



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Воронежский государственный технический университет»

ISSN 2618-9933

## СТРОИТЕЛЬСТВО И НЕДВИЖИМОСТЬ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Выпуск № 1 (5), 2020

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Воронежский государственный технический университет»

ISSN 2618-9933

# СТРОИТЕЛЬСТВО И НЕДВИЖИМОСТЬ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Выпуск № 1 (5), 2020

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Воронежский государственный технический университет»

ISSN 2618-9933

Журнал издается 2 раза в год

## СТРОИТЕЛЬСТВО И НЕДВИЖИМОСТЬ

### Редакционная коллегия

Главный редактор	<b>В.Я. Мищенко</b> , д-р техн. наук, профессор
Зам. главного редактора	<b>О.К. Мещерякова</b> , д-р экон. наук, профессор
Ответственный секретарь	<b>Е.А. Чеснокова</b> , канд. экон. наук, доцент

### Члены редакционной коллегии

**В.М. Круглякова** – д-р экон. наук, профессор, ВГТУ (Воронеж);  
**Д.И. Емельянов** – канд. техн. наук, доцент, ВГТУ (Воронеж);  
**Н.А. Понявина** – канд. техн. наук, доцент, ВГТУ (Воронеж);  
**Н.В. Сироткина** – д-р экон. наук, профессор, ВГУ (Воронеж);  
**В.Т. Ерофеев** – д-р техн. наук, профессор, МГУ им. Н.П. Огарёва (Мордовия);  
**Б.Б. Хрусталеv** – д-р экон. наук, профессор, ПГУАС ( Пенза);  
**К.П. Грабовый** – д-р экон. наук, доцент, НИУ МГСУ (Москва);  
**В.В. Бредихин** – д-р экон. наук, профессор, ЮЗГУ (Курск);  
**А.А. Солдатов** – канд. техн. наук, доцент, СКФУ (Ставрополь);  
**М.А. Самохвалов** – канд. техн. наук, доцент, ТИУ (Тюмень).

Материалы публикуются в авторской редакции, за достоверность сведений, изложенных в публикациях, ответственность несут авторы.

Издатель и учредитель: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

Адрес издателя и учредителя: 394026 г. Воронеж, Московский просп., 14

Адрес редакции: 394006 г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84, кафедра технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью

© Строительство и недвижимость, 2020

© ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2020

## **Вступительное слово главного редактора журнала «Строительство и недвижимость»**

Вашему вниманию предлагается новый выпуск журнала «Строительство и недвижимость». В нем публикуются научно-исследовательские работы, выполняемые учеными, аспирантами и магистрантами ВГТУ и других высших учебных заведений и научно-исследовательских организаций. В журнале подробно рассматриваются вопросы, связанные с развитием строительства и эксплуатации объектов недвижимости.

Научный журнал состоит из 6 разделов: «Строительство и архитектура», «Технология, организация, планирование и управление строительством», «Экономика и управление народным хозяйством», «Вопросы ценообразования в современной экономике», «Реализация инвестиционно-строительных проектов», «Инновации строительного комплекса».

Публикация этого издания обусловлена интенсивностью научной жизни, необходимостью повышения публикационной активности научных работников и профессорско-преподавательского состава, а также аспирантов, магистрантов и бакалавров.

Редакционная политика журнала ориентирована на отражение в статьях основных направлений и тем научных исследований, ведущихся на факультете в контексте проблем строительной науки. Авторами данного выпуска являются не только известные ученые российских и зарубежных вузов, но и молодые исследователи.

В заключение хотелось бы выразить глубокую благодарность всем членам редакционной коллегии, декану строительного факультета, а также отметить активное участие коллектива кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью за активную работу по формированию научного журнала. Призываем всех к диалогу, к обсуждению самых разных инициатив, к творческому процессу, который мы могли бы реализовать на страницах нашего научного журнала.

Редколлегия и редакция научного журнала поздравляют авторов и читателей с Новым годом и желают всем творческих успехов в работе, удачи во всех начинаниях, здоровья и счастья в личной жизни.

Главный редактор научного журнала  
доктор технических наук, профессор,  
зав. кафедрой технологии, организации  
строительства, экспертизы и управления  
недвижимостью ВГТУ



Мищенко В.Я.



**СОДЕРЖАНИЕ**

**СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА**

<b>Алексеева Д.В., Фомиченко Т.А., Горбанева Е.П., Абраменко А.А.</b>	
Экологические проблемы городов и экологическая безопасность строительства.....	7
<b>Батова А.В., Мамонтов В.И., Садыков С.О.</b>	
Применение BIM технологий при проектировании, строительстве и эксплуатации высотных зданий.....	13
<b>Круглякова В.М., Литвинова Л.А., Логачева М.К.</b>	
Приспособление зданий-памятников истории и архитектуры как одна из основных форм повышения инвестиционной привлекательности объектов исторического наследия.....	18
<b>Мищенко В.Я., Чесноков А.С., Андреищев Д.А.</b>	
Реконструкция жилого района с элементами внедрения энергоэффективности.....	27
<b>Шипилова И.А., Мартыненко Э.Ю., Федоровская К.А.</b>	
Анализ методов исследования судебной строительно-технической экспертизы.....	32

**ТЕХНОЛОГИЯ, ОРГАНИЗАЦИЯ, ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ  
СТРОИТЕЛЬСТВОМ**

<b>Горбанева Е.П., Еськова С.В., Каньшина Н.В., Шевченко Ю.В.</b>	
Вертикальная и горизонтальная структура организации рабочего процесса.....	39
<b>Казаков Д.А., Овчаренко А.С., Митина А.О., Казакова Е.Д.</b>	
К вопросу о технологии устройства монолитных конструкций из бетонов на теплоэффективных заполнителях.....	44
<b>Матренинский С.И., Квасов Д.Ю., Хорошилов С.Г.</b>	
Метод зимнего бетонирования с использованием греющих изолированных проводов.....	53

**Мещерякова О.К. , Мещерякова М.А., Губенко А.С.**

О совершенствовании обеспечения доступности городских территорий..... 60

**Мищенко В.Я., Абраменко А.А.**

Внедрение технологии индустриального строительства в развитие отрасли народного хозяйства..... 65

**Мищенко В.Я., Крючков Ю.В., Семенов А.Л., Емельянов Д.И.**

Аспекты модернизации систем управляемого замкнутого водоснабжения при устройстве некоторых систем в открытой среде..... 72

**Столярова Т.А., Туковская Л.А., Коротяев В.С.**

Обзор иностранных разработок роботов-каменщиков как результат исследований по автоматизации процесса кирпичной кладки..... 82

**Ушаков И.И., Морозова Н.А., Тарасова Н.А., Тарасов А.А.**

Обследование технического состояния конструкций покрытия из профилированных листов нового сечения..... 88

**Шпилова И.А., Переславцева В.А.**

Производственный травматизм и его предупреждение..... 95

**Шпилова И.А., Федоровская К.А.**

Причины снижения несущей способности строительных конструкций зданий и сооружений..... 99

**ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ**

**Власов В.Б., Побединский Г.Д., Сысоева О.А.**

Анализ реакции строительного рынка на переход отрасли в новые условия работы... 103

**Колесникова М.С.**

Судебные споры в сфере гостиничного бизнеса..... 110

**Круглякова В.М., Литвинова Л.А.**

Определение стоимости зданий-памятников в контексте производства судебных экспертиз по определению стоимости объектов..... 115

**Круглякова В.М., Петрова Э.Э.**

Проблемы методического обеспечения при расчете ущерба в связи с изъятием земельных участков для государственных и муниципальных нужд..... 120

**Мещерякова О.К., Калачева А.М.**

Статистика и аналитика судебных экономических экспертиз..... 126

**ВОПРОСЫ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ**

**Чеснокова Е.А., Лепехина О.В., Кочетов Р.Л., Лихобабин А.А.**

Совершенствование и особенности экспертизы проектно-сметной документации..... 131

**РЕАЛИЗАЦИЯ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ**

**Чеснокова Е.А., Хохлова В.В., Косовцева И.А., Мищенко А.В.**

Основные преимущества использования BIM-технологий для всех этапов реализации проекта..... 137

**ИННОВАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА**

**Понявина Н.А., Ширимов А.Ю., Попова М.Е.**

Применение IT технологий для автоматизации и создания информационного обеспечения работы эксперта-строителя..... 141

**Мещерякова М.А., Хатунцева И.С., Дедов А.С.**

Перспективы развития искусственного интеллекта в бизнес-процессах..... 148

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

УДК 69.003:658.15(2):005.334

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРОДОВ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ  
СТРОИТЕЛЬСТВА

Д. В. Алексеева, Т. А. Фомиченко, Е. П. Горбанева, А. А. Абраменко

---

**Алексеева Дарья Владимировна**, Воронежский государственный технический университет, студент группы мЗЖЦ-181, E-mail: [alekseeva.darya@list.ru](mailto:alekseeva.darya@list.ru)

**Фомиченко Татьяна Андреевна**, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мЗЖЦ-181, E-mail: [fomichenko.tat@yandex.ru](mailto:fomichenko.tat@yandex.ru)

**Горбанева Елена Петровна**, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: [elenagorbaneva@rambler.ru](mailto:elenagorbaneva@rambler.ru)

**Абраменко Анатолий Александрович**, Воронежский государственный технический университет, ассистент кафедры строительных конструкций, оснований и фундаментов им. Ю.М. Борисова, E-mail: [aabramenko@vgasu.vrn.ru](mailto:aabramenko@vgasu.vrn.ru)

---

**Аннотация:** в данной статье отражены основные экологические проблемы городов, а также факторы, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду. Отмечается, что решение экологических проблем городов и создание комфортной городской среды невозможно без взаимодействия государственно-частного партнерства. Предложены способы решения выявленных экологических проблем. Важно отметить, что при решении задачи по улучшению экологической ситуации городов необходимо уделять большое внимание экологическому просвещению и внедрять экологически безопасное строительство.

**Ключевые слова:** экология, экологические проблемы, национальный проект, энергоэффективные здания, «зеленые» технологии.

ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF CITIES AND ENVIRONMENTAL SAFETY OF  
CONSTRUCTION

D.V. Alekseeva, T.A. Fomichenko, E.P. Gorbaneva, A.A. Abramenko

---

**Alekseeva Daria Vladimirovna**, Voronezh State Technical University, student of the group MZHZ-181, E-mail: [alekseeva.darya@list.ru](mailto:alekseeva.darya@list.ru)

**Fomichenko Tatyana Andreevna**, Voronezh State Technical University, student of the group MZZhTs-181, E-mail: [fomichenko.tat@yandex.ru](mailto:fomichenko.tat@yandex.ru)

**Gorbaneva Elena Petrovna**, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, E-mail: [elenagorbaneva@rambler.ru](mailto:elenagorbaneva@rambler.ru)

**Abramenko Anatoly Aleksandrovich**, Voronezh State Technical University, Assistant of the Department of Building Structures, Foundations Yu.M. Borisov, E-mail: [aabramenko@vgasu.vrn.ru](mailto:aabramenko@vgasu.vrn.ru)

---

**Abstract:** this article reflects the main environmental problems of cities, as well as factors that have a negative impact on the environment. It is noted that the solution of environmental

problems of cities and the creation of a comfortable urban environment is impossible without the interaction of public-private partnerships. Methods for solving identified environmental problems are proposed. It is important to note that in solving the problem of improving the environmental situation of cities, it is necessary to pay great attention to environmental education and introduce environmentally friendly construction.

**Key words:** ecology, environmental problems, national project, energy-efficient buildings, green technologies.

Города появились в далёком прошлом, и уже тогда люди столкнулись с первыми экологическими проблемами. Загрязнение новой среды обитания, воздуха, почвы и водных ресурсов, распространение ранее неизвестных болезней не раз приводили к экологическим катастрофам. Именно по этой причине пришли в упадок цивилизационные города Мезоамерики, Камбуджапеш и Древней Индии.

Современные города являются приемниками древней человеческой градостроительной культуры, вобравшей в себя опыт всех поколений и эпох. Проблемы городов напрямую связаны с самим смыслом компактного проживания большой массы населения в ограниченном пространстве города. И эти проблемы становятся все более острыми, так как в будущем учёные прогнозируют стремительный рост городского населения за счёт миграции из сельскохозяйственных районов. Города станут гигантскими цивилизационными центрами на подобии современных перенаселённых Токио, Мехико, Гуанчжоу, Нью-Йорка и Дели.

**Экологические проблемы городов** можно оценить на примере города Воронежа, крупного областного центра с развитым промышленным сектором и плотной застройкой.

В Воронеже, городе с миллионным населением в последние десятилетия остро ощущаются экологические проблемы, связанные с нарушением экологического равновесия в городской агломерации. Городская среда значительно загрязнена бытовыми и промышленными отходами, выбросами промышленных предприятий, неочищенными стоками.

Одна из нарастающих экологических проблем связана с загрязнением водного бассейна Воронежского водохранилища. Город расположен по обоим берегам реки Воронеж, в пойме которой в 1972 году было сооружено водохранилище. Объект, предназначенный снабжать растущий город и промышленные предприятия водой, со временем превратился в накопитель загрязнённых стоков. Ливневые и канализационные городские стоки, недостаточно очищенные, а часто напрямую, попадают в бассейн водохранилища, и далее в реку Воронеж (рис.1). В будущем, это грозит уничтожением речной флоры и фауны, исчезновением речной экосистемы, сокращением доступа населения к чистой питьевой воде. Отравление водохранилища окажет влияние на состояние водного бассейна рек Воронеж и Дон, на берегах которых проживает значительная часть населения Юга России.



Рис. 1. Воронежское водохранилище

Река, как объект городского притяжения и в прошлом градостроительная ось, является частью городской среды, а среда должна оставаться чистой и доступной. Для оздоровления

водного бассейна необходимо выработать меры по снижению загрязнения, купирования неочищенных стоков созданием прибрежных коллекторных и очистных сооружений. Очистка водохранилища возможна созданием вокруг береговой линии зелёной защитной зоны и искусственных островов, заросших макрофитами, очищающими воду. Также важно сохранить от антропогенного воздействия и застройки верховья водохранилища, где расположены водоподъемные станции, питающие весь город.

До недавнего времени, главными источниками загрязнения воздуха в городах были промышленные предприятия. По данным Воронежстат, выявлена статистика по выбросу загрязняющих веществ в атмосферу (рис.2).

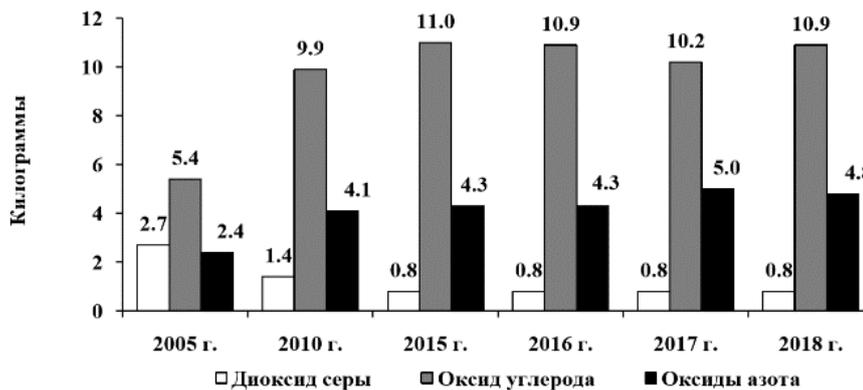


Рис. 2. Выбросы загрязняющих веществ (кг на душу населения)

Сегодня к объему выбрасываемых в атмосферу над городом парниковых газов, прибавилось большое количество выхлопных газов автомобилей. Пропускная способность городских магистралей не справляется с пиковым автомобильным потоком. Стоящий в автомобильных пробках город утопает в смоге пыли и газов. Новые районы многоэтажек, построенных без учёта розы ветров, препятствуют отводу парниковых газов из городской застройки. Загазованность улиц отрицательно влияет на здоровье людей.

Ситуацию могут спасти парковые и озеленённые городские территории. Соотношение озеленённых территорий к застройке должно составлять 3/7. Сегодня, площадь зелёных насаждений в центре города не соответствует современным нормам, где на одного жителя приходится не менее 10-ти квадратных метров озеленённой территории и 100-150 квадратных метров пригородных лесов. Для создания безопасной городской среды, площадь парков и скверов в городе должны составлять не менее 30% от общей площади городской застройки.

Создание вдоль дорог зелёных буферных зон и лесополос, формирование экологического каркаса из зелёных коридоров, связывающих город с природными территориями, снижение выбросов в атмосферу вредных газов способны оздоровить атмосферу города. Новым способом увеличить площадь зелёных насаждений в городах является вертикальное озеленение, когда зелёные насаждения располагают на стенах и крышах зданий. Разумная градостроительная политика по планировке городской застройки способна разгрузить городские магистрали и улучшить конвекцию воздушных потоков над городом.

Вредные вещества с улиц наших городов накапливаются в почве, делая её отравленной. Вытоптанная до минерального слоя почва городов, скрытая под асфальтом и бетоном, препятствует проникновению влаги. Все выпадающие над городом осадки стекают в реки в виде ливневых стоков, вынося вредные вещества с поверхности в водоём. Мы безвозвратно меняем природные ландшафты городов, которые были созданы самой Природой. Созданная нами городская среда для нас самих становится опасной.

Большую опасность для благоприятной городской среды представляет бытовой мусор. Это самая острая проблема современности. На одного жителя российского города, ежедневно приходится более 1,1 кг твёрдых бытовых отходов, это около двух кубометров мусора в год –

примерно 400 кг (рис.3). Мусор сваливают на свалках в окрестностях города, где он продолжает гнить, отравляя почву, воздух и воду. По данным Росприроднадзора, российские свалки занимают 4 миллиона гектаров [1]. Не менее 60 миллиардов тонн мусора складывается на 15000 санкционированных свалок, ещё 17000 считаются незаконными.

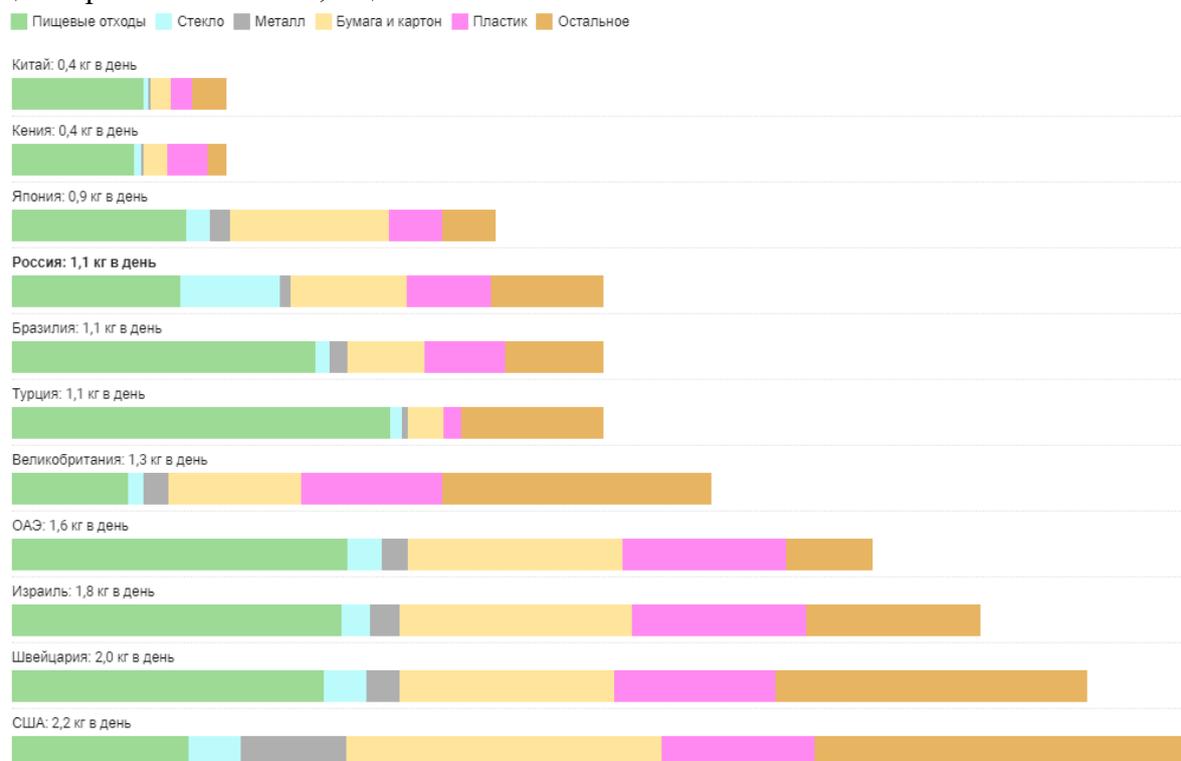


Рис. 3. Количество производимого мусора россиянами в сравнении с жителями других стран

По данным ГРОРО в Воронежской области зарегистрировано только 31 полигон ТБО [2]. Крупнейшие из них сосредоточены вокруг Воронежа. Свалки захватывают всё больше территории. По статистике в России на переработку попадает только 4 % мусора.

Для решения проблемы обращения с отходами и оздоровления окружающей среды и городской среды наших городов с 2020 года в России действует Национальный проект «Экология». Одна из задач проекта это «формирование комплексной системы обращения с твёрдыми коммунальными отходами, включая ликвидацию свалок и рекультивацию территорий, на которых они размещены, создание условий для вторичной переработки всех запрещённых к захоронению отходов производства и потребления».

Проект призван наладить эффективную работу по обращению с отходами потребления и производства. К 2024 году должны быть ликвидированы все несанкционированные свалки в окрестностях городов, снижен уровень загрязнения атмосферы, почвы и воды в крупных городских центрах.

Внедрение на бытовом уровне раздельного сбора мусора, и дальнейшая его раздельная переработка, способны сделать наши города чистыми и комфортными для проживания. Для формирования экологически безопасной городской среды, очень важно повышать экологическую культуру горожан и внедрять экологически безопасное строительство.

В 21 веке облик наших городов необходимо менять в векторе экологически разумного строительства. На протяжении всей истории градостроительства это происходило по-разному. Неолитические города меняли природу под нужды человека. Греческие города античности росли, осваивая всю свободную территорию вширь. Римские города стали расти вверх. В конце 20-го века появились города-сады, впервые появился термин «зелёное строительство». В 21 веке нам необходимы города, гармонично вписанные в окружающую среду, состоящие из энергоэффективных зданий, построенных по экологическим «зелёным» технологиям [3-6].

Безопасное строительство начинается с проектирования. Важно заранее увидеть всю долгую жизнь здания и пропустить его через призму потребности эксплуататоров. Создать архитектурный «каркас», обтянутый «тканью» экологических материалов. Здание должно стать для человека воплощением природной безопасной комфортной среды. Этого можно достичь, применяя в строительстве «зелёные» технологии и материалы. Человек должен жить в атмосфере, без агрессивного влияния среды, неудобных форм и стеснённого жизненного пространства.

Архитектурный каркас пропитан традициями, помноженными на современные научные разработки. Купольные здания, открытые внутренние пространства с максимальным доступом солнечного света, природные источники энергии – всё это признаки «зелёных технологий» в строительстве.



Рис. 4. Альтернативные источники энергии для дома

В современных проектах нашли применение зелёные крыши и вертикальные сады, снижающие поверхностный нагрев здания и удовлетворяя потребности города в озеленении.

Альтернативные источники энергии - способные экономить ресурсы коммуникаций и энергетическое топливо (рис.4). Экологически безопасные строительные материалы сохраняют здоровье человека и окружающую среду.

Экологически безопасные строительные материалы - это природные материалы и изделия, которые были произведены из возобновляемых природных ресурсов. Традиционными, экологически безопасными материалами при строительстве всегда были природный камень, железо, глина, солома и дерево. Дерево один из самых экологически безопасных строительных материалов. Важно, что это ресурс возобновляемый, и деревянные дома являются зданиями энергоэффективного жизненного цикла.

Затраты на добычу, производство и утилизацию должны быть минимальны и безопасны для человека и окружающей среды.

Возрастающая агрессивность окружающей среды диктует нам новые требования к строительству и созданию безопасного жизненного пространства.

Россия - страна лесов и малоэтажного строительства имеет все шансы стать страной, активно внедряющей в строительстве безопасные «зелёные» технологии.

### Список литературы

1. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования РОСПРИРОДНАДЗОР [Электронный ресурс]: Режим доступа :URL: <http://old.rpn.gov.ru/>

2. Государственный реестр объектов размещения отходов [Электронный ресурс]: Режим доступа :URL: <http://clevereco.ru/groro/voronezhskaja-oblast?page=2>
3. Мищенко, В.Я. Повышение энергоэффективности жилых зданий при проведении капитального ремонта / В.Я. Мищенко, Е.П. Горбанева, Е.В. Овчинникова, К.С. Севрюкова // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. - 2020. Т. 16. № 1. - С. 66-72.
4. Особенности проектирования жизненного цикла энергоэффективных объектов недвижимости: учебное пособие / под общ. ред. Е. П. Горбаневой. – Екатеринбург: ООО «Типография «Аграф», 2020. – 147 с.
5. V Ya Mishchenko, S G Sheina and E P Gorbaneva Increase of energy efficiency during overhaul of housing stock in Russian Federation / Published under licence by IOP Publishing Ltd. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering – 2020, Volume 481, Number 1 – 012031.
6. Valeriy Mishchenko, Sergei Kolodyazhniy Elena Gorbaneva Energy consumption reduction at all stages of the real estate life cycle by means of the queuing systems / MATEC Web of Conferences conference proceedings. International Scientific Conference Environmental Science for Construction Industry ESCI - 2018. - С. 05043.

#### List of references

1. Federal Service for Supervision of Natural Resources Management ROSPRIRODNADZOR [Electronic resource]: Access mode: URL: <http://old.rpn.gov.ru/>
2. State register of waste disposal facilities [Electronic resource]: Access mode: URL: <http://clevereco.ru/groro/voronezhskaja-oblast?page=2>
3. Mishchenko, V.Ya. Improving the energy efficiency of residential buildings during major repairs / V.Ya. Mishchenko, EP Gorbaneva, EV Ovchinnikova, KS Sevryukova // FES: Finance. Economy. Strategy. - 2020. Т. 16. No. 1. - P. 66-72.
4. Features of the design of the life cycle of energy-efficient real estate: a training manual / under total. ed. E.P. Gorbaneva. - Yekaterinburg: LLC "Printing house" Agraf ", 2020. - 147 p.
5. V Ya Mishchenko, S G Sheina and E P Gorbaneva Increase of energy efficiency during overhaul of housing stock in Russian Federation / Published under licence by IOP Publishing Ltd. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering – 2020, Volume 481, Number 1 – 012031.
6. Valeriy Mishchenko, Sergei Kolodyazhniy Elena Gorbaneva Energy consumption reduction at all stages of the real estate life cycle by means of the queuing systems / MATEC Web of Conferences conference proceedings. International Scientific Conference Environmental Science for Construction Industry ESCI - 2018. - С. 05043.

УДК 721.011.27:004

## ПРИМЕНЕНИЕ BIM ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ, СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

А. В. Батова, В. И. Мамонтов, С. О. Садыков

---

**Батова Анна Валерьевна**, Воронежский государственный технический университет, старший преподаватель кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: avbatova@vgasu.vrn.ru

**Мамонтов Вадим Игоревич**, Воронежский государственный технический университет, студент гр. СВЗ-141, E-mail: vadim.mamont@inbox.ru

**Садыков Сергей Омерович**, Воронежский государственный технический университет, старший преподаватель кафедры инженерной и компьютерной графики, E-mail: ssadikov@vgasu.vrn.ru

---

**Аннотация:** в современном мире возведение высотных зданий и сооружений является неотъемлемой частью всей строительной отрасли. С развитием науки и техники появляется возможность для строительства всё более сложных объектов, но усложняются не только сами объекты, но и процессы их проектирования, строительства и эксплуатации; в строительство вовлекается всё больше материальных, экономических и людских ресурсов. Процесс возведения современных высотных зданий – это решение сложного комплекса архитектурных, конструктивных, инженерных и технических задач, добиться которого будет значительно проще с помощью информационного моделирования. Данная статья посвящена проблемам внедрения BIM технологий при проектировании высотных зданий, также в ней рассмотрены основные области использования BIM технологий применительно к высотному строительству в Российской Федерации.

**Ключевые слова:** BIM технологии, информационная модель, высотные здания.

## APPLICATION OF BIM TECHNOLOGIES IN DESIGNING, CONSTRUCTION AND OPERATION OF HIGH-RISE BUILDINGS

A. V. Batova, V. I. Mamontov, S. O. Sadykov

---

**Batova Anna Valeryevna**, Voronezh State Technical University, Senior Lecturer of the Department of Technology, Construction Management, Expertise and Property Management, E-mail: avbatova@vgasu.vrn.ru

**Mamontov Vadim Igorevich**, Voronezh State Technical University, student gr. SVZ-141, E-mail: vadim.mamont@inbox.ru

**Sadykov Sergey Omerovich**, Voronezh State Technical University, Senior Lecturer, Department of Engineering and Computer Graphics, E-mail: ssadikov@vgasu.vrn.ru

---

**Annotation:** in the modern world, the construction of high-rise buildings and structures is an integral part of the entire construction industry. With the development of science and technology, there is an opportunity for the construction of increasingly complex objects, but not only the objects themselves are complicated, but also the processes of their design, construction and operation; more and more material, economic and human resources are

being involved in construction. The process of erecting modern high-rise buildings is the solution to a complex set of architectural, structural, engineering and technical problems, which will be much easier to achieve with the help of information modeling. This article is devoted to the problems of implementing BIM technologies in the design of high-rise buildings. It also discusses the main areas of use of BIM technologies in relation to high-rise construction in the Russian Federation.

**Key words:** BIM technologies, information model, high-rise buildings.

Возникновение технологии информационного моделирования произошло в результате необходимости обработки человеком огромных и неуклонно растущих потоков информации, используемых на протяжении всего жизненного цикла зданий и сооружений.

В процессе проектирования зданий с помощью технологий информационного моделирования производится сбор и комплексная обработка архитектурно-конструкторской, технологической, экономической и прочей информации о строительном объекте, тесно взаимосвязанной между собой. Такой подход позволяет рассматривать все системы будущего здания как единый объект [4].

Информационная модель здания (BIM – Building information model) – это модель строительного объекта, включающая в себя должным образом организованную и взаимосвязанную информацию об этом объекте, использующуюся на стадиях его проектирования, строительства и эксплуатации, а также допускающую необходимые обновления [4].



Рис. 1. Общая схема проектирования BIM [8]

Какова же практическая польза от применения BIM технологий при проектировании высотных зданий? Данный процесс является трудоёмким, требующим учёта множества факторов. Проект высотного здания включает в себя задачи по разработке несущего остова, систем водо- и электроснабжения, вентиляции, пожаротушения, транспорта и т.п. Как правило, для их решений привлекается большое количество субпроектировщиков, от которых требуется тесная взаимосвязь и слаженная работа. BIM технологии позволяют решить проблему их кооперативной работы: все изменения какого-либо одного из видов информационной модели отражаются и на всех остальных.

Один из наиболее популярных объектов, реализуемых с применением BIM, - Лахта-Центр в Санкт-Петербурге. Осуществление данного проекта стало возможным благодаря специально разработанной и централизованно управляемой информационной модели, которая позволяла отражать изменения, вносимые в проект участниками, практически в реальном

времени. В проекте применялись собственные библиотечные семейства для всех видов конструкций, инженерных систем, архитектурных форм, а также особые стандарты по работе с каждым разделом [2].

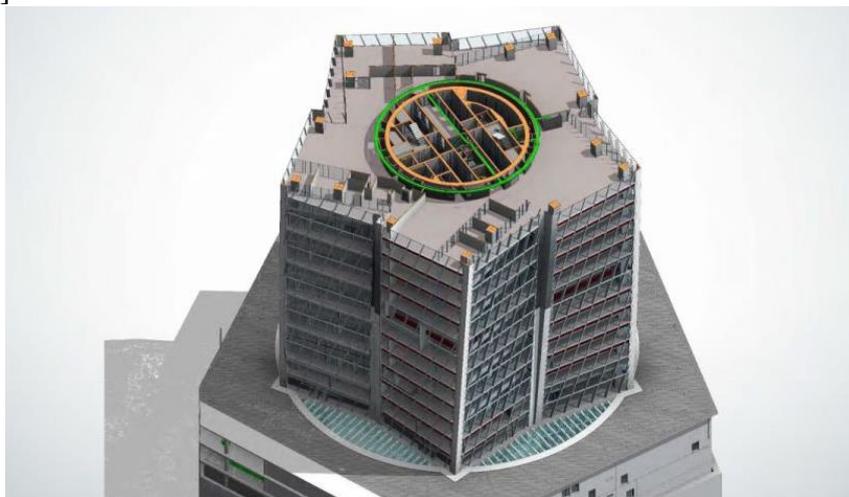


Рис. 2. Информационное моделирование. Фрагмент проекта Лахта-Центра [7]

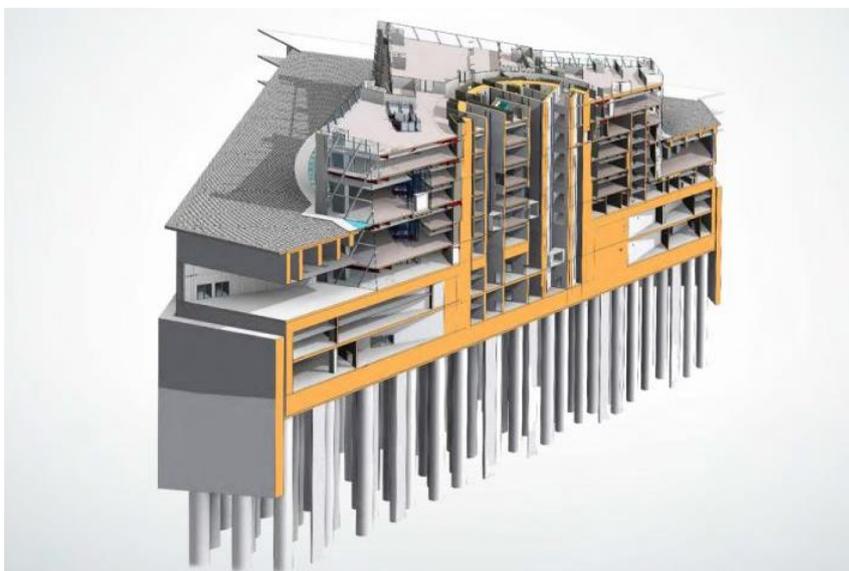


Рис. 3. Информационное моделирование. Фрагмент проекта Лахта-Центра [7]

Среди других значимых проектов, реализованных с применением BIM, можно отметить футбольные стадионы «Самара Арена» и «Нижний Новгород», высотное здание ММДЦ «Москва-Сити» и другие объекты [2].

Также BIM технологии позволяют выделить модели для решения конкретных задач: визуального представления объекта, строительства, прочностных и экономических расчётов и т.п. Например, для задач эксплуатации здания. Для этих целей требуется упрощённая, по сравнению со строительной, модель, понятная для лиц, не имеющих профильного строительного образования [1, 5].

Огромное количество разнообразных систем, которые необходимо контролировать, делает целесообразным управление высотным зданием с использованием BIM технологий. Например, с помощью информационной модели можно произвести перерасчёт полезной площади или рассчитать целесообразность применения тех или иных фасадных систем, причём не только с инженерной точки зрения, но и с точки зрения функционала [6, 9].

Хорошим примером внедрения BIM технологий можно считать ледовые объекты в городе Сочи, Ахмат-Тауэр в Грозном, которые сегодня эксплуатируются с учетом технологии трехмерного моделирования [2].

В современном мире немаловажным, в особенности для высотных зданий, является вопрос обеспечения безопасности, в частности антитеррористической и противопожарной. Использование BIM технологий позволяет уже на этапе проектирования объектов капитального строительства учитывать все нюансы, связанные с обеспечением защищенности от чрезвычайных ситуаций. Основной особенностью использования информационного моделирования в данных вопросах является то, что для их решения может быть использован метод моделирования опасностей, что приводит к разработке и внедрению методов решения вопросов обеспечения безопасности [3].

Безопасность объектов во многом зависит от правильной и бесперебойной работы инженерных коммуникаций, обеспечить которую позволяют автоматизированные информационные системы. Помимо этого, существенно облегчается и процесс автоматизации системы дымоудаления и пожаротушения [3].

Подводя итоги, нельзя не отметить, что для реализации качественной и хорошо проработанной информационной модели на начальном этапе жизненного цикла объекта строительства необходимо создать колоссальную информационную базу и наполнить её детальной, структурированной информацией об объекте, что требует довольно крупного финансирования. Однако дальнейшее использование грамотно составленной модели позволяет комплексно подходить к решению самого разного рода задач, возникающих не только на этапе проектирования и строительства объекта, но и уже в период его эксплуатации.

Применение BIM технологий позволяет сократить расходы на строительство за счёт повышения эффективности кооперации участников процесса жизненного цикла здания, ускоряет работу проектировщиков, заметно упрощает поиск и исправление ошибок, открывает возможность оперативной разработки и рассмотрения нескольких вариантов проекта с целью сравнения основных показателей (стоимость, трудоёмкость, сроки строительства), что особенно важно для таких технически сложных объектов, как высотные здания и сооружения.

### Список литературы

1. Чеснокова, Е.А. Применение BIM-технологий в современном строительстве / Е.А. Чеснокова, В.В. Хохлова, Е.В. Чунтонова, Е.Ж. Берет // Строительство и недвижимость. 2018. №1-1 (2). С. 47-54.
2. Внедрять, нельзя ждать! Об опыте и перспективах применения BIM в строительстве[текст]// [электронный ресурс] Режим доступа: URL<https://bimlib.pro/articles/vnedryat-nelzya-jdat-ob-opyte-i-perspektivah-primeneniya-bim-v-stroitelstve-36/>;
3. BIM в России: перспективы и направления развития [текст] // [электронный ресурс] Режим доступа: URL[https://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=6790](https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=6790);
4. BIM: что под этим обычно понимают[текст] /Владимир Талапов// [электронный ресурс] Режим доступа: URL[http://isicad.ru/ru/articles.php?article\\_num=14078](http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=14078);
5. Эффективное информационное моделирование под конкретные задачи [текст]/Елена Александровна Петрова// [электронный ресурс] Режим доступа: URL<http://bim-proektstroy.ru/?p=961>;
6. Эксплуатация небоскреба: BIM, турбулентность и крутизна с удобствами[текст] /Елена Мацейко// [электронный ресурс] Режим доступа: URL<https://rcmm.ru/arhitektura-i-proektirovanie/34772-ekspluataciya-neboskreba-bim-turbulentnost-i-krutizna-s-udobstvami.html>;
7. Многофункциональный комплекс «Лахта центр»[презентация] // [электронный ресурс] Режим доступа: URL<https://ardexpert.ru/project/8683>;

8. BIM-технологии [презентация] // [электронный ресурс] Режим доступа: URL<http://mimpress.ru/bim-tehnologii/>.
9. Чесноков, А.С. Применение BIM-технологий при проектировании высотных зданий / А.С. Чесноков, А.А. Тарасов // Строительство и недвижимость. 2018. № 2-1 (3). С. 125-128.

#### List of references

1. Chesnokova, EA Application of BIM-technologies in modern construction / E.A. Chesnokova, V.V. Khokhlova, E.V. Chuntanova, E.Zh. Takes // Construction and real estate. 2018. No. 1-1 (2). S. 47-54.
2. Implement, you can not wait! On the experience and prospects of using BIM in construction. Available at: <https://bimlib.pro/articles/vnedryat-nelzya-jdat-ob-opyte-i-perspektivah-primeneniya-bim-v-stroitelstve-36/> (accessed 4 May 2017);
3. BIM in Russia: prospects and directions of development. Available at:[https://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=6790](https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=6790);
4. Talapov V. BIM: what is usually understood by this. Available at: [http://isicad.ru/ru/articles.php?article\\_num=14078](http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=14078) (accessed 5 November 2010);
5. PetrovaE. A.Effective information modeling for specific tasks. Availableat:<http://bim-proektstroy.ru/?p=961> (accessed 8 January 2015);
6. MatseykoE. Skyscraper operation: BIM, turbulence and toughness with amenities. Available at: <https://rcmm.ru/arhitektura-i-proektirovanie/34772-ekspluatatsiya-neboskreba-bim-turbulentnost-i-krutizna-s-udobstvami.html> (accessed 29 March 2010);
7. Multifunctional complex "Lakhta Center".Available at: <https://ardexpert.ru/project/8683> (accessed 7 February 2017);
8. BIM technology.Available at:<http://mimpress.ru/bim-tehnologii/>.
9. Chesnokov, A.S. The use of BIM-technologies in the design of high-rise buildings / A.S. Chesnokov, A.A. Tarasov // Construction and real estate. 2018. No. 2-1 (3). S. 125-128.

УДК 72.330.322

**ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ЗДАНИЙ-ПАМЯТНИКОВ ИСТОРИИ И АРХИТЕКТУРЫ  
КАК ОДНА ИЗ ОСНОВНЫХ ФОРМ ПОВЫШЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ  
ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ОБЪЕКТОВ ИСТОРИЧЕСКОГО НАСЛЕДИЯ**

**В. М. Круглякова, Л. А. Литвинова, М. К. Логачева**

---

**Круглякова Виктория Марковна**, Воронежский государственный технический университет, доктор экономических наук, профессор кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: vinikat@mail.ru

**Литвинова Лилия Алексеевна**, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мСЭН-181, E-mail: lilylitvinova@mail.ru

**Логачева Маргарита Константиновна**, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мСЭН-181, E-mail: loga4eva.margarita@yandex.ru

---

**Аннотация:** в данной статье рассмотрен актуальный вопрос сегодняшнего времени - охрана памятников истории и культуры, являющаяся одной из важнейших задач, стоящих перед государством. Ее актуальность обуславливается тем особым статусом, которым обладают объекты культурного наследия, в том числе проблема эффективного управления памятниками истории и культуры является очень важной в нынешнее время. Для достижения максимального эффекта от эксплуатации памятников истории и культуры была рассмотрена необходимость их усовершенствования, с учетом действующего законодательства об охране таких объектов. Этот вопрос возникает вследствие длительного срока жизни, несоответствия современным требованиям, плохого физического состояния. Подробно было раскрыто понятие приспособления, как средство сохранения памятников для современного использования. Также был проведен анализ проекта эффективного управления, с получением последующих доходов, приспособления здания – памятника «Дом Перрен-Синельниковых», расположенного в городе Воронеж. В проекте были представлены основные вопросы приспособления объекта культурного наследия «Дом Перрен-Синельниковых» под коммерческий объект недвижимости – бизнес-центр. На основании проведенных исследований и расчетов был сформулирован вывод о значимых эффектах рассмотренного проекта. А само понятие «приспособление» здания - памятника к современному использованию состоит из трудоемких задач и подразумевает не только ценность историческую, художественную и эстетическую таких зданий, но и особое внимание обращается к его конструктивно-техническим особенностям.

**Ключевые слова:** здания-памятники, объекты культурного наследия, приспособление здания-памятника, ремонтно-восстановительные работы, управление инвестиционным проектом здания-памятника.

