of the most striking examples in domestic construction is the Lakhta Center. This facility has many features and complex engineering solutions that used BIM technologies. This paper presents an attempt to recreate this skyscraper in the form of a graphic model and present it in the process of construction.

Key words: BIM technologies, information model, Robert Aish, visualization, Lakhta Center.

References

1. Talanov V.V. BIM technology: the essence and features of the introduction of information modeling of buildings. – М.: DMK Press. 2015. - 410 p.: ill.
2. Lakhta Center - the official website of a multifunctional complex in St. Petersburg. URL: <http://lakhta.center> (accessed 04/10/2024).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И АРХИТЕКТУРЕ

doi: 10.51639/2713-0576_2024_4_1_43

УДК 37.022, 004.94

ГРНТИ 14.35.09, 50.07.03

ВАК 5.8.7, 2.3.7, 2.5.1

Применение КОМПАС 3D СПДС в образовательном процессе для строительных специальностей

* Денисова Е. В., Куляшов И. Д.

*Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет
190005, г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д.4*

email: *deni_sovaev@mail.ru, teleshpak@mail.ru

Аннотация

СПДС является важным модулем программы Компас-3D, основным предназначением которого является поддержка проектирования и моделирования в области строительных специальностей. Модуль СПДС в Компас-3D упрощает создание рабочей документации, включая чертежи и спецификации, и предоставляет возможности анализа визуализации моделей. Обучение студентов в использовании СПДС помогает им развить навыки проектирования и моделирования в строительных специальностях, улучшая их эффективность в процессе обучения и будущей профессиональной деятельности. Поскольку этот модуль имеет простую логику построения модели, то он позволяет работать не только высококвалифицированным специалистам, но и обучающимся студентам. В данной работе авторы рассматривают потенциальные возможности применения методов объёмного моделирования в обучении студентов строительных специальностей с применением САПР (систем автоматизации проектных работ).

Ключевые слова: система КОМПАС 3D, СПДС, обучение студентов, 3D моделирование, инженерная и компьютерная графика.

Теория и методы исследования

КОМПАС-СПДС — это модуль программы КОМПАС-3D, предназначенный для работы с данными, связанными с проектированием и строительством зданий и сооружений. СПДС обеспечивает инструменты для создания и управления 3D-моделями строительных объектов, включая здания, конструкции, системы коммуникаций и другие элементы, используемые в строительстве. Так, для создания моделей объектов достаточно системы автоматизированного проектирования Компас-3D с дополнениями СПДС-Помощник и комплект АС/АР [1-3]. Инструменты оформления по СПДС ориентированы на ускорение оформления документации для строительства в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.101-2020 «СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации». Модуль содержит структурированный набор типовых элементов для разных разделов проекта: сортамент металлопроката, железобетонные и деревянные конструкции, элементы систем жизнеобеспечения, узлы строительных конструкций, УГО и многое другое. Фильтры каталога помогают производить выборку элементов по критериям с интерактивной сменой выбранного элемента.

Предусмотрена возможность создания собственных строительных элементов и добавления их в каталог для хранения.

Архитектура АС/АР КОМПАС-СПДС позволяет выполнять чертежи планов, разрезов зданий и сооружений с помощью примитивных инструментов и объектов (колонны, проемы, лестницы, стены, окна и др.). Обеспечивает оперативное формирование строительной подосновы для создания проектов внутренних инженерных сетей и систем. Различные формы, стили (одно- и многослойные) и типы (несущая или перегородка) конструкций стен. Можно свободно выполнять сопряжение соединений и стыков любой сложности. Специальные инструменты обеспечивают осуществления групповой корректировки параметров объектов и вычисление площадей помещений.

Простота и интуитивность в использовании разрешает студентам выполнять простые построения с выдавливанием трёхмерного объекта (рис. 1). Дополнительно, наличие элементов игрофикации в СПДС способствует более простому и увлекательному обучению студентов. Это позволяет студентам получать знания в более интерактивном и увлекательном формате, что способствует их более глубокому пониманию и лучшему запоминанию материала.



Рис. 1 Модель здания

Обучающиеся приобретают базовые практические навыки в работе с САПР. Поскольку строительный модуль программы Компас 3D является образцом обратного проектирования: модель трёхмерного объекта строится по двухмерным чертежам – планам здания, то обучающиеся получают навык работы с планами, которые уже отображаются в модели [4]. Благодаря связи между планами этажей и трёхмерной моделью, студенты имеют представление о сооружении в целом, имея возможность анализировать и визуализировать объект, основываясь только на планах. Это способствует глубокому пониманию структуры и компонентов здания.

Таким образом, СПДС в КОМПАС-3D предоставляет обучающимся практические навыки работы с САПР и развивает у них способность анализировать планы и строительные объекты. Это обеспечивает более полное представление о сооружении и способствует развитию профессиональных навыков в области строительства (рис. 2).

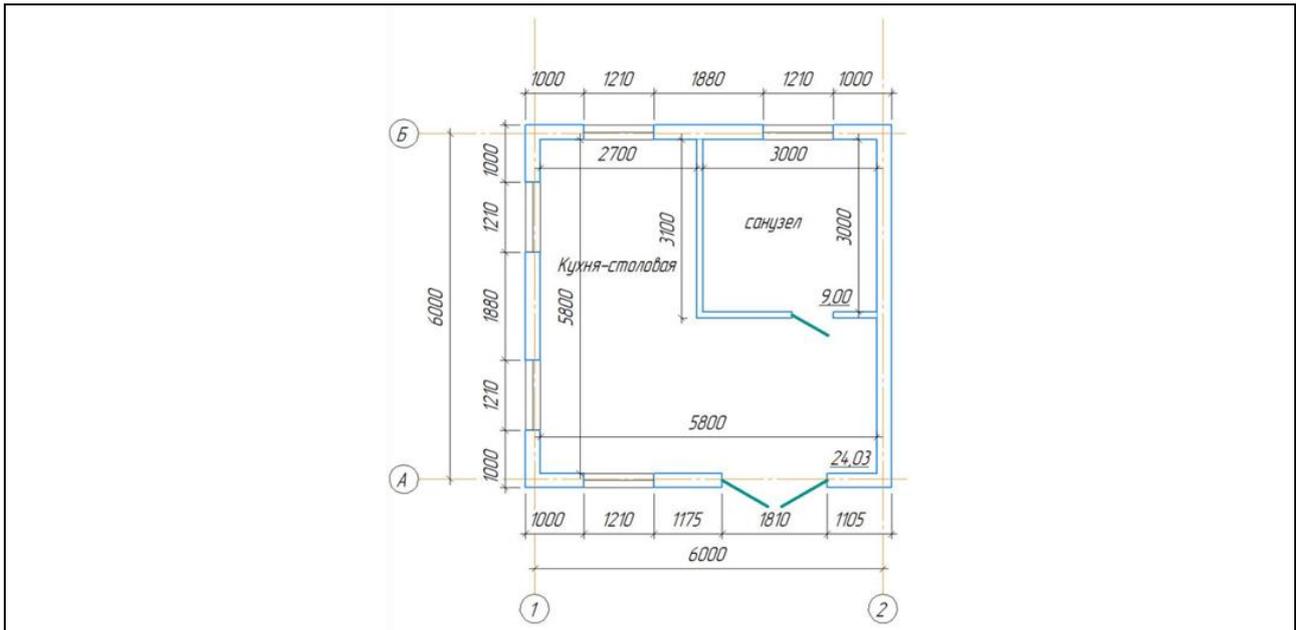


Рис. 2 План этажа

Современная образовательная среда в области строительства требует от студентов не только теоретических знаний, но и практических навыков в проектировании. Развитие навыков проектирования архитектурных решений позволяет студентам применять полученные знания на практике и создавать функциональные и эстетически привлекательные проекты. Кроме того, формирование общего представления об инженерных объектах является важным аспектом в процессе обучения студентов. Это помогает им понимать взаимосвязь между различными компонентами инженерных систем, архитектурой и конструкцией здания, а также учитывать особенности и требования современных стандартов и нормативов. Усиление этих навыков и понимания на начальных этапах обучения способствует более глубокому и осмысленному усвоению материала студентами (рис. 3).

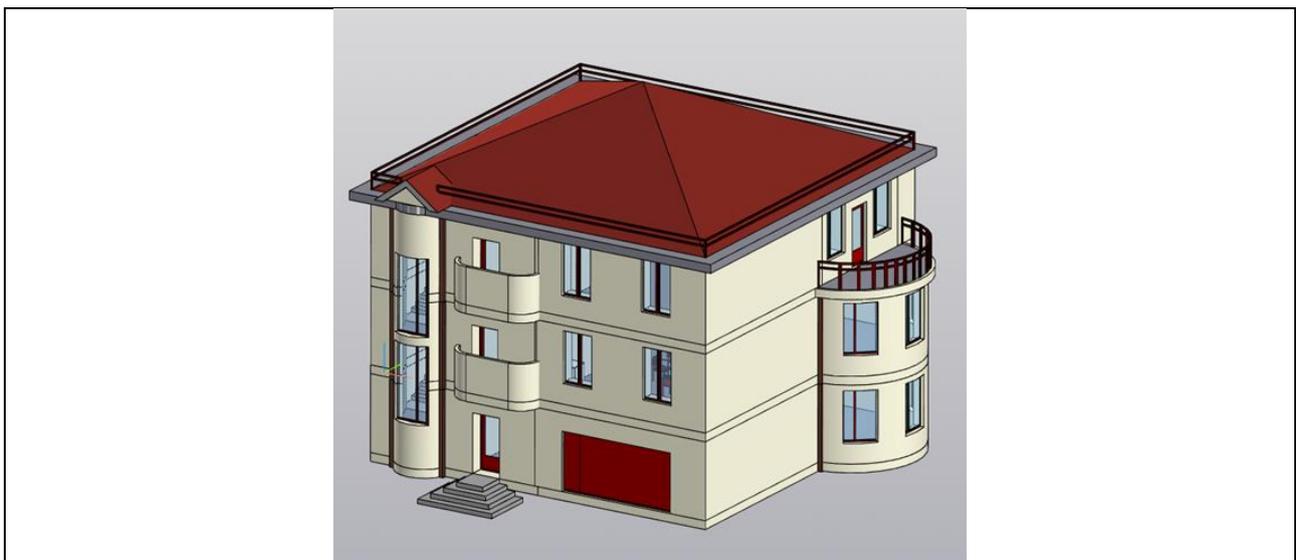


Рис. 3 Модель коттеджа

Это также обеспечивает студентам возможность более успешной адаптации в профессиональной среде, где проектирование и понимание инженерных объектов играют важную роль.

Таким образом, развитие навыков проектирования архитектурных решений и формирование общего представления об инженерных объектах на начальных этапах обучения являются важными факторами, которые способствуют улучшению качества образования в области строительства и подготавливают студентов к успешной карьере в данной сфере [5].

Результаты исследования позволяют выявить значимость и эффективность использования СПДС в образовательном процессе, а также предложить рекомендации по оптимальному внедрению и использованию данного инструмента для обучения студентов строительных специальностей. Исходя из вышеперечисленного, следует сделать выводы:

- введение модуля СПДС системы Компас 3D даёт возможность обучающимся играючи создавать простые инженерные объекты;
- пространственная демонстрация зданий и сооружений способствует улучшению качества и скорости обучения, вследствие развития навыка пространственного мышления у обучающихся.