**TRANSFORMATION OF BUILDINGS-MONUMENTS OF HISTORY AND  
ARCHITECTURE AS ONE OF THE MAIN FORMS OF INCREASING THE INVESTMENT  
ATTRACTIVENESS OF OBJECTS OF HISTORICAL HERITAGE**

**V.M. Kruglyakova, L.A. Litvinova, M.K. Logacheva**

**Kruglyakova Victoria Markovna**, Voronezh State Technical University, Doctor of Economics, Professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: vinikat@mail.ru

**Litvinova Liliya Alekseevna**, Voronezh State Technical University, undergraduate gr. mSEN-181, E-mail: lilylitvinova@mail.ru

**Logacheva Margarita Konstantinovna**, Voronezh State Technical University, undergraduate c. MSEN-181, E-mail: loga4eva.margarita@yandex.ru

---

**Annotation:** in this article the question of protection of immovable historical and cultural monuments relevant today, is considered by one of the key tasks facing the state. Its relevance is caused by that special status which is possessed by immovable objects of cultural heritage, and the problem of effective management of historical and cultural monuments is very important now. For achievement of the maximum effect of operation of historical and cultural monuments need of their improvement, taking into account the current legislation about protection of such objects was considered. This question arises owing to the long term of life, discrepancy to modern requirements, bad physical condition. The concept of adaptation as means of preservation of monuments for modern use was in detail opened. Also the analysis of the project of effective management, with receiving the subsequent income, adaptation of the building – the monument "Perren-Sinelnikov' House" located in the city of Voronezh was carried out. The main questions of adaptation of an object of cultural heritage "Perren-Sinelnikov' House" under a commercial real estate object – business center were presented in the project. On the basis of the conducted researches and calculations a conclusion about significant effects of the considered project was formulated. In general adaptation of the building - an architecture monument to modern use usually represents a difficult task and demands account not only historical and art value of a monument, but also its design and technical features.

**Key words:** memorial buildings, objects of cultural heritage, adaptation of the memorial building, rescue and recovery operations, management of the investment project of the memorial building.

В современном мире наследие культуры пронизывает такие важные для общества сферы, как культура, образование и современная наука. Поэтому человечество осознало величину потенциала памятников истории и культуры, а также важность и необходимость не только их сохранения, но и эффективного использования в современных условиях, как один из главных ресурсов мировой экономики.

На территории Воронежской области находятся 2 700 памятников истории и культуры, которые находятся под охраной государства. В ходе войны Воронеж подвергся сильным разрушениям. Летом 1942 года немецкие войска захватили правый берег, и на протяжении 6 месяцев линия фронта разделяла город на две части. В настоящее время сохранность уцелевших во время войны зданий – памятников истории и культуры Воронежа имеет важную историческую ценность, так как, по данным специальной комиссии, город был разрушен на 92 % (18 220 жилых зданий из 20 000).

На сегодняшний день организация охраны объектов недвижимости, относящихся к памятникам истории и культуры, стоит не только перед государством, но и прежде всего перед обществом, как одна из первостепенных задач. Эта задача является насущной, так как недвижимые объекты культурного наследия обладают особым статусом. Большое количество угроз, которым подвергаются памятники истории и культуры, чаще всего связано с противоправной (и даже нередко преступной) деятельностью человека. «Нашествие

цивилизации» подразумевает прокладку новых дорог, сетей нефте- и газопроводов, улучшение городской инфраструктуры, а также строительство жилых, коммерческих объектов недвижимости и т.д. Исходя из выше сказанного, можно сделать вывод, что не редко возникают такие ситуации, когда к ответственности привлекаются лица, наносящие повреждения или, более того, разрушающие здания-памятники незаконными постройками.

Одна из самых часто встречающихся ситуаций представляет собой намеренной доведение объекта до аварийного состояния, когда ремонтные работы являются сложными, либо попросту не представляется возможным. Данные действия направлены на покупку земельных участков в престижных районах, которые являются инвестиционно привлекательными, но продаются по не рыночной, низкой стоимости, так как здания памятников истории и культуры фактически подлежат сносу.

Следующей не менее важной проблемой является то, что многие исторические здания не оформлены как объекты культурного наследия, так как не отнесены в соответствующий реестр. Для данных объектов отсутствуют контроль и механизмы защиты со стороны государства, из чего следует, что собственник здания-памятника может распоряжаться им исходя из собственных целей.

В настоящее время город развивается быстрыми темпами – растет спрос на коммерческие объекты в центре деловой активности, который также является историческим центром, где сосредоточено большое количество зданий-памятников. Но, к сожалению, на данный момент физическое состояние большинства памятников Воронежа, находящихся под охраной государства, характеризуется как неудовлетворительное и становится все хуже, поэтому проблема эффективного управления такими уникальными объектами является очень важной, а вопрос приспособления зданий памятников к современным условиям с сохранением их охраняемых элементов является очень актуальным в наши дни.

Исходя из длительного срока жизни, а также несоответствия современным условиям эксплуатации и ухудшающегося физического состояния, достижение максимального эффекта от эксплуатации памятников культурного наследия можно достичь усовершенствованием и модернизацией таких объектов.

В одном научно учебном издании [2] представлена многоуровневая классификация зданий-памятников истории и культуры.

Представленная классификация дает возможность не только по ряду признаков отнести здание-памятник к определенной принадлежности, но и учесть систему строительства, которая является немаловажным фактором при планировании ремонтно-восстановительных работ.

Для поддержания сохранности зданий-памятников необходимо своевременно проводить ремонтно-восстановительные работы, для этого здания полностью обследуют и из основных видов выбирают наиболее приемлемый вариант ведения ремонтно-восстановительных работ [6, 7]. В таблице 1 представлены основные виды данных работ и дана их краткая характеристика [2].



Рис. 1. Многоуровневая классификация зданий-памятников, построенная в виде «дерева признаков»

**Основные виды ремонтно-восстановительных работ  
на объектах культурного наследия**

<b>КОНСЕРВАЦИЯ</b>	комплекс научно-исследовательских, проектных и производственных работ, проводимых в целях предотвращения ухудшения состояния объекта без изменения, дошедшего до наших дней облика указанного объекта
<b>РЕНОВАЦИЯ</b>	обновление, укрепление строения, применение упрочняющих конструктивных элементов и строительных материалов; «восстановление» комплексов с использованием средовых объектов под функции, не противоречащие сохранению его облика и планировки; реновация направлена на возвращение исторической, художественной и эксплуатационной ценности строения или комплекса
<b>РЕСТАВРАЦИЯ</b>	комплекс научно-исследовательских, проектных и производственных работ, проводимых в целях выявления и сохранения эстетической и исторической ценности объекта культурного наследия; подразумевает возврат к первоначальному замыслу автора, восстановление утраченной или искаженной детали, части строения или градостроительного элемента в первоначальном или близком к нему виде
<b>РЕКОНСТРУКЦИЯ (МОДЕРНИЗАЦИЯ)</b>	комплекс строительных работ, подчиненный задачам нового функционирования, приведения в полное соответствие с современными требованиями; применительно к единичному зданию, подразумевает коренное переустройство с целью улучшения, усовершенствования, что допускает перепланировку строений, при этом возможен значительный объем подчиненных единству или контрастирующих нововделов
<b>РЕВИТАЛИЗАЦИЯ</b>	функциональное наполнение, оживление старых кварталов, населенных пунктов и иных пространственно-планировочных единиц
<b>РЕВАЛОРИЗАЦИЯ (РЕИНТЕГРАЦИЯ)</b>	повышение ценности (стоимости) территории при восстановлении исторической ценности объекта культурного наследия с сохранением общих принципов структурирования градостроительной среды и возможностью изменения первоначального облика и функции, инженерного оснащения, с возможным введением нововдела в старом стиле
<b>РЕМОНТ ПАМЯТНИКА</b>	комплекс научно-исследовательских, проектных и производственных работ, проводимых в целях поддержания в эксплуатационном состоянии памятника, без изменения его особенностей, составляющих предмет охраны
<b>САНИРОВАНИЕ</b>	комплекс исследовательских, проектных и производственных работ, проводимых в целях улучшения гигиенических, жилищных и прочих условий, достигаемых посредством разуплотнения внутриквартальной застройки
<b>МАКЕТИРОВАНИЕ</b>	комплекс научно-исследовательских, проектных работ, направленных на воссоздание утраченного объекта культурного наследия для приобретения им прежних эстетических достоинств; строительство в первоначальном виде полностью утраченных зданий или фрагментов; осуществляется реставрационными методами в исключительных случаях при особой исторической, научной, художественной, градостроительной или иной общественной значимости утраченного объекта культурного наследия и при наличии достаточных научных данных, необходимых для воссоздания
<b>ПРИСПОСОБЛЕНИЕ</b>	комплекс исследовательских, проектных и производственных работ, проводимых в целях создания условий для современного использования объекта культурного наследия без нанесения вреда его историко-художественной ценности и сохранности.

Приспособление здания-памятника к новым функциям современного общества относится к одному из распространенных методов сохранности объекта. В законодательстве [1] сказано, что приспособление – является определенным видом работ, которые производятся с целью использования здания-памятника для современного использования, со всеми необходимыми условиями эксплуатации.

Приспособление к современному использованию отличается от таких видов ремонтно-строительных работ, как консервация, реставрация и ремонт, тем, что одновременно решаются две разные по характеру задачи в едином объекте. Данные отличия более подробно представлены в таблице 2 [4].

Приспособление для современного использования являются средством сохранения памятников, поэтому работы осуществляются так, чтобы сохранить не только внешний вид памятника, но также всю ценность, хранящуюся в нем. В результате устаревшее здание может быть использовано в полной мере для выполнения новых функций. Можно сказать, что приспособление напрямую зависит от реставрации, так как основная цель реставрации – сохранность историко-культурной ценности, следовательно она должна быть произведена с учетом дальнейшего функционального использования здания-памятника.

Таблица 2

Отличительные черты приспособления для современного использования от консервации, реставрации и ремонта

	<b>Приспособление для современного использования</b>	<b>Консервация</b>	<b>Ремонт</b>	<b>Реставрация</b>
<b>Цель</b>	Создание условий для современного использования ОКН	Предотвращение ухудшения состояния ОКН без изменения облика указанного ОКН, дошедшего до настоящего времени и без изменения предмета охраны ОКН	Поддержание в эксплуатационном состоянии памятника без изменения его особенностей, составляющих предмет охраны	Выявление и сохранность историко-культурной ценности ОКН
<b>Виды работ</b>	Научно-исследовательские, проектные и производственные работы	Научно-исследовательские, изыскательские, проектные и производственные работы	Научно-исследовательские, изыскательские, проектные и производственные работы	Научно-исследовательские, изыскательские, проектные производственные работы
<b>Особенность работ</b>	Включает в себя реставрацию элементов ОКН, представляющих собой историко-культурную ценность	Комплекс противоаварийных работ по защите ОКН, которому угрожает быстрое разрушение	Комплекс ремонтно-реставрационных работ, направленный на поддержание ОКН в работоспособном состоянии при условии обязательного сохранения совокупности элементов здания, составляющих предмет его охраны	Комплекс реставрационных работ, позволяющих улучшить физическое состояние и сохранить внешний облик представляющих собой историко-культурную ценность элементов здания

Итак, рассмотрим обязательные условия приспособления. Первым условием является недопустимость повреждения здания, а именно выполнение требований физической сохранности. Также можно отметить, что физическая сохранность подразумевает создание таких условий эксплуатации, которое поддерживают максимальное противодействие разрушениям, происходящим в течение времени.

Вторым условием является сохранность элементов, представляющих историко-культурную ценность.

Следующим важным моментом, не считая обязательных условий приспособления, является обеспечение условий восприятия памятника. При сохранении таких условий не допускается изменение внешнего вида здания, а также внутренних конкретных помещений, которые несут в себе историческую и художественную ценность. Данный фактор должен учитываться и при функциональном распределении помещений. В таких случаях нередко появляются разногласия между требованиями определенных нормативов и интересами самого объекта культурного наследия. В данной ситуации нужно прийти к согласию: происходит частичное отступление от норм ради сохранности здания путем завышения площадей.

При приспособлении решаемые задачи не сводятся только к соблюдению каких либо ограничений. Изменение интерьера путем внесения новых элементов, которые требуются для современного использования здания памятника, ставит сложную задачу, а именно согласование этих элементов с архитектурой объекта культурного наследия.

Еще одной важной составляющей приспособления к современному использованию является устройство необходимых инженерных систем и коммуникаций. В данной ситуации главным требованием является сохранность здания, что приводит к поиску нестандартных

решений, так как инженерные сети не должны нарушать целостность здания памятника, как эстетическую, так и конструктивную.

В случае наличия ценных элементов наружной и внутренней отделки (лепнины, стенописи) для их сохранения должны быть определены требования для создания режима, который обеспечивает влажностные и температурные параметры. Если такие параметры отклоняются от оптимальных, то предпочтение отдается сохранению памятника, а эксплуатационные возможности ограничиваются.

Из всего выше сказанного наконец можно подвести черту и сказать, что приспособление к современным условиям – неимоверно сложная задача, которая требует сохранения как историко-художественного значения здания-памятника, так и конструктивных и технических особенностей.

Рассмотрим проект эффективного управления, с получением последующих доходов, приспособления здания – памятника «Дом Перрен-Синельниковых», расположенного в городе Воронеж.

«Дом Перрен-Синельниковых» или «Дом генералов» - его второе название, уцелел в войну - торец здания был не сильно разрушен одним снарядом, который попал только по боковой стене справа. Построен был в 1911 году для семьи статского советника Николая Перрен-Синельникова. Проект этого дома, по мнению историков, был разработан знаменитым архитектором Михаилом Замятниным.

А второе, неофициальное название усадьбе дали несколько лет спустя – «Дом Генералов». В 50-60-х годах прошлого века в этом здании жили: Дважды Герой Советского Союза, генерал армии Афанасий Белобородов, и Герой Советского Союза генерал-полковник Михаил Шумилов, командовавший Воронежским военным округом.

Построенное в стиле модерн здание-памятник «Дом Перрен-Синельниковых», главной ценностью является его фасад, выполненный в духе неоклассицизма, который находится под государственной охраной.

Улица Таранченко, на которой расположен рассматриваемый объект, - одна из старейших улиц, ведь именно отсюда началось зарождение и развитие Воронежа в целом.

С учетом региональных особенностей, конъюнктуры рынка офисной недвижимости, действующего правового поля и экономической среды объекта предложен комплекс мероприятий по приспособлению объекта с ростом его коммерческой привлекательности как современного специализированного объекта недвижимости. Учитывая востребованность качественных офисных площадей в центре деловой активности, разработка проекта позволяет обеспечить практическое применение результатов исследования.

В проекте были рассмотрены основные вопросы приспособления объекта культурного наследия «Дом Перрен-Синельниковых» под коммерческий объект недвижимости – бизнес-центр (рис. 2).



Рис. 2. «Дом Перрен-Синельниковых» до приспособления и после

На основании проведенных исследований и расчетов был сформулирован вывод о значимых эффектах рассмотренного проекта:

**1. экономический эффект:** приспособление памятника истории и культуры под современные функции позволяет использовать этот объект с целью получения дохода с одной стороны, а с другой – увеличить вакантные офисные площади, востребованные в данном районе, а также создание современного эффективного в управлении и экономически привлекательного коммерческого объекта недвижимости.

**2. социально-исторический эффект:** данный эффект заключается в сохранении здания-памятника, как «след» исторических событий.

**3. технологический эффект:** приспособление здания-памятника на современном этапе позволяет применять все необходимые технологии в ремонтно-восстановительных работах, а также выполнять узлы сопряжения нового и существующего здания.

**4. архитектурно-эстетический:** представленный в данном проекте вариант приспособления объекта отражает современную концепцию использования объекта культурного наследия с сохранением всех архитектурных особенностей объекта.

Приспособление является основной формой сохранения объектов культурного наследия. Необходимо создавать все условия для осуществления данных проектов. На законодательном уровне обеспечить поддержку различных способов сохранения зданий-памятников.

Таким образом, в целях сохранения объектов культурного наследия, совершенствования процесса их восстановления можно предложить такие меры, как:

- предоставление льгот при аренде и содержании арендаторам или собственникам ветхих зданий-памятников для приведения их в эксплуатационное состояние;
- продажа зданий-памятников должна быть возможна только в случае, если отсутствуют другие механизмы их сохранения;
- за использование зданий-памятников не по их функциональному назначению необходимо ввести специальную ответственность;
- привлечение к ответственности виновных в случае выявления намеренного повреждения здания-памятника
- возможность изъятия бесхозных зданий-памятников в пользу государства;
- расширение возможностей инвестирования в здания-памятники на восстановление и эффективного его использования [5].

### Список литературы

1. Федеральный закон от 25.06.2002 N 73-ФЗ "Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации" (ред. от 21.02.2020) [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_37318/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_37318/).
2. Луков А.В. Комплексная оценка зданий-памятников истории и культуры на рынке недвижимости [Текст] / А.В. Луков, И.Л. Владимирова, В.В. Холщевников// Научно-учебное издание. – Москва: Издательство АСВ, 2006. - 342с.
3. Подъяпольский С.С. Реставрация памятников архитектуры [Текст]: / С. С. Подъяпольский, Г. Б. Бессонов, Л. А. Беляев, Т. М. Постников //Учебное пособие для вузов. - Под общей редакцией С. С. Подъяпольского. — Москва : Стройиздат, 1988. — 264 с.
4. Бердюгина Ю.М. Критерии приспособления объекта культурного наследия для современного использования [Электронный ресурс]: - Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kriterii-prisposobleniya-obekta-kulturnogo-naslediya-dlya-sovremennogo-ispolzovaniya>.
5. Круглякова В.М. Особенности постановки задачи определения стоимости объектов недвижимости, являющихся памятниками истории и архитектуры [Текст]/ В.М. Круглякова, Ж.В. Стрижакова // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова.- 2013, №4. С. 36-39.

6. Колодяжный, С.А. Инженерные исследования памятников архитектуры / С.А. Колодяжный, В.Я. Мищенко, А.С. Щеглов, А.А. Щеглов А.А. // учебное пособие для студентов спец. 270200 "Реконструкция и реставрация архитектурного наследия" / Москва, 2018.
7. Российская архитектурно-строительная энциклопедия Авилова И.П., Асаул В.В., Балкизов М.Х., Баронин С.А., Беляков С.И., Бредихин В.В., Бутырин А.Ю., Викторов М.Ю., Волков Б.А., Воронцов Г.И., Грабовый К.П., Гурко А.И., Гусакова Е.А., Долгушина О.В., Заболоцкая Е.Н., Заболоцкий А.Д., Загидуллина Г.М., Казарновский В.А., Кириллова А.Н., Китайкина О.В. и др. Москва, 2013. Том 15 Недвижимость в строительной и жилищно-коммунальной сферах России

### List of references

1. Federal Law of June 25, 2002 No. 73-ФЗ "On the Objects of Cultural Heritage (Historical and Cultural Monuments) of the Peoples of the Russian Federation" (ed. February 21, 2020) [Electronic resource]: Access mode: URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_37318/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_37318/).
2. Lukov A.V. Comprehensive assessment of buildings-monuments of history and culture in the real estate market [Text] / A.V. Lukov, I.L. Vladimirova, V.V. Kholshchevnikov // Scientific-educational publication. - Moscow: DIA Publishing, 2006. – 342 p.
3. Podyapolsky S.S. Restoration of architectural monuments [Text]: / S. S. Podyapolsky, G. B. Bessonov, L. A. Belyaev, and M. M. Postnikov // Study Guide for Universities. - Under the general editorship of S. S. Podyapolsky. - Moscow: stroiizdat, 1988. - 264 p.
4. Berdyugin Yu.M. Criteria of adaptation of the cultural heritage object for modern use [Electronic resource]: - Access mode: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kriterii-prisposobleniya-obekta-kulturnogo-naslediya-dlya-sovremennogo-ispolzovaniya>.
5. Kruglyakova V.M. Features of the statement of the problem of determining the value of real estate objects that are historical and architectural monuments [Text] / V.M. Kruglyakova, J.V. Strizhakov // Bulletin of the Belgorod State Technological University. V.G. Shukhov.- 2013, №4. p. 36-39.
6. Kolodyazhny, S.A. Engineering studies of architectural monuments / S.A. Kolodyazhny, V.Ya. Mishchenko, A.S. Scheglov, A.A. Shcheglov A.A. // study guide for students special. 270200 "Reconstruction and restoration of architectural heritage" / Moscow, 2018.
7. Russian architectural and construction encyclopedia Avilova I.P., Asaul V.V., Balkizov M.Kh., Baronin S.A., Belyakov S.I., Bredikhin V.V., Butyrin A.Yu., Viktorov M.Yu., Volkov B. A., Vorontsov G.I., Grabovy K.P., Gurko A.I., Gusakova E.A., Dolgushina O.V., Zabolotskaya E.N., Zabolotsky A.D., Zagidullina G.M. , Kazarnovsky V.A., Kirillova A.N., Kitaykina O.V. and etc. Moscow, 2013. Volume 15 Real Estate in the Construction, Housing and Communal Spheres of Russia

УДК 69.003:658.15(2):005.334

## РЕКОНСТРУКЦИЯ ЖИЛОГО РАЙОНА С ЭЛЕМЕНТАМИ ВНЕДРЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

**В. Я. Мищенко, А. С. Чесноков, Д. А. Андреищев**

---

**Мищенко Валерий Яковлевич**, Воронежский государственный технический университет, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: oseun@yandex.ru

**Чесноков Александр Сергеевич**, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры проектирования зданий и сооружений им. Н.В. Троицкого, E-mail: selches@inbox.ru

**Андреищев Дмитрий Александрович**, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мСЭН-181, E-mail: andreishev2012@yandex.ru

---

**Аннотация:** в статье рассматривается реконструкция зданий и сооружений в крупных современных городах с применением энергоэффективных технологий. С учетом увеличения численности городского населения и создания комфортных условий необходимо проведение системных изменений в мегаполисе. К таким изменениям можно отнести – вынос промышленных зон в загородные индустриальные парки и особые экономические зоны, модернизацию транспортных артерий города, реновацию районов с индивидуальными жилыми домами. Вопрос о сносе или реконструкции принимается после проведения комплексного обследования объектов, определяющих физический и моральный износ. При реконструкции зданий и сооружений необходимо внедрение энергоэффективных и энергосберегающих мероприятий, которые позволяют существенно сократить эксплуатационные энергозатраты в жилищном секторе. Приведены основные проблемы энергоэффективности в России. Рассмотрены энергосберегающие мероприятия, проводимые при реконструкции зданий и сооружений.

**Ключевые слова:** реконструкция, жилая застройка, здания, сооружения, энергоэффективность.

## RECONSTRUCTION OF A RESIDENTIAL AREA WITH ELEMENTS OF INTRODUCING ENERGY EFFICIENCY

**V. Ya. Mishchenko, A. S. Chesnokov, D. A. Andreishchev**

---

**Mishchenko Valery Yakovlevich**, Voronezh State Technical University, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: oseun@yandex.ru

**Chesnokov Alexander Sergeevich**, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Design of Buildings and Structures N.V. Trinity, E-mail: selches@inbox.ru

**Andreishchev Dmitry Alexandrovich**, Voronezh State Technical University, undergraduate c. MSEN-181, E-mail: andreishev2012@yandex.ru

---

**Annotation:** the article discusses the reconstruction of buildings and structures in large modern cities using energy-efficient technologies. Given the increase in the urban population and the creation of comfortable conditions, it is necessary to carry out systemic changes in the metropolis. Such changes include the transfer of industrial zones to suburban industrial parks and special economic zones, the modernization of the city's transport arteries, and the renovation of areas with individual residential buildings. The issue of demolition or reconstruction is taken after a comprehensive examination of objects that determine physical and moral depreciation. When reconstructing buildings and structures, it is necessary to introduce energy-efficient and energy-saving measures that can significantly reduce operational energy costs in the housing sector. The main problems of energy efficiency in Russia are given. The energy-saving measures carried out during the reconstruction of buildings and structures are considered.

**Key words:** reconstruction, residential development, buildings, structures, energy efficiency.

На сегодняшний день в динамично-развивающемся городе создание комфортных условий для проживания населения является актуальной проблемой. Реконструкция городских земель необходима для решения социальных, экономических и архитектурно-планировочных задач с учетом требований обеспечения безопасности проживания и соблюдения основных санитарно-гигиенических норм. Наряду с этими проблемами, учитываемыми при проведении реконструкции зданий и сооружений, должна создаваться инфраструктура – благоустройство и озеленение территорий, создание различных детских площадок, парков и скверов. При реконструкции городских территорий необходим комплексный подход, включающий в себя перенос промышленных предприятий, реновация индивидуальной жилой застройки и изменение транспортной системы города.

В целях модернизации транспортной системы города для увеличения проезжей части улиц возникает вопрос о сносе или перестройки зданий и сооружений. В каждом рассматриваемом случае принимается взвешенное решение, основанное на результатах градостроительного анализа, определения технического состояния здания и согласования с собственником.

При такой реконструкции решаются задачи развития транспортной инфраструктуры:

- расширение существующих улиц с учетом инновационных градостроительных решений;
- строительство новой дорожно-транспортной сети;
- организация объездных путей, в развивающихся районах, с не плотной застройкой для транзитного междугороднего транспорта;
- изменение транспортной схемы города, упорядочивание транспортных потоков.

В результате интенсивного роста вширь крупных городов, промышленные предприятия, имеющие большие площади и возведенные более полувека назад, оказались в центре города. Реновация таких территорий является актуальной проблемой в структуре развивающегося города. Такие изменения требует сложной и длительной юридической подготовки проекта, сноса старых построек, переноса инженерных сетей, рекультивации земель, а также больших инвестиций. Одним из инструментов переноса промышленных производств из городской черты – это создание особых экономических зон и индустриальных парков.

В центре мегаполисов, наряду с промышленными территориями, еще остаются и районы с индивидуальными жилыми домами и земельными участками. Основная проблема таких районов заключается в их экономической и социальной нецелесообразности и несоответствие современным градостроительным требованиям и нормам. Перепрофилирование больших площадей городской индивидуальной застройки в центре мегаполиса также необходимо с привлечением крупных инвесторов, заинтересованных в преобразовании городской среды. Основные способы изменения облика таких районов заключаются в следующем [1,2]:

- упорядочение застройки с модернизацией капитальных зданий и ликвидацией малозначимых зданий;
- снос части застройки пригодных для эксплуатации в связи с общегородской потребностью (расширение магистралей, строительство путепроводов, крупных общественных сооружений, уплотнения и озеленение застройки и т.п.);
- ликвидация или вынесения в промышленные районы несвойственных жилым образованиям мелких промышленно-складских объектов;
- выполнение работ по инженерному оборудованию, благоустройству и озеленению территории, оснащение объектами культурно-бытового обслуживания населения, спортивными и детскими площадками, создание уголков отдыха и др.

Перед тем как приступить к изменениям городских кварталов, проводят комплексное обследование, направленное на определение физического и морального износа зданий и сооружений. По результатам исследования принимается решение о реконструкции строительных объектов с применением энергосберегающих и энергоэффективных технологий [1,3-5].

С середины XX-го века в мировом сообществе вводятся стандарты энергоэффективности. До некоторого времени наша страна оставалась в стороне от внедрения в строительство таких технологий (рис. 1). С принятием в 2009 г. «Энергетической стратегии России» методы энергоэффективности стали активно интегрироваться в процессы строительства и реконструкции зданий и сооружений [6].



Рис. 1. Проблемы энергоэффективности в России

Одной из главных задач повышения энергоэффективности, это снижение теплопотерь зданий и сооружений. По статистике 30-40% энергии в холодное время года уходит на обогрев уличного воздуха (рис. 2). На отопление 1 м<sup>2</sup> жилья в России расходуется 84 кг топлива, в то время как в развитых странах с таким же климатом 27 кг. Таким образом, проведение энергоэффективных мероприятий позволит не только сэкономить миллионы тонн топлива, но и уменьшить тепловое загрязнение атмосферы.



Рис. 2. Измерение теплотерь жилого дома тепловизором [5]

При реконструкции зданий и сооружений в состав мероприятий по энергосбережению входят:

- утепление черных полов в деревянных домах;
- оснащение зданий общедомовыми приборами учета тепла, воды, электроэнергии;
- установка автоматических узлов управления отоплением;
- герметизация и утепление межпанельных стыков;
- утепление чердаков и подвалов;
- восстановление циркуляционных систем ГВС;
- восстановление теплоснабжения лестничных площадок;
- замена светильников уличного освещения на энергоэффективные;
- установка светодиодных ламп;
- установка датчиков движения в местах общего пользования;
- использование альтернативных источников энергии [2,7].

Системная реализация таких энергосберегающих мероприятий, по экспертным оценкам, позволяет сократить эксплуатационные энергозатраты в жилищном секторе в 2,0–2,5 раза. Для реализации полного комплекса энергосберегающих мероприятий необходимо разработка и внесение в Генеральный план развития мегаполисов программы внедрения энергоэффективности и энергосбережения.

### Список литературы

1. Мищенко, В.Я. Обоснование формы территорий массовой жилой застройки для их реконструкции и обновления / В.Я. Мищенко, С.И. Матренинский, В.А. Чертов // Недвижимость: экономика, управление. 2014. № 1-2. С. 31-39.
2. Мищенко, В.Я. Повышение энергоэффективности жилых зданий при проведении капитального ремонта / В.Я. Мищенко, Е.П. Горбанева, Е.В. Овчинникова, К.С. Севрюкова // ФЭС: Финансы. Экономика.. 2020. Т. 16. № 1. С. 66-72.
3. Мищенко, В.Я. Организация проведения энергоаудита социально-значимых объектов в г. Воронеже / В.Я. Мищенко, В.Н. Баринов, Е.П. Горбанева., А.Н. Назаров // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. 2012. № 3 (8). С. 115-123.

4. Чеснокова, Е.А. Анализ мероприятий по повышению энергоэффективности / Е.А. Чеснокова, Н.А. Понявина, Э.Ю. Мартыненко, А.В. Мищенко // Строительство и недвижимость. 2018. № 1-1 (2). С. 54-58.
5. Понявина, Н.А. Программные продукты в сфере обследования / Н.А. Понявина, С.Р. Кириллов, Р.Г. Киракосян // Студенческий научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Управление строительством и недвижимостью. 2016. № 1. С. 187-191.
6. Федеральный закон "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 23.11.2009 N 261-ФЗ (последняя редакция)
7. Фазлиева, Я. С. Проблемы энергосбережения и энергоэффективности зданий в России / Я. С. Фазлиева, О. А. Ахмадеева // Молодой ученый. Международный научный журнал — 2016. — №7 (11)С 1022-1024

### List of references

1. Mishchenko, V.Ya. Justification of the form of territories of mass housing development for their reconstruction and renewal / V.Ya. Mishchenko, S.I. Matreninsky, V.A. Chertov // Real estate: economics, management. 2014. No. 1-2. S. 31-39.
2. Mishchenko, V.Ya. Improving the energy efficiency of residential buildings during major repairs / V.Ya. Mishchenko, E.P. Gorbaneva, E.V. Ovchinnikova, K.S. Sevryukova // FES: Finance. Economics .. 2020.V. 16. No. 1. P. 66-72.
3. Mishchenko, V.Ya. Organization of energy audits of socially significant facilities in the city of Voronezh / V.Ya. Mishchenko, V.N. Barinov, E.P. Gorbaneva., A.N. Nazarov // Scientific journal. Engineering systems and facilities. 2012. No 3 (8). S. 115-123.
4. Chesnokova, EA Analysis of measures to improve energy efficiency / E.A. Chesnokova, N.A. Ponyavina, E.Yu. Martynenko, A.V. Mishchenko // Construction and real estate. 2018. No. 1-1 (2). S. 54-58.
5. Ponyavina, N.A. Software products in the field of inspection / N.A. Ponyavina, S.R. Kirillov, R.G. Kirakosyan // Student Scientific Bulletin of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Construction and Real Estate Management. 2016. No. 1. S. 187-191.
6. Federal law "On energy conservation and on improving energy efficiency and on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation" dated November 23, 2009 N 261-ФЗ (latest revision)
7. Fazlieva, Ya. S. Problems of energy saving and energy efficiency of buildings in Russia / Ya. S. Fazlieva, OA A. Akhmadeeva // Young scientist. International Scientific Journal - 2016. - No. 7 (11) C 1022-1024

УДК 69:343.148

## АНАЛИЗ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ СУДЕБНОЙ СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

И. А. Шипилова, Э. Ю. Мартыненко, К. А. Федоровская

---

**Шипилова Ирина Алексеевна**, Воронежский государственный технический университет, кандидат юридических наук, старший преподаватель кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: [9202299190@mail.ru](mailto:9202299190@mail.ru)

**Мартыненко Эльвира Юрьевна**, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мСЭН-181, E-mail: [ya.elwi2016@gmail.com](mailto:ya.elwi2016@gmail.com)

**Федоровская Кристина Андреевна**, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мСЭН-181, E-mail: [fedorovskaya.christina@yandex.ru](mailto:fedorovskaya.christina@yandex.ru)

---

**Аннотация:** в статье рассмотрено понятие методики, а также подробно разобраны входящие в нее методы судебной строительной-технической экспертизы и их необходимость. Выяснено, что выбранная тема достаточно актуальна и имеет большое количество различных направлений. Выявлено, что существенная доля судебных исков приходится на жилищные споры, споры по вопросам наследования и разделу имущества. Отражен вопрос особенностей существующих методов и их различий, а также предпосылок для создания новых методов исследования. Рассмотрены принципы допустимости, обоснована их важность и влияние на конечный результат исследования.

**Ключевые слова:** судебная строительная-техническая экспертиза, эксперт, методика, методы исследования, специальные знания, предел допустимости.

## JUDICIAL RESEARCH METHODS ANALYSIS CONSTRUCTION AND TECHNICAL EXAMINATION

*I. A. Shipilova, E. Y. Martynenko, K. A. Fedorovskaya*

---

**Shipilova Irina Alekseevna** Voronezh State Technical University, PhD in Law, Senior Lecturer, Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Property Management, E-mail: [9202299190@mail.ru](mailto:9202299190@mail.ru)

**Martynenko Elvira Yurievna**, Voronezh State Technical University, undergraduate c. MSEN-181, E-mail: [ya.elwi2016@gmail.com](mailto:ya.elwi2016@gmail.com)

**Fedorovskaya Kristina Andreevna** Voronezh State Technical University, undergraduate c. MSEN-181, E-mail: [fedorovskaya.christina@yandex.ru](mailto:fedorovskaya.christina@yandex.ru)

---

**Annotation:** the article discusses the concept of a methodology, as well as examines the methods of judicial construction and technical expertise included in it and their necessity. It turned out that the chosen topic is quite relevant and has a large number of different directions. It has been revealed that a significant proportion of legal claims by individuals fall on housing disputes, as well as disputes regarding inheritance of property and the division of real estate, movable property. The question of the features of existing methods and their differences, as well as the prerequisites for creating new research methods, is reflected. In

addition, in the end, the principles of admissibility are considered, they figured out why they are needed and how much they affect the result of the study.

**Key words:** forensic construction and technical expertise, expert, methodology, research methods, special knowledge, admissibility limit.

Совершенствование строительной сферы и рост темпов возведения объектов недвижимости вносит колоссальный вклад в благосостояние страны, но, как известно, всегда имеет место быть отрицательный аспект. Последний связан с увеличивающимся числом судебных разбирательств в арбитражном, гражданском и уголовном судопроизводствах, так как нередко возведение зданий и сооружений ведется с нарушением строительных норм и правил, а качество выполненных работ не соответствует нормативно-технической документации, регулирующей выполнение строительно-монтажных и ремонтных работ. Современное общество стало грамотнее и осведомлённое, поэтому учащаются случаи обращения в суд по вопросам: изменения функционального назначения, габаритов, и других характеристик зданий и сооружений; о признании права собственности на недвижимость, ее разделе, выделе доли; об обоснованности сметной стоимости строительства; о причинах и величине материального ущерба, причиненного объекту недвижимости и многих других. Таким образом, имеется серьезная потребность в производстве строительно-технических экспертиз (далее ССТЭ), что подтверждает нижеприведенный рисунок (рис.1) [9].

Основную долю исков в суд для физических лиц составляют жилищные споры (14%), споры по наследованию имущества и земельные споры (по 11%), а также споры по вопросам раздела имущества (10%).



Рис. 1. Статистика исков между физическими лицами

Увеличивающаяся потребность в производстве экспертиз требует совершенствования нормативно-законодательной и приборно-аналитической базы, создания новых методов и

инструментов, как для повышения эффективности, так и для сокращения сроков проведения экспертиз.

Важно разграничивать два различных понятия, стоящих у истоков судебной экспертизы: предмет и объект. Предмет ССТЭ характеризует то, на что направлено экспертное исследование, то есть фактические данные, которые устанавливаются в процессе решений строительно-технических, организационных и экономических вопросов. В свою очередь объектом ССТЭ является материальный предмет, в отношении которого проводится данный вид экспертизы, например: объекты капитального строительства и их части, земельные участки, строительные материалы, машины и механизмы, вовлеченные в строительные работы, проектно-сметная и техническая документация и т.д. (рис.2).



Рис. 2. Направления строительно-технической экспертизы

ССТЭ относится к классу инженерно-технических экспертиз и является одним из самых наукоёмких видов экспертной деятельности: имеет в своей основе знания из областей: проектирования, организации и технологии строительства, строительной механики, строительного материаловедения и т.д. В виду этого, используемый экспертом-строителем методический аппарат включает в себя специальные методы, вновь разрабатываемые в рамках конкретного исследования, или заимствованные из других наук.

У каждой строительно-технической экспертизы есть свои особенности, так как характеристики объекта и предмета исследования всегда индивидуальны. Не стоит забывать о таком важном моменте как задачи, поставленные перед экспертом. Поскольку именно они оказывают существенное влияние на выбор методик, используемых экспертами. Под термином «методология» подразумевается группа методов, применяющихся в какой-либо области, для решения поставленных задач и получения необходимых данных для экспертного исследования [1, 5]. К основным функциям данного понятия относят:

- выбор рационального способа получения научных знаний;
- предоставление в полной мере информации по изучаемому явлению или процессу;
- пополнение различных областей новыми сведениями и их систематизация.

Источниками формирования методов судебной экспертизы являются экспертная практика и научная разработка.

Существует 3 основных метода проведения ССТЭ:

- диалектические (включая логические);
- общие (общенаучные);

– специальные.

Рассмотрим каждый из перечисленных выше пунктов более подробно, выясним, в каких случаях следует применить тот или иной метод, а также определим их главные отличительные особенности.

Итак, *диалектический метод* – система признанных принципов, требований и приемов, устанавливающих некоторый порядок осуществления действий, который направлен на познание (преобразование) объекта и регулирование практической деятельности. Стоит отметить, что данный метод несет в себе всеобщий, то есть универсальный характер и не имеет прямого влияния на ход научного исследования.

Так как диалектический метод включает в себя логический, то он содержит такие категории познания как: анализ, синтез, сравнение, индукция, дедукция и др. Все перечисленные пункты широко применяются в экспертной практике и во многих других научных деятельности. Действие категорий в совокупности позволяет эксперту добиться поставленных целей и всесторонне обосновать свое заключение.

Под анализом подразумевается разложение любого сложного явления на отдельные более простые части для выявления их роли и изучения каждой более подробно. С помощью данного метода эксперт выделяет важные для исследуемого объекта моменты, свойства, стороны для дальнейшего тщательного их изучения. Так как анализ и синтез не существуют по отдельности, уже изученные в процессе анализа элементы подвергаются синтезу.

Синтез, является противоположностью анализа, так как он предполагает соединение отдельных частей объекта в единое целое. Хотя эти методы имеют различные формы познания, для эксперта они обе необходимы. В доказательство этому приведем пример. При определении физического износа здания выделяют признаки, отражающие состояние объекта. Далее исходя из анализа в совокупности и оценки их действия устанавливают степень ухудшения технических показателей. Из этого следует, что без начального разделения и дальнейшего рассмотрения в целом нельзя довести исследование до логического конца.

Сравнение - это научный метод познания, который заключается в сопоставлении объектов, факторов и их свойств. Эксперт использует данный метод, чтобы диагностировать сходства и различия между фактическими данными или конкретными материальными образованиями. В дальнейшем это помогает предусмотреть тенденции развития установленных процессов.

Индукция как метод представляет способ познания, при котором человек, основываясь на общеизвестных знаниях или фактах, делает логические выводы и применяет их на конкретном предмете. Таким образом, данный метод строится от частного к общему. В свою очередь дедукция - способ рассуждения, противоположный индукции, с его помощью строятся выводы от общего к частному. Рассмотренные методы взаимно дополняют друг друга, благодаря более глубокому познанию действительности, позволяют грамотно провести исследование [2, 6].

Следующая группа не менее важных методов в системе строительной экспертизы - *общенаучные*. Они применяются на основных стадиях исследования и считаются универсальными, потому как помогают решить большое количество задач и ответить на вопросы, ставящиеся перед экспертом. Они сочетают в себе рациональное познание, а также чувственно-рациональные методы такие как:

- наблюдение;
- измерение;
- эксперимент;
- моделирование.

Наблюдение - метод исследования объекта, явления, процесса, который производится с заранее продуманными намерениями и последующей фиксацией обнаруженных фактов. Результаты наблюдения и визуального осмотра, как правило, служат основой для дальнейшего изучения, и в некоторых случаях помогают быстро ответить на поставленные вопросы, без

дальнейших серьезных манипуляций. Поэтому важно, чтобы эксперт владел хорошим уровнем профессиональной подготовки, мог правильно и четко определить ключевые моменты, относящиеся к объекту, и отлично владел необходимыми приборами и инструментами. Как правило, путем наблюдения устанавливают: техническое состояние объекта, соответствие его строительным требованиям, уровень освещенности производственных мест и т.д.

Измерение - это процесс, выполняемый при помощи специальных технических устройств с целью определения количественных значений тех или иных свойств в принятых единицах измерения. Пример оборудования для инструментальных методов исследования:

- рулетка;
- штангенциркуль;
- уклономер/уровень;
- угломер;
- тепловизор;
- шумомер;
- толщиномер;
- люксметр/яркомер;
- георадар «ЛЮЗА»;
- термометр-гигрометр;
- влагомер и другие [7].

На сегодняшний день список инструментов пополняется за счет новых и усовершенствованных приборов, к примеру:

- измеритель прочности бетона ada schmidt hammer 225;
- измеритель прочности бетона ипс-мг4.03;
- лазерный построитель плоскостей INSTRUMAX 3D;
- тахеометры Nikon серий XF и XS;
- щупы и другие.

Обучение экспертов для работы с обновляющейся базой инструментов и приборов способствует улучшению подготовки, достижению более точных значений, вычислений, результатов, и как следствие, более эффективной работы при производстве ССТЭ.