Навыки и умения работы в программном обеспечении являются на сегодняшний день неотъемлемыми как в обучении, так и в проектировании. Студенты, обучаясь в системе трёхмерного моделирования, получают опыт работы в программе, тем самым подготавливая себя к работе в более сложных САПР.

Конфликт интересов

Авторы статьи заявляют, что у них нет конфликта интересов по материалам данной статьи с третьими лицами на момент подачи статьи в редакцию журнала, и им ничего не известно о возможных конфликтах интересов в настоящем со стороны третьих лиц.

Список литературы

1. КОМПАС-3D. СПДС-Помощник [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://kompas.ru/kompas-3d/application/construction/spds-helper> (дата обращения 02.07.2023).
2. КОМПАС-3D. Архитектура АС/АР [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://kompas.ru/kompas-3d/application/construction/ac-ar/> (дата обращения 02.07.2023).
3. Герц А. А., Максименкова О. А. Создание проекта зерноперерабатывающего цеха солодорастительного предприятия малой мощности. Подбор оборудования и моделирование производственных помещений при помощи комплектов АС/АР и СПДС в Компас-3D // Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование. 2020. №1. С. 228-230.
4. Ашихмина Е. В. Чертежи зданий в программе Компас // Актуальные проблемы строительства, ЖКХ и техносферной безопасности. 2021. С. 332-334.
5. Мелкобродова Н. В., Беляева М. Г. Особенности обучения Компас-3D будущих бакалавров строительства // Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ АПК. 2022. С. 111-114.

Application of KOMPAS 3D SPDS in the construction education process

Denisova E. V, Kulyashov I. D.

*Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering
190005, Russia, St. Petersburg, 2-nd Krasnoarmeiskaja street, 4*

SPDS is an important module in Kompas 3D, the main purpose of which is to support design and modelling in the construction trades. The SPDS module in Kompas 3D simplifies the creation of working documentation, including drawings and specifications, and provides model visualisation analysis capabilities. Teaching students to use SPDS helps them develop design and modelling skills in the construction trades, improving their effectiveness in their studies and future careers. As this module has a simple logic for model building, it allows not only highly skilled professionals but also learning students to work. In this paper the authors consider the potential application of volumetric modelling methods in teaching construction students using CAD (design automation systems)

Keywords: System KOMPAS 3D, SPDS, student training, 3D modelling, engineering and computer graphics.

References

1. COMPASS-3D. SPDS-Assistant [Electronic resource]. — Access mode: <https://kompas.ru/kompas-3d/application/construction/spds-helper> (accessed 07/02/2023).
2. COMPASS-3D. AC Architecture/AR [Electronic resource]. — Access mode: <https://kompas.ru/kompas-3d/application/construction/ac-ap/> (date of application 02.07.2023).
3. Hertz A. A., Maksimenkova O. A. Creation of a project for a grain processing workshop of a low-capacity malt-growing enterprise. Selection of equipment and modeling of production facilities using AC/AR and SPDS kits in Compass-3D.// *Product quality: control, management, improvement, planning*. 2020. No.1. pp. 228-230.
4. Ashikhmina E. V. Drawings of buildings in the Compass program.// *Actual problems of construction, housing and communal services and technosphere safety*. 2021. pp. 332-334.
5. Melkobrodova N. V., Belyaeva M. G. Features of Compass-3D training for future bachelors of construction.// *Engineering support in the implementation of socio-economic and environmental programs and*

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И АРХИТЕКТУРЕ

doi: 10.51639/2713-0576_2024_4_1_48

УДК 7.72.721

ГРНТИ 67.00.00

ВАК 05.23.00

Роль 3D-технологий в создании доступной городской среды

*Мельникова О. В., Лазарева Т. К.

*Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет
(СПбГАСУ), 190005, Россия, г. Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., 4*email: *melova19@yandex.ru, tatyana.lazareva.3gb@mail.ru

Аннотация

В статье представлен обзор использования 3D-технологий, таких как информационное моделирование зданий (BIM), географические информационные системы (ГИС) и виртуальная реальность (VR), для проектирования более доступной городской среды. В условиях быстрого роста городского населения повышение доступности имеет решающее значение.

В статье приводятся различные виды программного обеспечения, которые современные градостроители используют для решения проблем с доступностью, а также реальные примеры проектов, в которых успешно использовались эти технологии, например, применение BIM-технологий для улучшения доступности аэропорта Хитроу в Лондоне.

Ключевые слова: 3D-технологии, доступная городская среда, маломобильные группы населения.

Введение

В современном быстро развивающемся мире создание городской среды, доступной для всех категорий граждан, имеет первостепенное значение. Прогресс в области 3D-технологий, таких как информационное моделирование зданий (BIM), географические информационные системы (GIS) и приложения виртуальной реальности (VR), открыл для градостроителей и дизайнеров новые возможности для революционного изменения доступности и формирования городов с более развитой инклюзивной средой, а также дал возможность маломобильным гражданам по всему миру вести полноценную социальную жизнь.

Используя средства 3D-визуализации, информационное моделирование зданий (BIM) и передовые методы анализа данных, градостроители теперь могут эффективно анализировать и оптимизировать размещение объектов доступности, таких как пандусы, лифты и пешеходные дорожки.

Также различное программное обеспечение помогает специалистам решать множество задач, таких как снижение уровня загрязнения воздуха и шума, улучшение пешеходной доступности и обеспечение экономической эффективности.

Современные IT-технологии позволяют применять более целостный подход, основанный на данных, и дают возможность лицам, принимающим решения, разрабатывать и реализовывать городские мероприятия, повышающие качество жизни горожан, особенно пожилых людей

и людей с ограниченными возможностями. В статье рассматриваются некоторые примеры таких технологий.

1. BIM-технологии

Информационное моделирование зданий (BIM) — это процесс, включающий создание, управление и обмен цифровыми представлениями физических и функциональных характеристик здания или инфраструктуры. Программное обеспечение BIM позволяет архитекторам, инженерам и градостроителям сотрудничать и проектировать сложные структуры скоординированным и эффективным образом. [1]

Градостроители могут использовать BIM для создания доступной городской среды путем включения компонентов доступности в процесс проектирования, а также для разработки 3D-моделей зданий, инфраструктуры и общественных пространств, что позволяет проводить всесторонний анализ доступности объектов. Ниже рассмотрены некоторые примеры использования BIM-технологий в градостроительных проектах.

Solibri Model Checker используется для обеспечения качества BIM, позволяет анализировать информационные модели зданий, а, так же архитектурные и инженерные проекты на предмет целостности, качества и физической безопасности. Позволяет проверять BIM-модель на соответствие predetermined правилам и нормам доступности, выявляя потенциальные столкновения или нарушения [2]. Применялся при расширении Терминала 2 в аэропорту Хитроу (рис. 1) в Лондоне для обеспечения соответствия требованиям доступности [3].

Программа проанализировала 3D-модель для выявления конфликтов между такими элементами, как распашные двери, наклоны и зазоры, что позволило обеспечить безбарьерную среду для пассажиров с ограниченными возможностями. [4]

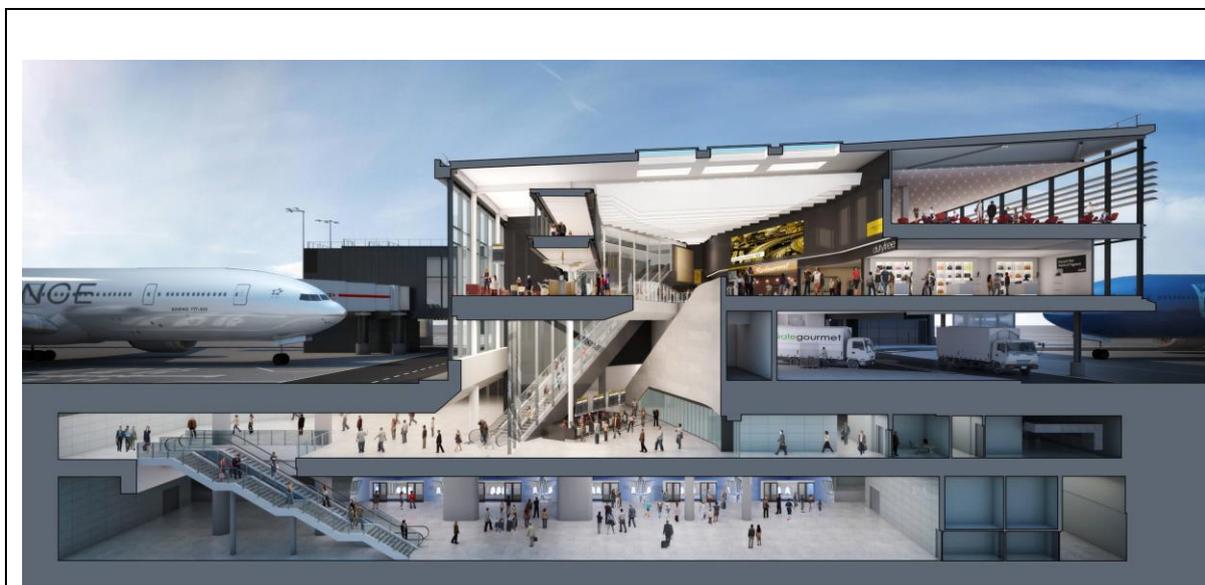


Рис. 1. Информационная модель 2-го терминала в аэропорту Хитроу в Лондоне

MicroStation от Bentley Systems - еще одно программное обеспечение BIM, широко используемое градостроителями для проектирования и анализа инфраструктурных проектов. Оно позволяет создавать детальные 3D-модели, помогающие планировщикам оценивать такие элементы доступности, как пандусы, лестницы и поручни [5].

2. GIS-технологии

Программное обеспечение GIS (Geographic Information System) - это мощный инструмент, используемый в городском планировании и различных других областях. Оно позволяет собирать, управлять, анализировать и визуализировать географические данные, обеспечивая понимание взаимосвязей между различными пространственными характеристиками [6].

По своей сути, программное обеспечение GIS позволяет пользователям создавать цифровые карты и работать с ними. Оно объединяет различные типы данных, такие как спутниковые снимки, топографические карты, аэрофотоснимки и геопространственные данные, полученные с помощью датчиков и опросов. Накладывая эту информацию на карту, программное обеспечение ГИС позволяет выявить закономерности, взаимосвязи и тенденции, которые могут быть не очевидны сразу.

В качестве примера использования ГИС можно рассмотреть **ArcGIS от Esri** - широко используемое программное обеспечение, комплекс геоинформационных программных продуктов американской компании ESRI, которое помогает градостроителям принимать обоснованные решения в отношении доступности. Обработывая географические и демографические данные, планировщики могут выявлять районы с высокой плотностью населения, анализировать транспортные сети и оценивать недостатки доступности [7].

В частности, с использованием этой программы была проведена оценка доступности Ванкувера. Проект показал, что в Ванкувере есть ряд районов, где необходимо улучшить доступность. В этих районах оказались слишком узкие тротуары, слишком высокие бордюры, а также здания, недоступные для посещения людям с ограниченными возможностями. Результаты этого исследования были использованы для разработки плана по улучшению доступности Ванкувера (рис. 2). План включал ряд рекомендаций, таких как расширение тротуаров, снижение высоты бордюров и повышение доступности зданий для людей с ограниченными возможностями [8].