Эксперимент - процедура, направленная на многократное изменение условий наблюдения объекта, в результате создания искусственных условий с целью выявить свойства и другие качества исследуемого предмета. Данный метод достаточно распространён в строительной экспертизе, потому как именно с его помощью эксперт может убедиться в правильности рассчитанной нагрузки на строительные конструкции; определить качество использованных материалов при возведении объекта; выявить изменения в свойствах изделий, вызванных неправильным хранением или повреждениями, спровоцированными в процессе транспортировки и погрузочно-разгрузочных работ.

Суть метода моделирования заключается в создании уменьшенной модели исследуемого объекта, с целью изучения или прогнозирования на ней тех или иных процессов, явлений. Также существуют частные случаи, к ним относится реконструкция. Преобладающим методом моделирования в ССТЭ считается графическое моделирование.

Последние из трех основных групп методов - специальные. Они применяются в ограниченных областях судебной экспертизы, и помогают решить конкретные экспертные задачи. В свою очередь эта группа включает разрушающий и неразрушающий методы. Суть разрушающего метода в том, что во время испытаний образцов материалов определяется предел прочности. При неразрушающем методе определение свойств и характеристик материалов происходит без прямого вмешательства на детали, конструкции и их части.

Также нельзя не упомянуть, что существуют критерии допустимости экспертных методов. Под этим подразумевается соответствие требованиям, то есть возможность и

целесообразность применения выбранного метода, либо несоответствие требованиям, что означает недопустимость применения метода [6].

Общие принципы допустимости методов и средств в ССТЭ:

- законность;
- этичность;
- научность;
- точность и надежность;
- эффективность;
- безопасность.

Под законностью подразумевается применение таких методов, которые не противоречат конституционным принципам и не нарушают нормы процессуальных прав.

Принцип этичности несет в себе нравственные критерии общества, а именно исключение любого ущемления или унижения граждан.

Под научностью понимается полная обоснованность выбранных методов и возможность с их помощью получить достоверные результаты.

При использовании измерительных приборов необходимо минимизировать разницу между измеренной и истинной величиной, так как это и является показателем точности, а возможность проверки результатов свидетельствует о надёжности метода.

Принцип эффективности подразумевает целесообразность выбранного метода, т.е. продуктивность с небольшим сроком выполнения и в конечном итоге его оправданность.

Принцип безопасности предполагает выбор такого метода, который не несет угрозы ни для эксперта, ни для других участников экспертизы при его выполнении.

Достоверность результата работы эксперта или специалиста будет достигнута только в том случае, если он в полной мере владеет специальными знаниями и навыками, а применяемые им методы будут соответствовать всем вышеперечисленным принципам.

XXI век – век стремительного развития технологий, которые имеют применение в разработке новых методов исследования, преимущественно научно-технических. Именно поэтому научно-исследовательские лаборатории оснащаются новейшими криминалистическими приборами и оборудованием, программным обеспечением и программными системами, а судебно-экспертные учреждения (СЭУ) совершенствуют свое научно-методическое обеспечение, что значительно улучшает качество работы и ускоряет процесс получения данных для решения вопросов, поставленных перед экспертом.

Помимо вышеупомянутых новаций СЭУ, исследуются теоретические и методологические проблемы, с которыми сталкивается эксперт, вследствие несовершенства нормативно-правовой документации, регулирующей судебно-экспертную деятельность; производится переподготовка и повышение навыков работников; проводятся научно-практические семинары и конференции.

В заключение стоит отметить, что важнейшими критериями грамотно составленного экспертного строительно-технического заключения, являются четкое разделение понятий предмета и объекта, правильно сформулированные цели и задачи, так как именно в этом случае эксперт сможет принять аргументированные решения и выбрать наиболее подходящие методы исследования. Не стоит забывать, что эксперт всегда должен проверять применяемый метод на соответствие принципам допустимости, чтобы исключить ошибочные суждения и обезопасить себя. Также использование результатов достижений современной науки и техники в деятельности правоохранительных органов рождает устойчивые перспективы в сфере судебных строительно-технических экспертиз.

### Список литературы

1. Дуюнова, А.Ю. Методики решения актуальных задач судебной строительно-технической экспертизы / А.Ю. Дуюнова, И.А. Шипилова // Студенческий. 2017. № 7-1 (7). С. 14-18.
2. Бутырин А.Ю. Теория и практика судебной строительно-технической экспертизы/ ОАО "Издательский Дом «Городец». – 2006;
3. Статива Е.Б. Строительно-техническая экспертиза в судебных спорах хозяйствующих субъектов [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: [http://www.sudexpert.ru/diss/stat\\_diss.pdf](http://www.sudexpert.ru/diss/stat_diss.pdf);
4. Толстухина Т.В. Современные проблемы судебной экспертизы // Известия ТулГУ. Серия. Актуальные проблемы юридических наук. 2004. Вып. 11. С. 12–18 [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-problemy-sudebnoy-stroitelno-tehnicheskoy-ekspertizy>;
5. НП «СРО судебных экспертов» [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <http://exprus.ru>;
6. Автономная некоммерческая организация «Научно-исследовательский институт судебной экспертизы» [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL:<https://forensicscience.ru>;
7. ООО «Независимое агентство строительных экспертиз» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://stroy-expertiza.ru/insruments.htm>.
8. Филина О. На свой страх и риск // Журнал "Огонёк" №49 от 16.12.2013, стр. 12.

### List of references

1. Duyunova, A.Yu. Methods for solving urgent tasks of judicial construction and technical expertise / A.Yu. Duyunova, I.A. Shipilova // Student. 2017. No. 7-1 (7). S. 14-18.
2. Butyrin A.Y. Theory and practice of judicial construction and technical expertise / - OAO Gorodets Publishing House. - 2006;
3. Stativa E.B. Construction and technical expertise in litigation of business entities [Electronic resource]: Access mode: URL: [http://www.sudexpert.ru/diss/stat\\_diss.pdf](http://www.sudexpert.ru/diss/stat_diss.pdf);
4. Tolstukhina T.V. Modern problems of forensic science // Izvestiya TulGU. Series. Actual problems of legal sciences. 2004. Issue. 11. P. 12–18 [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-problemy-sudebnoy-stroitelno-tehnicheskoy-ekspertizy>;
5. NP "SRO forensic experts" [Electronic resource]: Access mode: URL: <http://exprus.ru>;
6. Autonomous non-profit organization “Scientific Research Institute of Forensic Science” [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://forensicscience.ru>;
7. LLC Independent Agency for Construction Expertise [Electronic resource]: Access mode: <https://stroy-expertiza.ru/insruments.htm>.
8. Filina O. At your own peril and risk // Magazine "Spark" No. 49 dated December 16, 2013, p. 12.

**ТЕХНОЛОГИЯ, ОРГАНИЗАЦИЯ, ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ  
СТРОИТЕЛЬСТВОМ**

*УДК 69.003:65*

**ВЕРТИКАЛЬНАЯ И ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОРГАНИЗАЦИИ  
РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА**

**Е. П. Горбанева, С. В. Еськова, Н. В. Каньшина, Ю. В. Шевченко**

---

**Горбанева Елена Петровна**, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: [elenagorbaneva@rambler.ru](mailto:elenagorbaneva@rambler.ru)

**Еськова Светлана Викторовна**, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мТАИН-191, E-mail: [ya.ya-ya-sv@yandex.ru](mailto:ya.ya-ya-sv@yandex.ru)

**Каньшина Наталия Викторовна**, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мТПР-191, E-mail: [kanshina\\_98@mail.ru](mailto:kanshina_98@mail.ru)

**Шевченко Юлия Васильевна**, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мТПР-191, E-mail: [14julia1605199814@mail.ru](mailto:14julia1605199814@mail.ru)

---

**Аннотация:** организационная структура предприятия формируется в зависимости от целей деятельности предприятия и представляет собой формальные правила, которые разрабатываются и устанавливаются менеджерами для разделения труда и установления официальных индивидуальных обязанностей, а также для групп сотрудников. Для любого предприятия организационную структуру принято рассматривать с учётом различных критериев, которые влияют на эффективность деятельности предприятия. Актуальность данной темы основана на необходимости правильно организовывать рабочий процесс, чтобы более рационально использовать время и ресурсы. Для этого в статье рассмотрены две структуры организации - вертикальная и горизонтальная. Отражены преимущества и недостатки каждой из структур, а также краткое описание.

**Ключевые слова:** рабочий процесс, управление строительством, структура организации, строительство.

**VERTICAL AND HORIZONTAL STRUCTURE OF THE ORGANIZATION  
WORKING PROCESS**

**E. P. Gorbaneva, S. V. Yeskova, N. V. Kanshina, Y. V. Shevchenko**

---

**Gorbaneva Elena Petrovna**, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: [elenagorbaneva@rambler.ru](mailto:elenagorbaneva@rambler.ru)

**Yeskova Svetlana Viktorovna**, Voronezh State Technical University, undergraduate gr. mTAIN-191, E-mail: [ya.ya-ya-sv@yandex.ru](mailto:ya.ya-ya-sv@yandex.ru)

**Kanshina Natalia Viktorovna**, Voronezh State Technical University, undergraduate gr. MTPR-191, E-mail: [kanshina\\_98@mail.ru](mailto:kanshina_98@mail.ru)

**Shevchenko Julia Vasilievna**, *Voronezh State Technical University, undergraduate gr. MTPR-191, E-mail: 14julia1605199814@mail.ru*

**Annotation:** the organizational structure of the enterprise is formed depending on the goals of the enterprise and represents formal rules that are developed and established by managers for the division of labor and establishment of official individual responsibilities, as well as for groups of employees. For any enterprise, the organizational structure is usually considered taking into account various criteria that affect the efficiency of the enterprise. The relevance of this topic is based on the need to properly organize the workflow in order to more rationally use time and resources. To do this, the article considers two organization structures - vertical and horizontal. The advantages and disadvantages of each structure, as well as a brief description are reflected.

**Key words:** workflow, construction management, organization structure, construction.

**Управление строительством** – это комплекс мероприятий, который направлен на улучшение и максимизацию процесса проектирования и возведения объекта строительства. Данный процесс может быть организован в двух направлениях - вертикальном и горизонтальном. Вертикальное управление осуществляется специализированными подразделениями, в свою очередь горизонтальное – это управление связями между данными подразделениями, для обеспечения согласованного рабочего процесса.

Управление изучает вопросы распределения человеческих и финансовых ресурсов, занимается обеспечением взаимодействием между всеми участниками процесса, а также учитывает все обстоятельства, влияющие на время строительства или качество сооружения. Особенно важную роль управление играет при возведении высотных зданий, в которых необходимо учитывать особые нормы и соблюдать строгий регламент. Лица, реализующие управление процессом строительства, занимаются производением финансовых расчетов, составлением предварительной сметы, сбором разрешительной документации и выбором проектной организации еще на этапе проектирования [13-15].

Организационная структура предприятия формируется в зависимости от целей деятельности предприятия и представляет собой формальные правила, которые разрабатываются и устанавливаются менеджерами для разделения труда и установления официальных индивидуальных обязанностей, а также для групп сотрудников. Для любого предприятия организационную структуру принято рассматривать с учётом различных критериев, которые влияют на эффективность деятельности предприятия. Основными из них являются: реальные взаимосвязи между кадрами и выполняемой ими работой, политика руководства наряду с методами мотивации персонала, функции и полномочия сотрудников предприятия [2-9].

**Вертикальная и горизонтальная структуры организации.** Различают вертикальную и горизонтальную структуры организации, они необходимы для определения правильной сферы контроля управляющих, способности компании действовать в качестве единого целого и соблюдения в ней установленных правил [1].

Данные структуры организации представлены на рисунке 1, на котором представлены их основные особенности.

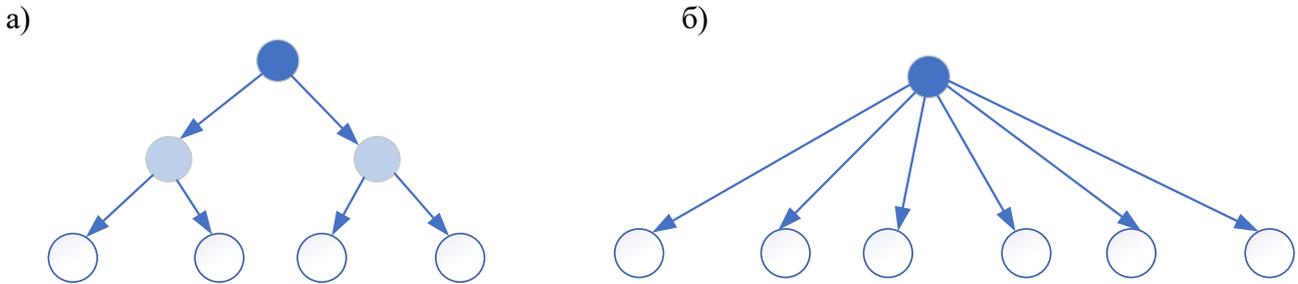


Рис. 1. Схемы вертикальной (а) и горизонтальной (б) структуры

**Вертикальная организационная структура.** Большинство предприятий функционируют посредством организационных структур, которые в большей степени соответствуют принципам построения вертикальной организационной структуры.

Вертикальное распределение труда представляет собой пирамиду управления, уровни которой чётко отражают, то что чем выше расположение уровня, тем меньшее количество людей он в себя включает. Данная структура управления подразумевает чёткое подчинение генеральному директору напрямую, либо через своих руководителей. Характеристиками такой структуры может являться число уровней подчинения и существование у каждого сотрудника руководителя.

Высшие уровни управления в такой структуре могут быть представлены председателем совета директоров, президентом, вице-президентом, то есть теми людьми, которые обеспечивают интересы и потребности владельцев предприятия. При этом все определяющие решения в ходе деятельности предприятия в большинстве случаев руководитель принимает единолично.

Средний уровень руководства должен обеспечивать реализацию политики функционирования и работу организации, которую разрабатывают управленцы высшего уровня. Кадры, относящиеся к этому уровню, имеют широкий спектр обязанностей и обладают большой свободой в принятии определённых решений.

Низший уровень управления – это младшие начальники, бригадиры, младшие менеджеры. В их зоне ответственности находится доведение конкретных заданий до непосредственных исполнителей.

На практике практически каждая организация в своей структуре, обладает элементом вертикальности, вне зависимости от ее типа и формы.

**Горизонтальная организационная структура.** Горизонтальная структура по сравнению с другими обладает конкурентным преимуществом, которое заключается в возможности гибкой и быстрой реакции на любые изменения условий осуществления своей деятельности. Такая структура присутствует в тех компаниях, где осуществляется децентрализованная координация действий определенных специалистов, различных функциональных подразделений в ходе достижения общих целей.

Создание на предприятии горизонтальной структуры управления на практике - наиболее распространенная и значимая тенденция современного предпринимательского мира.

В большинстве случаев отношения на предприятии – одноуровневые. Они представляют собой качественное и количественное дифференцирование трудовой деятельности, иными словами общая работа разбивается на составляющие компоненты, трудовой процесс разбивается на более мелкие, обособленные виды деятельности, специализации производства и исполнителей. Горизонтальные структуры дают возможность предприятием производить гораздо больший объем продукции, чем при создании ее теми самыми людьми самопроизвольно от начала до конца. Деля работу на структурные элементы между исполнителями, можно во много раз увеличить эффективность труда. Большое количество сложных организаций имеют четкую структуру горизонтального распределения труда.

Преимущества, как и недостатки структур управления обусловлены спецификой их деятельности, особенностями формирования, централизацией ответственности и делегированием полномочий, свойственных им. Недостатки одной организационной структуры могут быть частично компенсированы в другой, поэтому объективным процессом является эволюционное развитие организации, которое приводит к смене одной структуры управления на другую в целях повышения эффективности управленческой деятельности на предприятии [10-12].

### Список литературы

1. Катернюк, А. В. Исследование систем управления. Введение в организационное проектирование: моногр. / А.В. Катернюк. - М.: Феникс, 2015. - 320 с.
2. Кирнев, А.Д. Организация в строительстве. Курсовое и дипломное проектирование: Учебное пособие / А.Д. Кирнев. - СПб.: Лань, 2012. - 528 с.
3. Кубарева, Е. Ю. Бюджетирование на проектно-ориентированном предприятии с матричной структурой управления. Организационно-методические основы / Е.Ю. Кубарева. - М.: ДПК пресс, 2015. - 248 с.
4. Олейник, П.П. Организация планирование и управление в строительстве: Учебник. / П.П. Олейник. - М.: АСВ, 2015. - 200 с.
5. Олейник, П.П. Организация, планирование, управления и экономика строительства. Терминологический словарь. Справочное издание. / П.П. Олейник, Б.Ф. Ширшиков. - М.: АСВ, 2016. - 320 с.
6. Правоторова, А.А. Организация в строительстве. Курсовое и дипломное проектирование: Учебное пособие / А.А. Правоторова. - СПб.: Лань П, 2016. - 416 с.
7. Сборщиков, С.Б. Организация строительства (лекции курсовое и дипломное проектирование): Учебное пособие / С.Б. Сборщиков. - М.: АСВ, 2014. - 160 с.
8. Сборщиков, С.Б. Организация и факторы ценообразования системы логистики рассредоточенного строительства / С.Б. Сборщиков, Е.Е. Ермолаев. - М.: Стройинформиздат, 2012. - 200 с.
9. Соколов, Г.К. Технология и организация строительства: Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Г.К. Соколов (Строительство). - М.: ИЦ Академия, 2013. - 528 с.
10. Тысленко, А. Г. Менеджмент. Организационные структуры управления / А.Г. Тысленко. - М.: Альфа-пресс, 2015. - 320 с.
11. Уськов, В.В. Инновации в строительстве: организация и управление / В.В. Уськов. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 342 с.
12. Ширшиков, Б.Ф. Организация, управление и планирование в строительстве: Учебник / Б.Ф. Ширшиков. - М.: АСВ, 2016. - 528 с.
13. Valeriy Mishchenko, Elena Gorbaneva, Elena Ovchinnikova and Kristina Sevryukova Planning the Optimal Sequence for the Inclusion of Energy-Saving Measures in the Process of Overhauling the Housing Stock / Springer Nature Switzerland AG 2020. V. Murgul and M. Pasetti (Eds.): EMMFT-2018, AISC 983, pp. 79–91, 2020.
14. V Ya Mishchenko, S G Sheina and E P Gorbaneva Increase of energy efficiency during overhaul of housing stock in Russian Federation / Published under licence by IOP Publishing Ltd. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering – 2020, Volume 481, Number 1 – 012031.
15. Valeriy Mishchenko, Sergei Kolodyazhnyi Elena Gorbaneva Energy consumption reduction at all stages of the real estate life cycle by means of the queuing systems / MATEC Web of Conferences conference proceedings. International Scientific Conference Environmental Science for Construction Industry ESCI - 2018. - C. 05043.

**List of references**

1. Katerny, A. V. the Study of control systems. Introduction to organizational design: Monogr. / A. V. Katerny. - Moscow: Phoenix, 2015. - 320 c.
2. Chernev, A. D. Organization in the construction industry. Course and diploma design: Textbook / A. D. Kirnev. - SPb.: DOE, 2012. - 528 c.
3. Kubareva, E. Yu. Budgeting on a project-oriented enterprise with a matrix management structure. Organizational and methodological foundations / E. Yu. Kubareva. - Moscow: DPK press, 2015. - 248 c.
4. Oleynik, P. p. Organization planning and management in construction: Textbook. / P. P. Oleynik. - Moscow: DIA, 2015. - 200 c.
5. Oleynik, P. P. Organization, planning, management and Economics of construction. Terminological dictionary. Reference book. / P. P. Oleynik, B. F. Shirshikov. - Moscow: DIA, 2016. - 320 c.
6. Pravotorova, A. A. Organization in the construction industry. Course and diploma design: Textbook / A. A. Pravotorova. - SPb.: LAN P, 2016. - 416 c.
7. Assemblers, S. B. Organization of construction (lectures course and diploma design): Textbook / S. B. Assemblers. - Moscow: DIA, 2014. - 160 c.
8. Sborschikov, S. B. Organization and pricing factors of the system of LOGI-sticks of dispersed construction / Sborschikov, E. E. Ermolaev. - M.: Stayinformed, 2012. - 200 c.
9. Sokolov, G. K. Technology and organization of construction: Textbook for students of secondary vocational education institutions / G. K. Sokolov (Construction).. - Moscow: IC Academy, 2013. - 528 c.
10. Tyslenko, A. G. Management. Organizational structures of management / A. G. Tyslenko. - Moscow: Alfa-press, 2015. - 320 c.
11. Uskov, V. V. Innovations in construction: organization and management. - Vologda: Infra-Engineering, 2016. - 342 c.
12. Shirshikov, B. F. Organization, management and planning in construction: Textbook / B. F. Shirshikov. - Moscow: DIA, 2016. - 528 c.
13. Valeriy Mishchenko, Elena Gorbaneva, Elena Ovchinnikova and Kristina Sevryukova Planning the Optimal Sequence for the Inclusion of Energy-Saving Measures in the Process of Overhauling the Housing Stock / Springer Nature Switzerland AG 2020. V. Murgul and M. Pasetti (Eds.): EMMFT-2018, AISC 983, pp. 79–91, 2020.
14. V Ya Mishchenko, S G Sheina and E P Gorbaneva Increase of energy efficiency during overhaul of housing stock in Russian Federation / Published under licence by IOP Publishing Ltd. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering – 2020, Volume 481, Number 1 – 012031.
15. Valeriy Mishchenko, Sergei Kolodyazhniy Elena Gorbaneva Energy consumption reduction at all stages of the real estate life cycle by means of the queuing systems / MATEC Web of Conferences conference proceedings. International Scientific Conference Environmental Science for Construction Industry ESCI - 2018. - C. 05043.

УДК 65.057.5: 624.94

## К ВОПРОСУ О ТЕХНОЛОГИИ УСТРОЙСТВА МОНОЛИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ БЕТОНОВ НА ТЕПЛОЭФФЕКТИВНЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЯХ

Д. А. Казаков, А. С. Овчаренко, А. О. Митина, Е. Д. Казакова

---

**Казаков Дмитрий Александрович**, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: [k\\_di@list.ru](mailto:k_di@list.ru)

**Овчаренко Алина Сергеевна**, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мТАИН-191, E-mail: [alina.ov4arenko@yandex.ru](mailto:alina.ov4arenko@yandex.ru)

**Митина Альбина Олеговна**, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мТАИН-191, E-mail: [mitinanax@yandex.ru](mailto:mitinanax@yandex.ru)

**Казакова Елизавета Дмитриевна**, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бПГС-171, E-mail: [lizakaz@icloud.com](mailto:lizakaz@icloud.com)

---

**Аннотация:** в работе рассмотрен вопрос устройства конструкций зданий и сооружений из монолитного бетона, способных выполнять не только несущую, но и ограждающую функцию. Произведен анализ ряда легких бетонов, обладающих как конструкционными, так и теплоизоляционными свойствами. Повышение тепловой эффективности предполагается за счет применения пористых заполнителей индустриального производства. Проанализированы технические показатели керамзита, перлита, вермикулита и пенопластовой крошки, используемых в качестве заполнителя в бетонных смесях. При этом акцент исследований сделан на бетоны, применяемые для торкретирования конструкций. На основании проведенного анализа построены графики зависимостей плотности и теплопроводности заполнителя от размера его гранул. Получен вывод о том, что наиболее приемлемым по своим техническим характеристикам, в том числе по стоимости и универсальности нанесения бетонной смеси, является перлит.

**Ключевые слова:** легкий бетон, теплоизолирующий материал, технические характеристики, керамзит, перлит, вермикулит, пенопластовая крошка.

## TO THE QUESTION OF TECHNOLOGY OF THE DEVICE OF MONOLITHIC CONSTRUCTIONS FROM CONCRETE ON HEAT-EFFICIENT FILLERS

D. A. Kazakov, A. S. Ovcharenko, A. O. Mitina, E. D. Kazakova

---

**Kazakov Dmitry Alexandrovich**, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: [k\\_di@list.ru](mailto:k_di@list.ru)

**Ovcharenko Alina Sergeevna**, Voronezh State Technical University, undergraduate gr. MTAIN-191, E-mail: [alina.ov4arenko@yandex.ru](mailto:alina.ov4arenko@yandex.ru)

**Mitina Albina Olegovna**, Voronezh State Technical University, undergraduate gr. mTAIN-191, E-mail: [mitinanax@yandex.ru](mailto:mitinanax@yandex.ru)

**Kazakova Elizaveta Dmitrievna**, Voronezh State Technical University, student gr. bPGS-171, E-mail: [lizakaz@icloud.com](mailto:lizakaz@icloud.com)

---

**Annotation:** the paper deals with the issue of construction of buildings and structures made of monolithic concrete, capable of performing not only the load-bearing, but also the enclosing function. The analysis of a number of lightweight concretes with both structural and thermal insulation properties. The increase in thermal efficiency is expected due to the use of porous aggregates of industrial production. The technical parameters of expanded clay, perlite, vermiculite and foam chips used as a filler in concrete mixtures are analyzed. At the same time, the focus of research is made on concretes used for shotcrete structures. On the basis of the analysis, graphs of the dependence of the density and thermal conductivity of the filler on the size of its granules are constructed. It is concluded that the most acceptable in terms of its technical characteristics, including the cost and versatility of applying a concrete mixture, is perlite.

**Key words:** lightweight concrete, thermal insulation material, technical characteristics, expanded clay, perlite, vermiculite, foam crumb.

На протяжении многих столетий бетон широко применяется в строительстве. Несмотря на широкий выбор современных стройматериалов, он, по-прежнему, занимает лидирующие позиции среди конструкционных материалов.

Бетон – универсальный материал для возведения построек различного типа и назначения для изготовления строительных конструкций всевозможных габаритов и сложности. В состав современных бетонов, наряду с традиционными компонентами, входят разного рода наполнители и добавки, посредством которых можно варьировать свойствами бетонной массы. [1] Изделия из бетона отличаются рядом преимуществ, такими как прочность, долговечность, механическая стойкость. Однако есть и существенный недостаток, выраженный низкими теплоизоляционными свойствами. Для придания теплоэффективных свойств необходимо утеплять конструкцию.

На текущий момент рынок строительных материалов предлагает массу различных вариантов утепления, и выбор того или иного способа сохранения тепла зависит от особенностей определенного основания, способа нанесения смеси, условий эксплуатации и ряда других факторов. Для утепления бетонных конструкций и изделий применяют листовые, рулонные, вспененные, а также сыпучие материалы, изготовленные на основе разнообразных конструкционных элементов и отличающиеся между собой теплопроводностью, плотностью и прочностью. [2]

Решая вопросы энергосбережения и максимально эффективного использования тепловой энергии монолитного строительства в данной статье более детально рассмотрим характеристики сыпучих утеплителей.

Монолитное строительство является наиболее актуальной, перспективной и востребованной технологией, применяющейся при возведении зданий и сооружений в современном строительстве. Усовершенствование свойств бетонных смесей позволит избежать трудоемкого метода многослойного утепления конструкций.

В настоящее время широкое применение практически во всех отраслях хозяйственной деятельности: в гидротехнике, в объектах АЭС, в мостостроении, при возведении самых разнообразных промышленных, сельскохозяйственных и гражданских объектов получили арочные своды, которые представляют собой здания, где стены и покрытие являются единым целым, тем самым, позволяет уменьшить теплопотери в здании через стыки (швы) в конструкциях [3]. Такие своды возводятся методом торкретирования. Торкретирование предполагает послойное механизированное нанесение бетонной смеси под давлением сжатого воздуха на поверхность. Данный способ обеспечивает высокую плотность нанесенного слоя, его прочность, водонепроницаемость, долговечность, морозостойкость, устойчивость к различным воздействиям.

Конструкционно – теплоизоляционный бетон, в состав которого входит пористый заполнитель, выполняющий функцию утеплителя. Он относится к числу легких бетонов,

обладающий средними прочностными параметрами и достойными теплоизоляционными характеристиками. Данный тип бетона получил широкое применение при возведении однослойных ограждающих конструкций, при утеплении стен и перекрытий.

Предпочтительность в использовании конструкционно – теплоизоляционного бетона обусловлена следующими факторами:

- обладанием наиболее высоких характеристик прочности, но меньшей усадкой и ползучестью, путем достижения близкой плотности бетона с заполнителем;
- снижением давления на основание сооружения;
- уменьшением теплопроводности конструкций, снижая затраты на отопление;
- сокращением трудоемкости монтажных и погрузочно–разгрузочных работ.

Для приготовления конструкционно – теплоизоляционных бетонов наиболее востребованы такие заполнители как: керамзит, перлит, вермикулит и гранулированный пенопластовая крошка [1]. Рассмотрим основные свойства, достоинства и недостатки каждого из них.

Керамзит представляет собой легкий пористый материал, полученный в результате вспучивания обожженной глины. В результате формируются пронизанные порами гранулы правильной формы [4].

По величине фракций выделяют три группы керамзита:

- Керамзитовый песок – гранулометрический состав не превышает 5 мм.
- Керамзитовый гравий – круглые фракции размером от 5 до 20 мм.
- Керамзитовый щебень - достаточно крупные гранулы разнообразной формы, достигающие размера от 20 до 40 мм [4].

Анализируя технические характеристики керамзита можно проследить зависимость плотности и теплопроводности от размера гранул.

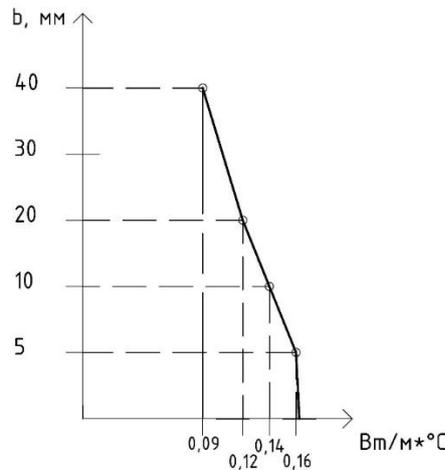


Рис. 1. Зависимость теплопроводности от размера гранул

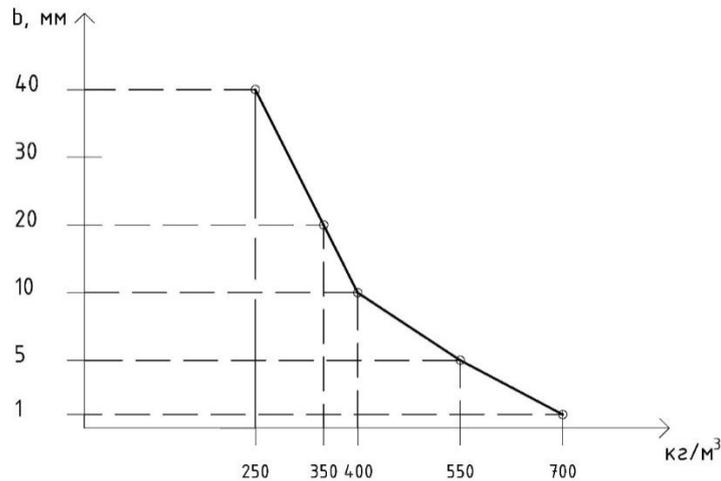


Рис. 2. Зависимость плотности от размера гранул

В качестве строительного материала керамзит используют для производства легкого бетона, для создания бетонной, сухой стяжки, для утепления полов, крыш, стен и фундаментов, для повышения звукоизоляции помещений.

Исходя из обширной области применения можно выделить положительные качества материала, такие как:

- высокая тепло- и звукоизоляции;
- небольшой вес, следовательно, снижение нагрузки конструкции на основание.
- огнеустойчивость;
- экологичность;
- биологическая устойчивость - не поддается воздействию насекомых и грызунов;
- низкая стоимость по сравнению с перлитом и вермикулитом.

Данный материал имеет и отрицательные стороны:

- склонен к высокому водопоглощению;
- обладает высокой хрупкостью.

Перлит – материал, полученный путем обжига при температуре 900 – 1100°C измельченной горной породы вулканического происхождения. Под воздействием высоких температур объем вещества увеличивается в 4-20 раз [5].

По величине фракций выделяют следующие группы перлита:

Строительный перлит – размер фракций от 0,16-2,5 мм;

Агроперлит – фракционный состав от 2,5 - 5,0 мм [6].

Как утеплитель перлит используется в следующих формах:

- насыпной материал, используют для засыпки полов и междуэтажных перекрытий, а также для засыпки пустот в кладке стен;
- плита – довольно распространенная и простая форма утеплителя;
- стеновые изделия, блоки;
- сухие строительные смеси - создание теплой штукатурки и заполнение полостей кирпичной кладки.

Анализируя технические характеристики перлита можно проследить зависимость плотности и теплопроводности от размера гранул.

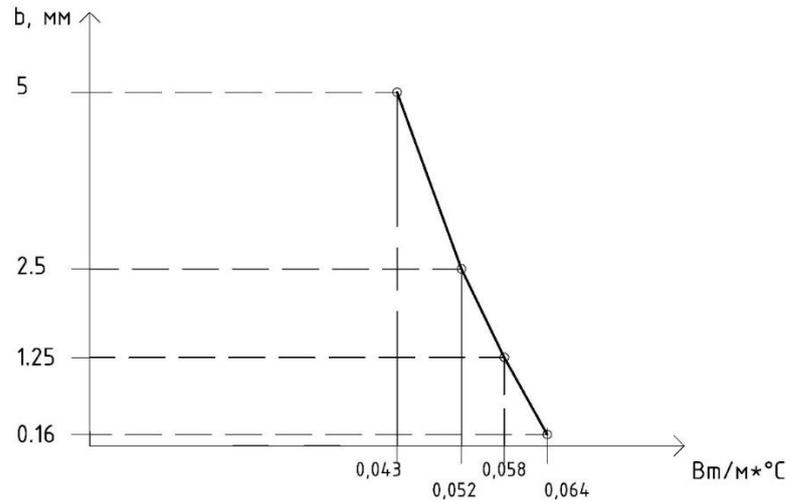


Рис. 3. Зависимость теплопроводности от размера гранул

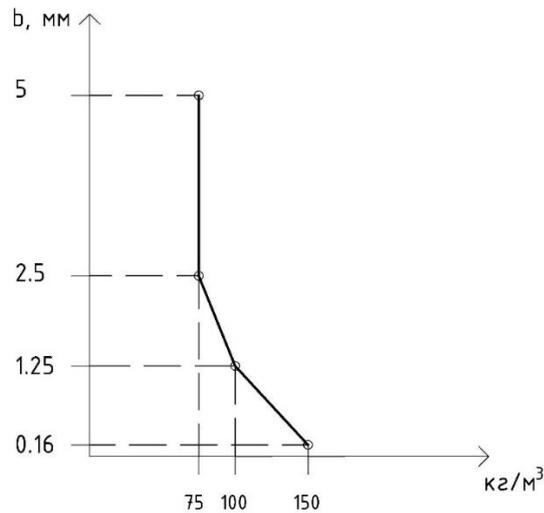


Рис. 4. Зависимость плотности от размера гранул

Перлит имеет целый ряд достоинств:

- тепло- и звукоизоляционные показатели значительно выше, чем у керамзита;
- небольшой вес, существенно ниже, чем у керамзита;
- огнеустойчивость - обладает повышенной температурой плавления - 1260 градусов, что дает возможность его применения в огнестойких конструкциях;
- высокая термостойкость – способен выдержать изменения температуры от –200 до +900 °С [6];
- экологичность – не выделяет вредных веществ при высоких температурах, не вызывает аллергических реакций;
- биологически стойкий материал;
- устойчив к химическим воздействиям;
- паропроницаемость – дает возможность испарению лишней влаги;
- хорошая адгезия;
- высокая «текучесть» - дает возможность насыпному перлиту равномерно заполнить пустоты в конструкциях;
- долговечность.
- стоимость в несколько раз ниже, по сравнению с вермикулитом.

Несмотря на обширный ряд положительных качеств у перлита все же имеются недостатки:

- высокая гигроскопичность – способен активно как поглощать воду, так и отдавать ее. Решение данного недостатка компенсируется использованием перлита в комплексе с мембранной гидроизоляцией;
- «пыльный» материал – из-за наличия пылеватых частиц возможен риск попадания в дыхательные пути, во избежание этого необходимо работать в респираторах.

**Вермикулит** – минерал, имеющий форму пластинчатых кристаллов крупного размера, возникший по итогу гидратации и других изменений ферромагнезиальных слюд. При повышенных температурах вермикулитовая слюда мгновенно вспучивается, достигая десятикратного увеличения в объеме. Размером фракций вермикулита для применения его в бетоне не должен превышать 4 мм.

Вермикулит используется в создании теплых штукатурок и бетонных смесей, добавляют в кладочные растворы для предотвращения образований мостиков холода между рядами кладки [7].

Анализируя технические характеристики вермикулита можно проследить зависимость плотности и теплопроводности от размера гранул.

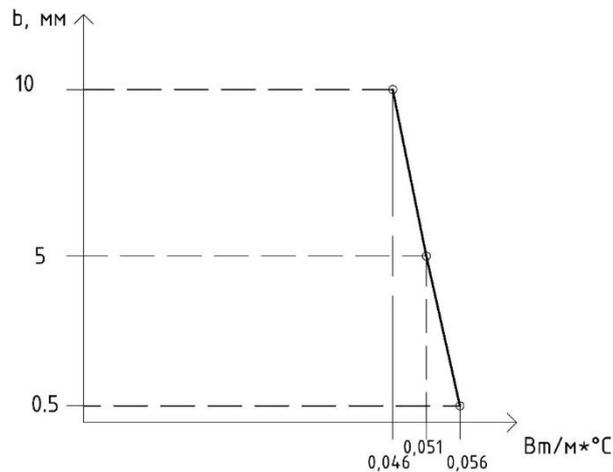


Рис. 5. Зависимость теплопроводности от размера гранул

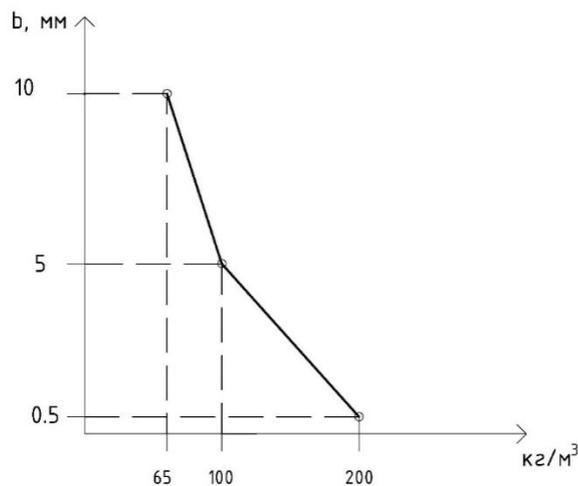


Рис. 6. Зависимость плотности от размера гранул

Вспученный вермикулит обладает рядом достоинств:

- тепло- и звукоизоляционные показатели немного выше, чем у перлита.
- небольшой вес, чуть ниже, чем у перлита;

- огнеустойчивость - обладает повышенной температурой плавления - 1300 градусов, что дает возможность его применения в огнестойких конструкциях;
  - экологически чистый материал;
  - биологически стойкий материал;
  - устойчив к химическим воздействиям;
  - высокая «текучесть»;
  - упругость и долговечность.
- Недостатки материала:
- как и перлит, вермикулит активно поглощает влагу.
  - имеет очень высокую стоимость, которая в 3-4 раза выше стоимости перлита.

Пенопластовая крошка - полимеризированные фракции правильной формы, диаметр которых находится в пределах от 1 до 8 мм. [9] Изготавливают данный материал экономически выгодным способом - путем измельчения пенопластовых отходов.

Пенопластовая крошка применяется как наполнитель для отверстий перекрытий и кирпичной кладки, для выравнивания поверхностей, также в качестве утеплителя бетонной смеси для отделочных работ.

Анализируя технические характеристики крошки пенопласта можно проследить зависимость плотности и теплопроводности от размера гранул.

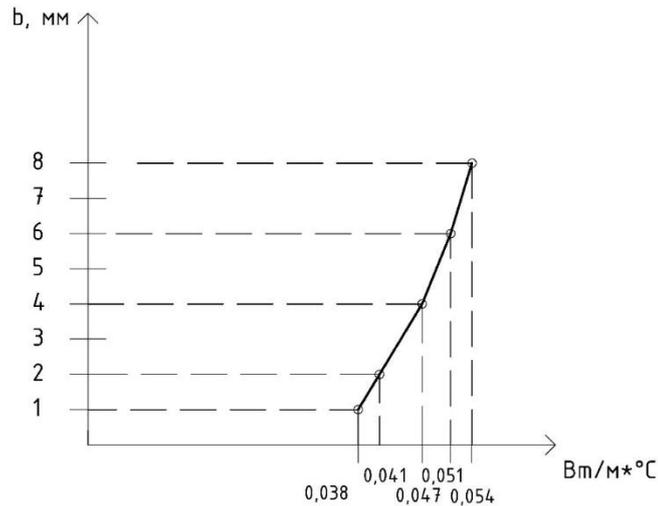


Рис. 7. Зависимость теплопроводности от размера гранул

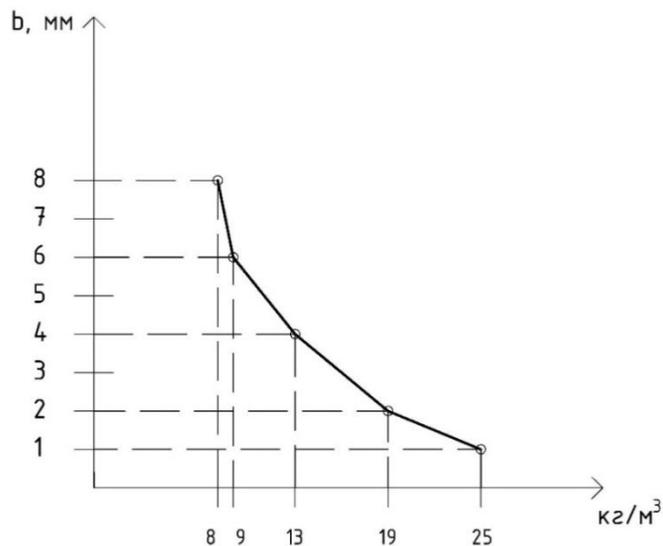


Рис. 8. Зависимость плотности от размера гранул

Достоинства применения данного материала:

- самые высокие тепло- и звукоизоляционные показатели из числа рассматриваемых утеплителей;
- минимальный вес;
- простота получения – переработка отходов путем помещения кусков пенопласта и других остатков пенополистирола в специальные аппараты – дробилки для измельчения до однородной фракции.
- самая низкая стоимость утеплителя из рассматриваемых.

Недостатки применения данного материала:

- слабая адгезия, сложности в приготовлении бетонной смеси из-за низкой плотности;
- максимально низкая прочность бетона;
- при горении выделяет ядовитые вещества;
- подвержен воздействию грызунов;
- низкая устойчивость к механическим воздействиям – короткий срок эксплуатации.

Стоит отметить, что при выборе теплоизолирующих материалов необходимо обращать внимание не только на достоинства и недостатки каждого, но и на размер фракций, используемых для приготовления смеси. В зависимости от величины частиц меняются показатели теплопроводности, плотности, стоимости, а также способы нанесения смеси.

Обратимся, например, к возведению монолитных конструкций сводчатых сооружений с помощью пневмоопалубки методом торкретирования. Наиболее значимым превосходством торкретирования перед другими способами бетонирования выражается в высокой механизации процесса, заключающегося в едином технологическом комплексе операций транспортирования, укладки и уплотнения бетонной смеси. Главная особенность торкретбетона заключается в применении цементно-песчаной смеси, зерна которой менее 8 мм [5]. Таким образом перечень допустимых материалов для утепления существенно сокращается.

Проанализировав представленный перечень сыпучих утеплителей можно подвести итог, что наиболее приемлемым по своим техническим характеристикам, по стоимости и универсальности нанесения бетонной смеси является перлит. Он обладает наиболее существенными положительными качествами, лишь в малых долях уступает вермикулиту в теплопроводности, однако в несколько раз выигрывает в цене.

### Список литературы

1. Давидюк, А.Н. Эффективные материалы и конструкции для решения проблемы энергосбережения зданий / А.Н. Давидюк, Г.В. Несветаев // Жилищное строительство. – 2010. - № 3. – С. 16 – 18.
2. Панарина, Е.С. Совершенствование возведения фиброармированных монолитных сводов на пневмокаркасной опалубке. Современные материалы для реализации предлагаемой технологии [Текст] / Е.С. Панарина, Д.А. Казаков // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Студент и наука. – 2016. - №3(11). С. 25-32.
3. Овчаренко, А.С. Анализ технологических параметров бетонирования при возведении фиброармированных сводов на пневмоопалубке. Технология, организация, планирование и управление строительством [Текст]/ А. С. Овчаренко, Д. А. Казаков // Строительство и недвижимость Воронежского государственного технического университета. Строительство и недвижимость. – 2020. - №1(4), 2020. С. 50-55.
4. Касимов А.А., Касимов Р.Г. Перспективы развития и применения конструктивного керамзитобетона // Интеграция современных научных исследований в развитие

- общества: Междунар. науч.- практ. конф. (28-29 декабря 2016 года): в 2 т. Т. 2. Кемерово, ЗапСибНЦ, 2016. С. 44–48.
5. Нациевский, С.Ю. Теплоэффективные строительные материалы на основе перлита / С.Ю. Нациевский // Строительные материалы. - 2011. - № 6. - С. 52-54.
  6. Экономическая эффективность применения вспученного перлита, полученного из классифицированного по плотности и крупности сырья / А. М. Меликсетян и др. // Всесоюзный журнал научных публикаций. М., 2012. С. 16-18.
  7. Аубакирова Б. М. Технология и свойства эффективных модифицированных сухих строительных смесей: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Республика Казахстан, Алматы. 2010 г.
  8. Попов М.Ю. Подбор составов легких бетонов на реакционноспособных пористых заполнителях // Научное обозрение. 2015. № 16. С. 162–167.
  9. Кузьмич Н.П. Расширение ресурсной базы строительного комплекса на основе применения местного сырья и энергоресурсо-эффективных технологий // Проблемы современной экономики. -2012. - №2. С.325-328.

### List of references

1. Davidyuk A. N. Effective materials and constructions for solving the problem of energy saving of buildings / A. N. Davidyuk, G. V. Nesvetaev // Housing construction. - 2010. - No. 3. - Pp. 16-18.
2. Panarina E. S. Improving the construction of reinforced monolithic arches on pneumatic formwork. Modern materials for the implementation of the proposed technology [Text] / E. S. Panarina, D. A. Kazakov // Scientific Bulletin of the Voronezh state University of architecture and construction. Student and science. - 2016. - No. 3 (11). Pp. 25-32.
3. Ovcharenko A. S. Analysis of technological parameters of concreting in the construction of fiber-reinforced arches on pneumatic formwork. Technology, organization, planning and construction management [Text] / A. S. Ovcharenko, D. A. Kazakov // Construction and real estate of Voronezh state technical University. Construction and real estate. - 2020. - No. 1 (4), 2020. Pp. 50-55.
4. Kasimov A. A., Kasimov R. G. Prospects of development and application of constructive expanded clay concrete // Integration of modern scientific research in the development of society: international. science.-pract. Conf. (28-29 December 2016): at 2 T. T. 2. Kemerovo, ZapSib, 2016. Pp. 44-48.
5. Maziewski, S. Y. heat-efficient building materials based on perlite / S. Y. Maziewski // Building materials. - 2011. - No. 6. - Pp. 52-54.
6. Economic efficiency of application of the expanded perlite received from the raw material classified on density and size / A. M. Meliksetyan et al. // all-Union journal of scientific publications. Moscow, 2012. Pp. 16-18.
7. Aubakirova, B. M. Technology and the effective properties of the modified dry building mixes: the dissertation on competition of a scientific degree of candidate of technical Sciences. Republic Of Kazakhstan, Almaty. Two thousand ten
8. Popov M. Yu. Selection of light concrete compositions on reactive porous aggregates // Scientific review. 2015. No. 16. Pp. 162-167.
9. Kuzmich N. P. Expansion of the resource base of the construction complex based on the use of local raw materials and energy-efficient technologies. Problems of modern economy. -2012. - No. 2. Pp. 325-328.

УДК 693.4:324

## МЕТОД ЗИМНЕГО БЕТОНИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРЕЮЩИХ ИЗОЛИРОВАННЫХ ПРОВОДОВ

С. И. Матренинский, Д. Ю. Квасов, С. Г. Хорошилов

---

**Матренинский Сергей Иванович**, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: gso09@yandex.ru

**Квасов Дмитрий Юрьевич**, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мТАИН-181, E-mail: kvasvdmtrjj17@gmail.com

**Хорошилов Сергей Геннадьевич**, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мТАИН-181, E-mail: xs.4@mail.ru

---

**Аннотация:** в статье приведен перечень методов ухода за бетоном при зимних условиях производства работ, показана целесообразность сохранения и внесения тепловой энергии в массив бетона для обеспечения требуемого качества возводимой конструкции. Проведен анализ "безобогревных" способов производства бетонных работ в зимнее время и способов, реализующих различные технологии производства бетонных работ с применением методов искусственного прогрева различными устройствами. Показана зависимость твердения бетона от температуры и класса используемого бетона. Проведено технико-экономическое сравнение различных методов ухода за бетоном в зимнее время. Особое внимание уделено методу зимнего бетонирования с использованием греющих изолированных проводов. Показана целесообразность данного метода, вследствие полной передачи тепловой энергии, выделяемой её носителем - проводом-струной, в твердеющую бетонную смесь. Приведены схемы расположения греющих проводов для вертикально возводимых и пролетных конструкций.

**Ключевые слова:** монолитное домостроение, железобетон, набор прочности, технология возведения, зимнее бетонирование, прогрев бетона изолированными проводами.

## WINTER CONCRETING METHOD USING HEATING INSULATED WIRES

S. I. Matreninskiy, D. Yu. Kvasov, S. G. Khoroshilov

---

**Matreninsky Sergey Ivanovich**, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: gso09@yandex.ru

**Kvasov Dmitry Yuryevich**, Voronezh State Technical University, undergraduate gr. MTAIN-181, E-mail: kvasvdmtrjj17@gmail.com

**Khoroshilov Sergey Gennadievich**, Voronezh State Technical University, undergraduate gr. mTAIN-181, E-mail: xs.4@mail.ru

---

**Annotation:** the article provides a list of concrete care methods under the winter conditions of work, showing the feasibility of preserving and adding thermal energy to the concrete mass in order to ensure the required quality of the constructed building. The analysis of "non-heating" ways of implementing concrete works in the winter and ways that implement various technologies for the concrete works using methods of artificial heating by various devices is carried out. The dependence of concrete hardening on temperature and the class of concrete used is shown. A technical and economic comparison of various methods of concrete care in the winter is carried out. Particular attention is paid to the method of winter concreting using heating insulated wires. The practicability of this method is shown, due to the complete transfer of thermal energy released by its carrier - a wire-string, into the hardening concrete mixture. The layout of heating wires for vertically erected and span constructions is given.

**Key words:** monolithic housing construction, reinforced concrete, strength gain, construction technology, winter concreting, concrete heating with insulated wires.

В настоящее время метод монолитного домостроения обеспечивает высокие технико-экономические показатели строительства зданий с различными объемно-планировочными решениями.

Возведение зданий из монолитного бетона позволяет достигать экономии энергетических ресурсов, снизить расход стальных и арматурных конструкций, с минимальными затратами повысить качество и архитектурную выразительность строящихся объектов.

Ответственным периодом в монолитном строительстве является зимнее время. В соответствии со СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции» к данному периоду относится производство бетонных работ при ожидаемой среднесуточной температуре наружного воздуха ниже 5 °С и минимальной суточной температуре ниже 0°С.

При указанных показателях температуры наружного воздуха, соответствующих зимним условиям производства работ, значительно снижается или останавливается скорость схватывания бетона и скорость его твердения, а также может происходить "замораживание" бетона, что делает его непригодным для дальнейшего использования.

Зимние методы бетонирования направлены на обеспечение благоприятных условий его схватывания и твердения путем внесения и сохранения тепловой энергии.

Строительство различных объектов промышленного и гражданского назначения в течение всего года благодаря широкому применению существующих способов интенсификации твердения бетона, среди которых электронагревательные устройства, греющие провода, термоопалубки, и др., происходит в ускоренные сроки.

Как правило, бетон представляет собой смесь из четырех основных компонентов и добавок, которые обеспечивают ему необходимые характеристики. Снижение температурных показателей воздуха ведет к замедлению твердения бетона. Класс бетона также непосредственно влияет на критическую прочность бетона. Таблица 1 отражает данную закономерность [1].

Таблица 1

Влияние класса тяжелого бетона на его критическую прочность

Класс тяжелого бетона	Критическая прочность (минимум)
В 7,5; В 12,5	50% от проектного класса
В 15; В 20; В 25	40% от проектного класса
В 30; В 40	30% от проектного класса
Для предварительно напряженных конструкций	70% от проектного класса

Для обеспечения требуемых показателей качества бетона при возведении монолитных конструкций необходимо контролировать режим набора прочности бетона при различных температурных условиях.

На рис. 1 представлен график набора прочности бетона класса В25 при различной температуре окружающей среды, используемый компанией ООО "Строитель" (г. Воронеж) для контроля качества возводимых монолитных конструкций [1].

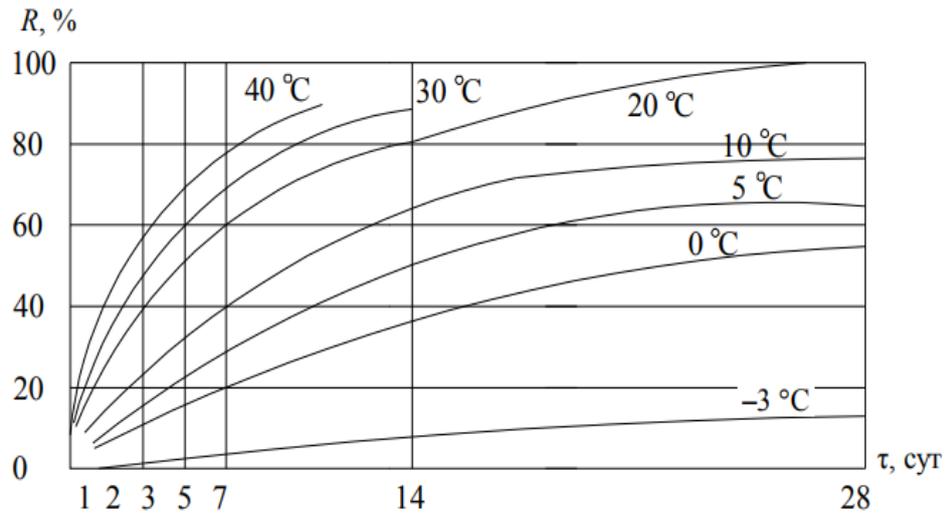


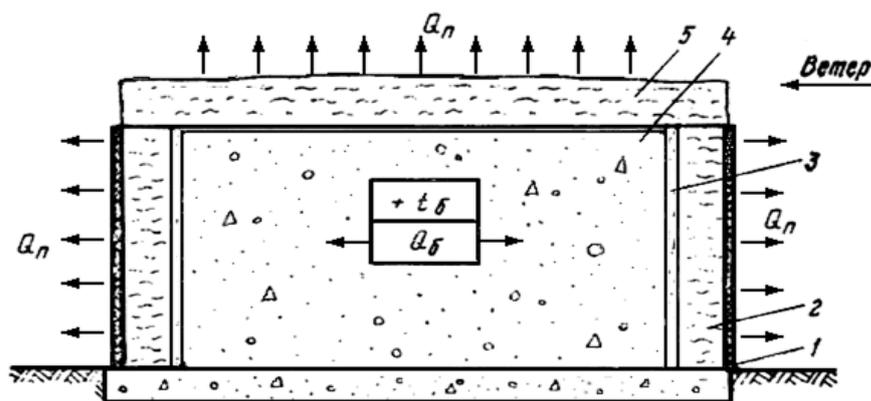
Рис. 1. Нарастание прочности бетона класса В 25 при температурах от  $-3$  до  $+40$  °С.

Динамика прироста прочности бетонной конструкции зависит от ряда факторов. К ним относятся:

- вид и свойства применяемого цемента;
- температурные показатели окружающей среды в которой затвердевает бетон;
- водоцементное отношение;
- характеристики плотности бетонной смеси, достигнутые при различных способах механического воздействия и др. [2].

Существуют различные способы бетонирования в зимний период строительства.

Способы, исключаяющие внешнее внесение тепловой энергии в твердеющую бетонную смесь, реализуются методом "термоса" и "термос" с использованием химических добавок (см. рис. 2).



- 1 - изолирующее покрытие, обеспечивающее паро- и воздухопроницаемость; 2 - утепляющий элемент; 3 - опалубочная конструкция; 4 - уложенная бетонная смесь;

Рис. 2. Схема теплового воздействия на бетонную смесь при реализации метода термоса (схема тепловых потоков)

"Термосные" методы зимнего бетонирования используются при возведении монолитных конструктивных элементов с модулем поверхности не выше  $6 \text{ м}^2/\text{м}^3$ , т.е. относящихся к массивным конструкциям [3].

При производстве работ в зимнее время используются специальные химические добавки, обеспечивающие возможность твердения и набора прочности бетоном при температурах 5<sup>0</sup>С и ниже. К ним относятся: нитрит натрия, поташ, нитрит натрия в совокупности с хлоридом кальция и др.

К технологиям производства бетонных работ с применением методов искусственного прогрева относятся: прогрев бетона греющими изолированными проводами; обогрев бетона инфракрасными лучами и индукционный прогрев монолитных конструкций; паропрогрев бетона и др.

У каждого из перечисленных выше способов зимнего бетонирования есть как преимущества, так и недостатки (табл. 2) [5,6,7,11]. В технико-экономическом сравнении, приведенных технологий установлено, что внесение тепловой энергии в бетон с помощью греющих проводов является одним из наиболее эффективных методов. Такое технологическое решение обеспечивает сохранение тепловой энергии в массиве бетонируемой конструкции. Таким образом нагревательный элемент - провод-струна может располагаться в конструктивных элементах различного вида и конфигурации, вне зависимости от способа и устройства арматурных элементов.

Таблица 2

Преимущества и недостатки различных методов зимнего бетонирования

Методы зимнего бетонирования	Преимущества	Недостатки
Способ «термоса»	Низкая себестоимость; относительная простота реализации.	Ограниченная область применения в условиях резкого снижения температуры воздуха; повышение материальных и трудовых затрат при усложненной форме возводимых конструктивных элементов.
Способ «термоса» с применением комплексных добавок	Невысокие затраты материально-технических ресурсов; простые технические средства реализации метода; пониженная трудоемкость метода.	Повышенное время набора бетоном проектных показателей прочности; ограничения по применению хлоридных добавок из-за их агрессивного воздействия на арматуру.
Внесение тепловой энергии проводами-струнами в изолирующем покрытии.	Тепловая энергия полностью распределяется в бетонируемой конструкции; безопасный способ; доступная цена; сохранение стабильности параметров при длительном использовании	Возможность перегрева по причине возросшего тока при неправильной эксплуатации; необходимость соблюдения особого способа укладки; использование стабилизатора при работе и т.д.
Обогрев бетона инфракрасными лучами	Инфракрасный обогрев реализуется при незначительных затратах энергии, что обеспечивает повышенный тепловой эффект.	Ограничения по поверхности нагрева и глубине проникновения излучения в бетонируемую конструкцию. В ряде случаев сложность установки греющих приборов.
Индукционный прогрев монолитных конструкций	Невысокие финансовые затраты на реализацию метода. Формирование сплошного греющего потока.	Необходимость индивидуальных инженерных расчетов для прогрева конкретного монолитного конструктивного элемента. Ограничения по форме и виду возводимого бетонного элемента

На примере опыта работы воронежской компании ООО «Строитель» рассмотрим бетонирование конструкций в зимний период с использованием метода нагревательных элементов - проводов-струн.

Особенностью и преимуществом данного метода является полная передача тепловой энергии, выделяемой её носителем - проводом-струной, располагаемым в массиве будущего конструктивного элемента, в твердеющую бетонную смесь.

При практической реализации представленного метода используют особые греющие электрические провода марки ПНСВ. Непосредственно перед установкой в бетонируемую конструкцию производится их проверка по специальной методике [8-9].

Для создания однородного и достаточного потока тепла применяется небольшое расстояние между греющими проводами.

В вертикально возводимых конструктивных элементах (стены, колонны и др.) греющие провода закрепляются вертикально на арматурных конструкциях полностью на всю высоту конструктивного элемента (см. рис. 3) [8,10].

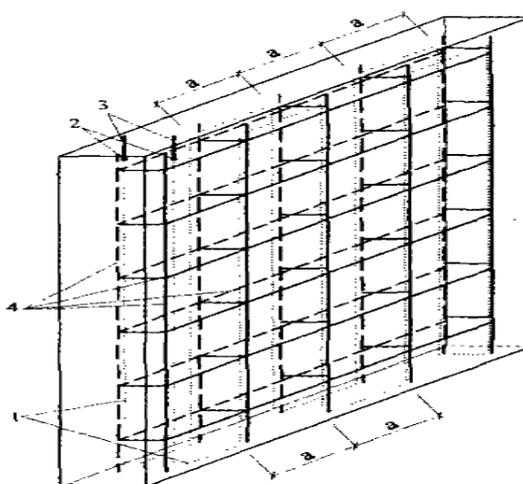
В перекрытиях греющий провод устанавливается по нижней и верхней сеткам (см. рис. 4) [8].

При расчете нагревательных проводов-струн следует предусматривать, что предельная энергетическая нагрузка на провод-струну должна находиться в пределах 45-50 Вт/м для предотвращения возможного местного перегрева твердеющего бетона и образования в нем структурных деформаций (см. табл.3) [9].

Таблица 3

Предельная энергетическая нагрузка на провод-струну

Энергетическая нагрузка на провод-струну, Вт/м	Температура в проводе-струне при пропускании эл. тока, °С
10	50
15	65
20	75
25	85
30	92
35	98
40	103
50	112

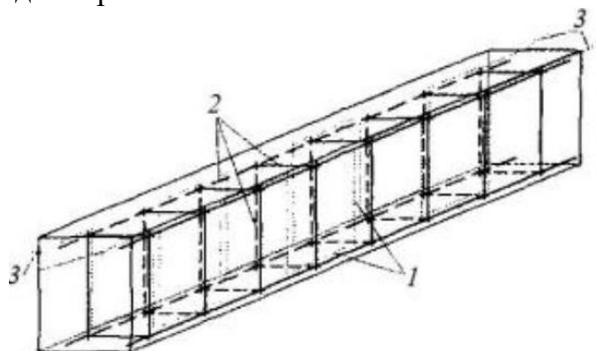


1 – греющие провода-струны; 2 - контакт провода струны с соединительным кабелем; 3 – соединительные кабели; 4 – арматурные стержни в бетонируемой конструкции; а – расстояние между проводами-струнами.

Рис. 3. Схема установки греющих проводов-струн в вертикально возводимых конструктивных элементах

В монолитных балках и перекрытиях нагревательные провода-струны устанавливаются в соответствии со схемой на рис. 4.

Провода-струны должны располагаться на арматурных конструкциях в тех участках бетонизируемого изделия, которые в меньшей степени подвержены воздействию бетонной смеси при непосредственном производстве работ.



1 – арматурные стержни; 2 – греющие провода-струны; 3 –выступающие части провода для подключения к соединительным кабелям.

Рис. 4. Расстановка греющих проводов в монолитных балках и перекрытиях.

Таким образом, метод внесения тепловой энергии в возводимую монолитную конструкцию посредством греющих проводов обеспечивает полную передачу тепла в бетонизируемый массив, что выгодно отличает данный метод от альтернативных (табл. 2).

Греющий провод можно проложить в конструкциях любой сложности и объема, не зависимо от частоты армирования. На сегодняшний день, данный метод вызывает большой интерес и широко используется в практике бетонных работ в зимних условиях.

### Список литературы

1. Особенности набора прочности бетона / Процесс набора прочности бетона // Строительный портал «KLADEMBETON.ru» [Электронный ресурс] : Режим доступа :URL:<http://kladembeton.ru/poleznoe/nabor-prochnosti-betona.html>.
2. Набор бетоном прочности / Бетонирование // Подомостроим [Электронный ресурс] : Режим доступа :URL:<http://podomostroim.ru/nabor-betonom-prochnosti/>.
3. Строительная техника / Выдерживание бетонных смесей методом термоса // Строй-Техника.ру [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL:<http://stroy-technics.ru/article/transportirovanie-betonnoi-smesi-v-zimnikh-usloviyakh>.
4. Зимнее бетонирование / Основные методы зимнего бетонирования и их характеристика // Интернет-портал «Подомостроим» [Электронный ресурс] : Режим доступа :URL:<http://podomostroim.ru/metody-i-sposoby-zimnego-betonirovaniya/>.
5. Гнам, П. А. Технологии зимнего бетонирования в России / П. А. Гнам, Р. К. Кивихарью // Строительство уникальных зданий и сооружений – 2016. - №9. С.7-25.
6. Решетов, М.М. Анализ методов зимнего бетонирования и выбор варианта в зависимости от условий производства работ / М.М. Решетов, О.С. Анненкова // ПОЛЗУНОВСКИЙ АЛЬМАНАХ – 2017. – №4. – С. 200-204.
7. Технологии прогрева бетона / Бетонирование методом термоса // Прогрев БЕТОНА[Электронный ресурс]: Режим доступа :URL:<http://betonprogreiv.ru/technology/metod-termosa.html>.
8. Метод греющего провода и индукционный прогрев // Мастерская Своего Дела [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL:<http://msd.com.ua/transportnye-zdaniya-texnologiya-stroitelstva/metod-greyushhego-provoda-i-indukcionnyj-progreiv/>.

9. Прогрев бетона проводом ПНСВ // БАЗИС[Электронный ресурс] : Режим доступа :URL: <https://www.bazis-perm.ru/info/9-progreiv-betona-provodom>.
10. Борисов, Ю.М. Расчет процесса теплопередачи при отверждении каучукового бетона / Ю.М. Борисов, С.И. Матренинский, Р.И. Сапелкин // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. 2009. № 2 (14). С. 72-77.
11. Мищенко, В.Я. Пути совершенствования планирования работ по строительству и технической эксплуатации комплекса объектов недвижимости / В.Я. Мищенко, Д.И. Емельянов, Е.Г. Аноприенко // Промышленное и гражданское строительство. 2007. № 6. С. 38-40.

### List of references

1. Concrete strength gain features/ The process of gaining concrete strength // Building portal "KLADEMBETON.ru" [Electronic resource]: Access mode: URL: <http://kladembeton.ru/poleznoe/nabor-prochnosti-betona.html>.
2. Concrete strength gain / Concreting // Sub-build [Electronic resource]: Access mode: URL: <http://podomostroim.ru/nabor-betonom-prochnosti/>.
3. Construction equipment / Curing concrete mixtures by thermos method// Stroy-Technika.ru [Electronic resource]: Access mode: URL: <http://stroy-technics.ru/article/transportirovanie-betonnoi-smesi-v-zimnikh-usloviyakh>.
4. Winter concreting / Basic winter concreting methods and their characteristics // Internet portal "Podomostroim" [Electronic resource]: Access mode: URL: <http://podomostroim.ru/metody-i-sposoby-zimnego-betonirovaniya/>.
5. Gnam, P. A. Winter concreting technologies in Russia / P. A. Gnam, R. K. Kiviharju // Construction of unique buildings and structures - 2016. - No. 9. S.7-25.
6. Reshetov M.M. Analysis of winter concreting methods and the choice of option depending on the conditions of work / M.M. Reshetov, O.S. Annenkova // Polzunovsky Almanac - 2017. - No. 4. - S. 200-204.
7. Technologies for heating concrete / Concreting by thermos method// Heating CONCRETE [Electronic resource]: Access mode: URL: <http://betonprogreiv.ru/technology/metod-termosa.html>.
8. The method of heating wire and induction heating // Own Business Workshop [Electronic resource]: Access mode: URL: <http://msd.com.ua/transportnye-zdaniya-texnologiya-stroitelstva/metod-greyushhego-provoda-i-indukcionnyj-progreiv/>.
9. Concrete heating with PNSV wire (heating wire with steel core made of vinyl sheath) // BASIS [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://www.bazis-perm.ru/info/9-progreiv-betona-provodom>.
10. Borisov, Yu.M. Calculation of the heat transfer process during the curing of rubber concrete / Yu.M. Borisov, S.I. Matreninsky, R.I. Sapelkin // Scientific Bulletin of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and architecture. 2009. No. 2 (14). S. 72-77.
11. Mishchenko, V.Ya. Ways to improve the planning of construction and technical operation of a complex of real estate / V.Ya. Mishchenko, D.I. Emelyanov, E.G. Anoprienko // Industrial and civil engineering. 2007. No. 6. S. 38-40

УДК 332.85

## О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОСТУПНОСТИ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

О. К. Мещерякова, М. А. Мещерякова, А. С. Губенко

---

**Мещерякова Ольга Константиновна**, Воронежский государственный технический университет, доктор экономических наук, профессор кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: [onora@list.ru](mailto:onora@list.ru)

**Мещерякова Мария Александровна**, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: [masha0207@mail.ru](mailto:masha0207@mail.ru)

**Губенко Алина Сергеевна**, Воронежский государственный технический университет, студент строительного факультета, E-mail: [alya-gubenko77@yandex.ru](mailto:alya-gubenko77@yandex.ru)

---

**Аннотация:** статья касается важной социальной темы общества – комфортности передвижения маломобильных групп горожан, которая чаще всего невозможна из-за препятствий улично-дорожной среды. С целью обозначения данной проблемы доступности перемещения рассматриваемой категории населения студентами Воронежского государственного технического университета в рамках учебной практики ежегодно проводится технический аудит как объектов недвижимости, так и транспортной инфраструктуры. В 2020 году проведено исследование 30 улиц, на протяжении 150 километров, которое показало 1479 нарушений: незаниженные бордюры, разбитое покрытие, стертая разметка, сломанные знаки, поврежденное ограждение. В процессе работы выявленные отклонения от градостроительных норм, студентами обработаны и нанесены на карту доступности города в виде точек с GPS-координатами для их дальнейшего устранения.

**Ключевые слова:** безбарьерная среда, технический аудит, улично-дорожная сеть, студенты, карта доступности.

### ABOUT IMPROVEMENT OF ACCESSIBILITY OF URBAN TERRITORIES

O. K. Meshcheryakova, M. A. Meshcheryakova, A. S. Gubenko

---

**Meshcheryakova Olga Konstantinovna**, Voronezh State Technical University, Doctor of Economics, Professor, Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Property Management, E-mail: [onora@list.ru](mailto:onora@list.ru)

**Meshcheryakova Maria Aleksandrovna**, Voronezh State Technical University, Ph.D., associate professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: [masha0207@mail.ru](mailto:masha0207@mail.ru)

**Gubenko Alina Sergeevna**, Voronezh State Technical University, student gr. B 731, E-mail: [alya-gubenko77@yandex.ru](mailto:alya-gubenko77@yandex.ru)

---

**Annotation:** the article concerns an important social topic of society - the comfort of movement of mobility groups of citizens, which is most often impossible due to obstacles in the road environment. In order to identify this problem of the accessibility of movement of the

population under consideration, students of the Voronezh State Technical University conduct a technical audit of both real estate and transport infrastructure annually in the framework of educational practice. In 2020, a study of 30 streets over a distance of 150 kilometers was carried out, which showed 1,479 violations: underestimated curbs, broken coverage, erased markings, broken signs, damaged fencing. In the process of work revealed deviations from urban standards, the students processed and mapped the city's accessibility in the form of points, with GPS coordinates for their further elimination.

**Key words:** barrier-free environment, technical audit, road network, students, accessibility map.

С самого начала образования организаций, объединяющих людей с инвалидностью, одной из главных задач их функционирования была работа по совершенствованию безбарьерной инфраструктуры города. Без гарантирования доступности нет возможности добиться исполнения в жизнь своих прав на образование, работу и просто удовлетворяющую современным требованиям жизнь [3]. Но мало кто, даже из представителей общества инвалидов, сможет разъяснить по пунктам, что же это такое доступная среда, кто причастен к ее созданию, и как ее можно сделать максимально эффективной.

Термин «доступная» или «безбарьерная» среда присутствует во многих законодательных актах. Этот термин используется в отношении элементов окружающей среды, которыми с легкостью и без труда могут пользоваться люди с физическими, чувственными или общеинтеллектуальными недостатками. Первое время эта фраза применялась для описания помещений и компонентов, которыми могли пользоваться люди на инвалидной коляске. Однако со временем в формулировке расширили стандарты, которые подходили гражданам с другими видами инвалидности. В общепринятом понимании, безбарьерная, или легкодоступная среда – это обстановка, отвечающая свободным и безопасным условиям для наибольшего числа людей, благоприятствующая их самостоятельному, свободному образу жизни [4].

Впервые в законодательных актах доступная среда была указана в Указе Президента Российской Федерации от 2 октября 1992 г. № 1156 «О мерах по формированию доступной для инвалидов среды жизнедеятельности» и в Постановлении Правительства Российской Федерации от 25 марта 1993 г. № 245 с идентичным названием. На сегодняшний день, данные законодательные и иные нормативные документы, помогают решать проблемы немалого количества людей с ограниченными возможностями здоровья (рис.1). Если рассматривать нормативное регулирование в регионах, то в Воронежской области на данный момент действует постановление от 31 декабря 2013 года «Об утверждении государственной программы Воронежской области "Доступная среда" [1].



Рис.1. Показатели количества маломобильных групп населения (2018 год).

Упрощением доступности оптимального использования зданий и сооружений, а также подходов к ним, через улично-дорожную сеть, занимаются различные профессиональные организации города Воронеж, в том числе региональный учебно-ресурсный центр с одноименным постановлению названием «Доступная среда». Деятельность специалистов данной организации связана, в том числе с проведением экономической и технической экспертизы, как вновь строящихся, так и реконструированных объектов городской недвижимости и транспортной инфраструктуры [5].

Активно центру ежегодно в рамках учебной практики, помогают студенты Воронежского государственного технического университета (ВГТУ). Они занимаются техническим аудитом зданий, дорожных покрытий и прочих объектов общего пользования, которые должны соответствовать нормам, прописанным в градостроительном кодексе.

Исходя из того, что дорога, является основным связывающим звеном с объектами недвижимости - зданиями и сооружениями, учитывая сложности передвижения по улицам, можно сделать вывод о том, что добраться в некоторые помещения людям с ограниченными возможностями здоровья не представляется возможным. Именно поэтому, в рамках договорных отношений в 2020 году студентами-волонтерами была проведена работа по исследованию дорожного покрытия тридцати улиц г. Воронеж.

Целью данной акции была подготовка дорожной развязки для свободного доступа к зданиям и сооружениям людям, относящимся к маломобильным группам населения.

В ходе проведенной работы:

- ✓ пройдено 30 улиц, что составило более 150 км;
- ✓ отснято 60 видео;
- ✓ выявлено 1479 нарушений (нарушениями в данной работе считаются: не заниженные бордюры, разбитое покрытие, стертая разметка, сломанные знаки, поврежденное ограждение);
- ✓ собраны замечания в общую таблицу, где обозначены: наименование улицы, точка GPS на карте и тип проблемы (рис.2)

наименование улицы	№ проблемного участка на карте	точка GPS	www ссылка на фотографии	www ссылка на видео	тип проблемы	описание проблемы
ул. Кирова 1	Кирова 1	51.6561, 39.18802	<a href="https://yadi.sk/d/NjTmZAJrugwccQ">https://yadi.sk/d/NjTmZAJrugwccQ</a>	<a href="https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g">https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g</a>	не заниженный бордюр	
ул. Кирова 2	Кирова 2	51.65662, 39.18912	<a href="https://yadi.sk/d/IMH_lukj8buBpxg">https://yadi.sk/d/IMH_lukj8buBpxg</a>	<a href="https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g">https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g</a>	не заниженный бордюр	
ул. Кирова 3	Кирова 3	51.65664, 39.18918	<a href="https://yadi.sk/d/g2HEzZQmuSHEpw">https://yadi.sk/d/g2HEzZQmuSHEpw</a>	<a href="https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g">https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g</a>	не заниженный бордюр	
ул. Кирова 4	Кирова 4	51.65773, 39.19175	<a href="https://yadi.sk/d/DqaerIJ-Arkoeg">https://yadi.sk/d/DqaerIJ-Arkoeg</a>	<a href="https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g">https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g</a>	не заниженный бордюр	
ул. Кирова 5	Кирова 5	51.65776, 39.19183	<a href="https://yadi.sk/d/d8uzJWP_Ej7lyw">https://yadi.sk/d/d8uzJWP_Ej7lyw</a>	<a href="https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g">https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g</a>	не заниженный бордюр	
ул. Кирова 6	Кирова 6	51.65835, 39.19318	<a href="https://yadi.sk/d/9zY3EwXkelJ558Q">https://yadi.sk/d/9zY3EwXkelJ558Q</a>	<a href="https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g">https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g</a>	не заниженный бордюр	
ул. Кирова 7	Кирова 7	51.65838, 39.19324	<a href="https://yadi.sk/d/VnDNI5dlyv/0Y3A">https://yadi.sk/d/VnDNI5dlyv/0Y3A</a>	<a href="https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g">https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g</a>	не заниженный бордюр	
ул. Кирова 8	Кирова 8	51.65874, 39.19392	<a href="https://yadi.sk/d/WJpV_U9Cm0EQLQ">https://yadi.sk/d/WJpV_U9Cm0EQLQ</a>	<a href="https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g">https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g</a>	не заниженный бордюр	
ул. Кирова 9	Кирова 9	51.65932, 39.19536	<a href="https://yadi.sk/d/eIVoukZFfUO5g">https://yadi.sk/d/eIVoukZFfUO5g</a>	<a href="https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g">https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g</a>	не заниженный бордюр	
ул. Кирова 10	Кирова 10	51.65936, 39.1954	<a href="https://yadi.sk/d/l8kr6sIFQ9vBog">https://yadi.sk/d/l8kr6sIFQ9vBog</a>	<a href="https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g">https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g</a>	не заниженный бордюр	
ул. Кирова 11	Кирова 11	51.65953, 39.19571	<a href="https://yadi.sk/d/zrPLugb2WJF1A">https://yadi.sk/d/zrPLugb2WJF1A</a>	<a href="https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g">https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g</a>	не заниженный бордюр	
ул. Кирова 12	Кирова 12	51.6596, 39.19587	<a href="https://yadi.sk/d/SDdATz0My_bHw">https://yadi.sk/d/SDdATz0My_bHw</a>	<a href="https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g">https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g</a>	не заниженный бордюр	
ул. Кирова 13	Кирова 13	51.65961, 39.19591	<a href="https://yadi.sk/d/97a6DNBcuSOoOA">https://yadi.sk/d/97a6DNBcuSOoOA</a>	<a href="https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g">https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g</a>	не заниженный бордюр	
ул. Кирова 14	Кирова 14	51.6599, 39.19655	<a href="https://yadi.sk/d/XISQOfewjHZYOw">https://yadi.sk/d/XISQOfewjHZYOw</a>	<a href="https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g">https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g</a>	не заниженный бордюр	
ул. Кирова 15	Кирова 15	51.65992, 39.19659	<a href="https://yadi.sk/d/dAkdmm1Xu9_w7kw">https://yadi.sk/d/dAkdmm1Xu9_w7kw</a>	<a href="https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g">https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g</a>	не заниженный бордюр	
ул. Кирова 16	Кирова 16	51.66042, 39.19774	<a href="https://yadi.sk/d/pM0zBbFl_6M4wA">https://yadi.sk/d/pM0zBbFl_6M4wA</a>	<a href="https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g">https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g</a>	не заниженный бордюр	
ул. Кирова 17	Кирова 17	51.66044, 39.1978	<a href="https://yadi.sk/d/MnESWf9DCAtgg">https://yadi.sk/d/MnESWf9DCAtgg</a>	<a href="https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g">https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g</a>	не заниженный бордюр	
ул. Кирова 18	Кирова 18	51.6606, 39.19808	<a href="https://yadi.sk/d/umL5aPq2NFvA">https://yadi.sk/d/umL5aPq2NFvA</a>	<a href="https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g">https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g</a>	не заниженный бордюр	
ул. Кирова 19	Кирова 19	51.66097, 39.19892	<a href="https://yadi.sk/d/zrPLugb2WJF1A">https://yadi.sk/d/zrPLugb2WJF1A</a>	<a href="https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g">https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g</a>	не заниженный бордюр	
ул. Кирова 20	Кирова 20	51.661, 39.19897	<a href="https://yadi.sk/d/MEh2akW-q2JqtW">https://yadi.sk/d/MEh2akW-q2JqtW</a>	<a href="https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g">https://yadi.sk/d/6_YkVJWL8aYC9g</a>	не заниженный бордюр	

Рис. 2. Фрагмент технического аудита доступности улиц города Воронеж [6]

Исследование показало, что большинство улиц имеют множество нерешенных проблем с дорожным покрытием, разметками, знаками и другими частями дорожного полотна, которые помогают добраться до того или иного места назначения людям с ограниченными возможностями здоровья.

Самой труднодоступной стала улица 45 Стрелковой дивизии, она насчитывает 106 точек труднодоступности, учитывая протяженность улицы, которая составляет 8851 м, условно можно сделать вывод, что 1 нарушение приходится на 83,5 метров дороги. Самой же доступной оказалась улица Владимира Невского, которая недоступна всего в 12 местах, протяженность данной улицы составляет 2566 м., то есть одно нарушение приходится более чем на 200 метров дороги.

К улицам с большим количеством нарушений, к сожалению, так же относятся очень проходимые, центральные проспекты - Московский и Ленинский (104 и 92 замечания соответственно, плотность нарушений составила 1/89,3 и 1/98).

Полученные и обработанные результаты исследования были нанесены на городскую карту доступности в виде точек, с GPS-координатами, для их последующего исправления (рис.3). Карта доступности – это инновационный проект Фонда «Единая страна», которая показывает возможность использования городской застройки для ММГН [8].

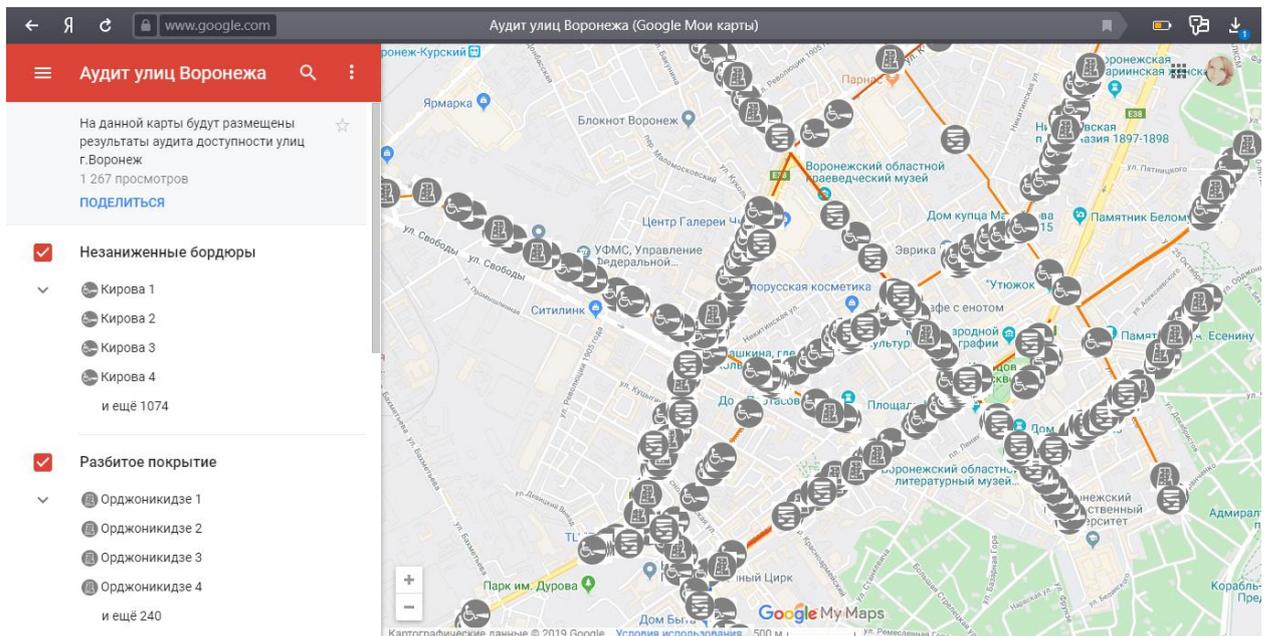


Рис. 3. Карта проходимости улиц г. Воронежа [7].

Подводя итог, хотелось надеяться, что совместные усилия государства, ответственных лиц, профессионалов, общественных организаций, научных сообществ позволят городам стать удобной территорией доступности для маломобильных групп горожан.

#### Список литературы

1. Правительство Воронежской области постановление от 31 декабря 2013 года N 1194 Об утверждении государственной программы Воронежской области "Доступная среда" (с изменениями на 9 октября 2020 года [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <http://docs.cntd.ru/document/460270992>
2. "Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 02.08.2020) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.11.2020) [Электронный ресурс]: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_51040/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/)
3. Мищенко, В.Я. Возможность получения образовательных услуг в высшем учебном заведении инвалидами и категориями лиц, приравненных к ним / В.Я. Мищенко, О.К. Мещерякова, Л.П. Мышовская// В сборнике: Современные проблемы и перспективы развития строительства, эксплуатации объектов недвижимости Сборник научных статей. 2016. С. 38-46.