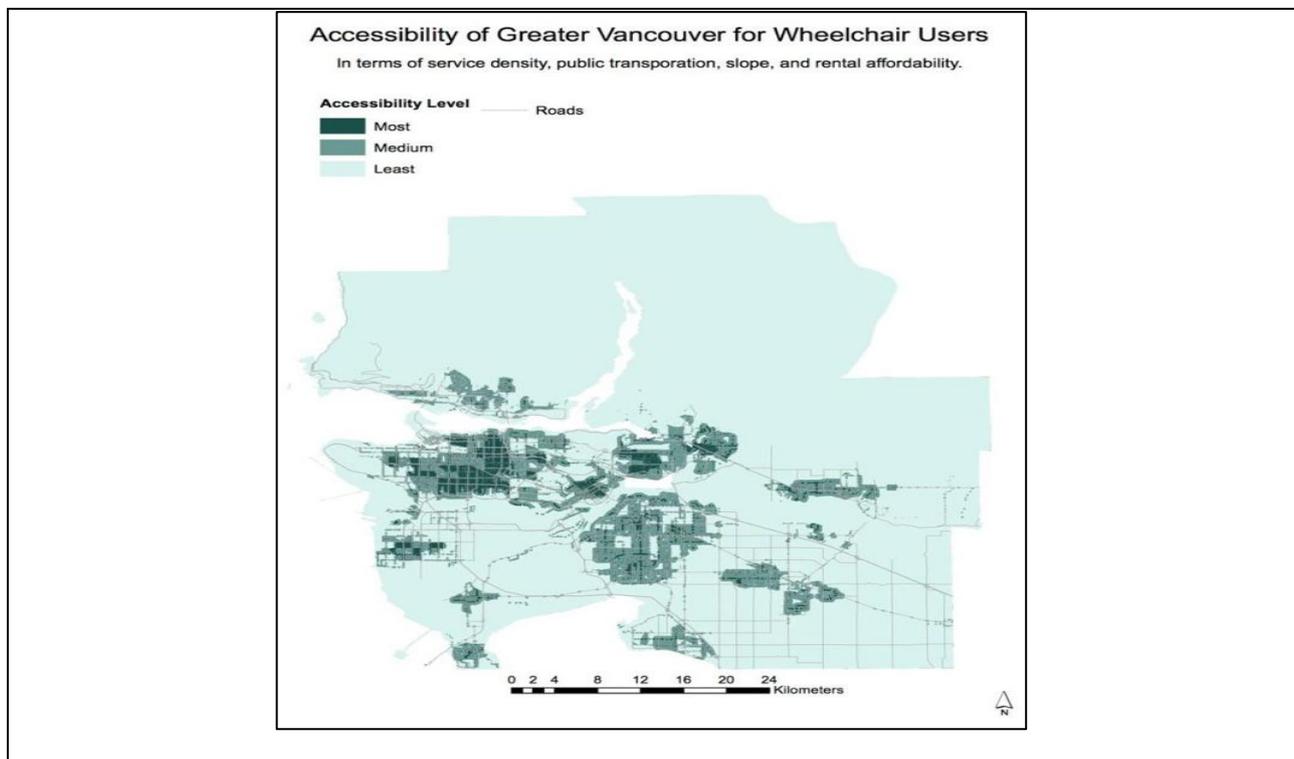


Рис. 2. Доступность Ванкувера для инвалидов-колясочников

Использование ArcGIS для повышения доступности – актуальная тенденция в современном градостроительстве. Поскольку все больше городов и организаций используют ArcGIS для сбора и анализа данных о доступности, в ближайшие годы мы можем ожидать еще большего улучшения ситуации в этой сфере.

3. VR-технологии

Приложения виртуальной реальности (VR) и дополненной реальности (AR) обладают огромным потенциалом в создании доступной городской среды.

Технология VR погружает пользователей в смоделированную трехмерную среду. Она может быть использована для создания виртуального опыта, который позволяет градостроителям и частным лицам визуализировать и взаимодействовать с окружающей средой до того, как она будет построена или изменена.

Технологии VR могут использоваться для создания виртуальных экскурсий по местам, которые в противном случае были бы недоступны для людей с нарушениями зрения. Например, виртуальные туры Британского музея - это уникальный и доступный способ познакомиться с коллекцией музея. Они являются прекрасным источником информации для тех, кто не имеет возможности посетить музей лично, а также для тех, кто хочет узнать больше об экспонатах музея (рис. 3).

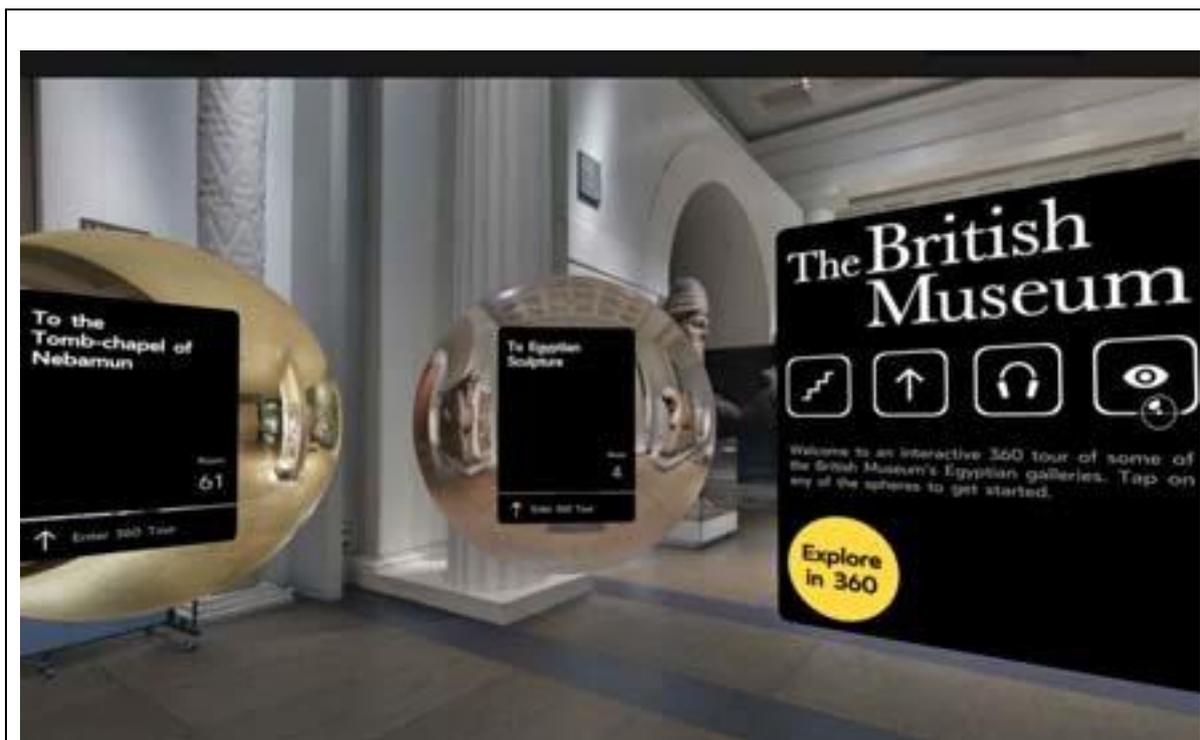


Рис. 3. VR-тур по британскому музею в Лондоне

Заключение

Интеграция 3D-технологий в городское планирование стала мощным инструментом для решения сложных задач по созданию доступной городской среды. Используя потенциал BIM- и GIS-технологии, а также программ виртуальной реальности, градостроители и другие специалисты могут работать над улучшением и созданием доступной городской среды.

Представленные 3D-технологии позволяют анализировать большое количество различных данных и характеристик, что ведет к созданию городов, в которых приоритет отдается потребностям всех жителей, особенно тех, кто испытывает трудности с передвижением. Поскольку города продолжают расти и развиваться, применение 3D-технологий будет играть решающую роль в формировании более удобных для жизни городских пространств в будущем.

Конфликт интересов

Конфликта интересов по материалам данной статьи с третьими лицами нет, на момент подачи статьи в редакцию журнала, и ничего не известно о возможных конфликтах интересов в настоящем со стороны третьих лиц.

Список литературы

1. Salman A. Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry // Leadership and Management in Engineering. 2011. Vol. 11 № 3. P. 241.
2. Solibri Model Checker v.4.2 – Accessibility // Solibri a Nemetscheck Company [Электронный ресурс]. URL: <https://www.solibri.com/news/solibri-model-checker-v42-accessibility> (10.07.2023)
3. Solibri Model Checker // Grafisoft a Nemetscheck Company [Электронный ресурс]. URL: <https://graphisoft.com/partner-solutions/solibri-model-checker#:~:text=Solibri%20Model%20CheckerTM%20is%20a,integrity%2C%20quality%20and%20physical%20safety> (12.07.2023)
4. Construction Managers Embrace 4D BIM for Safety // Solibri a Nemetscheck Company [Электронный ресурс]. URL: <https://www.solibri.com/news/construction-managers-embrace-4d-bim-safety> (12.07.2023)
5. MicroStation // Bentley [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bentley.com/software/microstation> (10.07.2023)
6. Maguire D. J. An overview and definition of GIS // Geographical information systems: Principles and applications. 1991. Vol. 1. № 1. P. 9.
7. ArcGIS Online // Ersi [Электронный ресурс]. URL: <https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-online/overview> (10.07.2023).
8. Jones F. ArcGIS Accessibility Mapping Project [Электронный ресурс]. URL: <https://blogs.ubc.ca/fionajones/academics> (03.07.2023).

The role of 3D-technologies in the creation of accessible urban environment

Melnikova O. V., Lazareva T. K.

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering (SPbGASU), 190005, Russia,
St. Petersburg, 2nd Krasnoarmeyskaya St., 4.*

email: melova19@yandex.ru, tatyana.lazareva.3gb@mail.ru

This paper presents an up-to-date overview of the use of 3D technologies such as Building Information Modeling (BIM), Geographic Information Systems (GIS) and Virtual Reality (VR) to design more accessible urban environments. With the rapid growth of urban population, improving accessibility is crucial. The paper presents different types of software that modern urban planners use

to address accessibility issues, as well as real-life examples of projects that have successfully utilized these technologies, such as the use of BIM to improve accessibility at London's Heathrow Airport.

Keywords: 3D-technologies, accessible urban environment, low mobility groups.

References

1. Salman A. Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks and Challenges for the AEC Industry // *Leadership and Management in Engineering*. 2011. Vol. 11 № 3. P. 241.
2. Solibri Model Checker v.4.2 - Accessibility // Solibri a Nemetscheck Company [Electronic resource]. URL: <https://www.solibri.com/news/solibri-model-checker-v42-accessibility> (10.07.2023)
3. Solibri Model Checker // Grafisoft a Nemetscheck Company [Electronic resource]. URL: <https://graphisoft.com/partner-solutions/solibri-model-checker#:~:text=Solibri%20Model%20CheckerTM%20is%20is%20a,integrity%2C%20quality%20and%20physical%20safety> (12.07.2023)
4. Construction Managers Embrace 4D BIM for Safety // Solibri a Nemetscheck Company [Electronic resource]. URL: <https://www.solibri.com/news/construction-managers-embrace-4d-bim-safety> (12.07.2023)
5. MicroStation // Bentley [Electronic resource]. URL: <https://www.bentley.com/software/microstation> (10.07.2023)
6. Maguire, D. J. Overview and definition of GIS // *Geographic Information Systems: Principles and Applications*. 1991. Vol. 1. №. 1. P. 9.
7. ArcGIS Online // Esri [Electronic resource]. URL: <https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-online/overview> (10.07.2023).
8. Jones F. ArcGIS Accessibility Mapping Project [Electronic resource]. URL: <https://blogs.ubc.ca/fionajones/academics> (03.07.2023).