4. Колодяжный, С.А. Создание условий доступности для людей с ограниченными возможностями здоровья в сфере образования / С.А. Колодяжный, О.К. Мещерякова, Л.П. Мышовская // Сборник статей по материалам научно-практической конференции. 2017. С. 19-23.
5. Мещерякова, О.К. Современные подходы к созданию доступности образовательной среды / О.К. Мещерякова, Л.П. Мышовская, М.А. Мещерякова // В сборнике: Антропоцентрические науки: инновационный взгляд на образование и развитие личности Материалы VII Международной научно-практической конференции. 2018. С. 25-27.
6. Аудит доступности улиц. Таблицы. [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: [https://docs.google.com/spreadsheets/d/1bERNGFrteuGIzWl\\_KfWUwdkL5pfY3Srd05QGOVW4fN4](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1bERNGFrteuGIzWl_KfWUwdkL5pfY3Srd05QGOVW4fN4)
7. Улицы Воронежа [Электронный ресурс]:Режим доступа:URL: <http://voronej.ginfo.ru/ulicy/>
8. Карта доступности [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL:<http://kartadostupnosti.ru/>

### List of references

1. The Government of the Voronezh Region Decree No. 1194 of December 31, 2013 About the approval of the Voronezh Region state program "Accessible Environment" (as amended on October 9, 2020 [Electronic resource]: Access mode: URL: <http://docs.cntd.ru/document/460270992>
2. "Urban Planning Code of the Russian Federation" dated December 29, 2004 N 190-ФЗ (as amended on August 2, 2020) (as amended and supplemented, entered into force on November 1, 2020) [Electronic resource]: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_51040/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/)
3. Mishchenko, V.Ya. The opportunity to receive educational services at a higher educational institution with disabilities and categories of persons equated to them / V.Ya. Mishchenko, О.К. Meshcheryakova, L.P. Myshovskaya // In the collection: Modern problems and prospects for the development of construction, operation of real estate objects Collection of scientific articles. 2016.S. 38-46.
4. Kolodyazhny, S.A. Creating accessibility conditions for people with disabilities in the field of education / S.A. Kolodyazhny, О.К. Meshcheryakova, L.P. Myshovskaya // Collection of articles on the materials of the scientific-practical conference. 2017.S. 19-23.
5. Meshcheryakova, О.К. Modern approaches to creating the accessibility of the educational environment / О.К. Meshcheryakova, L.P. Myshovskaya, М.А. Meshcheryakova // In the collection: Anthropocentric sciences: an innovative perspective on education and personal development Materials of the VII International Scientific and Practical Conference. 2018.S. 25-27.
6. Audit of street accessibility. Tables. [Electronic resource] Access mode: URL: [https://docs.google.com/spreadsheets/d/1bERNGFrteuGIzWl\\_KfWUwdkL5pfY3Srd05QGOVW4fN4](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1bERNGFrteuGIzWl_KfWUwdkL5pfY3Srd05QGOVW4fN4)
7. Streets of Voronezh [Electronic resource]: Access mode: URL: <http://voronej.ginfo.ru/ulicy/>
8. Accessibility map [Electronic resource]: Access mode: URL: <http://kartadostupnosti.ru/>

УДК 69.024

## ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНДУСТРИАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В РАЗВИТИЕ ОТРАСЛИ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

В. Я. Мищенко, А. А. Абраменко

---

**Мищенко Валерий Яковлевич**, Воронежский государственный технический университет, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: [oseun@yandex.ru](mailto:oseun@yandex.ru)

**Абраменко Анатолий Александрович**, Воронежский государственный технический университет, ассистент кафедры строительных конструкций, оснований и фундаментов им. Ю.М. Борисова, E-mail: [aabramenko@vgasu.vrn.ru](mailto:aabramenko@vgasu.vrn.ru)

---

**Аннотация:** анализ социально-экономического развития Воронежской области показал, что территория является благоприятной средой для развития и внедрения инновационных технологий и материалов, используемых при возведении как новых зданий, так и реконструкции существующих, реализовывая оригинальные архитектурные решения, придавая эстетическую привлекательность городу. Выявленные недостатки существующих технологий при возведении зданий возможно устранить за счет применения новейшей технологии индустриального строительства (ТИС). Данная технология позволяет существенно снизить сроки и стоимость возведения зданий.

**Ключевые слова:** строительство, технология, фасадные системы, торкретирование, экологические материалы.

## INTRODUCTION OF INDUSTRIAL CONSTRUCTION TECHNOLOGY IN THE DEVELOPMENT OF THE NATIONAL ECONOMY

V. Ya. Mishchenko, A. A. Abramenko

---

**Mishchenko Valery Yakovlevich**, Voronezh State Technical University, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: [oseun@yandex.ru](mailto:oseun@yandex.ru)

**Abramenko Anatoly Aleksandrovich**, Voronezh State Technical University, Assistant of the Department of Building Structures, Foundations Yu.M. Borisov, E-mail: [aabramenko@vgasu.vrn.ru](mailto:aabramenko@vgasu.vrn.ru)

---

**Annotation:** An analysis of the socio-economic development of the Voronezh region showed that the territory is a favorable environment for the development and implementation of innovative technologies and materials used in the construction of both new buildings and reconstruction of existing ones, implementing original architectural solutions, giving the city an aesthetic appeal. The identified shortcomings of existing technologies in the construction of buildings can be eliminated through the use of the latest industrial construction technology (TIS). This technology can significantly reduce the time and cost of building construction.

**Keywords:** construction, technology, facade systems, shotcrete, environmental materials.

Строительство - ведущая отрасль народного хозяйства России, где решаются жизненно

важные задачи структурной перестройки материальной базы всего производственного потенциала страны и развития непромышленной сферы. От эффективности функционирования строительного комплекса во многом зависят как темпы развития строительной отрасли, так и конкурентоспособность отечественной экономики [1,2,3].

Воронеж — экономический центр Воронежской области и один из крупнейших экономических центров России, который входит в число пятнадцати крупнейших городов Российской Федерации (рис. 1).

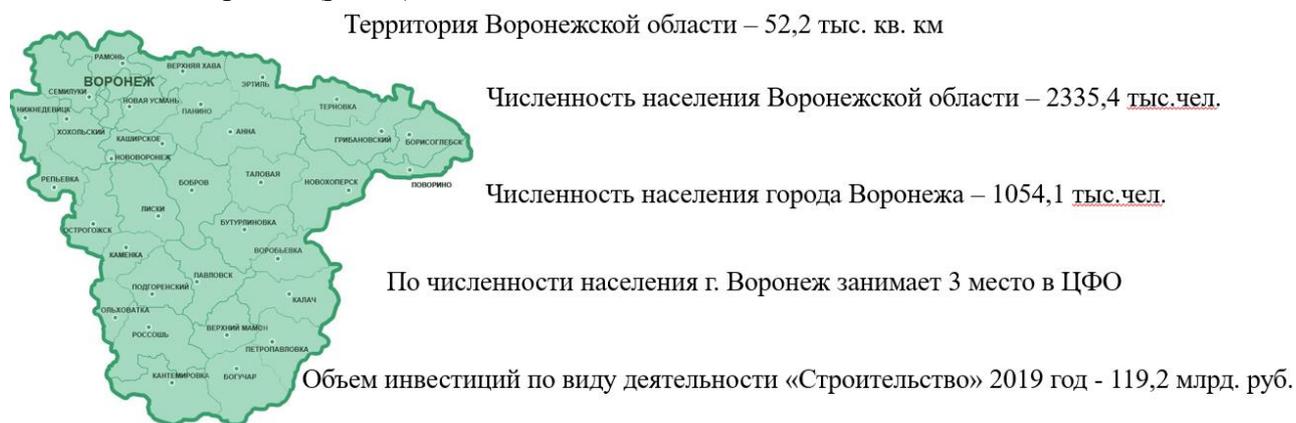


Рис. 1. Социально-экономическое развитие Воронежской области

Согласно статистическим данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Воронежской области (Воронежстат) объем работ, выполненных по виду деятельности «Строительство», за 2020 год составил 119.2 млрд рублей, или 111.9 процента (в сопоставимых ценах) к уровню соответствующего периода 2018 года. Введено 17.4 тыс. новых квартир общей площадью 1400.4 тыс. кв. м, что на 37.8 процента больше, чем в том же периоде 2018 года. Ввод в действие (эксплуатацию) зданий из общего числа зданий, введенных в действие с начала 2020 года, 97.4 процента имеют жилое назначение.

Наибольшая доля жилищного строительства приходится на дома высотой 13-17 этажей – 35,6% от всей площади строящегося жилья. Доля высотного строительства (25 и более этажей) в Воронежской области составляет 15,7%. В целом по Российской Федерации этот показатель составляет 13,4%.

Наиболее распространенным материалом стен строящихся объектов в Воронежской области является монолит. Из него возводится 42,6% от всей площади жилищного строительства. В целом, по Российской Федерации доля монолитного домостроения в пересчете на площадь жилых единиц в строящихся домах существенно меньше – 33,7%. Основные показатели развития строительной отрасли Воронежской области представлены на рис. 2.

## Структура строящихся домов в разрезе их этажности

Этажей	Строящихся домов		Жилых единиц		Совокупная площадь жилых единиц		
	ед.	%	ед.	%	кв.м	%	
1	2-3	12	6,5%	586	1,7%	35 080	2,1%
2	4-8	22	11,8%	1 819	5,2%	106 940	6,5%
3	9-12	50	26,9%	5 677	16,3%	262 659	16,1%
4	13-17	55	29,6%	12 606	36,1%	582 838	35,6%
5	18-24	31	16,7%	9 214	26,4%	392 143	24,0%
6	25+	16	8,6%	4 985	14,3%	256 371	15,7%
Общий итог		186	100,0%	34 887	100,0%	1 636 031	100,0%

## Территориальные образования для строительства

Город, район	Строящихся домов		Жилых единиц		Совокупная площадь жилых единиц		
	ед.	%	ед.	%	кв.м	%	
1	Воронеж	147	78,6%	31 358	89,9%	1 460 845	89,3%
2	Новоусманский	17	8,9%	1843	5,2	75525	4,6%
3	Нововоронеж	4	1,5%	389	1,1%	32 632	2,0%
4	Рамонский	7	4,9%	387	1,1%	24 273	1,5%
5	Лискинский	5	2,6%	401	1,1%	21 424	1,3%
6	Семилукский	3	2,0%	254	0,7%	10 805	0,7%
7	Поворинский	1	0,6%	120	0,3%	4 500	0,3%
8	Борисоглебск	1	0,7%	75	0,2%	3 077	0,2%
9	Хохольский	1	0,3%	60	0,2%	2 950	0,2%
Общий итог		186	100,0%	34 887	100,0%	1 636 031	100,0%

## Планируемый объем ввода в эксплуатацию объектов недвижимости

Объявленный срок ввода в эксплуатацию	Строящихся домов		Жилых единиц		Совокупная площадь жилых единиц		
	ед.	%	ед.	%	кв.м	%	
1	2016	48	25,8%	8 265	23,7%	398 063	24,3%
2	2017	100	53,8%	17 493	50,1%	835 148	51,0%
3	2018	33	17,7%	8 079	23,2%	355 476	21,7%
4	2019	4	2,2%	516	1,5%	18 921	1,2%
5	2020	1	0,5%	534	1,5%	28 423	1,7%
Общий итог		186	100,0%	34 887	100,0%	1 636 031	100,0%

## Материалы, применяемые при строительстве

Материал стен	Строящихся домов		Жилых единиц		Совокупная площадь жилых единиц		
	ед.	%	ед.	%	кв.м	%	
1	монолит	64	34,4%	15 821	45,3%	697 289	42,6%
2	панель	32	17,2%	6 908	19,8%	303 809	18,6%
3	монолит-кирпич	21	11,3%	4 396	12,6%	224 176	13,7%
4	блочный	21	11,3%	4 246	12,2%	199 948	12,2%
5	кирпич	46	24,7%	3 392	9,7%	196 521	12,0%
6	бетон-кирпич	2	1,1%	124	0,4%	14 288	0,9%
Общий итог		186	100%	34 887	100%	1 636 031	100%

Рис. 2. Основные показатели развития строительной отрасли Воронежской области

Таким образом, анализ социально-экономического развития Воронежской области показал, что территория является благоприятной средой для развития и внедрения инновационных технологий и материалов, используемых при возведении как новых зданий, так и реконструкции существующих, реализовывая оригинальные архитектурные решения, придавая эстетическую городу привлекательность.

При исследовании существующих технологий [4,5,6], являющимися наиболее распространенными при возведении объектов, были выявлены следующие недостатки:

- 1) большое количество отходов применяемых материалов строительстве;
- 2) низкая производительность работ при большой доле труда;
- 3) необходимы значительные территории для складирования материалов;
- 4) затраты на специализированные машины, расходные материалы и электроэнергию;
- 5) дополнительное выравнивание поверхностей стен после кладки;
- 6) несоответствие предельно допустимым нормам по звукоизоляции (СП 51.13330.2011 «Защита от шума»).

Для устранения ряда недостатков разработана новейшая технология индустриального строительства (ТИС), которая включает в себя создание экологически чистых сухих строительных смесей, предназначенных для различных видов отделки: стяжка, штукатурная смесь, смесь для торкретирования, самовыравнивающиеся полы; разработку и внедрение фасадной системы; технологическое объединение разработанных фасадных систем и смесей в единую конструкцию. И как результат, получение «Технологии индустриального строительства», которая позволит значительно повысить технико-экономические показатели строительства. Достоинства ТИС представлены на рис. 3.

Наибольший эффект также достигается при взаимодействии следующих основных технологических и организационных факторов:

- BIM-технологий при проектировании,
- поточных методов строительства,
- комплексной механизации,
- автоматизации производственных процессов.

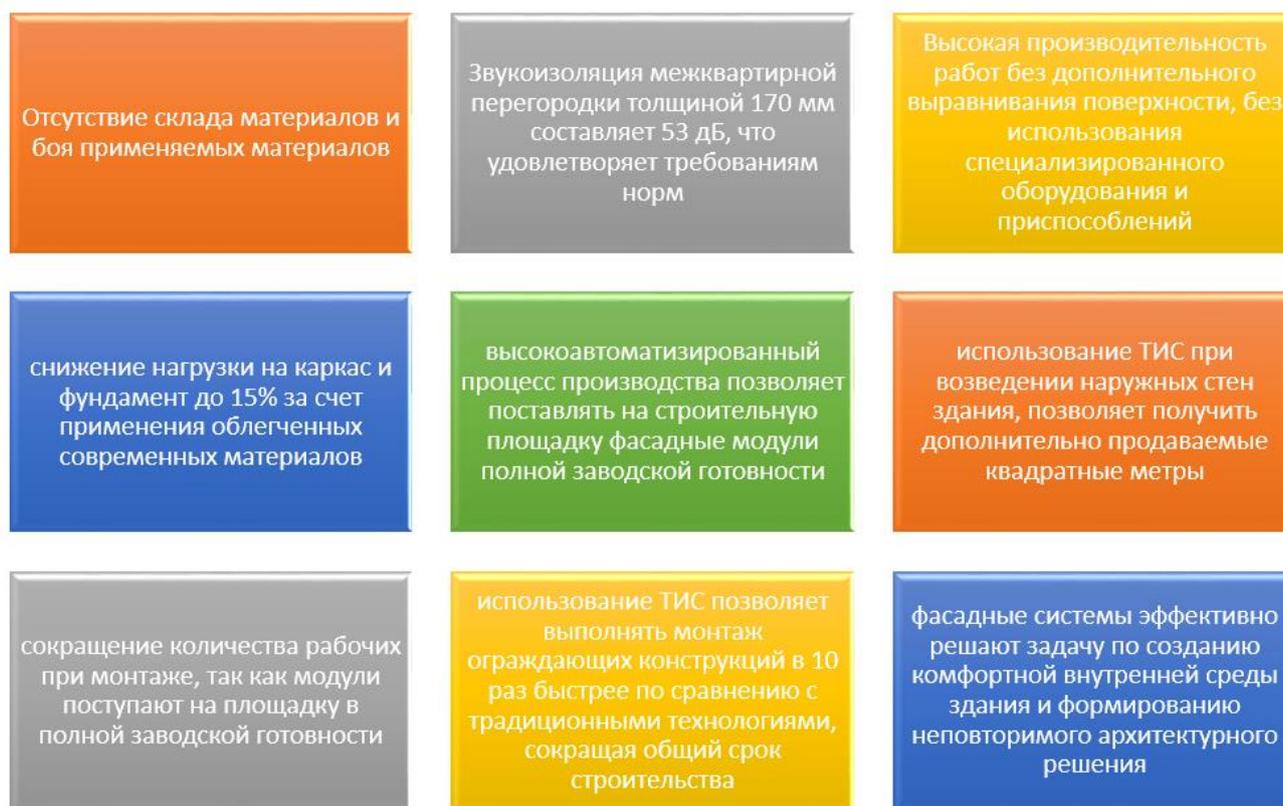


Рис. 3. Достоинства применения ТИС при возведении зданий

Технология индустриального строительства (ТИС) включает в себя:

- 1) качественно новую навесную фасадную систему заводской готовности, ограждающую стеновую конструкцию;
- 2) межквартирные и межкомнатные перегородки;
- 3) звуко-теплоизолирующие полы.

Навесной вентилируемый фасад в модульном исполнении ориентирован на заводское изготовление, где качество сборки обеспечивается за счет выполнения работ под контролем ОТК, что снижает риски возникновения брака. Легкий вес и заводская готовность фасадной конструкции предусматривает удобную транспортировку, простой монтаж и высокое качество готового фасада. Система крепления модуля к каркасу здания может выполняться без применения лесов и люлек, при этом, за счет подвижности системы обеспечивается высокая точность при монтаже. После установки фасадного модуля монтируется дополнительный слой теплоизоляции и выполняется устройство внутренней стены с учетом слоя из торкретгипса. Гипсовая смесь для торкретирования разработана на базе ВГТУ при партнерстве с фирмой «ВЕФТ». Все смеси запатентованы и производятся под логотипом ВГАСУ. Система позволяет использовать любые виды фасадных материалов, при этом дает возможность органично сочетать разные виды материалов в одном архитектурном решении. Технологический процесс устройства ограждающей конструкции представлен на рис.4.



Рис. 4. Технологический процесс устройства ограждающей стеновой конструкции

Технология устройства межквартирных и межкомнатных перегородок аналогична устройству ограждающей стеновой конструкции и ее технические характеристики представлены на рис.5.

Технические характеристики ограждающей стеновой конструкции, межкомнатных и межквартирных перегородок

Характеристика	Значение
Степень отделки	готова к шпаклеванию и оклейке обоями
Толщина ограждающей стены, мм	60
Толщина межквартирной перегородки, мм	150
Толщина межкомнатной перегородки, мм	100
Индекс изоляции воздушного шума, дБ	53
Огнестойкость, REI	120
Термическое сопротивление ограждающей стены, $(\text{м}^2 \cdot \text{С})/\text{Вт}$	5,4
Усилие анкера на выдергивание, МПа	15.2
Прочность на сжатие, МПа	7-10
Скорость монтажа, $\text{м}^2/\text{смена}$	150

**Этап 1.** Устройство каркаса

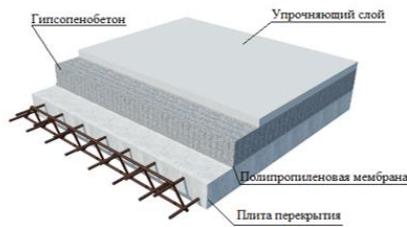
**Этап 2.** Установка тепло-звукоизолирующей прокладки

**Этап 3.** Готовая поверхность

Рис. 5. Этапы устройства межквартирных и межкомнатных перегородок

Для подтверждения звукоизоляционных свойств конструкции пола проведены акустические испытания «Научно-исследовательским институтом строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук». Согласно полученному заключению, данная конструкция пола обладает высокими звукоизоляционными свойствами от ударного шума и в соответствии с требованиями МГСН 2.04-97 «Нормативные требования к звукоизоляции внутренних ограждающих конструкций жилых и общественных зданий» могут быть использованы в домах жилых и общественных зданий категории А (рис.6).

Схема устройства звуко-теплоизоляционного пола



Звуко-теплоизоляционный пол в жилом помещении



Технические характеристики звуко-теплоизолирующего пола

Характеристика	Значение
Поверхность	готова к любому виду чистового покрытия пола
Толщина, мм	60
Снижение приведенного уровня ударного шума, дБ	24
Прочность на сжатие упрочняющего слоя, МПа	15-20
Коэффициент теплопроводности, (м <sup>2</sup> ·°С)/Вт	0.08
Огнестойкость, REI	90
Сроки твердения, возможность продолжения работ, мин	180
Скорость монтажа, м <sup>2</sup> /смена	250

Рис. 6. Технические характеристики и устройство звуко- теплоизолирующего пола

В соответствии с утвержденным Министерством высшего образования и науки России заданием на проектирование в 2018 году разработана проектная документация по объекту капитального строительства «Общежитие на 300 мест ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», в которой внедрена ТИС.

Таким образом, сравнивая ТИС с рядом существующих технологий по приведенным в таблице технико-экономическим показателям, можно сделать вывод, что применение данных инновационных материалов и технологии изготовления приводит к значительному увеличению полезной площади в здании при выполнении требуемой звукоизоляции в жилых помещениях, а соответственно, к высокому экономическому эффекту.

### Список литературы

1. Соколов, Г.К. Технология и организация строительства: Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Г.К. Соколов // Строительство. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 528 с.
2. Уськов, В.В. Инновации в строительстве: организация и управление / В.В. Уськов. // Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 342 с.
3. Горбанева, Е.П. История развития методов оценки и выбора организационно-технологических решений при реконструкции жилой застройки / Е.П. Горбанева, К.С. Севрюкова, С.Ю. Арчакова, Е.В. Овчинникова // Современные тенденции строительства и эксплуатации объектов недвижимости: сб научн. ст. по материалам научно-практической конференции; ВГТУ – Воронеж, 2017. – С.115-121.
4. Valeriy Mishchenko, Elena Gorbaneva, Elena Ovchinnikova and Kristina Sevryukova Planning the Optimal Sequence for the Inclusion of Energy-Saving Measures in the Process of Overhauling the Housing Stock / Springer Nature Switzerland AG 2020. V. Murgul and M. Pasetti (Eds.): EMMFT-2018, AISC 983, pp. 79–91, 2020.
5. V Ya Mishchenko, S G Sheina and E P Gorbaneva Increase of energy efficiency during overhaul of housing stock in Russian Federation / Published under licence by IOP Publishing Ltd. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering – 2020, Volume 481, Number 1 – 012031.
6. Valeriy Mishchenko, Sergei Kolodyazhnyi Elena Gorbaneva Energy consumption reduction at all stages of the real estate life cycle by means of the queuing systems / MATEC Web of

Conferences conference proceedings. International Scientific Conference Environmental Science for Construction Industry ESCI - 2018. - C. 05043.

### List of references

1. Sokolov, G. K. Technology and organization of construction: Textbook for students of secondary vocational education institutions / G. K. Sokolov (Construction). - Moscow: IC Academy, 2013. - 528 c.
2. Uskov, V. V. Innovations in construction: organization and management. - Vologda: Infra-Engineering, 2016. - 342 c.
3. Gorbaneva, EP The history of the development of methods for evaluating and choosing organizational and technological solutions during the reconstruction of residential buildings / E.P. Gorbaneva, K.S. Sevryukova, S.Yu. Archakova, E.V. Ovchinnikova // Modern trends in the construction and operation of real estate: Sat scientific. Art. based on materials of a scientific and practical conference; VSTU - Voronezh, 2017 .-- S.115-121.
4. Valeriy Mishchenko, Elena Gorbaneva, Elena Ovchinnikova and Kristina Sevryukova Planning the Optimal Sequence for the Inclusion of Energy-Saving Measures in the Process of Overhauling the Housing Stock / Springer Nature Switzerland AG 2020. V. Murgul and M. Pasetti (Eds.): EMMFT-2018, AISC 983, pp. 79–91, 2020.
5. V Ya Mishchenko, S G Sheina and E P Gorbaneva Increase of energy efficiency during overhaul of housing stock in Russian Federation / Published under licence by IOP Publishing Ltd. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering – 2020, Volume 481, Number 1 – 012031.
6. Valeriy Mishchenko, Sergei Kolodyazhniy Elena Gorbaneva Energy consumption reduction at all stages of the real estate life cycle by means of the queuing systems / MATEC Web of Conferences conference proceedings. International Scientific Conference Environmental Science for Construction Industry ESCI - 2018. - C. 05043.

УДК 330.112.2

**АСПЕКТЫ МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМ УПРАВЛЯЕМОГО ЗАМКНУТОГО  
ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПРИ УСТРОЙСТВЕ НЕКОТОРЫХ СИСТЕМ  
В ОТКРЫТОЙ СРЕДЕ**

**В. Я. Мищенко, Ю. В. Крючков, А. Л. Семенов, Д. И. Емельянов**

---

**Мищенко Валерий Яковлевич**, Воронежский государственный технический университет, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: [oseun@yandex.ru](mailto:oseun@yandex.ru)

**Крючков Юрий Викторович**, Воронежский государственный технический университет, заведующий проблемной лабораторией водоподготовки аквакультур, E-mail: [28591@mail.ru](mailto:28591@mail.ru)

**Семенов Алексей Львович**, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: [ala\\_sem@mail.ru](mailto:ala_sem@mail.ru)

**Емельянов Дмитрий Игоревич**, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой металлических и деревянных конструкций, E-mail: [diem@vgasu.vrn.ru](mailto:diem@vgasu.vrn.ru)

---

**Аннотация:** статья посвящена решению проблем развития аквакультур. Рассмотрены основные вопросы водоподготовки и модернизации производства на базе ФГУП «Племенной форелеводческий завод «Адлер». Предложены меры по изменению организации технологического процесса с целью предотвращения падежа мальков, а также по увеличению общей эффективности работы рыбоводческого комплекса с целью выхода предприятия на основные мощности. Предложены рациональные способы использования озонирования, термоизоляции и поддержания оптимальных температур, а также других эффективных способов бактерицидной обработки. Произведена общая оценка энергетических и трудовых затрат. Предложена эффективная система распределения ответственности персонала с помощью системы электронного документооборота, которая позволит выстроить структуру взаимодействия, вести архив проделанной работы и соответственно повысить эффективность работы всего предприятия.

**Ключевые слова:** производство форели, УЗВ, рыбное хозяйство, водоподготовка

**ASPECTS OF MODERNIZATION OF CONTROLLED CLOSED WATER SUPPLY  
SYSTEMS WHEN INSTALLING SOME SYSTEMS IN AN OPEN ENVIRONMENT.**

**V. Ya. Mishchenko, Yu. V. Kryuchkov, A. L. Semenov, D. I. Emelyanov**

---

**Mishchenko Valery Yakovlevich**, Voronezh State Technical University, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: [oseun@yandex.ru](mailto:oseun@yandex.ru)

**Kryuchkov Yuri**, Voronezh State Technical University,, Head of Aquaculture Water Treatment Laborator, E-mail:28591@mail.ru

**Semenov Alexey**, Voronezh State Technical University, Senior Lecturer, Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Property Managemen  
E-mail: ala\_sem@mail.ru

**Emelyanov Dmitry Igorevich**, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Metal and Wooden Structures, E-mail: diem@vgasu.vrn.ru

---

**Annotation:** the article is devoted to solving the problems of the development of aquaculture. The main issues of water treatment and production modernization on the basis of the Federal State Unitary Enterprise “Adler Tribal Trout Farm” are considered. Measures are proposed to change the organization of the technological process in order to prevent the death of fry, as well as to increase the overall efficiency of the fish farming complex in order to reach the main facilities of the enterprise. Rational methods of using ozonation, thermal insulation and maintaining optimal temperatures, as well as other effective methods of bactericidal treatment, are proposed. A general assessment of energy and labor costs. Rational methods for using ozonation, thermal insulation and maintaining optimal temperatures, as well as other effective methods of bactericidal treatment, are proposed. A general assessment of energy and labor costs. An effective system for distributing personnel responsibilities using an electronic document management system is proposed, which will allow us to build an interaction structure, keep an archive of the work done and, accordingly, increase the efficiency of the entire enterprise.

**Key words** trout production, ultrasonic testing, fisheries, water treatment.

Ежегодный прирост продукции аквакультуры в мире за последние 10 лет превысил 1 млн.т, в то время как вылов рыбы в Мировом океане уменьшился на 900 тыс.т. Аквакультура - это разведение и выращивание водных живых ресурсов в контролируемых условиях с целью их охраны, воспроизводства, получения товарной рыбной продукции у внутренних водоемах и прибрежной полосе морей

Развитие аквакультуры на территории Российской Федерации является ключевым аспектом развития продовольственного рынка и обеспечения населения разнообразными формами ценных белковых продуктов. В настоящее время наблюдается существенный упадок потребления рыбы ценных пород. Существующие рыбоводческие хозяйства, особенно имеющие большую историю существования испытывают целый комплекс проблем. Мощности предприятий, основанных в советское время и продержавшиеся до настоящего времени – огромные, но потенциал использования возможностей крайне не велик. В данной статье на примере форелевого хозяйства в г. Адлер рассмотрен технологический процесс выращивания рыбы и сделан небольшой аналитический обзор основных возникающих вопросов.

В настоящее время оценка технологии производства форели на ФГУП «Племенной форелеводческий завод «Адлер» выявила следующие основные проблемы, рассмотрим их более детально.

### **1. Мальковое хозяйство - Гибель мальков**

На этапе перехода малька на «плав» (от 1 гр) и дальнейшего роста до момента перевода в основной бассейн (до 50 грамм) происходят наибольшие потери рыбы – до 40%. Основным фактором более вероятно является бактериальное заражение, возбудителем которого - поступающая проточная вода (показатели бактериологических анализов). Температура воды на период анализа – 15-16 °С (25 августа 2018 года). Расход воды – 1,5 л/с на каждый проток (имеет 8 метров в длину объемом 1 м<sup>3</sup>). Содержание кислорода в воде – максимальное при данной температуре. Падение кислорода за время протока не наблюдается [1, 2].

Температура в протоке сильно зависит от времени года, опускается до 8-9 градусов в холодное время года и поднимается до 16 – в теплое время. Несмотря на увеличение бактериальной гибели малька, в теплый период его рост происходит быстрее практически в 2 раза.

Факторы, способные увеличивать бактериальную напряженность в опасный теплый период:

- несвоевременная механическая очистка лотка от твердых продуктов жизнедеятельности рыб;
- попадание ультрафиолетового света через верхние фрамуги окон (наглядно влияние солнца видно на последнем полипропиленовом лотке);
- эпизодическое внесение дезинфицирующих средств, для погашения возможной бактериальной вспышки, что даже при благоприятном факторе дезинфекции наносит стрессовый урон малькам, а это в свою очередь ослабляет иммунную систему рыб, снижает объёмы питания, тормозит их рост и с остатками корма усиливает дальнейший фактор развития инфекции [3, 4].

## 2. Водная инфраструктура

Используется вода получаемая только из имеющихся скважин, насосы которой на летний период опускаются более глубоко. Этим достигается получение более холодной и менее бактериологически обсемененной воды, но при больших затратах электроэнергии на этот подъем.

Вода расходуется в средних количествах:

- мальковое хозяйство – средний 130-кратный 100 % обмен воды. (1,5 л/с – 130 м<sup>3</sup>/сут.);
- основные бассейны – 1-й, 2-й участок – бассейны от 400 м<sup>3</sup> до 900м<sup>3</sup>. Расход воды примерно соответствует 150-200 м<sup>3</sup>/сут., обмен воды – более 50% в сутки;
- 3-й участок для полутоварной рыбы использует вторичную воду;
- вода подается в каменных лотках вдоль всего хозяйства (диаметром до 100 см.).

При расчете устройства замкнутого водоснабжения (УЗВ) производительностью 10 тонн в год определяется расход воды 12 м<sup>3</sup> в сутки (500 литров в час) для гарантированного поддержания азотистых веществ на безопасном уровне. Соответственно для 1000 тонн мяса рыбы в год обмен воды определяется как 50 м<sup>3</sup> в час или 14 литров в секунду. Данный расчёт не подразумевает использование средств принудительного вывода азотистых соединений (гидропоника, бактерии) и имеет 3-5-кратный запас для достаточного водообмена, то есть при необходимости экономии водообмена (создании замкнутого цикла) вода требуется только для восполнения испаряемой влаги и воды на работу барабанных фильтров (гидротранспорт твердых отходов), при этом потребление сокращается еще более чем в 100 раз [5].

## 3. Канализование

Канализование это часть воды поступает на вторичное использование и периодически существует необходимость повышения протока бассейнов вторичной водой, что несет риски заражения всех бассейнов даже из одного потенциально опасного (вода, проходя технологический путь нагревается, биологически обсеменяется, насыщается нитритами и нитратами, что даже в случае дальнейшего сброса данной воды в озера или дальнейшую канализацию требует очистки и обеззараживания).

Данные параметры вносят в органолептику готовой рыбы заметные изменения.

Бактерицидный фон и развитие сине-зеленых водорослей даже в разливных лотках – присутствует.

Температурный режим на момент обследования достигал 24 °С, что являлось критичным для существования форели.

Существующий проток воды в основных бассейнах (400 и 900 м<sup>3</sup>) не позволяет осуществлять непрерывный цикл производства без пересаживания рыбы и приводит к существенному росту не только сине-зеленых водорослей, но и аммиака, нитритов и продуктов их окисления нитратов, которые удаляются периодической оксигенацией, добавлением соли (NaCl), аэрированием. Данные методы полностью не решают задачи, и накопление угнетающих веществ все равно происходит [6,7].

Водоёмы находятся под открытым небом, что приводит к следующим проблемам:

В летний период

- более бурный рост сине-зеленых водорослей, что в ночное время существенно сокращает содержание кислорода в воде;
- сильное биологическое обсеменение;
- превышение комфортной температуры, что также способствует усилению роста биоформ;
- повышенная температура уменьшает растворимость кислорода в воде;
- превышение комфортной температуры уменьшает объемы потребляемого корма и соответственно замедляет скорость роста;
- солнечный свет является избыточным для нормального развития форели.

В зимний период

- увеличивается количество птиц, которые на этот период прилетают в регион, соответственно возрастает количество убытков от них;
- резкие перепады температуры и порывы ветра приводят к изменениям насыщенных паров воды над водным зеркалом, что нарушает динамическое равновесие «жидкость/пар» и влечет изменение, в том числе, и давления и приводит к изменению растворимости кислорода в воде, к стрессу у рыб и замедлению их развития [8].

#### **4. Электропотребление**

В период максимального потребления форелевое хозяйство текущей производительностью до 800 тонн рыбы в год имеет потребление электричества до 1000 кВт/ч. Причем практически полностью находится на проточной воде. Отопление хозяйства не осуществляется электричеством.

При пересчёте данного потребления на удельное содержание рыбы, мы получаем 1 квт/ч на 1 тонну рыбы в год, что является приемлемой величиной для небольшого хозяйства производительностью до 10 тонн рыбы в год, но при выращивании до 1000 тонн рыбы в год необходимо провести существенную оптимизацию затрат электроэнергии и снизить потребление в 5-6 раз. Это можно реализовать только при комплексном подходе к оптимизации, начиная с систем очистки воды, что позволит забирать воду более простым способом с поверхностных источников, так и термоизоляции, что существенно охладит воду в летний период и снизит оборот проточной воды, а так же за счет более полного перехода на замкнутое водоснабжение.

#### **5. Отопление**

Отопление осуществляется с помощью котельной на угле. Также хозяйство обеспечивает отопление прикрепленного жилого фонда, своевременная оплата от которого составляет лишь треть от затрат хозяйства.

Данные системы отопления являются не эффективными и убыточными, необходимо осуществить переход на газ, поставить тригенерацию и обеспечить хозяйство полностью всеми видами необходимой энергии – газ, тепло и холод.

## **6. Бактерицидная обработка**

Для обеззараживания транспорта и перемещения персонала используется 3%-й раствор формальдегида (специальные лотки). Он также используется при борьбе с бактериологическими инфекциями рыб и обеззараживании места их содержания.

Также возможно применение парогенератора это эффективное и недорогое по постоянным издержкам средство, которое не может применяться на основных бассейнах, так как покрытие бассейнов будет разрушено при непродолжительном использовании.

Применение пара также опасно для персонала из-за повышенной температуры и давления, а в случае выхода параметров пара за определенные нормы требует сложного юридического оформления в котлонадзоре.

На хозяйстве применяется гипохлорит натрия - это средство приобретается готовым и используется в силу дороговизны с определенным ограничением. Соответственно приобретение стационарной установки по собственной выработке гипохлорита натрия существенно расширит сферы его применения и заменит другие приобретаемые антисептические средства (например раствор формальдегида) [9].

## **7. Противопожарная и охранная система**

Большая территория требует затрат на соблюдение противопожарных норм (окашивание травы по периметру) и на приведение территории в образцовое состояние с целью обеспечения туристического трафика.

Охранная система по направлению видеонаблюдения имеет множество не просматриваемых зон не только технологического характера, но и периметра.

Система видеонаблюдения посредством сети интернет по защищенному каналу могла бы быть доступна также ИТР-составу, распределяясь по зонам ответственности каждого сотрудника за свой участок. Рекомендовано внедрение базы данных видеонаблюдения за период до 1 месяца.

## **8. Электронная система документооборота и регламента работы предприятия**

На данном предприятии отсутствует система электронного документооборота. Коммуникации между руководящим персоналом осуществляются в лучшем случае по электронной почте.

Электронный документооборот позволил бы предприятию перейти на новый технологический уровень взаимодействия. Планшет или смартфон руководителей всех звеньев позволит распределять и контролировать оборот документов, входящие письма, поручения и распоряжения, которые будут через уведомления в электронную почту мгновенно информировать обо всех изменениях, напоминать о сроках на период рассмотрения, являться юридически значимым для распоряжений внутри коллектива (руководитель отсутствуя на предприятии может отдавать распоряжения и контролировать ход их исполнения). Также доступны исходящие письма, что позволяет удаленно сформировать и отправить необходимое письмо во внешнюю организацию или физическому лицу, отправив электронным образом в регистратуру необходимое поручение.

Проведение регламентных работ по анализам, технологическим операциям и прочим необходимым действиям, вплоть до учета материально технических ценностей и своевременной закупки запчастей и оборудования, размещенное в защищенном облаке интернет-пространства, позволило бы существенно делегировать ответственность ИРТ-персонала, получать своевременное извещение и контроль за технологическим процессом. Архив данной информации позволил бы проводить отчетную работу за любой выбранный период, подготавливать несколькими операциями необходимый набор документов и, самое главное, проводить аналитический расчет силами своих специалистов, осуществлять моделирование развития ситуации по готовым и вновь разрабатываемым компьютерным аппроксимациям (т.е. использовать элементы SRM систем) [7].

В результате проведенного анализа проблем в технологии производства форели нами представлены следующие предложения по изменению технологии в приоритетном порядке.

**Мальковое хозяйство.**

На первый этап работ необходимо затемнение верхних фрамуг окон (побелка) с целью ограничения поступления ультрафиолетового света, а также внедрение установки системы озонирования (рис. 1).



Рис. 1. Освещение цеха, которое необходимо ограничить

На рис. 2 представлена схема, которая реализуется на лотке с мальками и работает по параллельному принципу, не внося изменений в существующий технологический регламент.

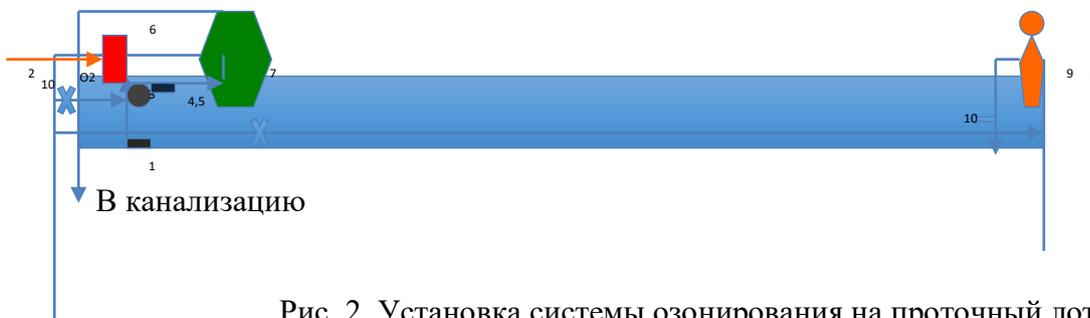


Рис. 2. Установка системы озонирования на проточный лоток

Состав:

- 1 - скиммер забора воды с твердыми отходами в конце лотка, имеет размеры по ширине лотка высотой 3 см и решеткой с ячейками 5 мм;
- 2 - полипропиленовый трубопровод 1,25 дюйма (40 мм);
- 3 - насос (с возможностью перекачивания воды включающей твердые частицы до 30 мм);
- 4 - обратный клапан;
- 5 - инжектор (для введения в систему озона - озонатором);
- 6 - озонатор производительностью 3-5 г.;
- 7 - 3х-ходовой механический фильтр (включающий гранулированный искусственный песок, угольный фильтр, ультрафиолетовый фильтр) с обратной промывкой в канализацию, расчетной нагрузкой на лоток объемом 1 м<sup>3</sup> при средней посадке малька форели до 1500 шт. для периодичности промывки 1 раз - 5 минут в 3 дня;
- 8 - реакционная емкость на 50 л с клапаном сброса газовой фракции озона;
- 9 - деструктор озона;

- 10 - байпасная трасса из полипропилена с кранами для регулирования скорости потока;
- 11 - набор форсунок для установке в начале лотка.

После установления технологического равновесия при применении оборудования по озонированию, проведению комплекса испытаний – формируется регламент работы и обслуживания системы, так как при этом должна обеспечиваться стабилизация температуры за счет изменения скорости потоков, проводится бактерицидная обработка, происходит максимальное насыщение воды кислородом при данной температуре.

После комплексного изучения параметров влияния озонирования на технологической процесс развития мальков возможен переход на второй этап работ.

На втором этапе работ необходимо внедрить:

- электронный блок управления;
- электронные краны на основной поток, поток к форсункам от очищенной озонированной воды, поток воды по байпасу;
- электронный блок управления осуществляет коррекцию по подаче потоков с целью постоянного поддержания выставленной температуры;
- сигнализатор озона в помещении;
- сигнализатор уровня воды в лотке;
- передача информации в виде общего звукового сигнала, а также в виде СМС сообщения на телефон ИТР-персонала на данном участке.

А также установить кислородный концентрат для удешевления применяемого кислорода.

Необходимо фиксирование получаемого результата во времени (оценка 2-3 партии выращиваемых мальков в озонируемой среде и без нее), включая дальнейший рост данной партии рыбы в бассейне. Составление технико-экономического отчета. Формирование дальнейшего плана развития направления.

В последствие в результате выполнения всех рекомендаций ожидаются следующие результаты:

1. Сократить гибель малька на стадии становления (5-50 гр) – посредством дезинфекции потока воды.
2. Поднятие температуры до оптимальной величины на весь производственный цикл – 365 дней – стабильная температура – 14-15<sup>0</sup>С.
3. Гарантированное 100 %-е насыщение воды кислородом при данной температуре.
4. Сокращение расхода воды в лотке с сохранением скорости потока.
5. Автоматизация удаления твердых отходов (облегчение режима удаления твердых отходов, отвязка данной процедуры от конкретного времени, влияющего на здоровье малька в случае несвоевременной процедуры).
6. Использование комбинации озонирования и ультрафиолета для образования активных гидроксидов (ОН<sup>-</sup>), что позволяет более умеренно использовать озон для достижения большего результата при комплексном воздействии – эффект синергизма при одновременном использовании озонирования и УФ обработки. Использование определенного спектра и интенсивности УФ обработки для достижения необходимого результата. Также внедрение необходимого сочетания конструктивных элементов для достижения оптимального результата озонирования (применение определенных инжекторов, компонентов механического фильтра, параметров реакционной емкости), удаление возможного остаточного озона через деструктор озона [6].
7. Установка регулируемых форсунок для достижения оптимального потока в лотке.
8. Установка безопасной линии для более тонкой и одновременно более широкой настройке потоков озонированной и подпиточной воды.

9. Возможность эмпирического исследования взаимодействия мальков форели и озонированной воды в создаваемой системе частичного замкнутого водоснабжения.

10. Возможность концентрировать при сбросе накопленные твердые отходы малькового лотка с целью альтернативных способов применения данных отходов.

11. Очистка, озонирование (бактерицидная обработка и насыщение кислородом) воды, оставленной на проток. Данная вода в лучшем качестве и с большим окислительным потенциалом будет поступать на вторичное использование, что существенно улучшит параметры вторичного применения воды.

Далее представим визуализацию и структуру приоритетных изменений, которые возможны в результате выполнения всех рекомендаций.

Сокращение данных процедур и защита от жесткого УФ-излучения солнца также лучше сохранит внутреннюю поверхность бассейна от разрушений.

Размещение защитного покрытия можно осуществлять сегментно, оставляя участки открытыми, где осуществляется интенсивная аэрация, хотя более правильно будет осуществлять оксигенацию или в дальнейшем озонирование, что не потребует открытых зон.

Замена сетки на зимний период на другой тип, который обеспечит защиту от птиц и частично сохранит насыщенные пары над водным зеркалом. Эта мера снизит конвективное смещение насыщенных водой воздушных масс, частично сохранит и стабилизирует температуру бассейна.

Необходимость обеспечения транспорта воды без изменений (без дополнительного прогрева или охлаждения, без изменений за счет фотосинтеза от солнечного излучения).

Обеспечить покрытие всех лотков с возможностью съема покрытия для инспекции или другой необходимости, с достаточно прочным креплением, выдерживающим ветровые, снеговые и прочие нагрузки.

Покрытие желательно кроме прочностных характеристик обеспечить теплоизоляционными и светоотражающими свойствами, чтобы в теплое время года получить максимальное отражение светового потока, полную фильтрацию от ультрафиолета, сохранение температуры (исключить прогрев), попадание посторонней биофлоры в поток.

Также в зимний период защитить поток воды от внешних осадков, от излишнего охлаждения, что позволит минимизировать дневные и ночные колебания температур.

Необходимость на летний период в покрытии бассейнов механическим или автоматическим способом защитной сеткой (скользящей на кольцах вдоль бортов бассейнов на железных тросах защитной сетки) обуславливается следующими факторами:

1. Уменьшение прямого воздействия солнечного света на поверхность бассейна – снижение процессов образования сине-зеленых водорослей, как следствие снижение потребления кислорода ими в ночное время.
2. Снижение температуры воды, что создает более комфортные условия для развития форели, а также увеличивает растворимость кислорода в воде.
3. Снижение потерь от птиц.
4. Создание тени для рыб в выделенных зонах, что является важным стрессоустойчивым фактором.
5. Уменьшает испарение воды и стабилизирует показатели насыщенных паров над водяным зеркалом, что дополнительно замедляет перепады температур и содержания кислорода.



Рис. 3. Основные бассейны

Данные изменения должны значительно повлиять на периодичность очистки бассейна, что существенно сократит материальные затраты на перенос рыбы в другой бассейн, опустошение, дезинфекцию, последующую чистку и новое наполнение бассейна водой и рыбой. Представленный комплекс мер поможет существенно изменить ситуацию как на данном предприятии, так и в целом в отрасли, так как подобные проблемы присутствуют практически в каждом крупном хозяйстве.

### Список литературы

1. Украинско-русский словарь-справочник пресноводной аквакультуры и экологии водной среды (основные термины и понятия) / Н.А. Захаренко, А.И. Андрущенко, С.И. Алымов и др. - К.: Аристей, 2005. - 684 с
2. Котенев, Б.Н. Состояние и перспективы развития аквакультуры в Российской Федерации / Б.Н. Котенев, Ж.Т. Дергалева // Рыбное хозяйство. – 2006. - №5 – С. 25-27.
3. Мельников, В.Н. Системные исследования в теории промышленного рыболовства, аквакультуры и экологии / В.Н. Мельников, А.В. Мельников // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. - 2010. - № 1.-С. 32-41.
4. Мельников, В.Н. Проблемы управления аквакультурой / В.Н. Мельников, А.В. Мельников // Сб. докл. 51-й науч. конф. проф.-преп. состава АГТУ. - Астрахань: Изд-во АГТУ, 2007. - С. 95-97.
5. Металлов, Г.Ф. Физиолого-биохимические механизмы эколого-адаптационной пластичности осморегулирующей системы осетровых рыб / Г.Ф. Металлов, С.В. Пономарев, В.П. Аксенов, П.П. Гераскин // Астрахань: АГТУ, 2010. 192 с.
6. Ходоревская, Р.П. Современное состояние запасов осетровых каспийского бассейна и меры по их сохранению / Р.П. Ходоревская, В.А. Калмыков, А.А. Жилкин // Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство. 2012. № 1. С. 99-106.
7. Пономарёва, Е.Н. Динамика функционального состояния молоди гибрида русско-ленского осетра при моделировании условий выращивания в установке замкнутого водоснабжения / Е.Н. Пономарёва., Г.Ф. Металлов, В.А. Григорьев, А.В. Ковалёва, С.В. Пономарёв, О.А. Левина // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. 2012. № 5. С. 72-76.

8. Григорьев, В.А. Влияние солености воды на рост и развитие гибридных форм осетровых рыб / В.А. Григорьев, А.В. Ковалева, А.А. Корчунов // Международная конференция «Осетровые рыбы и их будущее» (7-10 июня 2011 г.) - Бердянск, 2011. С. 109-112.
9. Шихшабекова, Б.И. Использование и охрана водных ресурсов РД / Б.И. Шихшабекова, А.Д. Гусейнов, Е.М. Алиева, А.Р. Шихшабеков // Горное сельское хозяйство. ДагНИИСХ имени Ф.Г. Кисриева, Махачкала, 2016.- № 2.

#### List of references

1. Ukrainian-Russian dictionary-reference book of freshwater aquaculture and aquatic ecology (basic terms and concepts) / H.A. Zakha-Renko, A.I. Andryushchenko, S.I. Alymov et al. - K.: Aristey, 2005 .-- 684 s.
2. Kotenev, B.N. State and prospects of aquaculture development in the Russian Federation / B.N. Kotenev, J.T. Dergaleva // Fisheries. - 2006. - No. 5 - S. 25-27.
3. Melnikov, V.N. System studies in the theory of industrial fisheries, aquaculture and ecology / V.N. Melnikov A.V. Melnikov // Vestn. Astrakhan. state tech. un-that. Ser. : Fisheries. - 2010. - No. 1.-S. 32-41.
4. Melnikov, V.N. Problems of aquaculture management / V.N. Melnikov, A.V. Melnikov // Sat. doc. 51st scientific conf. prof. composition of ASTU. - Astrakhan: Publishing House of ASTU, 2007. - S. 95-97.
5. Metals, G.F. Physiological and biochemical mechanisms of ecological and adaptive plasticity of the osmoregulatory system of sturgeons / G.F. Metals, S.V. Ponomarev, V.P. Aksenov, P.P. Geraskin // Astrakhan: ASTU, 2010.192 p.
6. Khodorevskaya, R.P. The current state of the sturgeon of the Caspian basin and measures for their conservation / R.P. Khodorevskaya, V.A. Kalmykov, A.A. Zhilkin // Herald of the ASTU. Series: Fisheries. 2012. No. 1. S. 99-106.
7. Ponomareva, E.N. The dynamics of the functional state of juvenile hybrid of the Russian-Lena sturgeon when modeling growing conditions in a closed water supply installation / E.N. Ponomaryova., G.F. Metals, V.A. Grigoryev, A.V. Kovaleva, S.V. Ponomarev, O.A. Levina // University News. North Caucasus region. Series: Natural Sciences. 2012. No. 5. P. 72-76.
8. Grigoriev, V.A. The effect of water salinity on the growth and development of hybrid forms of sturgeon fish / V.A. Grigoryev, A.V. Kovaleva, A.A. Korchunov // International Conference "Sturgeon Fish and Their Future" (June 7-10, 2011) - Berdyansk, 2011. P. 109-112.
9. Shikhshabekova, B.I. Use and protection of water resources RD / B.I. Shikhshabekova, A.D. Huseynov, E.M. Aliyev, A.R. Shikhshabekov // Mountain agriculture. DagNIISH named after F.G. Kisriev, Makhachkala, 2016.- No. 2.

УДК 004.896:692.2

## ОБЗОР ИНОСТРАННЫХ РАЗРАБОТОК РОБОТОВ-КАМЕНЩИКОВ КАК РЕЗУЛЬТАТ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА КИРПИЧНОЙ КЛАДКИ

Т. А. Столярова, Л. А. Туковская, В. С. Коротаев

---

**Столярова Татьяна Александровна**, Воронежский государственный технический университет, ассистент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: [nta@vgasu.vrn.ru](mailto:nta@vgasu.vrn.ru)

**Туковская Лариса Алексеевна**, Воронежский государственный технический университет, старший преподаватель кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: [u00334@vgasu.vrn.ru](mailto:u00334@vgasu.vrn.ru)

**Коротаев Вадим Сергеевич**, Воронежский государственный технический университет, магистр строительного факультета, E-mail: [1409320@bk.ru](mailto:1409320@bk.ru)

---

**Аннотация:** технологии строительного производства развиваются стремительно, а это приводит к необходимости новых решений, позволяющих осуществлять трудоемкие технические задания за меньший промежуток времени, сокращать расходы сырья и отходов, выполнять недоступную человеческим рукам работу. В статье рассмотрен один из основных элементов автоматизации производства, который способен решить часть поставленных задач, а именно – робот-каменщик. Было проведено сравнение роботов из трех стран-разработчиков. В результате анализа было сделано заключение о том, что использование роботов-каменщиков по ряду причин эффективнее ручного труда.

**Ключевые слова:** робот-каменщик, инновационные разработки, кирпичная кладка.

## REVIEW OF FOREIGN DEVELOPMENTS OF ROBOT MASONRY AS A RESULT OF STUDIES ON AUTOMATION OF BRICK MASONRY PROCESS

T. A. Stolyarova, L. A. Tukovskaya, V. S. Korotaev

---

**Stolyarova Tatyana Alexandrovna**, Voronezh State Technical University, Assistant, Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: [nta@vgasu.vrn.ru](mailto:nta@vgasu.vrn.ru)

**Tukovskaya Larisa Alekseevna**, Voronezh State Technical University, Senior Lecturer, Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: [u00334@vgasu.vrn.ru](mailto:u00334@vgasu.vrn.ru)

**Korotaev Vadim Sergeevich**, Voronezh State Technical University, Master of the Faculty of Civil Engineering, E-mail: [1409320@bk.ru](mailto:1409320@bk.ru)

---

**Annotation:** technologies of construction production develop rapidly, and this leads to the need for new solutions, which allow to carry out labour-intensive technical tasks in a shorter period of time, reduce costs of raw materials and wastes, perform work inaccessible to human

hands. The article considers one of the main elements of production automation, which is able to solve part of the set tasks, namely - robot-masonry. Robots from three developing countries were compared. As a result of the analysis, it was concluded that the use of robot masonry for a number of reasons is more effective than manual work.

**Key words:** robot masonry, innovative developments, brickwork.

В строительном производстве для возведения зданий и сооружений используются самые разнообразные материалы [1]. Со временем появляются новые виды функциональных и специальных строительных материалов, которые обладают улучшенными качествами и применяются в различных отраслях промышленности. Но, несмотря на такое разнообразие, старый добрый кирпич, проверенный временем, по-прежнему широко используется.

Укладка кирпича процесс довольно трудоемкий, требующий работы руками. В век электронных технологий это выглядит анахронизмом. Поэтому следует автоматизировать этот процесс, что и демонстрируют разные страны, проводя исследования в этой области. Процесс каменной кладки отличается большим разнообразием и неупорядоченностью необходимых для этого действий, что является основным «камнем преткновения» для его автоматизации, но и с этим можно справиться, как доказали нам иностранные компании.

Разработки американской компании Construction Robotics оказались очень удачны. В результате исследований и разработок была получена модель SAM100 (Semi-Automated Mason - «полуавтоматический каменщик»). Главные составляющие робота это манипулятор-укладчик и система нанесения цементного раствора. Работая, SAM100 «подражает» человеку – своей «рукой» захватывает кирпич, с помощью системы нанесения цементного раствора наносит раствор с двух сторон и укладывает все это на стену (рис.1). Робот в процессе своей работы передвигается вдоль здания, поэтому закономерно, что у разработчиков возник вопрос – а как будет производиться кладка выше яруса, до которого дотягивается «рука» манипулятора? Выход из положения был найден, и машина получилась достаточно легкая, такую можно расположить на стандартных строительных лесах и она будет двигаться по ним вдоль здания, выполняя работу, или ее можно разместить на рабочей площадке подъемника. Вес такого робота-помощника 1,5 тонны [2].



Рис. 1. Укладка кирпича роботом-каменщиком SAM100

А теперь поговорим о том, как робот узнает какой кирпич и в какое место поместить. Для этого велись разработки в области инноватики, результатом которого является программа «картографирования» кирпичной кладки. В нее загружается схема расположения кирпичей в

стене в цифровом виде и привязывается к координатам GPS либо ГЛОНАСС. Однако на строительной площадке реальные условия меняются, чуть ли не каждую секунду и это тоже надо учитывать, поэтому разработчики сделали возможным корректировку программы «картографирования». Естественно, что при изменении конструкции в целом, уточняется и положение каждого кирпича в кладке. Таким образом можно добиться точного соответствия размерам строительного проекта.

Помимо «картографирования» в систему управления роботом заложены программные средства, которые позволяют:

- импортировать в программу, которая управляет кладкой, в цифровом виде требуемые изображения, размещаемые на стене;
- учитывать схему расположения кирпичей в стене с оконными и дверными проемами;
- определить точное количество требуемых для возведения здания кирпичей, затрачиваемое время на укладку, количество кирпичей, подлежащих распиливанию (все эти данные можно получить предварительно, что невозможно сделать если кладку производить вручную).

Производительность работ увеличивается за счет того, что благодаря электронному управлению возможно более точное планирование работы.

Чтобы робот-каменщик SAM100 выполнял свою работу нужны три человека: оператор, управляющий работой машины, помощник, который следит, чтобы у робота всегда были наготове строительные материалы, а также каменщик, он располагает в стене закладные анкеры, зачищает лишний раствор и исправляет мелкие дефекты в кладке.

Ведутся работы по усовершенствованию данного робота-каменщика. Один из создателей машины однажды сказал: «SAM100 создан не для того, чтобы полностью занять место каменщиков-людей. На данный момент в строительной отрасли не хватает каменщиков, обладающих достаточными умениями и навыками, и SAM100 создан, чтобы исправить эту ситуацию».

В Австралии компания Fastbrick Robotics представила свою разработку – робот Hadrian X (рис. 3). Он представляет собой телескопическую стрелу высотой в 28 м, смонтированную на автомобильном шасси. Именно стрела и выполняет требуемую работу.



Рис. 2. Робот-каменщик Hadrian X

В зависимости от факторов окружающей среды, стрела может корректировать свое положение до 1000 раз в секунду, компенсируя их влияние. Для успешной работы Hadrian X

необходимо загрузить проект требуемой постройки в цифровом 3-мерном виде в электронную систему [4].

В отличие от своего американского собрата, данный робот использует не привычный нам цементный раствор для соединения кирпичей, а строительный клей. Кирпичи, обработанные составом, перемещаются по конвейерной ленте внутри телескопической штанги робота и размещаются с большой точностью (0,5мм) благодаря лазерной системе наведения.

Швейцарские архитекторы и робототехники из Федерального технологического института в Цюрихе (ETH Zurich) тоже не отстают и предлагают свое творение – In-Situ Fabricator (IF, «Строит здесь и сейчас») (рис. 5). Робот напоминает своего американского собрата, так как тоже имеет «руку»-манипулятор и движется вдоль здания по мере его возведения, только он имеет существенное отличие – полная свобода от людей. Всеми действиями данной машины руководят два компьютера: один управляет механической «рукой», а другой отвечает за ориентирование в пространстве. Так же как и в, выше описанных моделях, робот оборудован лазерным дальномером, в бортовую систему управления загружается цифровая модель постройки. Также IF способен перемещаться по строительной площадке самостоятельно без помощи человека.



Рис. 3. Робот-каменщик In-Situ Fabricator

Главное его достоинство в том, что робот самостоятельно может адаптироваться и решать задачи если произойдет внезапное изменение обстановки на строительной площадке. Но совершая каждое действие, IF на данный момент неуверенно и достаточно медленно ориентируется в обстановке, поэтому он не может полноценно выполнять работу с требуемой точностью. Это является посылом к усовершенствованию, так как в будущем он должен ориентироваться прямо в процессе движения и с высокой скоростью.

Необходимо сказать, что помимо рассмотренных моделей роботов каменщиков есть и другие, а именно роботы-муравьи (разработка ученых Гарвардской школы техники и прикладных наук), летающие роботы-строители (разработка ученых Института динамических систем и управления). Для других областей строительства разрабатываются робот-носильщик (разработка исследователей из Университета в г. Баффало) и робот-плиточник (разработка Future Cities Laboratory в Сингапуре). Можно предположить, что в скором времени появятся роботы, осуществляющие устройство монолитных бетонных полов с самовыравнивающимися стяжками и другие работы [5].

В таблице рассмотрена сравнительная характеристика роботов-каменщиков, описанных выше.

## Сравнительная характеристика роботов-каменщиков

Наименование робота / страна разработчик	Выполняемые операции	Производительность	Датчики системы безопасности	Количество персонала, участвующего в строительстве
SAM100 / Соединенные Штаты Америки	- взять кирпич; - нанести раствор на кирпич; - выровнить кладку по лучу лазера; - оценить ситуацию и скорректировать свои действия	1 кирпич/14 сек	есть	3
Hadrian X / Австралия	- взять кирпич; - нанести строительный клей на кирпич; - передать кирпич по конвейерной ленте внутри телескопической штанги; - выровнить кладку по лучу лазера; - оценить ситуацию и скорректировать свои действия	1000 кирпичей/час или 1 кирпич/3,6 сек	есть	помощь человека практически не требуется
In-Situ Fabricator (IF) / Швейцария	- взять кирпич; - выровнить кладку по лучу лазера; - оценить ситуацию и скорректировать свои действия	≈1 кирпич/20 сек	есть	1

Из таблицы видно, что эти роботы похожи между собой по техническому оснащению (лазерный дальномер, система загрузки и обработки цифровой модели здания, датчики системы безопасности).

Главным отличием является количество персонала, который так же участвует в строительстве. Американский робот работает в составе группы людей и является помощником в облегчении труда рабочих. Для швейцарского и австралийского роботов человек нужен только для ввода информации и загрузки кирпича и раствора, т.е. в данном случае человек помогает роботу, а не наоборот. Разница обусловлена исключительно замыслом разработчиков.

Также очевидно различие в производительности роботов-каменщиков, но и это можно объяснить, так как на скорость кладки кирпича в данном случае влияют следующие факторы:

- количество выполняемых операций;
- исходные материалы;
- необходимость в постоянном передвижении робота по строительной площадке;
- скорость оценки ситуации, корректировки деятельности.

Ну а если сравнивать с человеком, то можно выявить такие преимущества использования роботов:

- робот превосходит в точности кладки (благодаря лазерным дальномерам);
- отсутствует усталость;
- длительность работы не влияет на уровень качества;
- быстрое (относительно человека) выполнение работы;

- возможность просчитать количество кирпичей и их распилов.

Но у медали две стороны, и поэтому необходимо помнить, что главным недостатком применения роботов в строительстве является уменьшение рабочих мест для людей.

Исходя из вышеизложенного, следует отметить, что использование роботов-каменщиков по ряду причин эффективнее ручного труда. Поэтому развитие робототехники идет вперед семимильными шагами, будут разрабатываться все новые и новые роботы, будут совершенствоваться уже имеющиеся с целью «освобождения» человека от тяжелого физического труда и сокращения расходов на строительство.

### Список литературы

1. Усачев, А. М. Специальные конструкционные и функциональные строительные материалы : учебное пособие для студентов бакалавриата направления подготовки «Химия, физика и механика материалов» / А. М. Усачев, С. М. Усачев, Е. В. Баранов // Воронежский государственный архитектурно-строительный университет. – Воронеж, 2016. — 245 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <http://www.iprbookshop.ru/72940.html>
2. Мищенко, В.Я. Моделирование и автоматизация организационно-технологического проектирования строительного производства / В.Я. Мищенко, С.А. Баркалов, П.Н. Курочка // Воронеж, 1997.
3. Роботы-каменщики: автоматизация процесса кирпичной кладки [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://os1.ru/event/9411-roboty-kamenshchiki-avtomatizatsiya-protsesta-kirpichnoy-kladki>
4. FBR INNOVATION IN THE MAKING [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://www.fbr.com.au/>
5. Болтенкова, О.И. Совершенствование технологии устройства бетонных полов с самовыравнивающимися стяжками / О.И. Болтенкова, Т.А. Новокщенова // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: студент и наука. – 2016. №10. – С. 20-24.

### List of references

1. Usachev, A. M. Special Structural and Functional Construction Materials: Educational Manual for Students of Bachelor 's Degree of Training "Chemistry, Physics and Mechanics of Materials"/A. M. Usachev, S. M. Usachev, E. V. Baranov//Voronezh State Architectural and Construction University. - Voronezh, 2016. - 245 p. [Electronic Resource]: Access Mode: URL: <http://www.iprbookshop.ru/72940.html>
2. Mishchenko, V.Ya. Modeling and automation of organizational and technological design of construction production / V.Ya. Mishchenko, S.A. Barkalov, P.N. Kurochka // Voronezh, 1997.
3. Masonry Robots: Masonry Process Automation [Electronic Resource]: Access Mode: URL: <https://os1.ru/event/9411-roboty-kamenshchiki-avtomatizatsiya-protsesta-kirpichnoy-kladki>
4. FBR INNOVATION IN THE MAKING [Electronic Resource]: Access Mode: URL: <https://www.fbr.com.au/>
5. Boltenkova O.I., Novokschenova T.A. Improving technology of concrete floors with using selfleveling floor screed / Student scientific bulletin of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Student and science. – 2016. №10. – Pp. 20-24.

УДК 69.059.4:624.073

## ОБСЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ПОКРЫТИЯ ИЗ ПРОФИЛИРОВАННЫХ ЛИСТОВ НОВОГО СЕЧЕНИЯ

**И. И. Ушаков, Н. А. Морозова, Н. А. Тарасова, А. А. Тарасов**

---

**Ушаков Игорь Иванович**, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры металлических и деревянных конструкций, E-mail: 2748453@gmail.com

**Морозова Наталья Андреевна**, Воронежский государственный технический университет, магистр строительного факультета, E-mail: morozova-na-12@yandex.ru

**Тарасова Надежда Александровна**, Воронежский государственный технический университет, студентка гр. СВЗ-141, E-mail: tna.396@yandex.ru

**Тарасов Артем Анатольевич**, Воронежский государственный технический университет, студент гр. СВЗ-141, E-mail: tarasar2@yandex.ru

---

**Аннотация:** профилированный настил является одним из наиболее востребованных материалов, применяемых в покрытиях промышленных зданий и сооружений. Предприятием «Стальные конструкции» был разработан новый профиль стального листа, позволяющий перекрывать два шестиметровых пролёта по неразрезной схеме. Листы с данным профилем сечения были применены для покрытия производственного здания на территории Воронежской области. Несмотря на то, что листы были установлены строго с предписаниями завода изготовителя, зимой на территории цеха произошло обрушение участков кровли, хотя снеговая нагрузка в данный период времени не достигла даже своих нормативных значений. В статье мы рассмотрены причины этого происшествия, для того чтобы в дальнейшем избежать подобных ситуаций на других предприятиях, где были установлены указанные листы.

**Ключевые слова:** обрушение, профилированный лист, неразрезная схема, прочность, устойчивость, жёсткость, испытания.

## THE INFLUENCE OF THE LEVELING LAYER ON TEST RESULTS OF CONCRETE CUBES

**I. I. Ushakov, N. A. Morozova, N. A. Tarasova, A. A. Tarasov**

---

**Ushakov Igor Ivanovich**, Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Metal and Wooden Structures, E-mail: 2748453@gmail.com

**Morozova Natalya Andreyevna**, Voronezh State Technical University, magister gr. zmRKZ-171, e-mail: morozova-na-12@yandex.ru

**Tarasova Nadezda Aleksandrovna**, Voronezh State Technical University, student gr. SVZ 141, e-mail: tna.396@yandex.ru

**Tarasov Artem Anatolevich**, Voronezh State Technical University, student gr. SVZ 141, e-mail: tarasar2@yandex.ru

---

**Annotation:** profiled flooring is one of the most popular materials used in the coatings of industrial buildings and structures. The company "Stalnye construtsii" has developed a new profile of steel sheet, which allows to overlap two six-meter span on a continuous scheme. Sheets with this profile were used to cover an industrial building in the Voronezh region. Despite the fact that the sheets were installed strictly with the instructions of the manufacturer, during the winter on the territory of the shop there was a collapse of the roof section, although the snow load in this period of time did not even reach its normative values. In the article, we will consider the causes of this incident, in order to avoid similar situations in other enterprises, where these sheets of this profile were installed.

**Key words:** collapse, profiled sheet, continuous circuit, strength, stability, stiffness, tests.

В процессе визуального осмотра [1] цеха с размерами 193x157 м, неоконченного строительством, были обнаружены обрушения участков кровли рис.1. Кровля выполнена по профилированным листам настила СКН153-900-0.8 длиной 12м установленных по неразрезной схеме с опиранием на стальные фермы, установленные с шагом шесть метров.

Следы истощения несущей способности находились в середине пролетов, где линии разрушения были расположены перпендикулярно оси профилированных листов рис.2. Повреждения листов не сквозные. Следов коррозионных повреждений и иных дефектов в результате визуального осмотра профилированных листов не было обнаружено [2,3].



Рис. 1. Скопления воды в местах обрушения настила



Рис. 2. Истощение несущей способности настила в середине пролёта

Расчётная нагрузка на пологое покрытие с уклоном до 12% на местности типа А состояла по результатам натурного взвешивания из постоянной  $g = 18.48 \text{ кг/м}^2$  (кровельный пирог – полимерная мембрана  $1.2 \text{ кг/м}^2$ , утеплитель  $3.6 \text{ кг/м}^2$ , пароизоляция  $1.2 \text{ кг/м}^2$ ; и собственный вес профлиста  $12.48 \text{ кг/м}^2$ ) и снеговой нагрузки  $1.848 \text{ кН/м}^2$ , определённой в соответствии с указаниями [5] для г. Воронежа (III снеговой район). Итого полная расчётная нагрузка на покрытие составила  $2.203 \text{ кН/м}^2$  или  $1.83 \text{ кН/м}$ .

Для детального изучения характера повреждения произвели демонтаж поврежденных элементов покрытия. Результаты исследования показали, что исчерпание несущей способности на всех поврежденных участках произошло от смятия и потери местной устойчивости стенок на средней опоре и в середине пролетов - зоне максимального изгибающего момента. Толщина металла обрушившегося профлиста измеренная микрометром составила величину  $0.724 \pm 0.072 \text{ мм}$ , что меньше заявленной в документации поставщика толщины  $0.8 \text{ мм}$ . Из этого можно сделать вывод, что производитель указал в характеристиках несущую способность видимо без учета изготовления на практике листов с отрицательным допуском.

Согласно [4] для профлиста СКН153-900-0.8 предельная расчётная нагрузка при двухпролётной схеме загрузки с шагом опор в  $6 \text{ м}$  составляет  $4.18 \text{ кН/м}^2$ .



Рис. 3. Вырезанный фрагмент обрушившегося листа. Видно смятие на средней опоре с местной потерей устойчивости стенки

Было проведено моделирование напряженно-деформированного состояния профлиста. Расчет был выполнен в ПК ЛИРАС-САПР.

Расчётная модель листа представляла собой трёхмерную конечно-элементную систему (рис. 4).

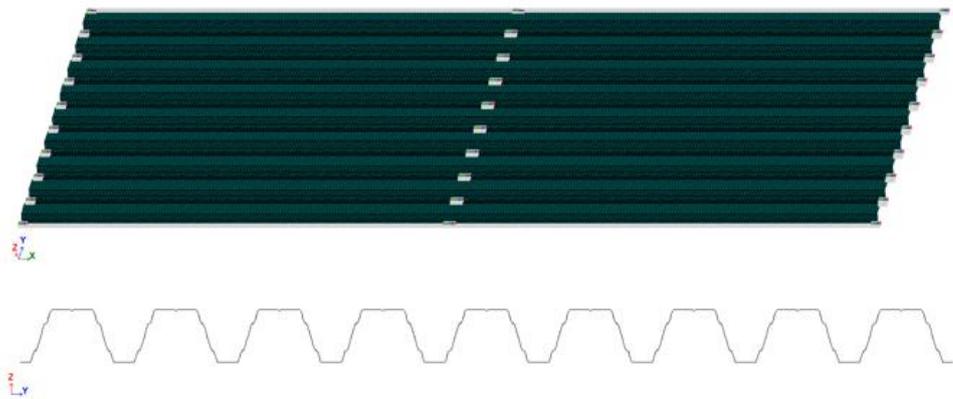


Рис. 4. Общий вид расчётной схемы листа

По результатам расчета на общую устойчивость были получены формы потери устойчивости и коэффициент запаса устойчивости приведенные на рис. 5. Система считается устойчивой, если коэффициент запаса больше 1. Как видно из результатов расчёта, проектная нагрузка на лист превышала критическую почти в 2 раза ( $1/K = 1/0.503 = 1.988$ ). Как видно из рис. 5 формы потери устойчивости соответствовали наблюдаемым при визуальном обследовании покрытия рис.2;3.

РСН1(СП.20.13390.2016\_1)  
Форма потери устойчивости в тл. с. 1  
Коэффициент 0.503459

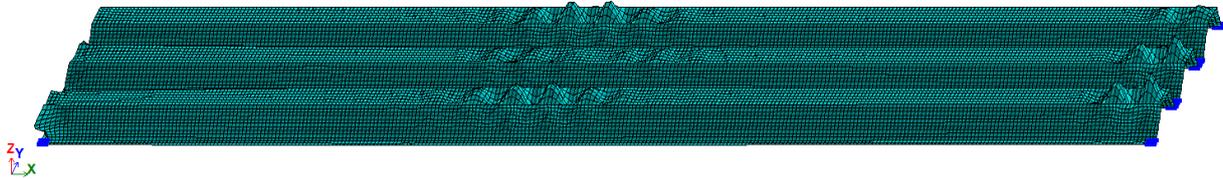


Рис. 5. Форма потери устойчивости листа (коэффициент запаса устойчивости  $K=0,503$ )

С целью определения экспериментальной жесткости листа было произведено лабораторное испытание м фрагмента листа пролетом два метра на четырехточечный изгиб на автоматизированном прессе в центре коллективного пользования имени Ю.М. Борисова при Воронежском государственном техническом университете.

Нагрузка от прессы на лист передавалась при помощи деревянных брусков расположенных в третях пролета. Испытания проводились с контролем перемещений середины пролёта листа при помощи прогибомера (рис. 6).



Рис. 6. Исчерпание несущей способности профлиста на опоре при давлении прессы в 13.41 кН

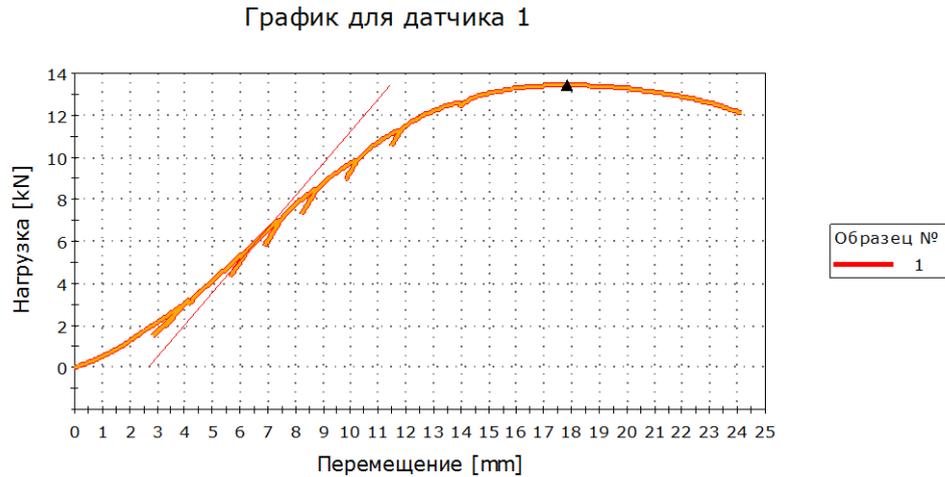


Рис. 7. График зависимости прогиба от нагрузки

Из полученных экспериментальных данных (рис. 7) была вычислена жёсткость листа. Жёсткость определялась по линейному участку графика деформирования при прогибах  $f_1 = 5$  мм, соответствующего нагрузке  $N_1 = 4.11$  кН, и  $f_2 = 7$  мм -  $N_2 = 6.55$  кН:

$$f = \frac{1}{48} \cdot \frac{Nl^3}{EI}$$

$$f_2 - f_1 = \frac{1}{48EI} \cdot (N_2 - N_1) \cdot l^3$$

$$EI = \frac{l^3}{48} \cdot \frac{N_2 - N_1}{f_2 - f_1} = \frac{2^3}{48} \cdot \frac{6.55 - 4.11}{0.007 - 0.005} = 203.33 \text{ кН} \cdot \text{м}^2$$

При значении модуля упругости стали  $2.06 \cdot 10^5$  МПа момент инерции составил величину  $98.703 \text{ см}^4$ .

Согласно данным табл. 16 [4] момент инерции листа равен  $496 \text{ см}^4$ , что существенно выше определённого по результатам лабораторных испытаний.

В связи со столь противоречивыми данными было решено провести натурные испытания полномасштабного профлиста по 2-х пролётной схеме с шагом опор 6м.

Для проведения испытаний был снят один из целых листов и установлен на опоры, а также были взвешены кирпич и утеплитель для определения действующей на лист нагрузки.

Равномерно распределенная нагрузка создавалась кирпичом, уложенным по плитам пенопластового утеплителя. Деформации листа в поперечном направлении, ограничивались поперечными деревянными планками, установленными с шагом 400мм.

Исчерпание несущей способности начиналось на средней опоре ввиду смятия нижних полок и потери стенок устойчивости (рис. 8).

Исчерпание несущей способности профлиста в серединах пролетов произошла при нагрузке  $1.96 \text{ кН/м}$  ввиду потери устойчивости верхними сжатыми полками (рис.9). При таком смятии на средней опоре лист уже не будет соответствовать неразрезной схеме. В листе на средней опоре образовался шарнир, отчего в пролетах изгибающий момент увеличился в полтора раза по сравнению с неразрезной схемой работы.



Рис. 8. Потеря устойчивости стенки на средней опоре при нагрузке на профлист в 1.53кН/м (549 кирпичей)



Рис. 9. Истощение несущей способности профлиста в середине пролета при нагрузке на профлист в 1.96кН/м (705 кирпичей)

В результате испытаний выяснилось, что смятие листа на опоре и потеря местной устойчивости стенкой происходит при нагрузке в 1.53 кН/м (рис. 8) вместо заявленных в [4] 5.22 кН/м, а полное обрушение в пролёте произошло при нагрузке в 1.96 кН/м (рис. 9).

Во время испытания также измерялись вертикальные перемещения по верхней полке профлиста, в серединах пролетов и на опорах при помощи нивелиров. Измеренные прогибы корректировались с учетом перемещений на опорах.

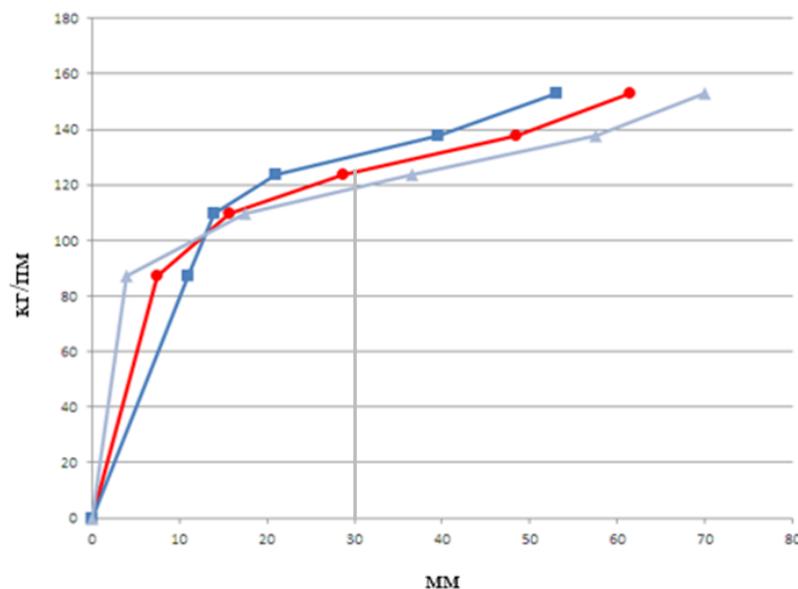


Рис. 10. График прогибов в середине пролетов и средний прогиб

На графике прогибов (рис. 10) нагрузки даны в кг/м<sup>2</sup>, прогибы даны в мм. Голубой и синей линией обозначены графики прогибов в серединах пролётов, красной линией обозначен график среднего прогиба. Как видно из графика, прогиб листа превысил допустимую по таблице Д1 [4] величину в  $(1/200)l = 30 \text{ мм}$  при нагрузке на профлист в 1.23 кН/м.

Как видно из результатов испытаний, профилированные листы покрытия были не способны нести проектную нагрузку.

В результате проведённых испытаний и расчётов выявлено, что заявленная в нормативном документе [4] несущая способность листа покрытия при двухпролётной схеме с пролётами шесть метров существенно превышена, что явилось причиной обрушения покрытия цеха.

### Список литературы

1. Ушаков, И.И. Диагностика строительных конструкций. Научные основы диагностики: учеб. пособие для студентов строительных специальностей [Текст] / И.И. Ушаков // Воронежский Государственный Архитектурно-строительный университет. –Воронеж, 2008, - 150 с.
2. Ушаков, И.И. Коррозионные повреждения стальных конструкций и основы диагностики: учеб. пособие/ И.И.Ушаков, В.Я.Мищенко, С.И.Ушаков. - М.: изд. АСВ, 2013.-144с.
3. Мищенко, В.Я. Прогнозирование темпов износа жилого фонда на основе мониторинга дефектов строительных конструкций / В.Я. Мищенко, П.А. Головинский, Д.А. Драпалюк // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. 2009. № 4 (16). С. 111-117.
4. Стандарт организации СТО 57398459-18-2006 (СТП/ПП/18) Профили стальные листовые гнутые для строительства.: Группа предприятий «Стальные конструкции». – Москва, 2006, – 65с.
5. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*; изд. «Минстрой России». – Москва, 2016, – 80с.

### List of references

1. Ushakov, I.I. Diagnostic of building constructions. Scientific basis of diagnostics: textbook for students of construction specialties [Text] / I.I. Ushakov // I.I. Ushakov; Voronezh State University of Building an Architecture. –Voronezh, 2008, - 150 p.
2. Ushakov, I.I. Corrosion damage of steel structures and fundamentals of diagnostics: textbook/ I.I. Ushakov, V.Y. Mishenko, S.I. Ushakov. -M.: pb. ASV, 2013, - 144p.
3. Mishchenko, V.Ya. Forecasting the rate of depreciation of housing on the basis of monitoring defects in building structures / V.Ya. Mishchenko, P.A. Golovinsky, D.A. Drapalyuk // Scientific Bulletin of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and architecture. 2009. No. 4 (16). S. 111-117.
4. Standard of organization STO 57398459-18-2006 (STP/PP/18) Bent steel sheet profiles for construction.: Group of enterprises «Stalnye construtsii». – Moskov, 2006, – 65p.
5. SR 20.13330.2016 Loads and impacts; pb. «Minstroy Rossii». – Moskov, 2016, – 80p.

УДК 331.46

## ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ И ЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

И. А. Шипилова, В. А. Переславцева

---

**Шипилова Ирина Алексеевна**, Воронежский государственный технический университет, кандидат юридических наук старший преподаватель кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: 9202299190@mail.ru  
**Переславцева Виктория Александровна**, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мСЭН-181, E-mail: viktoriya586@mail.ru

---

**Аннотация:** в данной статье рассмотрены проблема безопасности труда, причины травматизма на строительных площадках, влияние внешних факторов на производственную деятельность, обеспеченность работников строительным инструментами и средствами индивидуальной и коллективной защиты, способы предупреждения травматизма и ответственность как со стороны работника, так и со стороны работодателя. Было уделено внимание законодательной части, регулирующей строительную деятельность. Представлен перечень профессий, наиболее подверженных к получению травматизма на производстве, в виде круговой диаграммы. Приведен ряд нормативных документов, регламентирующий производственную деятельность, и методических рекомендаций для профилактики травматизма, а также сделаны выводы и обозначены основные рекомендации, которые могут снизить риск увечий и производственный травматизм.

**Ключевые слова:** строительство, техника безопасности, травматизм, работник, работодатель, безопасность.

## OCCUPATIONAL INJURIES AND ITS WARNING

I. A. Shipilova, V. A. Pereslvtseva

---

**Shipilova Irina Alekseevna**, Voronezh State Technical University, PhD in Law, Senior Lecturer, Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Property Management, E-mail: 9202299190@mail.ru  
**Pereslvtseva Victoria Aleksandrovna**, Voronezh State Technical University, Master of the mSEN-181, E-mail: viktoriya586@mail.ru

---

**Annotation:** this article discusses the problem of labor safety, the causes of injuries at construction sites, the influence of external factors on production activities, the provision of construction tools and personal and collective protection equipment to workers, ways to prevent injuries and the responsibility of both the employee and the employer. Attention was paid to the legislative part regulating construction activities. The list of professions most prone to injuries at work is presented in the form of a pie chart. A number of regulatory documents governing production activities and methodological recommendations for injury prevention are provided. And also conclusions are drawn and the main recommendations are identified that can reduce the risk of injury and work-related injuries.

**Key words:** construction, safety measures, injuries, worker, employer, safety.

Строительство является одной из наиболее динамично развивающихся крупнейших отраслей в мире. Процесс строительства включает в себя большой спектр работ: от организационных до ввода объектов в эксплуатацию.