ЭНЕРГЕТИКА

doi: 10.51639/2713-0576_2024_4_1_54

УДК 621.31

ГРНТИ 44.29.39

ВАК 05.14.02

Применение программных модулей для определения конфигурации перспективных гибридных систем электроснабжения

*¹Ульянов А.Г., ²Белый О.Ю.

¹-Новороссийский филиал Белгородского государственного университета им. В.Г. Шухова (НФ БГТУ им. В.Г. Шухова), 353919, Россия, г. Новороссийск, Мысхакское шоссе, дом 75

²- ВИТ «ЭРА», 353456, Россия, г. Анапа, Пионерский проспект, дом 41

email: *al-gen@yandex.ru, olegbelyi@yandex.ru

Аннотация

В статье представлен обзор разработанных авторами технических и программных решений, направленных на повышение эффективности и экономической обоснованности применения перспективных комбинированных энергоустановок, предназначенных для использования на удаленных объектах инфраструктуры, которые по своему географическому положению имеют сложности с доставкой необходимых для функционирования видов топлива.

Ключевые слова: энергетическая установка, гибридная система электроснабжения, программные модули

Активное развитие Арктики, районов Крайнего Севера, Дальнего Востока богатых природными ресурсами уже сейчас ставит вопросы экономически обоснованного энергетического обеспечения в удаленных объектах.

Для малых, отдельно расположенных инфраструктурных объектов, как правило используется традиционный способ – использование в качестве источника энергии дизель-генераторов. Данный вариант проверен десятилетиями и имеет как минусы, так и плюсы. Основным недостатком, существенно удорожающим процесс энергообеспечения в данном случае, являются значительные затраты на удаленную, труднодоступную транспортировку горюче-смазочных материалов (ГСМ). В подавляющее большинство таких объектов она возможно только авиационным транспортом. Кроме того, возросшие экологические требования и отсутствие возможности утилизировать по месту использования ГСМ тару (см. рис. 1) приводят к необходимости дополнительных затрат на ее вывоз [1].

Для относительно крупных населенных пунктов, не имеющих подключения к единой энергосистеме России, но имеющих портовую инфраструктуру альтернативой дизель-генераторных электростанций могут являться плавучие атомные электростанции (см. рисунок 2), что позволяет обеспечить энергией целый город и при этом обладают мобильностью [2]. Но вопрос обеспечения энергией малых инфраструктурных объектов в удаленных районах так и остается актуальным.

И еще одной альтернативой дизель-генераторных электростанций является использование гибридных систем электроснабжения с использованием возобновляемых источников энергии (ВИЭ). К наиболее освоенным видам ВИЭ следует отнести энергию Солнца и энергию

ветра. А для удобства развертывания, элементы систем электроснабжения должны представлять собой блоков-контейнеров с унифицированными разъемами.



Рис. 1. Свалка использованных бочек в Арктике



Рис 2. Плавучая атомная электростанция «Академик Ломоносов»

Не тривиальным вопросом является определение оптимальной конфигурации добавляемых к дизельным электрогенераторам установок работающих на ВИЭ и аккумуляторных батарей (АБ), обеспечивающих повышение коэффициента установленной мощности ВИЭ в целом.

Очевидно, что на оптимальную конфигурацию ВИЭ и АБ влияют стоимость производимой электроэнергии от дизельных электрогенераторов, метеоусловия, характер профиля нагрузки потребителей, технико-экономические характеристики ВИЭ и АБ.

При технико-экономическом обосновании оптимальной конфигурации ВИЭ и АБ необходимо рассматривать их добавление в систему, как инвестиционный проект, относительно базового варианта в котором для электроснабжения используются только дизельные электрогенераторы [3].

А целевая функция оптимизационной задачи формализуется как нахождение минимума дисконтированной стоимости электроэнергии (LCOE) с ограничением по максимальному сроку окупаемости.

Где дисконтированная стоимость электроэнергии (LCOE) и ограничение по максимальному сроку окупаемости определяется по результатам имитационного моделирования установившихся режимов моделируемой системы электроснабжения.

В ходе исследований авторами разработана, апробирована требуемая имитационная модель, и получены свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ программный модуль определения балансов мощности распределенной системы электроснабжения и минимизации отключения потребителей [4] и программный модуль расчета оптимального режима работы изолированного сегмента распределенной системы электроснабжения [5].

Также разработана финансовая модель для определения дисконтированной стоимости электроэнергии (LCOE) и срока окупаемости.

При разработке алгоритма определения оптимальной конфигурации ВИЭ и АБ выяснилось, что проведение имитационного моделирования для определения финансовых показателей (срок имитации порядка 20 лет) требует больших временных затрат и решение оптимизационной задачи классическим путем (градиентными методами) не представляется возможным. Поэтому было принято решение взять за основу метод поверхности отклика, который при использовании параллельных вычислений позволяет в несколько итераций сократить область поиска оптимума.

По результату разработки программной реализации алгоритма определения оптимальной конфигурации ВИЭ и АБ проведена серия вычислительных экспериментов, подтвердившая конкурентоспособность применения фотоэлектрических установок не только в южных, но и северных регионах.

Также творческим коллективом предложена и запатентована [6] (рис. 3). концепция



Рис. 3. Патент на изобретение № 2776422 от 19 июля 2022 г.

оперативного диспетчерского управления распределенными системами электроснабжения, обеспечивающая поддержание оптимальных режимов источников электроэнергии системы электроснабжения и минимизации отключения нагрузки в ситуациях энергодефицита.

Предлагаемые авторами технические и программные решения имеют не только значительный экономический эффект от оптимального использования в составе СЭС возобновляемых источников энергии, но и обладают важными экологическими преимуществами – снижается выброс в атмосферу вредных веществ и уменьшается вредное воздействие на природу от тары применяемых ГСМ [7].

Конфликт интересов

У авторов нет конфликта интересов по материалам данной статьи с третьими лицами на момент подачи статьи в редакцию журнала, им ничего не известно о возможных конфликтах интересов в настоящем со стороны третьих лиц.

Список литературы:

1. 700 тонн металлолома: откуда в Арктике мусор и кто наводит там порядок. [Электронный ресурс]. Дата обновления: 25.10.2022. URL: <https://dzen.ru/a/Y1fP29qW3i3o25c> (дата обращения: 25.03.2024).
2. В России изобрели плавучую АЭС — это будущее атомной энергии. [Электронный ресурс]. Дата обновления: 16.02.2021. URL: <https://hi-tech.mail.ru/review/52643-rossiyskie-plavuchie-aes-novoe-slovo-v-poluchenii-chistoy-i-dostupnoy-energii/> (дата обращения: 26.03.2024).
3. Ульянов А.Г., Белый О.Ю., Перминов Р.В. Способы оценки экологической эффективности гибридных энергетических систем программными инструментами с открытым исходным кодом. Сборник «45 лет НВМИУ-НГМА—МГА-ГМУ: материалы национальной научно-практической конференции 30-31 октября 2020 года» Ч. 1, г. Новороссийск, ГМУ им. Ф.Ф. Ушакова, 2021 г., с. 142-144
4. Белый О.Ю., Морозов А.В., Ульянов А.Г. Программный модуль определения балансов мощности распределенной системы электроснабжения и минимизации отключения потребителей. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2021664649 от 10.09.2021 г.
5. Белый О.Ю., Нивеницын Э.Л., Ульянов А.Г. Программный модуль расчета оптимального режима работы изолированного сегмента распределенной системы электроснабжения. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2021664467 от 07.09.2021 г.
6. Белый О.Ю., Нивеницын Э.Л., Покотило С.А., Ульянов А.Г. Система оптимального распределённого электроснабжения. Патент № RU 2 776 422 С1. Опубликовано: 19.07.2022 г.
7. Ульянов А.Г., Белый О.Ю. Оптимизация структуры и состава оборудования перспективных автономных комбинированных систем электроснабжения удаленных объектов береговой инфраструктуры. Сборник научных трудов «Морская стратегия и политика России в контексте обеспечения национальной безопасности и устойчивого развития в XXI веке. Севастополь, ЧВВМУ им. П.С. Нахимова, выпуск 4 (36) 2021 г., с. 189-195.

Using software modules to define configuration promising hybrid power supply systems

*¹Ulyanov A.G.,²Bely O.Yu.

¹-Novorossiysk branch of Belgorod State University. V.G. Shukhov (NF BSTU named after V.G. Shukhov), 353919, Russia, Novorossiysk, Myshakskoe highway, building 75

²-VIT "ERA", 353456, Russia, Anapa, Pionersky Avenue, building 41

email: *al-gen@yandex.ru, olegbelyi@yandex.ru

Annotation

The article provides an overview of technical and software solutions aimed at increasing the efficiency and economic feasibility of the use of promising combined power plants intended for use at remote infrastructure facilities, which, due to their geographical location, have difficulties in delivering the types of fuel necessary for operation.

Keywords: power plant, hybrid power supply system, software modules

Bibliography:

1. 700 tons of scrap metal: where does the garbage come from in the Arctic and who is putting things in order there. [Electronic resource]. Update date: 10/25/2022. URL: <https://dzen.ru/a/Y1fP29qW3i3o25c-> (date of access: 03/25/2024).
2. A floating nuclear power plant was invented in Russia - this is the future of nuclear energy. [Electronic resource]. Update date: 02/16/2021. URL: <https://hi-tech.mail.ru/review/52643-rossiyskie-plavuchie-aes-novoe-slovo-v-poluchenii-chistoy-i-dostupnoy-energii/> (date of access: 03.26.2024).
3. Ulyanov A.G., Bely O.Yu., Perminov R.V. Methods for assessing the environmental efficiency of hybrid energy systems using open source software tools. Collection "45 years of NVMIU-NGMA—MGA-SMU: materials of the national scientific and practical conference on October 30-31, 2020" Part 1, Novorossiysk, State Medical University named after. F.F. Ushakova, 2021, p. 142-144
4. Bely O.Yu., Morozov A.V., Ulyanov A.G. Software module for determining power balances of a distributed power supply system and minimizing consumer disconnections. Certificate of state registration of computer programs No. 2021664649 dated 09/10/2021
5. Bely O.Yu., Nivenitsyn E.L., Ulyanov A.G. Software module for calculating the optimal operating mode of an isolated segment of a distributed power supply system. Certificate of state registration of computer programs No. 2021664467 dated 09/07/2021
6. Bely O.Yu., Nivenitsyn E.L., Pokotilo S.A., Ulyanov A.G. Optimal distributed power supply system. Patent No. RU 2 776 422 C1. Published: 07/19/2022
7. Ulyanov A.G., Bely O.Yu. Optimization of the structure and composition of equipment for promising autonomous combined power supply systems for remote coastal infrastructure facilities. Collection of scientific works "Maritime strategy and policy of Russia in the context of ensuring national security and sustainable development in the 21st century. Sevastopol, ChVVMU named after. P.S. Nakhimova, issue 4 (36) 2021, p. 189-195.