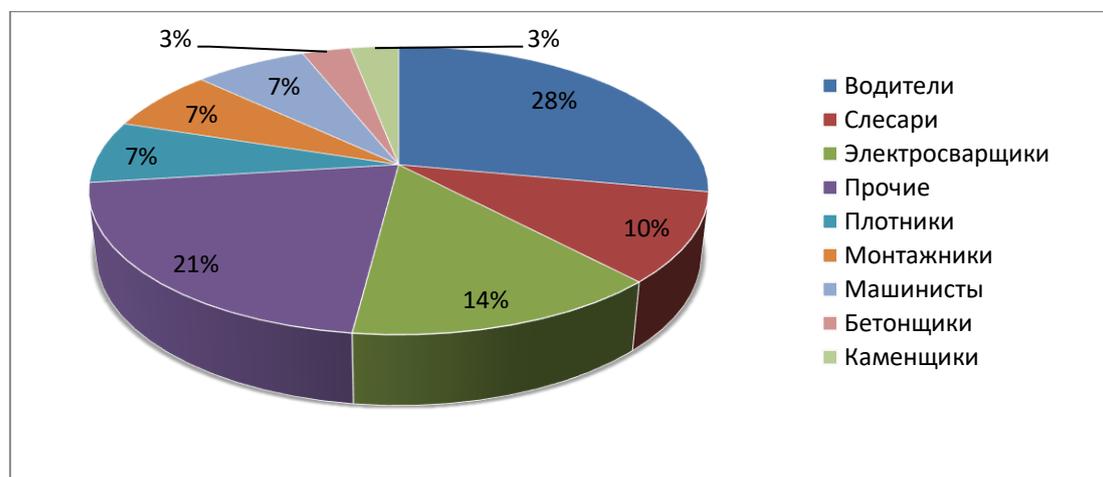
Но, в отличие от многих других производственных отраслей, строительство всегда отличалось более высокой вероятностью травматизма и причинения вреда здоровью. Согласно данным Роструда, самой травмоопасной деятельностью в России по итогам 2018 года оказалось именно строительство [1]. Статистика показывает, что из общего числа погибших на трудовом производстве на строительных площадках умерло около 21% работников. А случаи с летальным исходом также могут случаться не только работниками, непосредственно задействованными в строительстве, но и со случайными прохожими, которые пренебрегают правилами техники безопасности.

Существует несколько причин, которые объясняют множество происшествий на строительных площадках, такие как - неисправность технического оборудования, низкая квалификация работников и, конечно же, несоблюдение правил техники безопасности и охраны труда самим персоналом.

Рассмотрим каждый из этих аспектов. На строительных площадках, в отличие от, например, офисного сформированного коллектива, довольно часто появляются новые работники, как правило разнорабочие, которые могут не иметь должную квалификацию. Из чего и вытекает такое «халатное» отношение к средствам индивидуальной защиты и правилам техники безопасности.

И в-третьих, строительный процесс должен быть всегда обеспечен техникой и оборудованием, которые имеют определенный срок службы и могут являться одной из причин несчастного случая в связи с их неисправностью.

По аналитическим данным, наиболее травмоопасные профессии в строительстве приведены на рисунке [2].



Наиболее травмоопасные профессии в строительной деятельности [3]

Во избежание и предотвращение несчастных случаев государство разработало специальные нормы и правила, в которых закреплены основные аспекты безопасной деятельности на строительной площадке [4,5,6]. Данные нормативы были включены Госстроем, они распространяются на вновь начатое строительство, техническое переоснащение предприятий строительства, капитальный ремонт и реконструкцию, а также на производство различных строительных конструкций и изделий. Неотъемлемым условием безопасной деятельности перед началом строительных работ является ознакомление всего персонала с необходимой нормативной документацией. Лишь безукоризненное соблюдение требованиям этих нормативных актов позволит избежать несчастных случаев.

Что же касается обеспечения безопасности труда со стороны работодателя? Согласно ст. 751 ГК РФ при осуществлении строительных работ подрядные организации должны соблюдать закон и другие правовые акты о безопасности строительных работ. Подрядчик обязан организовать инструктаж и иные мероприятия по технике безопасности, так как он несет полную ответственность за производство работ указанным требованиям и жизнь рабочих.

Общие требования о соблюдении безопасности строительных работ приводятся в перечне законов и подзаконных актах, в частности в Законах об охране окружающей среды, Градостроительном кодексе и т.д. Особые требования устанавливаются технической документацией по строящемуся объекту, в состав этой документации входит раздел, посвященный охране окружающей среды. Для соответствия требованиям указанных правовых актов подрядные организации должны принимать необходимые меры, обеспечивающие безопасность строительных работ, среди которых – меры по соблюдению правил эксплуатации транспортных средств, различных механизмов, инженерных сетей, предупреждению и устранению негативного воздействия шума, вибраций, а также оснащению средствами безопасности специалистов и строительной площадки

Немаловажным условием обеспечения безопасности на строительной площадке может стать трудовая и производственная дисциплина самих рабочих. Персонал обязан иметь представление о нормах и правилах безопасности во избежание несчастных случаев. Следует предусматривать индивидуальные требования безопасности для каждого структурного звена, выполняющего различные виды работ.

В последние годы Роструд активно ведет разработку методических рекомендаций для профилактики травматизма. Результатом проделанной работы являются Методические рекомендации по проверке создания и обеспечения функционирования системы управления охраной труда, утвержденные приказом Федеральной службы по труду и занятости от 21 марта 2019 года N 77 [7].

В них содержится большой алгоритм по созданию и обеспечению функционирования системы управления охраной труда, который будет стимулировать работодателя (подрядчика) и рабочий персонал совершать своевременный инструктаж, контроль и обеспечение материальными ресурсами, а также приглашать на работу персонал с опытных специалистов, который поможет уменьшить риск несчастных случаев.

Итак, со стороны работодателя следует принимать активное участие в выборе персонала и выражать предпочтения к личным качествам работников. Это не должен быть невнимательный, ленивый, безответственный человек, который может стать потенциальным инициатором несчастного случая. Не стоит забывать и об обучении работников охране труда, особенно вновь принимаемых на работу, так называемых «новичков», необходимо проводить первичные и повторные инструктажи работников на рабочем месте. Именно на этой стадии у них формируется отношение к охране труда. Можно использовать современные подходы к обучению, чтобы вовлечь каждого работника с интересом. Перед началом работ работодатель обязан обеспечить персонал средствами индивидуальной защиты по типовым нормам и правилам. Также следует вести постоянный контроль рабочих мест и зон с повышенной опасностью; размещать стенды для внесения предложений по улучшению работы по охране труда.

Только неукоснительное следование правилам техники безопасности на строительных площадках, четкое понимание причин, которые порождают какой-либо риск для работника; знание и соблюдение этих правил и возможность предугадать вероятные последствия опасных работ обеспечивает безопасное выполнение строительных работ и сбережения здоровья и безопасности работающих. Предостережение несчастных случаев на строительных площадках – как было, так и создает трудности, которые требуют усиленного внимания сотрудников широчайшего спектра квалификаций.

## Список литературы

1. Итоги года в сфере охраны труда. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://rosmintrud.ru/labour/safety/294>
2. Л.А. Череднеченко: Анализ смертельного травматизма в строительстве и пути его понижения. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/analiz-smertelnogo-travmatizma-v-stroitelstve-i-puti-ego-ponizheniya>
3. Едаменко, А.С. Анализ причин травматизма в строительном комплексе // Технические науки - от теории к практике: сб. ст. по матер. XXVI междунар. науч.-практ. конф. № 9(22). – Новосибирск: СибАК, 2013.
4. СП 49.13330.2010 «Часть 1. Общие требования». [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <http://www.gostinfo.ru/catalog/Details/?id=5308898>
5. СП 12-135-2003 «Часть 2. Строительное производство» [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <http://dokipedia.ru/document/1724181>
6. ГОСТ 12.0.002-2014 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Термины и определения» [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200125989>
7. Приказ «Об утверждении Методических рекомендаций по проверке создания и обеспечения функционирования системы управления охраной труда» от 21 марта 2020 г. №77 [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <http://docs.cntd.ru/document/554207464>

## List of references

1. Results of the year in the field of labor protection. <https://rosmintrud.ru/labour/safety/294>
2. L. A. Cherednichenko: Analysis of fatal injuries in construction and ways of its reduction. <https://cyberleninka.ru/article/v/analiz-smertelnogo-travmatizma-v-stroitelstve-i-puti-ego-ponizheniya>
3. Edamenko, A.S. Analysis of the causes of injuries in the construction complex // Engineering - from theory to practice: collection of articles. Art. by mater. XXVI Int. scientific-practical conf. No. 9 (22). - Novosibirsk: SibAK, 2013.
4. SP 49.13330.2010 " Part 1. General requirements.» <http://www.gostinfo.ru/catalog/Details/?id=5308898>
5. SP 12-135-2003 " Part 2. Building production.» <http://dokipedia.ru/document/1724181>
6. GOST 12.0.002-2014 " system of occupational safety standards (SSBT). Terms and definitions". <http://docs.cntd.ru/document/1200125989>
7. The order" on approval of Methodical recommendations on verification of creation and maintenance of functioning of system of management of labor protection " of March 21, 2020 No. 77. <http://docs.cntd.ru/document/554207464>

УДК 624.046.2:624.01

## ПРИЧИНЫ СНИЖЕНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

И. А. Шипилова, К. А. Федоровская

---

**Шипилова Ирина Алексеевна**, Воронежский государственный технический университет, кандидат юридических наук старший преподаватель кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: 9202299190@mail.ru

**Федоровская Кристина Андреевна**, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мСЭН-181, E-mail: fed.cri@yandex.ru

---

**Аннотация:** сфера строительства стремительно развивается, но число обрушившихся зданий по России все еще достаточно велико, исходя из этого выяснено, что выбранная тема достаточно актуальна. В статье рассмотрено насколько важно постоянное отслеживание и оценка технического состояния объекта недвижимости, установлены причины снижения несущей способности строительных конструкций. Выясним какие воздействия приводят к разрушению строительных элементов. Более тщательно изучен такой дефект, как трещины, и разобрано их влияние на потерю надежности каменной кладки. В завершении рассмотрены способы восстановления несущей способности каменной стены при различных видах трещин.

**Ключевые слова:** снижение несущей способности, конструкции, элементы, причины, техническое состояние, трещины, кирпичная кладка, восстановление, объект недвижимости.

## REASONS FOR DECREASING THE LOADING ABILITY OF BUILDING STRUCTURES OF BUILDINGS AND STRUCTURES

I. A. Shipilova, K. A. Fedorovskaya

---

**Shipilova Irina Alekseevna**, Voronezh State Technical University, Candidate of Law, Senior Lecturer, Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: 9202299190@mail.ru

**Fedorovskaya Kristina Andreevna**, Voronezh State Technical University, undergraduate gr. MSEN-181, E-mail: fed.cri@yandex.ru

---

**Annotation:** the construction industry is developing rapidly, but the number of collapsed buildings in Russia is still quite large, because of this, it was found that the chosen topic is quite relevant. The article examined how important it is to constantly monitor and evaluate the technical condition of the property, establish the reasons for the decrease in the bearing capacity of building structures. Let us find out what influences lead to the destruction of building elements. We more thoroughly studied such a defect as cracks and examined their effect on the loss of masonry reliability. In conclusion, we examined ways to restore the bearing capacity of a stonewall with various types of cracks.

**Key words:** decrease in bearing capacity, structures, elements, causes, technical condition, cracks, masonry, restoration, real estate.

В настоящее время, безусловно, можно сказать о том, что строительство является одной из самых быстрорастущей и развивающейся сферы человеческой деятельности. Это обусловлено спросом населения, а также развитием городских агломераций и малых населенных пунктов, которые стремительно модернизируют, реконструируют и увеличивают количество современных комфортабельных объектов недвижимости. Несмотря на это, качество возведенных зданий не всегда соответствует общепринятым стандартам, а комплекс нарушений, допущенных на различных этапах строительства и эксплуатации приводят к разрушению здания. Поэтому на данный период тема повышения надежности несущих конструкций и изучение причин ее снижения весьма актуальна.

Как известно при проектировании объекта проектировщики в первую очередь опираются на прямое ее назначение, поэтому далее с учетом определенной специфики предусматривают технологические нагрузки и воздействия, а также конструктивные решения и условия их функционирования. Из этого следует, что малейшее отклонение от планируемого проектного решения, приведет к серьезным изменениям, а именно к снижению несущей способности.

Но, к сожалению, достаточно часто при строительстве можно встретить нарушения, связанные с превышением фактической нагрузки от нормативной, проектируемой, и как следствие изменением характера действия конструкций относительно утверждённой проектной документации. Это, например, увеличение собственного веса перекрытия, либо увеличение снеговой нагрузки, увлажнение утеплителя покрытия и другие [1-3].

По статистике приведенной группой компаний «Городской центр экспертиз», за 2017-2018 гг. 6% обрушение зданий и сооружений происходит именно из-за ошибки, допущенной при проектировании [4].

Это приводит к снижению длительности функционирования данного объекта и в конечном итоге ставит под вопрос безопасность его существования.

Также не менее важной причиной потери надежности, является изменение характера работы строительных элементов. Как правило, к таким факторам относят неправильный монтаж конструкций или неравномерную осадку здания по причине допущения ошибки при проектировании, демонтаже или повреждении связей жесткости и многие другие.

В период функционирования здания подвергаются разного рода воздействиям, в результате которых возникают потери первоначальных свойств. То есть происходит физический износ объекта, вызванный природно-климатическими факторами, либо жизнедеятельностью человека. В этом случае накапливаются и развиваются трещины, образуется коррозия деталей, кирпича и раствора, а также перекос здания ит.д.

Еще одной причиной ухудшения, несущей способности, является превышение нормативного срока эксплуатации. По факту, если капитальный ремонт объекта проводится с необходимой периодичностью и дополнительно производится контроль отдельных элементов, то здание служит дольше установленной нормы. В случае халатного отношения к этому вопросу происходит досрочный износ недвижимости и период эксплуатации значительно сокращается.

Чтобы избежать снижения несущей способности строительных конструкций, необходима своевременная оценка технического состояния объекта недвижимости. В ходе исследования важно определить показатели, которые учитывают изменения за время эксплуатации, и уже на их основании сделать расчет на проведение ремонтных работ.

Кратко опишем в виде рис. 1 основные категории технических состояний.

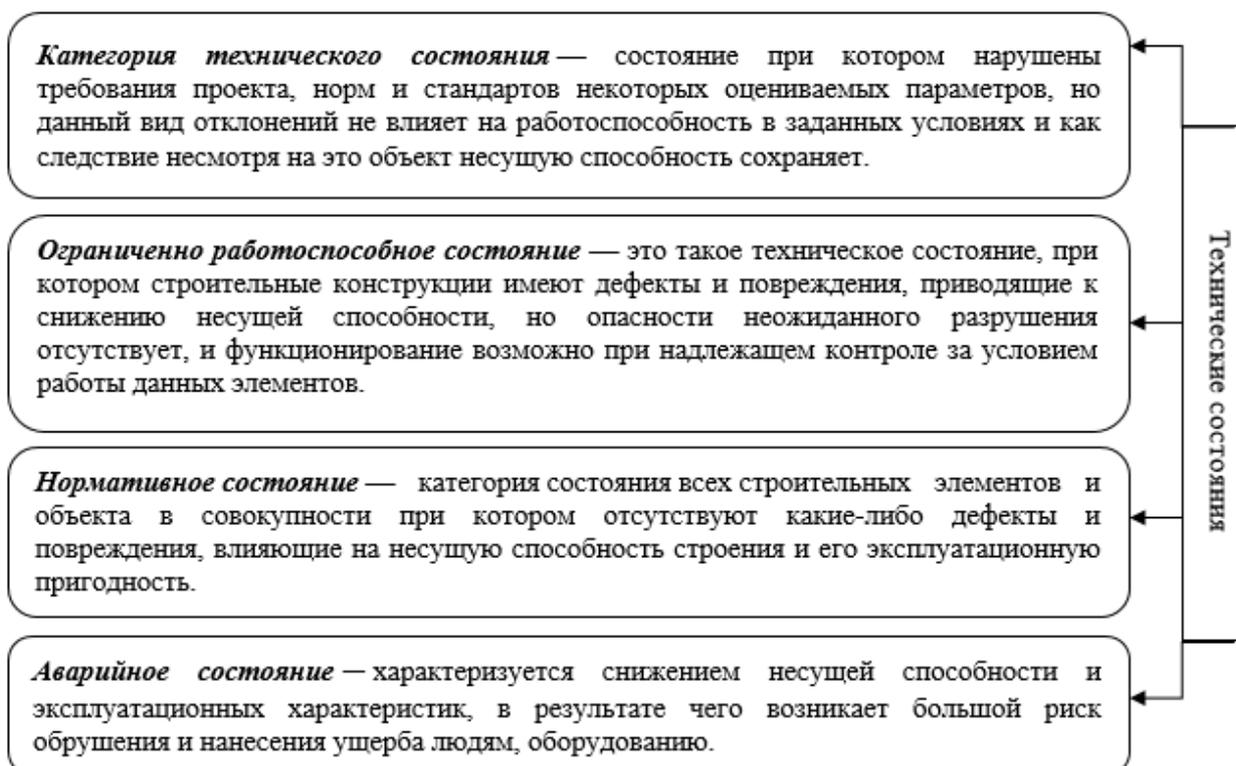


Рис. 1. Основные категории технических состояний [2].

Одной из главной структурной частью здания являются стены. На примере этой конструкции разберем способы восстановления несущей способности объекта недвижимости.

С древних времен кирпич, являлся одним из самых распространенных строительных материалов. Он обладает высокой прочностью, морозостойкостью, хорошей теплопроводностью, а также имеет привлекательный внешний вид.

На сегодняшний день этот материал имеет большую классификацию по его видам, способу изготовления, размерам и остается не менее популярным сырьем при строительстве стен.

Итак, подход в восстановлении несущей способности каменной стены выбирается исходя из исследования и установления ее технического состояния. Из достаточно большого перечня факторов снижающих прочность стен выберем один из самых распространенных – трещины, а далее рассмотрим способы возобновления надежности здания [3].

Как правило, трещины в стене классифицируются:

- по причине возникновения;
- по способу разрушения;
- по направлению;
- по очертанию;
- по глубине;
- по степени риска;
- по времени;
- по размерам раскрытия.

Одни из самых опасных источников возникновения трещин это неравномерное сжатие грунтовых промерзаний и оттаивание, перегруз стен.

Метод обнаружения стеновых трещин – визуальный. То есть после наблюдения и проведения инженерно-геологических изысканий, поверочных расчетов, простукивания молотком осуществляется выбор меры по устранению образования трещин [6].

Если деформация связана с грунтом, то укрепляют его основание, производят усиление фундамента, либо повышение пространственной жесткости здания.

При выявлении перегрузки кладки делается усиление по расчету с учетом фактической прочности материалов и фактической нагрузкой на конструкцию.

Далее делается фиксация проблемных зон. Существует несколько способов восстановления кирпичной кладки. В случае сквозных щелей с наружной стороны в уже ранее проделанные отверстия стены устанавливаются продольные металлические скобы с загибами по краям, после чего их замазывают. Также сделать фиксацию трещин можно с помощью арматурной сетки, которую зачастую применяют при усилении всей площади здания, так как риск усадки существует даже не смотря на выполненные расчеты. Еще один вариант – это вколачивание специальных анкеров из металла в дюбели, вмонтированные по краям трещины. И последний способ представляет собой упрочнение кирпичной кладки с внутренней стороны специальными скрепляющими соединениями [5].

В заключении стоит ответить, что при соблюдении действующих требований сводов правил по строительству риск образований дефектов или иных повреждений конструкций значительно сокращается.

Также необходимо помнить, что своевременное проведение комплекса мероприятий по оценке технического состояния здания может предотвратить его обрушение. Поэтому требуется грамотно подходить к исследованию объекта. А в случае выявления нарушения несущей способности строительных элементов следует выбрать подходящую методику по ее восстановлению, тем самым продлить срок службы объекта недвижимости и обеспечить эксплуатационную надежность конструкций.

#### Список литературы

1. Пастухов, Е.Г. Методика установления причин при появлении дефектов и разрушений в строительных конструкциях / Е.Г. Пастухов, И.А. Шипилова // Студенческий вестник. 2017. № 7-3 (7). С. 8-12.
2. СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений
3. Инжиниринговая компания "Лидер Проект" [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://lidermsk.ru>;
4. Группа компаний «Городской центр экспертиз» (ГЦЭ) [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <http://new.gce.ru/press-sluzhba/statistika-obrusheniy/>;
5. ООО "Международное агентство строительная экспертиза и оценка "Независимость" [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://interstroyexpert.ru>;
6. ООО "Стройэкспертиза"[Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://stroy-expertiza.ru>.

#### List of references

1. Pastukhov, E.G. The technique of establishing the causes of defects and damage in building structures / E.G. Pastukhov, I.A. Shipilova // Student Herald. 2017. No. 7-3 (7). S. 8-12.
2. SP 13-102-2003 Rules for carrying load-bearing building structures of buildings and structures
3. Engineering company "Leader Project" [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://lidermsk.ru>;
4. Group of companies "City Center of Expertise" (GCE) [Electronic resource]: Access mode: URL: <http://new.gce.ru/press-sluzhba/statistika-obrusheniy/>;
5. LLC "International Agency for Construction Expertise and Assessment" Independence [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://interstroyexpert.ru>;
6. Stroyexpertiza LLC [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://stroy-expertiza.ru>.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

УДК 658

АНАЛИЗ РЕАКЦИИ СТРОИТЕЛЬНОГО РЫНКА НА ПЕРЕХОД  
ОТРАСЛИ В НОВЫЕ УСЛОВИЯ РАБОТЫ

В. Б. Власов, Г. Д. Побединский, О. А. Сысоева

---

**Власов Валерий Борисович**, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, профессор кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: vla-valerij@yandex.ru

**Побединский Геннадий Дмитриевич**, Департамент природных ресурсов и экологии Воронежской области, кандидат биологических наук, заместитель руководителя департамента – начальник отдела государственного охотничьего надзора и охраны объектов животного мира, E-mail: ekolog@govvrn.ru

**Сысоева Олеся Алексеевна**, Воронежский государственный технический университет, студент гр. бСТР-161, E-mail: vla-valerij@yandex.ru

---

**Аннотация:** статья посвящена анализу результатов деятельности строительной отрасли и реакции рынка на принятые изменения в условиях работы застройщиков, проанализированы причины снижения ввода жилья за последний год и угрозы невыполнения нацпроекта «Жильё», рассмотрены последствия перевода строительной отрасли на проектное финансирование с введением эскроу – счетов. Проведён анализ конъюнктурной симптоматики будущей работы строительной отрасли, в частности жилищного строительства на ближайшие годы, выявлено резкое снижение поданных заявок на возведение строительных объектов, уменьшение числа застройщиков. Проанализирована ситуация с досрочной реализацией отложенного спроса, сделан и обоснован вывод о снижении в настоящее время эффективности дальнейшего понижения процента ипотечного кредитования, как инструмента и рычага увеличения темпов строительства.

**Ключевые слова:** эскроу-счета, проектное финансирование, нацпроект, эффективность работы строительной отрасли, процентная ставка по ипотеке.

THE ANALYZE OF BUILDING MARKET REACTION TO NEW WORK  
CONDITIONS

V. B. Vlasov, G. D. Pobedinsky, O. A. Sysoeva

---

**Vlasov Valerij Borisovich**, Voronezh State Technical University, PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Technology, Construction Management, Expertise and Property Management, E-mail: vla-valerij@yandex.ru

**Pobedinsky Gennadiy Dmitrievich**, the department of nature resources and ecology of Voronezh region, PhD in Biology, second in command of the department lider – director of hunting oversight and security of nature unit, E-mail: ekolog@govvrn.ru

**Sysoeva Olesya Alekseevna**, Voronezh State Technical University, student gr. 161 E-mail: vla-valerij@yandex.ru

---

**Annotation:** the article is devoted to the analysis of the performance of the construction industry and the market reaction to the adopted changes in the working conditions of developers, the reasons for the decline in housing commissioning in the last year and the threats of non-fulfillment of the national housing project are analyzed, the consequences of the transfer of the construction industry to project financing with the introduction of escrow accounts are considered. The analysis of market symptoms of the future work of the construction industry, in particular housing construction for the coming years, is conducted, a sharp decrease in applications for construction projects, a decrease in the number of developers is revealed. The situation with the early realization of deferred demand is analyzed, and a conclusion is made about the current decrease in the effectiveness of a further decrease in the percentage of mortgage lending, as a tool and lever to increase the pace of construction.

**Key words:** escrow accounts, the sponsoring of projects, national project, the efficiency of the building sphere, bank loan rate.

Строительная отрасль является системообразующей в ряду базовых отраслей экономики РФ. С июля 2019 года осуществлен переход на проектное финансирование строительства недвижимости то есть возведение многоквартирных домов с преимущественным привлечением заёмных средств. Фактически это означает начало процесса отмены договора долевого участия и привлечение денежных средств от граждан теперь возможно только с использованием эскроу-счетов. Открытие счетов невозможно без участия банка и фактически договор долевого участия становится трехсторонним договором между застройщиком, дольщиком и банком. Такая схема внесла существенные коррективы в условия работы строительного рынка, значительно повлияла на его товарную и экономическую конъюнктуру.

С другой стороны, в процессе реформирования остаются не в поле внимания старые проблемы, решение которых, на наш взгляд, позволит повысить эффективность работы строительной сферы.

С начала девяностых и до начала двухтысячных годов ввод многоквартирных домов значительно снизился, а вот возведение персональных домов уверенно набирало рост, их доля в общем сданном метраже подскочила с 10% до 40% — и до сих пор остается примерно на этом уровне. В 2018-м году площадь «жилых домов, построенных населением», как отражено в отчётности Росстата, составила 32,5 млн. кв. м (43,1% от общего ввода), а на многоквартирные дома, пришлось 43,2 млн. кв. м, т.е. в 1,6 раза меньше, чем в 1987-м году. Даже и в рекордном 2015-м году, когда ввод жилья в многоквартирных зданиях достиг 50 млн кв. м, он все равно в 1,4 раза уступал рекорду восьмидесятых годов. Весьма печальным фактом, по нашему мнению, является уменьшение доли индивидуального строительства по сравнению даже с девяностыми годами, о важности и необходимости которого как велении современного времени отмечено нами [2,8,9].

Официальная статистика говорит нам, что сейчас в среднем на каждого гражданина РФ приходится 25,8 кв.м., т.е. мы не дотягиваем до запланированного минимума три квадратных метра. Но надо учитывать что «25,8 метра на человека» — это объем всего жилого фонда в стране, поделенный на 146 миллионов населения. С учётом резкой дифференциации классности возводимого жилья о реальном решении жилищной проблемы, представляется, говорить рано.

Пару лет назад СМИ пестрели сообщениями о том, что почти две трети россиян нуждаются в улучшении жилищных условий, поскольку каждый из них располагает менее чем 18 кв. м, а на каждого из трети — менее 10 кв. м. Огромное внимание решению этой проблемы уделяется ипотечному кредитованию. Количество займов растет: в 2016-м и 2018 годах выросло в два раза по сравнению с предыдущими годами, но впечатляющим подъем выглядит только в процентном соотношении. В абсолютном же выражении ипотечников в России сейчас

5 млн. человек — это 6% трудоспособного или 3,4% всего населения страны. Но что чаще всего покупают в кредит? Малогабаритные двушки и студии. Особым спросом сегодня пользуются квартиры в 17, 14 и даже 11 метров. Эти приобретения отдельных граждан, пожалуй, и скрашивают статистику.

При детальном анализе структуры метража на каждого жителя выявляются интересные явления как «мертвые» и «замороженные» метры. «Мертвыми метрами» у нас заполнены малые депрессивные города и вымирающие поселки. Это жилье, не имеющее никакой ценности. Многие, кто переехал из малых городов и окраин в более крупные центры, не имеют ничего в собственности кроме этой обесценившейся недвижимости. «Замороженных метров» у нас тоже много. Например, в хрущевке собственнику принадлежит метров пятнадцать, а родственники, проживающие в ней, собственниками не являются. Но с большой долей вероятности этот собственник не сможете в ближайшее время получить свою долю деньгами, чтобы оформить ипотеку, ведь финансовых средств у родни, скорее всего, нет, а продавать эту квартиру родственники не станут, потому что жить им негде.

Ещё одной болезненной проблемой строительной сферы является незавершённое строительство, объём его считает председатель правительства РФ Дмитрий Медведев «колоссальным». Как он заявил в ходе рабочей встречи с главой Счетной палаты Алексеем Кудриным. Со своей стороны, Кудрин отметил, что «десятки объектов не сдаются вовремя и переходят на следующий год». «К сожалению, даже в течение одного года, как правило, не завершаются», — посетовал глава Счетной палаты. «Сумма, которая на сегодняшний день общая и по открытым, и по закрытым статьям, составляет 5,3 трлн. рублей ресурсов, которые касаются незавершенных объектов», — подсчитал Кудрин. Всего на сегодняшний день насчитывается 71,3 тыс. недостроенных объектов. Сейчас проходит инвентаризация этих объектов, но медленными темпами, признал Кудрин [3].

Строительная отрасль остается самой проблемной в российской экономике, полагают эксперты Центра конъюнктурных исследований Института статистических исследований и экономики Высшей школы экономики (ВШЭ), «Несмотря на рост индекса предпринимательской уверенности в строительстве, наблюдаемый третий квартал подряд, отрасль по-прежнему сохраняет статус самой проблемной среди базовых видов экономической деятельности». Эксперты ВШЭ констатируют, что российская строительная отрасль находилась в состоянии постоянной стагнации в течение всего текущего года, маневрируя темпами роста на уровне статистической погрешности — от 0% в апреле до 0,3% в феврале. По итогам прошлого года строительство жилья в России уменьшилось на 4,5% (было введено 75,7 млн кв. метров жилья) после снижения на 1,4% в 2017 году [4].

По статистике Росстата, за август 2019 года в России было введено 5,8 млн кв. метров жилья, что на 11% превышает результат такого же периода прошлого года. Спустя 8 месяцев этого года в стране введено 42,1 млн кв. метров жилья (плюс 7,4% к аналогичному периоду годом ранее).

Как всё более становится ясным, жилищное строительство ведет себя совсем не так, как ему предписано национальными проектами. Планы по наращиванию ввода жилья не исполняются, и уже сейчас понятно, что к 2024 году целевые ориентиры нацпроекта вряд ли будут достигнуты. О весьма скромных перспективах роста жилищного строительства в ближайшие годы заявил глава Минстроя РФ Владимир Якушев. Скорость ввода жилья в России в 2021–2022 годах может замедлиться, сообщил министр строительства и ЖКХ Владимир Якушев на форуме «Цифровая трансформация строительной отрасли для устойчивого развития» [5].

Согласно паспорту нацпроекта «Жилье и городская среда», на 2019 год целевой показатель по строительству жилья установлен на уровне 88 млн. кв. м, на 2020 год – 98 млн. кв. м, на 2021 год – 94 млн. кв. м, а в 2024-м должны быть построены впечатляющие 120 млн., это поспособствует улучшению жилищных условий 5 млн. семей. Однако еще с начала года чиновники, отвечающие за отрасль, стали намекать о том, что нацпроект в заявленных объемах

в ближайшие годы выполнить трудно. Вице-премьер Виталий Мутко, отвечающий за нацпроект, в августе заявил, что объемы возведения жилья на ближайшие два года могут быть заморожены на достигнутом в 2018 году уровне в 75,3 млн. кв. м. [7]. Также в начале октября он заявил, что в правительстве ожидают рост по итогам 2019 го до 78–80 млн. кв. м. А Владимир Якушев подтвердил, что в этом и следующем годах динамика ввода жилья в России будет позитивной, а в 2021 и 2022 годах – упадет. Впрочем, эта проблема имеет отношение не только к строительной отрасли. Правительство признало, что примерно четверть национальных проектов находятся под угрозой невыполнения, а участников процесса предупредили об уголовной ответственности за срыв работы [4].

Пока идет переходный период и значительная часть жилья все еще строится по договорам долевого участия. Заместитель председателя правительства РФ Виталий Мутко сказал свое мнение об этом «Очень непростой переход, прямо скажем, хотя все необходимые для плавности этого перехода мероприятия мы сделали». По его словам, в настоящее время «в стройке 123 миллиона квадратных метров — где-то 30% получили право строить по старым правилам, процентов 7 только перешли на новую модель, остальные — и не туда и не сюда» [3].

Закон обязывает застройщиков использовать эскроу-счета при привлечении денежных средств на долевое строительство многоквартирных домов. С 1 июля 2019 года это требование распространяется на все объекты, на новые и на уже реализуемые, при этом, в соответствии с поправками, которые вступили в силу, дом должен быть построен на 30% и иметь 15% реализованных квартир. Однако воспользоваться деньгами дольщиков застройщики могут только после передачи объекта в пользование и регистрации в Едином государственном реестре недвижимости права собственности на квартиру.

Переход на эскроу-счета призван быть средством защиты интересов застройщиков, но на наш взгляд, новый механизм финансирования строительства не в полной мере защищает покупателей жилья. В случае проблем у застройщика или нарушение им сроков строительства у дольщиков остается риск не получить квартиру и потерять на обесценении за то время, пока деньги лежали на счете, а если средства были взяты в кредит, то и все уплаченные проценты. Кроме того, у покупателя нет возможности выбрать банк отдельно от проекта, а также самостоятельно сменить банк даже в том случае, если у банка возникли проблемы.

Есть серьезные основания считать, что рынок новостроек с переходом на эскроу-счета изменится, объем предложений сократится в ближайшие пять лет, а цены значительно вырастут. Основное различие для покупателя между старыми и новыми моделями продажи новостроек заключается в финансовых условиях. Основная выгода объектов, работающих без эскроу-счетов — финансовая. Те организации, которые обязаны получать проектное финансирование от банков, закладывают стоимость кредита в цену своих проектов, соответственно, они дороже для клиентов. Переход на эскроу приведет к жесткой монополизации на рынке, так как не все застройщики могут себе позволить работать по новым правилам, в результате рынок уже отреагировал на изменения. Так, в III квартале 2019 года в России отмечен резкий скачок цен на вторичку, этому способствовало также снижение ипотечных ставок [5].

За минувший год некоторые застройщики уже ухитряются обходить новые правила. В Петербурге, например, девелоперы выкупают сами у себя нужное количество квартир, чтобы обойти эскроу-счета стороной, не нарушив при этом закона, а затем продают их по переуступке прав собственности. Используются и другие схемы, которыми пользуются недобросовестные застройщики, чтобы обойти закон. В их числе предварительный договор купли-продажи и вексель, которые значительно облегчают жизнь застройщикам, позволяя брать деньги напрямую, но ничего не гарантируют дольщикам в случае банкротства.

Ещё одним важнейшим фактором, регулирующим работу отрасли в новых условиях является процентная ставка по ипотеке. По данным ЦБ РФ, средневзвешенная ставка по ипотеке к началу октября 2019 года составляла 9,68%, то есть она вернулась к минимальным за всю новейшую историю показателям, достигнутым впервые летом 2018 года. А снижение

ключевой ставки Банком России в конце октября сразу до 6,5% годовых заставило аналитиков ждать дальнейшего снижения ставок по ипотеке. Вот только может получиться так, что россияне не смогут брать новые кредиты. Выдача новых ипотечных кредитов в регионах за первые три квартала упала более чем на 13%, до 350 тыс. ссуд. Уменьшение числа выдаваемых ипотечных ссуд отмечено в 90% регионов страны.

За первые 9 месяцев текущего года средняя сумма ипотеки в РФ поднялась на 7% до 2,5 млн рублей. Рост связан с многими факторами, в том числе с ростом цены на квадратный метр недвижимости. Также росту средней суммы содействовал рост срока ипотечного кредита, что при постоянном уровне дохода позволяет клиенту получить большую сумму ипотечного кредита. Кроме того, исследование показало, что средний срок ипотечного кредита, выданного в III квартале 2019 года, достиг 16 лет и 3 месяца, что почти на 2 года опережает показатель за подобный период предыдущего года. Причина такого значительного роста срока ипотечного кредита кроется в политике банков, которые пытаются максимально снизить угрозу для себя, что в текущих условиях может быть достигнуто исключительно за счет продолжительности срока кредита. Так считают аналитики бюро кредитных историй (БКИ) «Эквифакс» [6]. В конце октября стало известно, что средневзвешенная ставка по ипотечным жилищным кредитам в рублях впервые с января упала ниже 10% годовых, составив в августе 9,91% после июльских 10,24%.

Впрочем, еще в начале октября аудитор Счетной палаты Светлана Орлова констатировала, выступая в Госдуме, что приобрести недвижимость в ипотеку могут только 30% россиян. По ее словам, российские семьи неохотно пользуются таким инструментом решения жилищной проблемы из-за очень низкого уровня доходов и высокой закредитованности. Ипотечный долг россиян увеличился до абсолютного рекорда, превысив 7 трлн. рублей, если сравнивать с началом 2014 года совокупный долг по ипотечным кредитам вырос втрое или на 2,6 трлн рублей. Аналитики подсчитали, что количество сделок с новостройками, заключенных с привлечением ипотечного кредита, уменьшилось в России за 12 месяцев на 17%, такие результаты показала аналогия объемов выдачи за I полугодие 2018-го и за I полугодие 2019 года, а в денежном выражении выдача жилищных кредитов снизилась на 9%.

Отрицательная ипотечная динамика фиксировалась на фоне общего роста количества сделок с жильем: спрос в значительной степени обеспечили потребители, располагающие средствами на стопроцентную оплату стоимости.

Подводя некоторые итоги анализа состояния строительной отрасли и оценивая результативность её работы в новых условиях можно сделать следующие выводы: перейти на проектное финансирование пока смогли около 30% компаний, как только новые условия работы станут понятны всем участникам отрасли, ситуация с объемами ввода жилья может измениться. Доходы подавляющего большинства российских граждан не позволяют им купить новое жилье ни сразу, ни в ипотеку, какими бы низкими ни были ставки. В данный момент нет поводов к росту потребительской способности населения, а низкие ставки по ипотеке могут скоро выработать свой ресурс. Доходы населения с начала кризиса упали на 14%, ожидаемый правительством их рост на 1–2% – это в лучшем случае начало восстановления доходов, которые повышаться начнут еще не скоро, потому что рост экономики не даёт оптимистических прогнозов. К тому же рост стоимости материалов и топлива вряд ли положительно повлияет на ускорение ввода жилья.

Но есть и очень оптимистический прогноз: Минстрой РФ подготовил новую стратегию развития строительной отрасли в России, которая будет «ориентирована на человека». Об этом 27 сентября 2019 г. заявил министр строительства и ЖКХ Владимир Якушев на II Градостроительном форуме в Ярославле. По его словам, к разработке стратегии, рассчитанной на период до 2030 года, привлекались эксперты.

«Впервые пришли к выводу, что главной идеей нашей стратегии должна быть ориентированность на человека», — указал министр, пояснив, что необходимо не только «строить новые современные квартиры, но и менять среду, в которой живем».

По словам Якушева, «перед министерством стояла задача: "родить" документ, который реально отражает все тенденции, существующие в строительной отрасли, чтобы этот документ действительно был актуален и самое главное — правильно сформулирован, и чего же мы хотим и к чему мы должны стремиться».

### Список литературы

1. Федеральный закон "О внесении изменений в Федеральный закон "Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации" и отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 25.12.2018 N 478-ФЗ (последняя редакция)
2. Власов, В.Б. Малоэтажное строительство в России - объективное требование времени / В.Б. Власов, О.А. Леонова // Строительство и недвижимость. 2020. № 1 (4). С. 150-154.
3. Лента новостей [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.vz.ru> ›2020/9/30/1000477.html, свободный. (дата обращения: 01.10.2020)
4. РОСБАЛТ [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.rosbalt.ru> ›business/2020/10/07/1806475.html свободный. (дата обращения: 11.10.2020)
5. Независимая газета [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.ng.ru> ›economics/2020-11-18/4\_7729\_buildings.html, свободный. (дата обращения: 19.11.2020)
6. ТАСС [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.tass.ru> ›nedvizhimost/7112921 свободный. (дата обращения: 20.11.2020)
7. Власов, В.Б. Современные проблемы инновационного развития строительного комплекса / В.Б. Власов, И.Н. Фомина // Студенческий научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Управление строительством и недвижимостью. 2016. № 1. С. 131-134.
8. Чеснокова, Е.А. Анализ строительной отрасли на основе исследования результатов её развития / Е.А. Чеснокова, Э.О. Хатунцева // В сборнике: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ сборник научных статей по материалам научно-практической конференции. 2017. С. 156-161.
9. Понявина, Н.А. Анализ факторов влияющих на изменение спроса и предложения на рынке жилой недвижимости (на примере г.Воронеж) / Н.А. Понявина, Е.А. Чеснокова, Ю.В. Зубарева, Е.Н. Письякуова // Строительство и недвижимость. 2017. № 1. С. 45-51.

### List of references

1. The Federal Law "On Amending the Federal Law" On Participation in the Shared Construction of Apartment Buildings and Other Real Estate Objects and on Amending Certain Legislative Acts of the Russian Federation "and Separate Legislative Acts of the Russian Federation" dated 25.12.2018 N 478-ФЗ latest edition)
2. Vlasov, V.B. Low-rise construction in Russia - an objective requirement of the time / V. B. Vlasov, O.A. Leonova // Construction and real estate. 2020.No 1 (4). S. 150-154.
3. News feed [Electronic resource] Access mode: <http://www.vz.ru> › 2020/9/30 / 1000477.html, free. (Date accessed: 01/10/2020)
4. ROSBALT [Electronic resource] Access mode: <http://www.rosbalt.ru> ›business / 2020/10/07 / 1806475.html free. (Date accessed: 10/10/2020)

5. Independent newspaper [Electronic resource] Access mode: [http://www.ng.ru/economics/2020-11-18/4\\_7729\\_buildings.html](http://www.ng.ru/economics/2020-11-18/4_7729_buildings.html), free. (access date: 11/19/2020)
6. TASS [Electronic resource] Access mode: <http://www.tass.ru/nedvizhimost/7112921> free. (Date accessed: 11/20/2020)
7. Vlasov, V.B. Modern problems of innovative development of the building complex / V.B. Vlasov, I.N. Fomina // Student Scientific Bulletin of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Construction and Real Estate Management. 2016. No. 1. S. 131-134.
8. Chesnokova, E.A. Analysis of the construction industry based on the study of the results of its development / E.A. Chesnokova, E.O. Khatuntseva // In the collection: MODERN TENDENCIES OF CONSTRUCTION AND OPERATION OF REAL ESTATE OBJECTS collection of scientific articles based on materials of a scientific and practical conference. 2017.S. 156-161.
9. Ponyavina, N.A. Analysis of factors affecting changes in supply and demand in the residential real estate market (for example, Voronezh) / N.A. Ponyavina, E.A. Chesnokova, Yu.V. Zubareva, E.N. Pisyaukova // Construction and real estate. 2017. No. 1. S. 45-51.