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ. ХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

doi: 10.51639/2713-0576_2024_4_1_59

УДК 504.064.47

ГРНТИ 61.29.01

ВАК 02.00.13

Оценка воздействия предприятий нефтехимической отрасли на окружающую среду

*Делюрман Д.А., Тарасова А.О., Ровенская О.П.

*Армавирский механико-технологический институт (филиал)
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,
352905, Россия, г. Армавир, ул. Кирова 127*

email: *dianadel03@mail.ru, tarasova-ann14@ya.ru, olhovik_1980@mail.ru**Аннотация**

В статье представлена оценка воздействия предприятий нефтехимической отрасли на окружающую среду. По данным Росприроднадзора выброс вредных веществ от производства нефтепродуктов играет важную роль среди основных показателей охраны окружающей среды в Российской Федерации. Основным источником загрязнений является нефтяной шлам, который является самым крупнотоннажным отходом нефтедобычи и нефтепереработки. Для загрязняющих веществ, присутствующих в нефтесодержащих отходах, характерна высокая растворимость в воде и летучесть, также они являются растворителями и могут концентрировать другие вещества. Все это представляет опасность контакта нефтеотходов с природной средой. В данной статье изучены методы снижения данного негативного воздействия, а также приведены меры предотвращения множественных пагубных факторов, вызванных загрязнением окружающей среды продуктами нефтехимии.

Ключевые слова: окружающая среда, загрязнение, нефтешлам, нефтехимическое производство, утилизация.

Теория и методы исследования

Нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая промышленность является одной из приоритетных отраслей экономики Российской Федерации. По объему перерабатываемого сырья страна занимает третье место в мире. Нефтяной шлам – самый крупнотоннажный отход нефтедобычи и нефтепереработки. Нефтешламы содержат различные компоненты, такие как нефть, вода, минеральные вещества и твердые частицы [1]. Кроме образования нефтешлама на предприятиях нефтехимии и нефтедобычи происходит накопление и других видов отходов, таких как:

- загрязненные грунты, буровой шлам;
- кислый гудрон;
- отработанные катализаторы;
- адсорбенты;
- зола;
- твёрдый остаток нефти;

- смолистые вещества;
- уловленная при очистке выбросов пыль.

Наличие нефтепродуктов в окружающей среде может иметь серьезные негативные последствия [2]. Некоторые из них включают:

1. Смещение равновесия естественных природных балансов. Нефтяные пленки на поверхности воды могут препятствовать проникновению солнечного света, что может негативно повлиять на фотосинтез и рост растений в водных экосистемах. Кроме того, нефтепродукты могут изменять газообмен и процессы испарения в природных экосистемах, нарушая их естественное равновесие.

2. Загрязнение почвы и водных ресурсов. При проникновении нефтяных пленок в экосистему они могут загрязнять почву, воду и водные ресурсы. Это имеет негативное воздействие на микроорганизмы, растения и животных, обитающих в данной экосистеме. Загрязнение почвы и воды также может привести к нарушению питательных веществ и ухудшению качества водных и почвенных ресурсов.

3. Загрязнение воздуха. Испарение углеводородов, содержащихся в нефтепродуктах, может приводить к загрязнению воздуха. Это может создавать проблемы для здоровья человека и вызывать различные респираторные заболевания, особенно вблизи мест скопления нефтяных отходов или нефтеперерабатывающих предприятий.

4. Накопление и интенсивное загрязнение. Накопление жидких нефтесодержащих отходов на производственных территориях без должной обработки и утилизации может привести к интенсивному загрязнению почвы, воздуха и грунтовых вод. Это может иметь серьезные последствия для здоровья человека, животных и растений, а также для экосистемы в целом.



Поэтому важно применять эффективные меры для снижения негативного влияния нефтесодержащих отходов на окружающую среду и принимать ответственность за их правильную обработку и утилизацию [3].

По данным Росприроднадзора на 2023 год выбросы загрязняющих веществ от производства нефтепродуктов на территории Российской Федерации составили 650,6 тысяч тонн [4].

Полученные результаты и их обсуждение

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что для снижения негативного воздействия нефтесодержащих отходов на окружающую среду и человека применяются различные меры [5]:

1. Регулярный мониторинг качества почвы, воды и воздуха на территории хранения отходов. Это позволяет своевременно выявлять и контролировать загрязнения.
2. Разработка и применение технологий очистки и утилизации нефтесодержащих отходов. Это может включать методы биоремедиации, термической обработки или химической обработки.
3. Изоляция отходов от окружающей среды путем использования герметичных контейнеров или специальных покрытий. Это предотвращает распространение загрязнения.
4. Организация специальных полигонов и установок для хранения и обработки отходов. Это помогает сосредоточить и контролировать загрязнение в определенных местах.
5. Соблюдение экологических стандартов и требований при транспортировке и хранении нефтесодержащих отходов. Это включает правильное упаковывание, маркировку и обращение с отходами.
6. Обучение и информирование работников о правилах безопасного обращения с нефтесодержащими отходами. Это позволяет предотвратить несчастные случаи и минимизировать риски для здоровья.
7. Сотрудничество с экологическими организациями и государственными учреждениями для разработки и внедрения более эффективных методов утилизации и обработки отходов.

Все эти меры направлены на минимизацию негативного влияния нефтесодержащих отходов на окружающую среду и здоровье людей. Они должны быть обязательно включены в планы и стратегии компаний, занимающихся нефтедобычей и переработкой, а также строго контролироваться со стороны регулирующих органов.

Для их переработки существует несколько основных методов [6].

Одним из методов является механическая переработка нефтешлама. Она включает в себя разделение нефти, воды и твердых частиц с помощью специального оборудования, такого как центрифуги или гидроциклоны. Твердые частицы могут быть удалены с помощью фильтров, а нефть и вода – разделены с помощью разделительных емкостей. Этот метод позволяет достичь относительно высокой степени очистки нефтешлама и получить отдельные фракции нефти и воды для дальнейшей переработки.

Еще одним методом переработки нефтешлама является термическая переработка. Она включает нагрев нефтешлама до высокой температуры с целью разрушения органических соединений и их преобразования в газообразные или жидкие продукты. Такой подход позволяет получить дополнительные энергоресурсы и снизить объемы отходов. Однако этот метод требует значительных энергетических затрат и может вызывать выбросы вредных веществ.

Еще одним методом переработки нефтешлама является биологическая очистка. Она основана на использовании микроорганизмов, которые разлагают органические соединения в нефтешламе. При этом происходит биологическое окисление нефти, что позволяет очистить нефтешлам от загрязнений. Биологическая очистка требует определенных условий, таких как наличие кислорода и определенной температуры, и может быть более длительным процессом. Также для переработки нефтешлама могут использоваться химические методы. Эти методы наиболее эффективные и экономически целесообразные. Они включают использование специальных реагентов (низкокипящие парафиновые углеводороды, например *n*-гексан, широкую фракцию легких углеводородов (ШФЛУ), газовый конденсат), которые способствуют разделению нефти и воды или осаждению твердых частиц. Химическая переработка может быть эффективным методом, однако требует использования определенных химических веществ и может вызывать дополнительные загрязнения. Можно выделить

2 основные преимущества химических методов: 1- высокая эффективность процесса переработки; 2- полученный материал может быть использован в дорожном строительстве. Выбор метода переработки нефтешлама зависит от множества факторов, таких как состав нефтешлама, требуемая степень очистки, наличие необходимого оборудования и доступные ресурсы. Этот выбор должен осуществляться с учетом экологических требований и целей утилизации отходов.

Конфликт интересов

У авторов нет конфликта интересов по материалам данной статьи с третьими лицами на момент подачи статьи в редакцию журнала, им ничего не известно о возможных конфликтах интересов в настоящем со стороны третьих лиц.

Список литературы

1. Пименова Л.И. Экологический контроль предприятия в нефтехимической отрасли. - М.: Дашков и К.М., 2015. - 240 с.
2. Боковикова, Т. Н. Экологические проблемы влияния нефтешламов на окружающую среду / Т. Н. Боковикова // Краснодар. : Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2013. – № 2. – С. 35- 40
3. Иванова Е.М., Сергеева Н.И. Экологическая безопасность в нефтехимической отрасли. - СПб.: Лань, 2016. - 208 с.
4. Донченко С.В. Оценка воздействия на окружающую среду: методы и практика. - М.: КНОРУС, 2017. - 176 с.
5. Пат. 87107 Российская Федерация, Способ обезвреживания бурового шлама с получением из него строительного материала / Горин В. М., Кабанова М. К., Казмалы И. К., Карташов А. А., Токарева С. А., Уксюзов В. Л.; заявитель и патентообладатель Закрытое акционерное общество "НИИКерамзит"-№ 2009122101/03; заявл. 10.06.2009; опубл. 20.05.2010, Бюл. №14. – 6 с.
6. Тимошин, А. Ф., Николаев, А. П., Бердников, А. Г. Способ утилизации нефтешламов на основе анализа промышленной безопасности технологических процессов / А. Ф. Тимошин, А. П. Николаев, А. Г. Бердников // М. : Международный научно-исследовательский журнал, - 2015. - № 11 (42) Часть 2. - С. 103-107.

Assessment of the environmental impact of petrochemical enterprises

Delurman D. A., Tarasova A. O., Rovenskaya O. P.

*Armavir Institute of Mechanics and Technology (branch) of Kuban State Technological University,
127 Kirova str., Armavir, 352905, Russia*

Abstract

This article presents an assessment of the environmental impact of petrochemical enterprises. According to Rosprirodnadzor, the emission of harmful substances from the production of petroleum products plays an important role among the main indicators of environmental protection in the Russian Federation. The main source of pollution is oil sludge, which is the largest tonnage waste from oil production and refining. The pollutants present in oily waste are characterized by high solubility in water and volatility, they are also solvents and can concentrate other substances. All this represents a danger of contact of oil waste with the natural environment. This article studies the

methods of reducing this negative impact, and also provides measures to prevent multiple harmful factors caused by pollution of the environment by petrochemical products.

Keywords: environment, pollution, oil sludge, petrochemical production, utilization.

Bibliography

1. Pimenova L.I. Environmental control of an enterprise in the petrochemical industry. - M.: Dashkov and K.M., 2015. - 240 p.
2. Bokovikova, T. N. Environmental problems of the influence of oil sludge on the environment / T. N. Bokovikova // Krasnodar. : Environmental protection in the oil and gas complex. – 2013. – No. 2. – P. 35-40
3. Ivanova E.M., Sergeeva N.I. Environmental safety in the petrochemical industry. - St. Petersburg: Lan, 2016. - 208 p.
4. Donchenko S.V. Environmental impact assessment: methods and practice. - M.: KNORUS, 2017. - 176 p.
5. Pat. 87107 Russian Federation, Method of neutralizing drill cuttings to obtain construction material from it / Gorin V. M., Kabanova M. K., Kazmaly I. K., Kartashov A. A., Tokareva S. A., Uksyuzov V. L. ; applicant and patent holder Closed Joint Stock Company "NIIKeramzit" - No. 2009122101/03; application 06/10/2009; publ. 05/20/2010, Bulletin. No. 14. – 6 s.
6. Timoshin, A. F., Nikolaev, A. P., Berdnikov, A. G. Method of oil sludge disposal based on analysis of industrial safety of technological processes / A. F. Timoshin, A. P. Nikolaev, A. G. Berdnikov // Moscow. : International scientific research journal. - 2015. - No. 11 (42) Part 2. - P. 103-107.

ЭКОНОМИКА

doi: 10.51639/2713-0576_2024_4_1_64

УДК 69.003

ГРНТИ 67.01.75

ВАК 5.2.3

Оценка зависимости строительной отрасли от импорта оборудования, материалов и сырья

Каддуми А., Абакумов Р.Г.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, 308012, Россия, г. Белгород, ул. Костюкова 46*

email: infobelinvest@mail.ru

Аннотация

В статье рассматриваются аспекты оценки зависимости строительной отрасли от импорта оборудования, материалов и сырья. Рассмотрены проблемы и направления развития импортозамещения в строительной отрасли. Проведен анализ сложившейся ситуации и предложены направления развития технологического суверенитета в производстве оборудования, материалов и сырья для строительной отрасли.

Ключевые слова: оценка зависимости от импорта, строительная отрасль, развитие технологического суверенитета.

Теория и методы исследования

В настоящее время все более актуальной темой в теории и методологии исследования становится импортозамещение. Осуществляется исследование влияния санкций на развитие отечественной экономики. Проводятся исследования по отраслям экономики с выделением объема импорта по отраслям. Внедряются в научный оборот и развиваются дефиниции «импортовытеснение», «импортнезависимость», «отраслевой суверенитет». Строительная отрасль рассматривается в виде драйвера технологического суверенитета страны и регионов. Отмечается технологическое отставание промышленности строительных материалов, физический износ оборудования, общая зависимость от импортных поставок, необходимость диверсификации. Предлагаются критерии оценки адресной поддержки. Актуальным остается детальная оценка зависимости строительной отрасли от импорта оборудования, материалов, сырья в их структурной составляющей. Методы сравнительного, статистического анализа, экспертных оценок, логического сравнения позволяют выявить ключевые стратегические направления когнитивного импортозамещения в строительной отрасли [1 - 3].

В строительной отрасли значительная часть российских товаров и оборудования имеет значительную импортную составляющую, что представляет вызов для производителей отечественной продукции в вопросе импортозамещения [4].

Каждый застройщик ищет различные подходы к импортозамещению строительных материалов и оборудования в своих закупках. В зависимости от класса строительных объектов, количество импортных материалов и оборудования может составлять значительную часть, что создает объективные трудности.

Систематическим исследованием импортозамещения строительных материалов и оборудования занимается Национальное объединение производителей строительных материалов и строительной индустрии (НОПСМ) и аналитический центр промышленности стройматериалов «СМПРО». Из проведенных исследований становится видно, что строительная отрасль имеет высокую зависимость от иностранного оборудования, строительных материалов и сырья для их изготовления [5].

Согласно исследованию, производство половины всех видов стройматериалов в России так или иначе зависит от иностранного оборудования (рис.1).

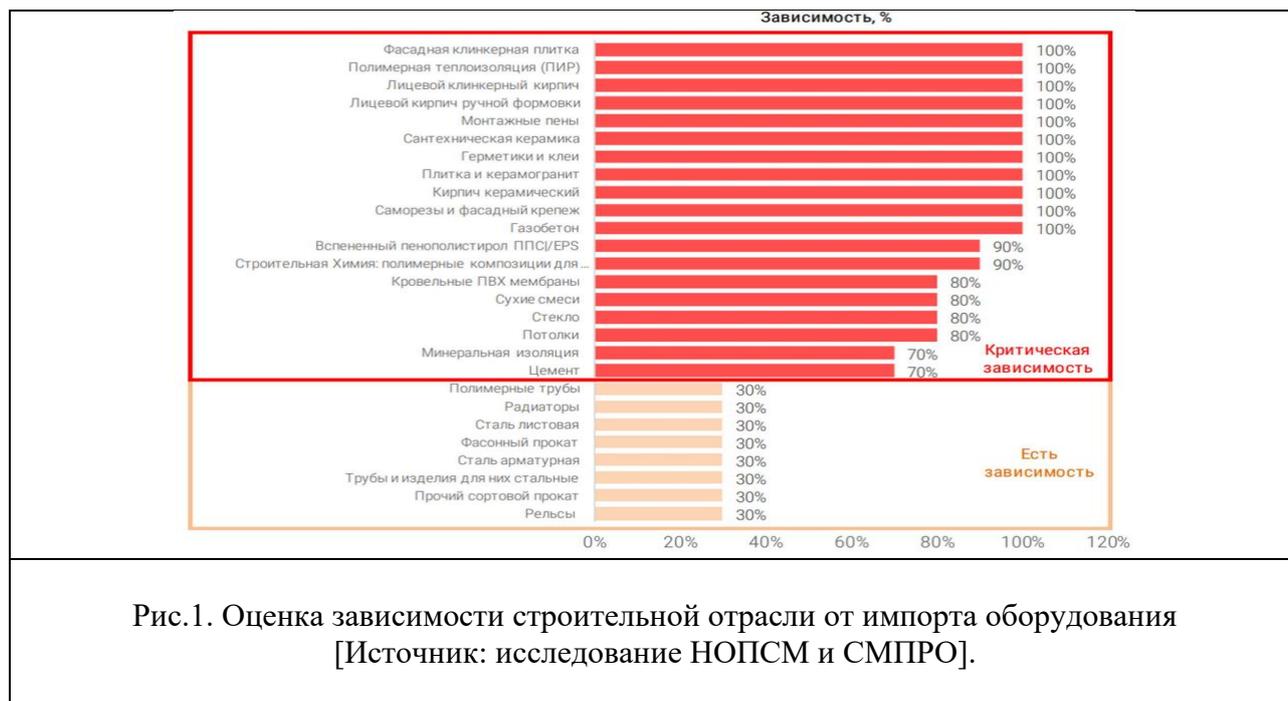


Рис.1. Оценка зависимости строительной отрасли от импорта оборудования [Источник: исследование НОПСМ и СМПРО].

Невозможность производства оборудования для производства строительных материалов и изделий порождает объективную зависимость строительной отрасли от импорта различных стройматериалов (см. рис. 2.)

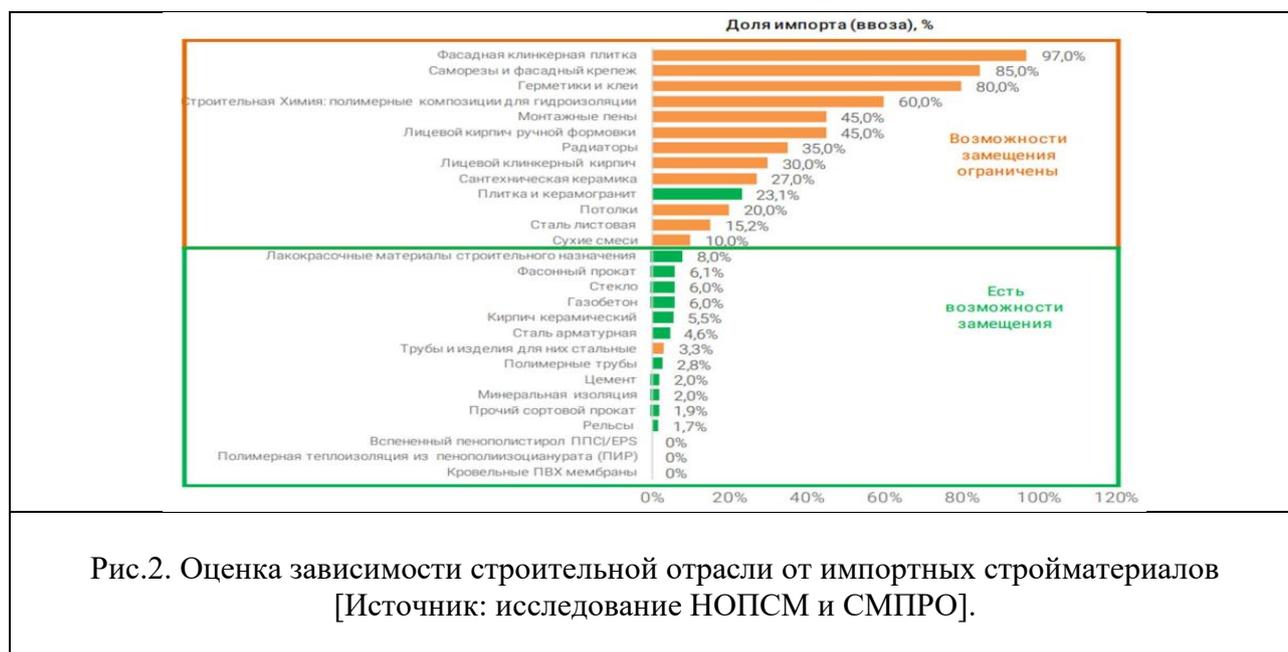


Рис.2. Оценка зависимости строительной отрасли от импортных стройматериалов [Источник: исследование НОПСМ и СМПРО].

Самой большой долей импорта оказалась у фасадной клинкерной плитки (97%), саморезов и фасадного крепежа (85%), а также клеев и герметиков (80%).

На рис. 3 отражена зависимость производства строительных материалов в России от импортного сырья. Около 85% цветных пигментов, используемых в производстве красок, поставляются из-за границы. Для монтажных пен требуется около 80% импортного сырья, включая компоненты для самой пены и фурнитуру для аэрозольных баллонов.



Россия постепенно достигает технологического суверенитета и полностью заместила импорт сырья для производства изделий из дерева, цемента, песка, щебня, металла, кирпича, камня.

Полученные результаты и их обсуждение

Использование импортных производственных машин стало распространенным около 15-20 лет назад. В результате этого процесса большая часть советской индустрии строительного оборудования полностью прекратила свое существование. Стало более выгодным не производить, а перепродавать импортируемое оборудование.

В настоящее время в условиях санкционного давления проявились следующие системные проблемы импортозамещения строительного оборудования:

1) отечественное станкостроения и машиностроения не имеют средств производства строительного оборудования аналогов импортного. Российские производители вынуждены самостоятельно проводить исследования и разработки для модернизации производственной базы в этом направлении. Создаются специализированные научно-исследовательские центры приспособленные к производству оборудования для строительной отрасли;

- 2) длительный процесс разработки и производства строительного оборудования – от проведения исследований и первых разработок до создания прототипов и запуска промышленного производства нового оборудования требуется до пяти – десяти лет;
- 3) большинство российских предприятий предпочитает приобретать оборудование по параллельному импорту или импортировать его из дружественных стран, вместо того чтобы организовывать собственное производство. Наблюдается перерождение временного решения по поддержке на уровне государства параллельного импорта в основное решение проблемы;
- 4) не привлекательность мер государственной поддержки для закупок российского строительного оборудования, таких как субсидирование, льготное кредитование и другие стимулирующие меры;
- 5) переориентация на аналоги оборудования из Китая, Белоруссии, Ирана, Индии без размещения производства на территории России.

Оперативно принятые изменения в законодательстве по инициативе Министерства промышленности и торговли Российской Федерации (Минпромторг РФ) позволили:

- 1) ускорить процесс введения на рынок новых отечественных строительных материалов, путем упрощения порядка подтверждения их соответствия требованиям;
- 2) увеличение осведомленности предприятий строительной индустрии о наличии отечественных аналогов импортных строительных материалов с использованием электронного сервиса «Каталог импортозамещения строительных материалов и оборудования» (на начало 2024 г. содержал 3747 позиций по 78 категориям ресурсов);
- 3) в рамках Постановления Правительства РФ от 4 апреля 2022 года №579, строительные организации получили возможность заменять оборудование и материалы без прохождения государственной экспертизы проектной документации, что позволило сэкономить финансовые и временные ресурсы при реализации строительных проектов в стране [6].

В России остается проблема отсутствия технологического суверенитета в производстве некоторых строительных материалов, таких как фасадная клинкерная плитка, герметики, клеи, монтажная пена, сантехника и др.

В настоящее время данная проблема решается также через параллельный импорт, однако для долгосрочного решения этой проблемы необходимо принять более существенные меры.

Среди таких мер можно выделить необходимость осуществления локализации производств в России с учетом возможности использования адаптированных и доработанных зарубежных технологий, разработанных собственных технологий, что позволит развить производство строительных материалов на территории России и обеспечит собственное производство без зависимости от импорта.

По оценкам специалистов, один из главных рисков полного замещения импортных материалов или оборудования отечественными заключается в том, что доля отечественного материала может включать иностранное сырье и оборудование, что затрудняет производственный процесс.

В таких случаях возможно две ситуации: либо полное прекращение производства отдельных видов строительной продукции из-за отсутствия иностранного сырья и оборудования, либо несоблюдение сроков изготовления продукции, что порождает не возможность реализации строительных проектов.

Возможными решениями являются поиск альтернативного сырья в дружественных странах или разработка собственных месторождений в России, что конечно же является долгим и затратным процессом.

Анализ текущей ситуации на рынке строительных ресурсов показал, что достижение низкого уровня зависимости от импорта из недружественных стран является реальной задачей, которая может быть выполнена в ближайшие десятилетия. Это будет достигнуто путем создания и расширения отечественных производственных мощностей, развития науки и повышения квалификации специалистов

Конфликт интересов

У авторов нет конфликта интересов по материалам данной статьи с третьими лицами на момент подачи статьи в редакцию журнала, им ничего не известно о возможных конфликтах интересов в настоящем со стороны третьих лиц.

Список литературы

1. Национальное объединение строителей: [сайт]. URL: <https://nostroy.ru/>
2. Минстрой России: [сайт]. URL: <https://minstroyrf.gov.ru/>
3. РБК «Выпуск части стройматериалов оказался на 100% зависим от западных станков» [сайт]. URL: <https://www.rbc.ru/business/15/06/2022/62a325689a7947f6223811e2>.
4. Инс «Эксперты: выпуск половины видов строй материалов на 100% зависит от западных станков»: [сайт]. URL: <https://incrussia.ru/news/construction-materials/>
5. ООО «СМ Про»: [сайт]. URL: https://cmpro.ru/rus/news/novosti-rinka/stroitel_nie_materiali/proizvoditeli-stroitel_nih-materialov-dolzhni-poluchat_-bol_shuyu-podderzhku.html.
6. Абакумов Р.Г., Авилова И.П. Управление инвестиционно-строительной деятельностью. Учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 08.04.01 – Строительство. Белгород, 2023. - 270 с.
7. Стадникова А.М., Ефремова Е.Н., Абакумов Р.Г. Определение и описание ключевых факторов роста стоимости строительства// Молодежь и научно-технический прогресс. Сборник докладов XV международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 2-х томах. Губкин, 2022. С. 193-196.

Assessment of the dependence of the construction industry on imports of equipment, materials and raw materials

Kaddumi A., Abakumov R.G.

*Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov
308012, Russia, Belgorod, Kostyukova str., 46*

Abstract

The article examines aspects of assessing the dependence of the construction industry on imports of equipment, materials and raw materials. The problems and directions of import substitution development in the construction industry are considered. The analysis of the current situation is carried out and the directions of development of technological sovereignty in the production of equipment, materials and raw materials for the construction industry are proposed.

Keywords: assessment of dependence on imports, construction industry, development of technological sovereignty.

Bibliography

1. National Association of Builders: [website]. URL: <https://nostroy.ru/>
2. Ministry of Construction of Russia: [website]. URL: <https://minstroyrf.gov.ru/>
3. RBC “The production of some building materials turned out to be 100% dependent on Western machines” [website]. URL: <https://www.rbc.ru/business/15/06/2022/62a325689a7947f6223811e2>.

4. Inc “Experts: the production of half the types of construction materials depends 100% on Western machines”: [website]. URL: <https://incrussia.ru/news/construction-materials/>
5. SM Pro LLC: [website]. URL: https://cmpro.ru/rus/news/novosti-rinka/stroitel_nie_materiali/proizvoditeli-stroitel_nih-materialov-dolzhni-poluchat_-bol_shuyu-podderzhku.html.
6. Abakumov R.G., Avilova I.P. Management of investment and construction activities. Textbook for full-time and part-time students in the training area 04/08/01 – Construction. Belgorod, 2023. - 270 p.
7. Stadnikova A.M., Efremova E.N., Abakumov R.G. Determination and description of key factors in the growth of construction costs // Youth and scientific and technological progress. Collection of reports of the XV international scientific and practical conference of students, graduate students and young scientists. In 2 volumes. Gubkin, 2022. pp. 193-196.

ПЕДАГОГИКА ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН

doi: 10.51639/2713-0576_2024_4_1_70

УДК 372.851

ГРНТИ: 20.00.00

ВАК 13.00.02

Использование сервиса ONLINE TEST PAD для контроля знаний студентов при изучении математических и инженерных дисциплин

Овсянникова Т.Л., Тугарев А.С.

*Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, Орёл,
302026, Россия Орловская область, г. Орёл, ул. Комсомольская д. 95*

email: otl19@yandex.ru, tugarev@yandex.ru

Аннотация

В статье проведён анализ возможностей систем онлайн тестирования для проверки знаний студентов при изучении математических и инженерных дисциплин, показано, что сервис Online Test Pad является наилучшим из доступных в России сетевых ресурсов, рассмотрены его достоинства и недостатки, приведены рекомендации по его использованию сервиса для проверки знаний студентов, в частности, рекомендации: по минимизации проблем, связанным с вводом формул, по оценке сложности заданий, по обеспечению самостоятельности учащихся при прохождении теста.

Ключевые слова: Тестирование знаний, онлайн тестирование, Online Test Pad, разработка учебных тестов

Анализ возможностей систем онлайн тестирования

Контроль знаний и умений студентов – это одна из важнейших составляющих учебного процесса. Основная цель контроля знаний и умений студентов состоит в обнаружении в них имеющихся достижений и пробелов, а также в нахождении путей совершенствования обучения. Таким образом, контроль знаний обеспечивает обратную связь с обучающимися, выполняя одновременно контролирующую, обучающую, воспитывающую, развивающую, мотивационную, диагностирующую и прогнозирующую функции.

От правильной организации контроля во многом зависит эффективность обучения. К контролю знаний и умений предъявляют ряд требований, он должен быть:

- планомерным и систематически осуществляемым;
- всесторонним;
- объективным;
- индивидуальным;
- экономичным по времени;
- педагогически тактичным.

Выполнение всех этих требований в рамках аудиторных занятий со студентами достаточно затруднительно. Поэтому наряду с очными формами контроля дополнительно к ним следует использовать возможности дистанционного контроля, в первую очередь, тестирования. Тесты

позволяют достаточно быстро и объективно провести проверку знаний по ключевым вопросам, а также автоматически получить результаты.

Отметим, что при изучении студентами математических и инженерных дисциплин существует ряд специфических особенностей, влияющих на проведение тестирования: для большинства заданий необходимо использование математической символики, формул, чертежей, схем. Таким образом, преподавателю следует провести выбор подходящего ресурса в соответствии со спецификой дисциплин.

На наш взгляд, наилучшим сетевым ресурсом для организации тестирования знаний и умений, сформированных при изучении математических и инженерных дисциплин, является Online Test Pad. Этот ресурс предоставляет возможность использования разнообразных и нетиповых тестов и для гуманитарных дисциплин (заполнение пропусков, интерактивный диктант, поиск в тексте и т.п.), но для студентов математических и инженерных дисциплин важнее всего – возможность использования заданий, содержащих формулы и рисунки.

Вообще говоря, на сегодняшний момент существует несколько десятков сетевых ресурсов, ориентированных на проведение тестирования, но даже в системе Google Classroom не предусмотрена поддержка формул. Эта поддержка есть в самой популярной в мире сетевой системе тестирования Classmarker и на ресурсе WebAssign, предназначенном для проверки знаний именно по математике и прикладным дисциплинам, но доступ к этим сайтам из России ограничен. Поддержки формул в тестовых заданиях нет и в большинстве LMS (не будем здесь рассматривать вопросы их развёртывания и использования LMS силами вузов и отдельных преподавателей). Таким образом, сайт Online Test Pad, позволяющий использовать в заданиях формулы (набираемые непосредственно в форме ввода в TeX формате) и графические файлы, является в русскоязычном сегменте интернета практически безальтернативным выбором системы тестирования знаний для математических и инженерных дисциплин.

Среди других достоинств Online Test Pad:

- доступность теста для тестируемых без предварительной регистрации;
- наличие разнообразных форматов заданий (кроме общепринятых открытого и закрытого форматов есть задания на установление соответствий, на сортировку и т.п.);
- возможность копирования заданий из теста в тест; возможность копирования текста и формул из задания в задание через буфер обмена;
- возможность скрытия теста на всё время, кроме его проведения;
- гибкая настройка доступной тестируемым информации о ходе тестирования (оставшееся время, количество заданий и т.п.) и результатах;
- возможность создания не только проверочных, но и тренировочных тестов;
- возможность комбинирования различных типов заданий и оценивания их разным числом баллов;
- удобство просмотра и обработки результатов тестирования автором теста (в том числе – экспорт результатов в Excel).

Среди недостатков ресурса можно отметить:

- невозможность импорта заданий из файлов (при том, что экспорт заданий реализован);
- неудобное меню тестов, созданных пользователем (их невозможно отсортировать никак, кроме как по дате; нет доступа к общему списку и т.п.);
- отсутствие отдельного банка вопросов пользователя (с их сортировкой по дисциплинам и темам);
- необходимость для каждого вновь создаваемого теста введения всех настроек;
- отсутствие полного предпросмотра теста организатором;
- нередкое зависание сайта с потерей информации о прохождении;
- неудобное меню и плохая приспособленность сайта к мобильным устройствам (особенно для преподавателя – организатора тестирования);
- невозможность для организатора тестирования получения информации о незавершённых попытках прохождения теста.

К настоящему времени опубликовано несколько десятков статей, посвящённых опыту реализации тестирования учащихся с помощью Online Test Pad [1, 2], но эти статьи, как правило, только перечисляют возможности и достоинства ресурса, не акцентируя внимания на проблемах и методиках проведения тестирования. На наш взгляд, можно выделить несколько наиболее важных проблем организации проверки знаний студентов по математике и прикладным дисциплинам на основе данного сервиса:

- 1) недостаточные возможности сервиса Online Test Pad по использованию формул.
- 2) проблема адекватной оценки трудности заданий и времени, необходимого для их выполнения;
- 3) проблема обеспечения самостоятельности учащихся при прохождении тестирования.

Рассмотрим эти проблемы подробнее.

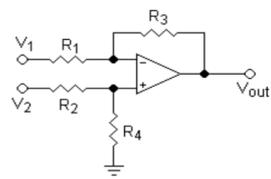
Проблема использования формул

1. Несмотря на обширные возможности системы Online Test Pad по вводу формул, входящих в задание (в одном задании может быть несколько формул практически любой сложности), к сожалению, пока не реализованы:

- ввод формул в варианты ответа;
- ввод формул тестируемыми в поля ответов заданий открытого типа – нет даже возможности вставки греческих букв (например, π).

Для обхода проблемы использования формул в вариантах ответов и в форме для ввода ответов тестируемыми можно предложить следующие методические варианты:

- упрощённый вариант записи формул в полях для выбора для заданий открытого типа (рис. 1а);
- замена заданий закрытого типа (с вводом ответа) на задания открытого типа (с выбором из вариантов – например, значения « $\pi/2$, π , $3/2\pi$, 2π » перечисляются непосредственно в задании в виде «А: $\pi/2$; Б: π ; В: $3/2\pi$; Г: 2π ») и обучающимся достаточно выбрать из вариантов: А, Б, В и Г;
- использование заданий типа «установление соответствия» (рис. 1 б);
- требование ввода результата, не аналитически выраженного, а численного, округлённого до заданного количества десятичных знаков (Online Test Pad даёт возможность указания допустимой погрешности);
- приём решений отдельных задач в виде фотографий решений, выполненных вручную на бумаге, и ручная их проверка;



Для того, чтобы усилитель был нечувствителен к синфазной составляющей, необходимо выполнить соотношение

$R1/R3=R2/R4$

$R1/R2=R3/R4$

$R1/R3=R4/R2$

$R1/R4=R2/R3$

а)

Установите соответствие между гомеоморфными друг другу символами.

#	4	1	Л
∂	2	2	Р
ζ	3	3	Ч
∇	1	4	ничто перечисленное не подходит
ϱ	2		

б)

Рис.1. Примеры заданий открытого типа (а) и «установление соответствия» (б)

- приём ответов и решений в виде загружаемых файлов, выполненных в программных продуктах, приспособленных для ввода формул (Word, Libre Office Writer, LaTeX и т.п.);
- при дистанционном формате тестирования и наличии относительно большого времени на его проведения (не менее 1,5 часов) – приём решений в виде файлов, выполненных в программных продуктах для проведения расчётов (Excel, GeoGebra, Mathematica, Maple, Mathcad, Maxima, R, Statistica, MATLAB, Scilab и т.п.) и ручная их проверка.

Проблема оценки сложности заданий

Для оценки сложности заданий и времени, необходимого для их выполнения можно предложить следующие методические подходы:

- предварительная проверка заданий экспертами (коллегами организатора тестирования) или проведение пробного тестирования (например, на студентах старших курсов);
- исключение слишком простых заданий (задания, ответ на которые очевиден или требует тривиальных действий, не дают объективной информации о подготовке тестируемых, но отнимают время); впрочем, простые задания могут быть использованы для мини-тестов, проводимых в конце практических занятий для закрепления знаний по теме;
- исключение слишком сложных заданий, требующих значительного времени на выполнение и (или) генерирования нестандартных идей (если только тест не представляет собой соревнование олимпиадного формата);
- обеспечение высокой различительной способности за счёт использования большого количества заданий [3] (при контрольном тестировании для выполнения задания открытого типа, не требующего вычислений, достаточно одной минуты; для задач, предполагающих проведение расчётов, желательно выбирать такие, которые могут быть решены за 5-10 минут);
- неиспользование для заданий открытого типа очевидно неправдоподобных ответов; если задание представляет собой результат расчёта, желательно среди неправильных ответов предлагать те, которые получаются при типовых ошибках (например, потеря знака при переносе членов из левой части уравнения в правую);
- для заданий открытого типа с множественным выбором – начисление максимума баллов только за полностью верную комбинацию и меньшего количества баллов за остальные варианты – в том числе за счёт штрафов за неверные варианты ответов (если штрафы не начислять, то будет работоспособна стратегия выделения всех вариантов ответа – она гарантирует тестируемому максимальный балл за задание даже при отсутствии понимания);
- дифференциация задач по количеству начисляемых баллов (например, за каждый вопрос с одиночным выбором начисляется один балл, а за задачу с вводом числа от двух и более баллов – в зависимости от трудности) – эту информацию можно заранее сообщить студентам, чтобы стимулировать к решению более сложных задач;
- как вариант: проведение теста с ограничением по времени, но с количеством заданий большим, чем возможно выполнить за это время (при этом в тесте должно быть заданий как минимум в два раза больше, чем в среднем выполняют студенты); при этом для борьбы со стратегией набора баллов за счёт минимизации времени прохождения каждого задания, можно начислять штрафные баллы за неверные ответы и ввести запрет на пропуск отдельных заданий;
- предварительная корректировка сложности задач для максимального соответствия результатов заранее объявленным учащимся порогам: «зачтено – не зачтено» (например 50% от максимально возможного числа баллов) и границам оценок при дифференцированном зачёте (например: менее 25% – «неудовлетворительно», от 25 до 50% – «удовлетворительно», от 50 до 75% – «хорошо» и более 75% – «отлично») – если по результатам прохождения теста тестируемые сразу видят результат;
- альтернативный вариант: корректировка границ оценок при дифференцированном зачёте после завершения тестирования – в зависимости от его результатов;
- по результатам проведения – анализ статистики выбора вариантов.

Проблема обеспечения самостоятельности учащихся при прохождении тестирования

Для обеспечения самостоятельности учащихся при прохождении тестирования могут быть предложены следующие рекомендации:

- минимизация числа заданий на знание терминологии, классификации и т.п., которые могут быть легко выполнены за счёт поиска в интернете; при использовании таких заданий – жёсткие временные рамки на выполнение теста; при совмещении в тесте таких заданий с задачами, требующими выполнения расчётов – оценивание расчётных задач большим числом баллов;
- перемешивание заданий и перемешивание вариантов ответов;
- редактирование формулировок заимствованных задач, ответы и решения которых могут быть легко найдены прямым поиском (это касается, например, текстовых и геометрических задач);
- минимизация количества задач на тривиальные вычисления, которые могут быть решены с использованием сетевых калькуляторов; замена их на задачи, требующие построения математических моделей (например, чертёж с фигурой, площадь которой необходимо найти, предпочтительнее, чем сразу заданный в условии задачи определённый интеграл);
- использование индивидуальных вариантов за счёт различных численных данных (желательно, чтобы различия в них приводили к разным вариантам решения (например, корни уравнения могут быть действительными или комплексными) – эта методика хорошо работает для небольших групп, для её использования нужно выдавать студентам различные ссылки на тесты (при проведении экзамена в аудитории ссылки могут выдаваться как билеты – на перевёрнутых бланках);
- использование заданий типа «Параметризованная задача» (хотя оно имеет сравнительно небольшой набор доступных функций);
- использование заданий развёрнутого типа – с загрузкой решения: для тестов, выполняемых в жёстких временных рамках (например, в ходе зачёта), разумным вариантом будет требование загрузки фотографий решений, выполненных вручную на бумаге, а для тестов, выполняемых в течение нескольких часов – файлов, созданных в специализированных программах;
- установка единого времени для прохождения теста;
- на начальной странице теста – доведение до учащихся запрета на распространение информации о контрольных заданиях и использования помощи других лиц при их выполнении
- с подтверждением согласия тестируемых;
- при проведении тестирования в аудитории – отслеживание переключений между приложениями и вкладками, запрет на использование гаджетов.

Обобщая наш опыт использования сервиса Online Test Pad, можем отметить, что он является достаточно мощным, универсальным и объективным средством для проведения тестирования (как тренировочного, так и контрольного), но только при правильной архитектуре теста и верно подобранных заданиях.

Часть замечаний и предложений, направленных авторами администраторам сервиса, были учтены. Авторы надеются, что будут учтены и другие их инициативы.

Конфликт интересов

У авторов нет конфликта интересов по материалам данной статьи с третьими лицами на момент подачи статьи в редакцию журнала, им ничего не известно о возможных конфликтах интересов в настоящем со стороны третьих лиц.

Список литературы

1. Дронова Е.Н. Интернет-сервис online test pad как инструмент педагога для создания компьютерных тестов // Образование. Карьера. Общество. 2020. №1. С. 4446.
2. Кравченко Т.Н. Online тестирование на примере сервиса ONLINE TEST PAD как одна из эффективных форм контроля образовательных достижений обучающихся // Инновации, знания, опыт – векторы образовательных треков: Материалы международной научно-практической конференции, 17 февраля 2023. I Кн. – Костанай, 2023. С. 751753.
3. Переверзев В.Ю. Технология разработки тестовых заданий: справочное руководство. – М.: Е-Медиа, 2005. 265 с.

**Using the ONLINE TEST PAD service to control students' knowledge while studying
mathematical and engineering disciplines**

Ovsyannikova T.L., Tugarev A.S.

*Oryol State University named after I.S. Turgenev, Orel,
302026, Russia, Orel region, Orel, Komsomolskaya str., 95*

Abstract

The article analyzes the capabilities of online testing systems for verifying students' knowledge in the study of mathematical and engineering disciplines, shows that the Online Test Pad service is the best network resource available in Russia, examines its advantages and disadvantages, provides recommendations on its use of the service to test students' knowledge, in particular, recommendations: minimizing the problems associated with entering formulas, assessing the complexity of tasks, and ensuring the independence of students when passing the test.

Keywords: Knowledge testing, online testing, Online Test Pad, development of educational tests

Bibliography

1. Dronova E.N. Internet service online test pad as a teacher's tool for creating computer tests // Education. Career. Society. 2020. No. 1. P. 4446.
2. Kravchenko T.N. Online testing using the example of the ONLINE TEST PAD service as one of the effective forms of monitoring the educational achievements of students // Innovation, knowledge, experience - vectors of educational tracks: Proceedings of the international scientific and practical conference, February 17, 2023. I Book. – Kostanay, 2023. P. 751753.
3. Pereverzev V.Yu. Technology for developing test items: a reference guide. – М.: E-Media, 2005. 265 p.

Научное издание

**МОЛОДЁЖНЫЙ ВЕСТНИК НОВОРОССИЙСКОГО ФИЛИАЛА БЕЛГОРОДСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
ИМ. В. Г. ШУХОВА (Молодёжный вестник НФ БГТУ-2024. Т. 4, № 1)**

Сетевое издание

Гл. редактор	Шеманин В. Г.
Отв. редактор	Ульянов А. Г.
Тех. поддержка	Сарычев П. И.
Вёрстка	Ульянов А.Г.

Материалы публикуются в авторской редакции, авторы несут ответственность за достоверность, оригинальность и научно-теоретический уровень публикуемого материала.

Подписано к публикации 08.04.24.

Опубликовано в режиме доступа для зарегистрированных пользователей.

URL:<https://rio-nb-bstu.science/ojs/index.php/vestnik-molod>

Издательство филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова» в г. Новороссийске.
353919, г. Новороссийск, Мысхакское шоссе, 75.