УДК 346.7:338.46

## СУДЕБНЫЕ СПОРЫ В СФЕРЕ ГОСТИНИЧНОГО БИЗНЕСА

М. С. Колесникова

---

**Колесникова Маргарита Сергеевна**, Воронежский государственный технический университет, студент гр. мСЭН-181, E-mail: kolesnickowamargo@yandex.ru

---

**Аннотация:** данная статья посвящена теме конфликтов в гостиничной индустрии, которые могут возникать между гостиничными компаниями и потребителями услуг. При рассмотрении и анализе конфликтных ситуаций гостиничного бизнеса можно сделать выводы, что успех тех или иных гостиничных компаний во многом зависит от восприятия их потребителями услуг. Нами были рассмотрены стадии конфликтов. Также было определено, что большинство конфликтов и споров, возникающих в сфере гостиничного дела, устраняется сторонами самостоятельно, без вмешательства государственных судебных органов.

**Ключевые слова:** гостиничная индустрия, гостиничные компании, гостиничные услуги, споры, конфликты.

### LEGALDISPUTESINTHEHOTELBUSINESS

M.S. Kolesnikova

---

**Kolesnikova Margarita Sergeevna**, Voronezh State Technical University, student gr. mSEN-181, E-mail: kolesnickowamargo@yandex.ru

---

**Annotation:** this article is devoted to the topic of conflicts in the hotel industry that can arise between hotel companies and consumers of services. When considering and analyzing conflict situations of the hotel business, it can be concluded that the success of certain hotel companies largely depends on the perception of their services by consumers. We have considered the stages of conflicts. It was also determined that most of the conflicts and disputes arising in the field of hotel business, eliminated by the parties themselves, without the intervention of state judicial authorities.

**Key words:** hotel industry, hotel companies, hotel services, disputes, conflicts.

В настоящее время гостиничная индустрия развивается в быстром темпе, она является одной из самых крупных и важнейших отраслей в мире. Гостиничные компании с хорошей репутацией, отличным обслуживанием, стабильными доходами и слаженным отношением в коллективе и с потребителями их услуг – это залог успеха. Поэтому для гармоничного функционирования гостиничных компаний необходимо учитывать все моменты, в частности управление конфликтами, чтобы не нанести ущерб владельцу компании и самой организации в целом [1].

Объектом данной статьи является самоуправление конфликтными ситуациями в гостиничном бизнесе, то есть методы и способы решения конфликтов. Цель нашего исследования – раскрытие сущности конфликтов.

Гостиничное обслуживание характеризует комплексную организационную систему-это объединение связанных между собой компонентов, находящихся в устойчивых отношениях, которые представляют их устойчивую и стабильную работу как единое целое. Становление и совершенствование организационной системы гостиничного бизнеса регулярно способствуют появлению и решению разногласий между определенными лицами или группой лиц по причине несхожести интересов и мнений в процессе общей работы, которые порой принимают сложный характер и переходят в конфликт [2,3]

Рассмотрим этапы конфликтной ситуации:

- появление конфликтной ситуации, которая появилась вследствие разных мнений сторон по какому-либо мнению, целям или средствам их достижения, противоречивости, разногласиям и т.п. Конфликтная ситуация может возникнуть независимо от воли и желания противоборствующих сторон, а может появиться или намеренно спровоцироваться одной или обеими сторонами. В ходе перемен происходящих событий, а также под влиянием разных причин конфликтная ситуация может прекратиться или переродиться в более открытый конфликт.

- возникновение начавшегося конфликта – определенного действия, является поводом для инспирирования работы конфликтующих сторон. Конфликт может нарастать или неожиданно начаться.

- поворотный момент во взаимоотношениях, когда процесс несогласия переходит в инцидент, имеет возможность проходить в раскрытой и сокрытой формах. Видимый конфликт – это ярко выраженное расхождение мнений сторон, выражающихся в виде ссоры или спора, в виде протестов, акций, открытых взаимных обвинений. Замаскированный конфликт тот, причина которого основательно скрывается за причиной, по которой он якобы возник, характеризуется внешней видимостью обычных отношений и отсутствием значимых противоречий. Скрытые конфликты составляют основную долю конфликтных взаимодействий, в котором соперники пытаются подавить друг друга или навязать свое мнение.

- окончание конфликта, когда он каким-то образом разрешается. Конфликтная ситуация может исчерпать себя в случае обоюдного примирения сторон, а также пресечения и завершения конфликта благодаря вторжению третьих сил.

Инцидент может быть эффективным и продуктивным для работников организации и заведения в целом, порождающим увеличение производительности предприятия, и малоэффективным, снижающим производительность труда, совместное сотрудничество, развитие и эффективность деятельности организации [4].

Функция конфликта и ее итоги состоят в зависимости от того, как правильно ими управляют. Регулирование конфликта считается важной частью процесса урегулирования социально-производственных отношений в организации и на производстве. Для правильного урегулирования конфликтом нужно знать его структуру, возможные условия и предпосылки конфликтных отношений, уметь применять методы разрешения конфликтов в управленческой деятельности [5].

В основе разногласия лежит обстановка, которая включает в себя: противоположные точки зрения сторон в каком-либо направлении, разные цели или пути их достижения в развитии событий, несовпадении взглядов, влечений соперников и т.п. Конфликтная обстановка всегда включает в себя объекты и субъекты конфликта, они и составляют основную базу конфликта. Для того, чтобы ситуация начала развиваться, нужно обстоятельство, при котором одна из сторон ограничивает интересы другой стороны. Разногласие может возникнуть как по инициативе участников конфликта, так и независимо от их воли— вследствие неожиданных обстоятельств или непредвиденного случая. В созревании любого конфликтного процесса

можно заметить как развитие новой конфликтной ситуации, так и ее прекращение. Любое развитие конфликтной обстановки приводит к их решению или к появлению новых конфликтов [6].

Рост числа конфликтов на гостиничном рынке России определяется рядом причин. Во-первых, посетители стали более проинформированы о своих правах и обязанностях в гостиничной сфере и начали более уверенно заявлять о своих правах. Во-вторых, особые требования на заявленные услуги в гостиницах способствуют вступлению на новый гостиничный рынок наименее опытных и оснащенных ресурсами. Основное число жалоб выявляется из-за неподтвержденной рекламы, недостаточной подготовки договорной документации и неточностью сведений при ее оформлении, противоречивости качества и комплекса оказываемых услуг, которые указываются в договоре. Клиент гостиничного заведения чаще всего не догадывается о том, что он получает на самом деле, а персонал гостиницы малоубедительно и неумело формулирует обязательства по предоставлению всего набора предлагаемых гостиничных услуг, которые покупает его посетитель [7].

Основные жалобы в гостиничном бизнесе можно условно распределить на четыре категории:

- Неисполнение или недобросовестное выполнение услуг в гостинице. Основное число жалоб относится именно к этой категории. Разница в том, какие условия рекомендует гостиничное заведение, и тем, что гость приобретает по факту, может варьироваться от небольшой до недопустимой. Причин подобных жалоб очень много, самые распространенные из них:

- предоставление отеля низшей категории (или с меньшим количеством услуг и предоставленных условий);

- аннулирование дополнительных услуг;

- отсутствие каких-либо условий, связанных с отдыхом [8].

- несвоевременное предоставление информации клиенту об изменениях в условиях обслуживания. В договорах на предоставление гостиничных услуг могут допускаться различные изменения, например, предоставить гостиницу взамен на равноценную, то есть такого же класса, при условии в настоящее время невозможности предоставления места в желаемом отеле с согласия клиента. Компания обязана компенсировать разность в стоимости в случае замены снижения класса сервисного обслуживания [9].

- неполные сведения о гостиничных услугах. Компания чаще всего некачественно выполняет возложенные на него обязательства предлагать посетителям правдивые и развернутые сведения о гостиничном заведении и его услугах, скрывая часто какую-либо их специфику. Компания не всегда честно выполняет свои обязательства по предоставлению посетителям полной и исчерпывающей информации об отеле и его услугах, иногда не говоря о каких-либо их свойствах. Это может приводить к значительным финансовым расходам получателей услуг или к недопустимости использовать предложенные услуги [10].

- создание и заключение договора, дискриминирующего права потребителя. Договор подписанный для осуществления оказания услуг в гостинице- это условия между посетителем и гостиницей. В нем должны быть указаны настоящие условия, которые содержатся в законодательных нормативных актах, конкретные предписания относительно ответственности гостиницы перед посетителем, так как в большинстве случаев изменения происходят не по вине гостиничных предприятий [11-13].

Правовая практика показывает, что основная часть спорных вопросов и конфликтов, возникающих в сфере гостиничного бизнеса, решается их сторонами по совместной договоренности, без участия судебных органов на досудебном этапе решения спорных вопросов, то есть обсуждается в форме мирной договоренности. В тех случаях, когда стороны не согласны с принятым решением и намерены обратиться в суд в качестве пострадавшей стороны, тогда так или иначе осуществится досудебное решение, которое будет направлено на

то, чтобы выяснить направленность дела, объем требований пострадавшего, проанализировать и провести проверку доказательственной базы иска, направляемого в суд.

### Список литературы

1. Байлик С.И. Гостиничное хозяйство. Оснащение. Евроремонт. Эксплуатация. – К.: Дакор., К.: Вира – Р., 2003. – 334 с. [с.39-43].
2. Круглякова, В.М. Методы сбора и обработки данных о рынке недвижимости для целей судебной экспертизы / В.М Круглякова., Е.В. Казявина // В сборнике: Современные проблемы и перспективы развития строительства, эксплуатации объектов недвижимости Сборник научных статей. 2016. С. 136-142.
3. Волков Ю.Ф. Технология гостиничного обслуживания / Серия «Учебники, учебные пособия». – Ростов н/Д: Феникс, 2003. – 384 с. [с.94-99].
4. Линн Ван Дер Ваген. Гостиничный бизнес. Серия «Учебное пособие». – Ростов н/Д: «Феникс», 2001. – 416 с.[105-112]
5. Медлик С. Гостиничный бизнес: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям сервиса (23000)/С. Медлик, Х. Инграм; [пер. с англ. А.В. Павлов]. – М.:ЮНИТИ – ДАНА, 2005. – 239 с.[78-83]
6. Круглякова В.М. Экономические проблемы и инструментарий управления недвижимостью / В.М. Круглякова, М.А. Мещерякова, Е.А. Чеснокова // Воронежский государственный технический университет. Воронеж, 2018
7. Круглякова, В.М. Классификация гостиниц за рубежом и в России / В.М. Круглякова, М.С. Колесникова // Строительство и недвижимость. 2020. № 1 (4). С. 113-121.
8. Молоденова Т.Е. Туроператорская деятельность: теоретические и практические проблемы осуществления // Туризм: право и экономика. 2014. №2. С. 15 - 19.
9. Кошелев А. Н., Н. Н. Иванникова, Конфликты в организации: виды, назначение, способы управления, Альфа-Пресс, М., 2007
10. Сирик Н.В. О последствиях включения в договор условий, ущемляющих установленные законом или иными нормативными правовыми актами права туристов // Вестник арбитражной практики. 2012. №3. С. 38 – 42
11. Михайлова М.Н. Ответственность туристических фирм за ненадлежащее качество предоставляемых услуг // Псковский региональный журнал. 2009. №8. С. 89-99 Вольвач Я.В. Туристские услуги как объект гражданских правоотношений: монография. М.: Норма. Инфра-М, 2012. 128 с.
12. Чеснокова, Е.А. Обзор новой формы недвижимости - коворкинг пространство / Е.А. Чеснокова, А.В. Мироненко, Н.А. Тарасова, М.О. Горемыкин // Строительство и недвижимость. 2020. № 1 (4). С. 137-144.

### List of references

1. Baylik S.I. Hotel Farm. Equipment. European-quality repair. Exploitation. - K.: Dacor.,K.: Vira - R., 2003. - 334 p. [с.39-43].
2. Kruglyakova, V.M. Methods of collecting and processing data on the real estate market for the purpose of forensic examination / V.M. Kruglyakova., E.V. Kazyavina // In the collection: Modern problems and prospects for the development of construction, operation of real estate objects Collection of scientific articles. 2016.S. 136-142.

3. Volkov U.F. Technology of hotel services/Series "Textbooks, tutorials." - Rostov n/A: Phoenix, 2003. - 384 p. [с.94-99].
4. Lynn Van Der Wagen. Hotel business. Series "Tutorial." - Rostov n/A: "Phoenix," 2001. - 416 p. [105-112]
5. Medlik S. Hotel business: Textbook for university students studying in the specialties of service (23000)/S. Medlick, H. Ingram; Moscow: UNITY - DANA, 2005. 239 p. [78-83]
6. Kruglyakova V.M. Economic problems and real estate management tools / V.M. Kruglyakova, M.A. Meshcheryakova, E.A. Chesnokova // Voronezh State Technical University. Voronezh, 2018
7. Kruglyakova, V.M. Classification of hotels abroad and in Russia / V.M. Kruglyakova, M.S. Kolesnikova // Construction and real estate. 2020.No 1 (4). S. 113-121.
8. Molodenova IE Tour operator activity: theoretical and practical implementation problems//Tourism: law and economy. 2014. №2. С. 15 - 19.
9. Koshelev A. N., N.N. Ivannikova, Conflicts in the organization: types, appointment, ways of management, Alpha Press, M., 2007
10. Sik N.V. On the Consequences of Including in the Contract Conditions That Violate the Rights of Tourists Established by Law or Other Normative Legal Acts//Journal of Arbitration Practice. 2012. №3. Page 38 – 42
11. Mikhail M.N. Responsibility of tourist firms for improper quality of services provided//Pskov regional journal. 2009. №8. Page 89-99
12. Chesnokova, EA Overview of a new form of real estate - coworking space / E.A. Chesnokova, A.V. Mironenko, N.A. Tarasova, M.O. Goremykin // Construction and real estate. 2020.No 1 (4). S. 137-144.

УДК 332.622

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТОИМОСТИ ЗДАНИЙ-ПАМЯТНИКОВ В КОНТЕКСТЕ  
ПРОИЗВОДСТВА СУДЕБНЫХ ЭКСПЕРТИЗ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ СТОИМОСТИ  
ОБЪЕКТОВ**

**В. М. Круглякова, Л. А. Литвинова**

---

**Круглякова Виктория Марковна**, Воронежский государственный технический университет, доктор экономических наук, профессор кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: [vm\\_student@mail.ru](mailto:vm_student@mail.ru)

**Литвинова Лилия Алексеевна**, Воронежский государственный технический университет, магистр гр. мСЭН-181, E-mail: [lilylitvinova@mail.ru](mailto:lilylitvinova@mail.ru)

---

**Аннотация:** в статье рассмотрены особенности проведения судебной оценочной экспертизы зданий-памятников, которые являются уникальными объектами, отнесенными к отдельному сегменту рынка недвижимости. Авторами перечислены наиболее часто встречающиеся критерии для отнесения зданий-памятников к определенной условной группе, отражающей их текущее использование, а также перечислены существенные ценообразующие факторы. Здания-памятники требуют индивидуальной методологии, поэтому были рассмотрены три подхода, применяемые при расчете рыночной стоимости, и применимость их к данным объектам, исходя из анализа основных характеристик и возможности коммерческого потенциала. Таким образом, авторами был сделан вывод о том, что при определении стоимости зданий-памятников перед экспертом ставится трудоемкая задача, для решения которой нужен достаточно расширенный анализ объекта от технического его состояния до возможности современного использования с целью получения дохода в условиях конкурентных новых объектов.

**Ключевые слова:** здания-памятники, судебная экспертиза, оценка стоимости зданий-памятников.

**DETERMINING THE VALUE OF BUILDINGS-MONUMENTS IN THE CONTEXT  
OF THE PRODUCTION OF FORENSIC EXAMINATIONS TO DETERMINE THE VALUE  
OF OBJECTS**

**V. M. Kruglyakova, L. A. Litvinova**

---

**Kruglyakova Victoria Markovna**, Voronezh state technical university, Dr. Econ. Sci., professor of department of technology, organization of construction, examination and management of the real estate, [vm\\_student@mail.ru](mailto:vm_student@mail.ru)

**Litvinova Lilia Alekseevna**, Voronezh state technical university, master gr. mSEN-181, [lilylitvinova@mail.ru](mailto:lilylitvinova@mail.ru)

---

**Annotation:** the article discusses the features of conducting a judicial assessment of monument buildings, which are unique objects assigned to a separate segment of the real estate market. The authors list the most common criteria for classifying buildings as monuments to a specific conditional group that reflects their current use, and also lists

significant pricing factors. Monument buildings require an individual methodology, therefore, three approaches were considered that are used in calculating market value and their applicability to these objects, based on an analysis of the main characteristics and potential commercial potential. Thus, the authors concluded that when determining the value of buildings-monuments, the expert is faced with a laborious task, the solution of which requires a fairly extensive analysis of the object from its technical condition to the possibility of modern use in order to generate income in the conditions of competitive new objects. percentage of mortgage lending, as a tool and lever to increase the pace of construction.

**Key words:** buildings-monuments, forensic examination, valuation of buildings-monuments.

Здания-памятники – это культурно-историческая ценность, главной характеристикой которой является три составляющих: объект недвижимости, созданный человеком, внесенный на основании нормативно-правового акта уполномоченного органа в Единый государственный реестр объектов культурного наследия и находящийся под особым режимом охраны государством. Среди разнообразия прочих зданий именно здания-памятники выделяются как архитектурно-планировочными решениями, исторической ценностью, так и имеющие определенную нормативно-правовую базу эксплуатации.

Исходя из этого при производстве судебной экспертизы, направленной на установление стоимости объекта, являющегося зданием-памятником, важным является точное исследование индивидуальных особенностей, свойственным таким объектам, что является достаточно трудоемкой задачей.

На первой стадии исследования производится идентификация исследуемого объекта. Авторами были разработаны основные факторы идентификации, отличающие здания-памятники от других объектов, которые представлены на рис. 1.



Рис. 1. Факторы идентификации зданий-памятников

Проанализируем каждый из представленных факторов, применимо к проведению исследования и рассмотрим непосредственное влияние их на стоимость объекта.

1. Фактор времени создания в первую очередь влияет на количество аналогичных объектов в районе расположения исследуемого объекта, а именно: если возраст здания большой, то, как правило, такие здания представлены в ограниченном количестве или вовсе отсутствуют, что может повысить стоимость ввиду его уникальности. Понижение стоимости связано с увеличением возраста объекта, проявляется необходимость проведения ремонтно-восстановительных работ и реконструкции. Данный фактор используется для отнесения здания-памятника к определенной эпохе и стилю.

2. Фактор авторского решения используется в основном при отнесении здания к зданиям-памятникам, влияния на стоимость проявляется при уникальности здания, выполненного известным архитектором и представленного по индивидуальному проекту. Также данный фактор позволяет отнести здание-памятник к определенному статусу, который определяет его сервитуты и престижность.

3. Фактор конструктивного воплощения - в данном факторе рассматриваются критерии уникальности здания, архитектурно-историческая ценность, внешний облик, объемно-планировочные решения.

4. Фактор внешнего воздействия подразумевает не только учет градостроительных, исторических факторов, но и множество других, как понижающих, так и повышающих стоимость.

5. Фактор местоположения влияет на повышение стоимости при использовании здания-памятника как доходоприносящего объекта, расположенного в историческом центре деловой активности.

Авторами на основе анализа различных ресурсов были выделены основные ценообразующие факторы зданий-памятников в дополнении к основным факторам, которые представлены на рис. 2.



Рис. 2. Ценообразующие факторы зданий-памятников

В общем случае при проведении исследования необходимо определить текущее использование здания-памятника и исходя из определенных схожих критериев, отнести его к одной из условных групп:

- объект, использующийся под коммерческую деятельность;
- объект, использующийся для социально-культурного назначения;
- объект не используется, текущее состояние требует полной реконструкции.

При определении рыночной стоимости объектов недвижимости принято использовать три подхода к оценке, так как в силу уникальности зданий-памятников в каждом индивидуальном случае в результате анализа состояния такого объекта и текущей его эксплуатации, эксперт, вправе отказаться от одного или нескольких подходов, при этом обосновать свой отказ. Так одной из существенных причин отказа от сравнительного подхода является недостаточно развитый рынок объектов-аналогов (образцов для исследования), в большинстве случаев здания-памятники могут использоваться как социально-культурные объекты, что не позволяет найти аналогичные объекты на открытом рынке [2].

Доходный подход применим к зданиям-памяткам, которые относятся к доходоприносящим объектам, как правило, данные объекты были приведены к современному использованию (приспособление зданий - памятников как один способ их сохранности, согласно действующему законодательству [1]), при этом учитывается его текущее техническое

состояние и необходимость проведения ремонтно-восстановительных работ, а также анализируется рынок аренды, сопоставимых объектов с исследуемым.

Затратный подход применяется в большинстве случаев при оценке зданий-памятников и сводится к определению двух величин: расчета полной восстановительной стоимости на основании сборников Ко-Инвест и определения физического износа. Данный подход обладает наибольшей точностью при расчете стоимости исследуемого объекта, но при развитом рынке аналогичных объектов не отражает в полной мере состояния рынка [3].

Исследования зданий-памятников и расчет их рыночной стоимости в контексте производства судебной экспертизы требует нестандартного, индивидуального подхода. В настоящее время отсутствуют отработанные методологии по определению рыночной стоимости зданий-памятников, поэтому в ходе проведения расчетов есть возможность подойти творчески к данному вопросу, и как следствие появляется большая доля экспертных суждений, которые увеличивают вариативность определения рыночной стоимости и снижает ее достоверность.

Невостребованность зданий-памятников на открытом рынке, а также представленное ограниченное их количество дает несоответствие расчетных и реальных рыночных данных. В большинстве случаев на продажу выставляются объекты, требующие вложения для приведения их в работоспособное состояние и для поддержания культурно-исторического облика.

Также здания-памятники в ходе эксплуатации во многом уступают современным зданиям, так как их архитектурно-планировочные решения приводят как к большим теплотерям, а как результат к большим операционным расходам, так и не позволяет использовать по максимуму площадь пригодную для аренды, таким образом, проявляется функциональное устаревания таких зданий.

Определенные факторы могут, как повышать их стоимость, так и понижать. Так повышающие факторы могут привести к повышению обременений в эксплуатации здания-памятника: чем выше возраст здания, тем он ценнее, вместе с тем увеличиваются затраты на его содержание [4,5].

По результатам проведенного анализа авторами предложена классификация и идентификация зданий-памятников и сделан вывод о том, что для получения достоверных результатов исследования необходимо использовать несколько подходов и методов, которые выявляют рыночные тенденции и все факторы, влияющие на стоимость таких уникальных объектов как здания-памятники.

### Список литературы

1. Федеральный закон от 25.06.2002 N 73-ФЗ "Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации" (ред. от 21.02.2020) [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_37318/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_37318/).
2. Луков, А.В. Комплексная оценка зданий-памятников истории и культуры на рынке недвижимости [Текст] / А.В. Луков, И.Л. Владимирова, В.В. Холщевников // Научно-учебное издание. – Москва: Издательство АСВ, 2006. - 342с.
3. Яскевич, Е.Е. Теория и практика оценки зданий-памятников культурного наследия // Имущественные отношения в Российской Федерации. - №6(93).
4. Круглякова, В.М. Особенности постановки задачи определения стоимости объектов недвижимости, являющихся памятниками истории и архитектуры [Текст]/ В.М. Круглякова, Ж.В. Стрижакова // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова.- 2013, №4. С. 36-39.
5. Лещев, К.В. Совершенствование методических подходов при проведении судебных строительно-технических экспертиз по определению видов, объемов, качества и стоимости выполненных строительных работ / К.В. Лещев, И.А. Шипилова // Студенческий. 2018. № 12-1 (32). С. 14-16.

### List of references

1. Federal law of 25.06.2002 N 73-FZ "on objects of cultural heritage (monuments of history and culture) of the peoples of the Russian Federation" (ed. of 21.02.2020) [Electronic resource]: access Mode: URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_37318/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_37318/).
2. Lukov A.V. Complex assessment of buildings-monuments of history and culture in the real estate market [ Text]/ A.V. Lukov, I. L. Vladimirova, V. V. Kholshchevnikov/ / Scientific and educational publication. - Moscow: DIA Publishing house, 2006. - 342c.
3. Yaskevich E. E. Theory and practice of assessment of buildings-monuments of cultural heritage. Property relations in the Russian Federation. - No. 6 (93).
4. Kruglyakova V. M. Features of the problem of determining the value of real estate objects that are monuments of history and architecture [Text] / V. M. kruglyakova, Zh. V. Strizhakova // Bulletin of Belgorod state technological University. V. G. Shukhov.- 2013, No. 4. p. 36-39.
5. Leshchev, K.V. Improving methodological approaches during judicial construction and technical examinations to determine the types, volumes, quality and cost of completed construction work / K.V. Leshchev, I.A. Shipilova // Student. 2018.No 12-1 (32). S. 14-16.

УДК 332.025.27

**ПРОБЛЕМЫ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ РАСЧЕТЕ УЩЕРБА  
В СВЯЗИ С ИЗЪЯТИЕМ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ  
И МУНИЦИПАЛЬНЫХ НУЖД**

**В. М. Круглякова, Э. Э. Петрова**

---

**Круглякова Виктория Марковна**, Воронежский государственный технический университет, доктор экономических наук, профессор кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: [vm\\_student@mail.ru](mailto:vm_student@mail.ru)

**Петрова Элина Эдуардовна**, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мСЭН-18, E-mail: [elina\\_petrova\\_05@mail.ru](mailto:elina_petrova_05@mail.ru)

---

**Аннотация:** в статье рассмотрены основания для вероятного изъятия земельных участков для государственных или муниципальных нужд, рассматривается круг лиц, который может претендовать на компенсации в случае изъятия земель. Приведены основные этапы расчета при возмещении убытков в зависимости от множества факторов, которые также подробно описываются в статье. Затронута проблема методологического обеспечения при расчете компенсационных выплат в связи с изъятием земельного участка.

**Ключевые слова:** земельный участок, государственные нужды, изъятие земельного участка, муниципальные нужды, судебные споры, ущерб, возмещение убытков, рыночная стоимость прекращение права, собственники, упущенная выгода.

**PROBLEMS OF METHODOLOGICAL SUPPORT IN THE CALCULATION OF  
DAMAGE IN CONNECTION WITH THE SEIZURE OF LAND FOR STATE AND  
MUNICIPAL NEEDS**

**V. M. Kruglyakova, E. E. Petrova**

---

**Kruglyakova Victoria Markovna**, Voronezh state technical university, Dr.Econ.Sci., professor of department of technology, organization of construction, examination and management of the real estate, [vm\\_student@mail.ru](mailto:vm_student@mail.ru)

**Petrova Elina Eduardovna**, Voronezh state technical university, master gr. mSEN-18, E-mail: [elina\\_petrova\\_05@mail.ru](mailto:elina_petrova_05@mail.ru)

---

**Annotation:** the article considers the grounds for the possibility of removing land for state or municipal needs, as well as the circle of persons who can claim compensation in case of land seizure. The main stages of calculation for compensation of losses in the stability against multiple factors, which are also described in detail in the article, are given. The problem of methodological support in calculating compensation payments in connection with the seizure of land was touched upon.

**Key words:** land plot, state needs, land plot seizure, municipal needs, court disputes, damage, compensation of losses, market value, termination of the right, owners, lost profits.

В связи с интенсивной реализацией крупных девелоперских, государственных и инвестиционных проектов, возникает необходимость изъятия земельных участков у их

правообладателей. С учетом всех особенностей и масштабности планируемых проектов оценка ущерба при изъятии земель у собственников становится обязательной процедурой, позволяющей рассчитать размер компенсации. Однако, большинство граждан не имеет полного представления не только о том, как рассчитывается размер возмещаемой компенсации, но и о том из чего же состоит процедура изъятия, а также об основных причинах приводящих к нему.

В Статье 49 ЗК РФ указано, что все земли изымаются только в том случае, если отсутствуют альтернативные варианты строительства или реконструкции, а так же сказано, что изымаются земли абсолютно любых категорий, кроме отнесенных к особо охраняемым природным объектам. Возникает проблема обоснованности применения процедуры изъятия земельных участков, для решения которой, прежде всего, необходимо не только проанализировать процесс и условия изъятия земельных участков, но и к тому же рассмотреть основные проблемы этой сферы и в дальнейшем выявить всевозможные пути их решения [1].

Процесс изъятия содержит не только всевозможные формы, но и жесткую процессуальную инструкцию по проведению расчетов стоимостной величины причиненных землевладельцам и другим пользователям земельного участка убытков и возможных потерь. [2]. В зависимости от использования земельного участка и прав на него и определяются методология расчета ущерба в связи с изъятием земельного участка, но для начала необходимо произвести сбор и анализ всей доступной информации по земельному участку [3,9].

Ниже рассмотрим круг лиц, который может претендовать на компенсации в случае изъятия земель рис.1

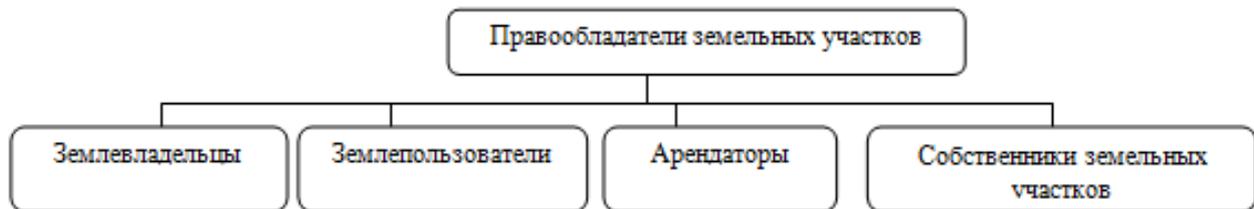


Рис. 1. Правообладатели земельных участков согласно законодательству РФ

Прежде чем перейти к рассмотрению вопроса о расчете ущерба, рассмотрим порядок проведения самого процесса изъятия. После того, как принято решение об изъятии земельного участка, уполномоченный орган исполнительной власти должен в течение 10 дней довести информацию до сведения заинтересованного круга лиц, а именно путем публикации на своем официальном информационном ресурсе. Затем копия такого решения обязательно направляется в Федеральную службу государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр), собственникам изымаемого земельного участка и организации, подавшей ходатайство. Решение об изъятии может быть обжаловано и имеет свой срок действия, а именно 3 года со дня его принятия.

О принудительном изъятии речь может идти только тогда, когда уполномоченному органу не удалось договориться мирным путем с правообладателем имущества. В этом случае соответствующее решение может оспариваться в суде.

Рассмотрим основные причины, по которым сторонам не удается достичь мирного соглашения. Возникает множество вопросов об основных причинах, вследствие которых возникают споры связанные с изъятием. Первой и скорее всего единственной причиной возникновения судебных споров по изъятию земельных участков, в случае обращения в суд собственника, является неверное определение величины ущерба или сумм выплат, которые предусмотрены процедурой изъятия земельного участка. При рассмотрении данного вопроса на этапе подготовки к изъятию проводится первичная оценка ущерба. При этом, в случае судебного спора на основании определения суда назначается судебно-оценочная экспертиза, при которой и рассчитывается стоимость земельного участка и улучшений, если таковые имеются на изымаемом участке.

Размер возмещения убытков, связанных с изъятием земельных участков, причиненных правообладателю определяется в соответствии с Федеральным Законом № 135-ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» от 29.07.1998 г. На определяемый размер возмещаемых убытков при расчете оказывают влияние следующие факторы [4]:

1. Зачастую изъятие земельных участков подразумевает под собой определенные убытки, возникшие в результате отсутствия возможности использования правообладателями этих земельных участков обязательств перед третьими лицами. Следовательно, в определяемую рыночную стоимость участка, подлежащего изъятию, включается стоимость прав на участок и причиненных убытков правообладателю.

2. При единовременном изъятии земельного участка вместе с расположенной на нём недвижимостью, то в размер возмещаемых убытков включается стоимость прав, подлежащих прекращению, на данные объекты недвижимости.

3. Если существует определенный договор аренды или договор безвозмездного пользования земельным участком, то рыночная стоимость этого права будет рассчитываться на оставшийся срок, указанный в договоре, так как этот случай рассматривается как досрочное погашение договора аренды.

4. Рыночная стоимость земельного участка рассчитывается в обычном порядке если произошло прекращение права постоянного пользования или пожизненного владения

5. В случаях, когда право постоянного пользования земельным участком предоставлено юридическому лицу, рыночная стоимость будет определяться как стоимость права аренды на самый максимальный (предельный) срок, который устанавливается законодательством РФ. Если такое срок не установлен, в расчет принимается срок 49 лет.

6. При изъятии земельного участка, который находится в частной собственности и подлежит образованию, то его рыночная стоимость складывается из разницы между рыночной стоимостной величиной прекращаемых прав и рыночной стоимостью земельного участка, который сохраняется у землепользователя.

По мимо вышеуказанного федерального закона так же существуют специально разработанные методические рекомендации по расчету ущерба в связи с изъятием для государственных нужд. В данном нормативном акте описываются общие положения и рекомендации, а так же перечислена последовательность выполнения работ по расчету с учетом множества факторов, методология расчетов упущенной выгоды и прочих убытков. Например, в зависимости от вида разрешенного использования земельного участка можно по разному рассчитать упущенную выгоду, если мы говорим о землях сельхоз назначения (незастроенных) в упущенной выгоде мы будем учитывать потери доходов от возделывания земель, период за которой можно вырастить различные культуры. В случаях, когда земельные участки расопложены под использование коммерческих помещений будут рассчитываться различные затраты, связанные с переездом, перевозкой мебели, затратами на аренду подобного помещения, а так же будет учитываться восстановление упущенной выгоды от годового дохода. В случаях, когда на изымаемом земельном участке находится строение приведены рекомендованные методы расчета для здания и таблицы для определения его физического износа.

Следует отметить, что иногда земельный участок изымается у собственника, если пользование участком осуществляется с нарушением требований законодательства Российской Федерации, в том случае, когда использование земельного участка подразумевает под собой причинение вреда окружающей среде, а так же приводит к ухудшению состояния почвы и дальнейшему снижению плодородия или на участке была возведена или создана самовольная постройка.

Обобщая все описанное выше, с учетом всех особенностей расчета убытков при изъятии земельных участков, можно сделать вывод, что при расчете размера убытков туда входят: упущенная выгода; ущерб, в связи с преждевременным прекращением обязательств перед третьими лицами; прочие виды убытков.

Итоговая рыночная стоимость размера возмещаемых убытков складывается из рыночной стоимости прав на изымаемые земельные участки и размера убытков. Размер прочих видов убытков, связанных с временным занятием земельного участка является составляющей реального ущерба.

Следует отметить, что под реальным ущербом, в соответствии со ст.15 ГК РФ, понимаются расходы, которые лицо, чьи права нарушаются, понесет для того, чтобы восстановить нарушенное право или возместить понесенные утраты [5].

Размер реального ущерба рекомендуется принимать равным рыночной стоимости земельного участка при расчете размера убытков, причиненных:

- существенным нарушением почвенного слоя;
- существенным загрязнением или заражением грунта;
- в случае ограничения прав на земельный участок;
- при нарушении прав на используемую площадь земли, каждый правообладатель имеет полное право получить определенную компенсацию.

При нарушении прав на земельные участки обладатели этих прав также имеют возможность получить определенную компенсацию. Расчет размера упущенной выгоды происходит следующим образом: первоначально определяется период восстановления производства, т.е. тот срок в течение которого могли бы быть достигнуты определенные условия землепользования правообладателем, до нарушения его прав. Таким образом, расчет периода восстановления производства складывается из периода временного занятия земельного участка + период восстановления нарушенных земель + период восстановления прав на земельные участки величины денежного оттока существовавшего до изъятия [6,8].

В случае, если временному занятию подлежат земли сельскохозяйственного назначения, для определения периода восстановления нарушенного производства могут понадобиться проект рекультивации или иной документ, отражающий влияние строительства объектов капитального пользования на уже имеющиеся условия землепользования.

Вторым этапом при расчете упущенной выгоды является определение величины денежного потока, в котором учитываются такие признаки, как:

1. Вероятность использования земельного участка обладателями прав
2. Типичность условий функционирования рынка земельных участков
3. Обоснование сделанных предположений проведенным анализом рынка
4. Отсутствие воздействия негативных и непредвиденных факторов

Третьим этапом рассчитывается дисконтирование денежного потока. Фактор дисконтирования определяется на середину периода и имеет следующий вид:

$$DF = \frac{1}{(1 + Y)^{I-0,5}}$$

где Y- ставка дисконтирования

I- прогнозный период.

Таким образом, после получения ЧОД (чистый операционный доход), который рассчитывается как разность между прогнозом денежных поступлений и денежных выплат, с помощью дисконтирования денежного потока определяется итоговая величина размера упущенной выгоды.

На этапе расчётов приведенных выше часто возникает проблема, связанная со сбором и анализом информацией, необходимой для расчета возмещения убытков. Сбор, обработка и анализ информации происходит в несколько этапов:

1. Первым этапом является проведение анализа всех право удостоверяющих и правоустанавливающих документов на земельный участок, при наличии на участке объектов капитального строительства, проводится анализ документов на весь объект недвижимости. На этом же этапе проводится верификация всех предоставленных собственником документов.

2. Вторым этапом служит проведение полной идентификации земельного участка (установление границ земельного участка, наличие или отсутствие обременений, полное описание земельного участка)

3. На третьем этапе выявляются основания для изъятия земельного участка и прекращения прав на него или временного ограничения прав

4. К четвертому этапу относится выявление качественные и количественные характеристики земельного участка

5. На заключительном этапе проводится сбор информации по основным социально-экономическим показателям, а так же анализ политического влияния на основные макро и микро- экономические показатели, используемые при расчете компенсации.

При установлении всех характеристик необходимо учитывать следующие возникающие проблемы, связанные с идентификацией объекта:

- Некоторые земельные участки зарегистрированы без установления границ, что препятствует визуализации и проверки такого объекта на публичной кадастровой карте

- Существует множество земельных участков не привязанные к объекту капитального строительства, т.е. ОКС может быть не зарегистрирован на рассматриваемом к изъятию земельном участке. В этом случае, выявление строений на земельном участке возможно только при визуальном осмотре.

- Технические ошибки в документах при составлении кадастрового паспорта земельного участка или ошибки данных Единого государственного реестра недвижимости.

В современном мире изъятие земельных участком относится к самой обсуждаемой и вызывающей множество вопросов проблеме, вокруг которой не прекращаются споры по вопросам гарантий и порядка возмещений убытков. Однако самым волнующим аспектом является вопрос о порядке проведения процедуры изъятия. В настоящей статье изложена только часть проблематики, связанной с расчетом возмещаемых убытков. Проблемы методологического обеспечения при расчете ущербов остаются актуальными и в настоящее время. Со стороны законодательства Российской Федерации расчет размера возмещения убытков, связанных с изъятием земельных участков регулируется только ФЗ- №135 « Об оценочной деятельности в Российской Федерации» от 29.07.1998 г. Законодательством четко не прописаны основные этапы расчетов, методы, и использование различных формул для расчета рыночной стоимости при разных случаях изъятия. Так же следует отметить, что со стороны органов местного самоуправления отсутствует надлежащий контроль за проведением процедур изъятия земель и проверки достоверности расчетов при определении компенсаций собственникам [7]. Сбор и анализ информации и проверка ее на достоверность является трудоемким процессом, а технические ошибки и проблематика идентификации земельного участка только затормаживают этот сложный и многоэтапный процесс.

Для того чтобы сохранить баланс экономики страны и интерес правообладателей, а также интересы крупных девелоперских компаний и поддержать государственные и инвестиционные проекты эта тема требует особого внимания на различных этапах ее реализации и проработки на каждом этапе.

### Список литературы

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 02.08.2020) [Электронный ресурс] : Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/>
2. Макаrchук, Н.В. Спорные вопросы правового регулирования изъятия земельного участка для государственных и муниципальных нужд [Текст] / Н.В. Макаrchук // Законы России: опыт, анализ, практика. - 2012. - № 8. - С. 9.

3. Добрачев Д.В. Некоторые вопросы правового регулирования возмещения убытков в сфере земельных отношений [Текст]/ Д.В. Добрачев // Юрист. - 2015. - № 2. - С. 4.
4. Топал Е. Г., Консетова В. В. Изъятие земельных участков для государственных и муниципальных нужд [Текст] // Управление развитием территорий III Междунар. науч. конф. Екатеринбург, 2015. — С. 971-984
5. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30.11.1994 N 51-ФЗ (ред. от 18.07.2020) [Электронный ресурс] : Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/>
6. Приказ Минэкономразвития России от 14.01.2016 N 10 [Электронный ресурс] : Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/>
7. Евсегнеев В. А. Собственность на землю в фокусе интересов [Текст]/ В.А. Евсегнеев // Журнал российского права. - 2013. - № 8. - С.90.
8. Круглякова, В.М. Кадастровая оценка - проблемы определения и процедуры оспаривания кадастровой стоимости недвижимости / В.М. Круглякова // В сборнике: Теория и практика функционирования финансовой и денежно-кредитной системы России Сборник статей Международной научно- практической конференции (двенадцатое заседание). Под редакцией Е.Ф. Сысоевой. 2016. С. 133-138.
9. Шипилова, И.А. Анализ проблем, возникающих при разделе (выделе) земельного участка / И.А. Шипилова, Ю.А. Тогоднева // Colloquium-journal. 2020. № 13-13 (37). С. 126-127.

#### List of references

1. Land code of the Russian Federation of 25.10.2001 N 136-FZ (ed. of 02.08.2020) [Electronic resource]: access Mode: URL: <http://www.consultant.ru/>
2. Makarchuk, N. V. Controversial issues of legal regulation of withdrawal of land for state and municipal needs [Text] / N. V. Makarchuk // Laws of Russia: experience, analysis, practice. - 2012. - No. 8. - С. 9.
3. Dobrachev D. V. Some questions of legal regulation of compensation of losses in the sphere of land relations [Text] / D. V. Dobrachev // Jurist. - 2015. - No. 2. - С. 4.
4. Topal E. G., Consetova V. V. Withdrawal of land plots for state and municipal needs [Text] // Management of development of territories III international. science. Conf. Ekaterinburg, 2015. - Pp. 971-984
5. Civil code of the Russian Federation of 30.11.1994 N 51-FZ (ed. of 18.07.2020) [Electronic resource]: access Mode: URL: <http://www.consultant.ru/>
6. Order of the Ministry of economic development of Russia of 14.01.2016 N 10 [Electronic resource]: access Mode: URL: <http://www.consultant.ru/>
7. Evsegneevev V. A. land Ownership in the focus of interests [Text] / V. A. Evsegneevev // Journal of Russian law. - 2013. - No. 8. - S. 90.
8. Kruglyakova, V.M. Cadastral valuation - problems of determining and challenging the cadastral value of real estate / V.M. Kruglyakova // In the collection: Theory and practice of the functioning of the financial and monetary system of Russia. Collection of articles of the International scientific and practical conference (twelfth meeting). Edited by E.F. Sysoeva. 2016.S. 133-138.
9. Shipilova, I.A. Analysis of problems arising in the division (allocation) of the land / I.A. Shipilova, Yu.A. Todogneva // Colloquium-journal. 2020.No 13-13 (37). S. 126-127.

УДК 343.148.5

## СТАТИСТИКА И АНАЛИТИКА СУДЕБНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЭКСПЕРТИЗ

О. К. Мещерякова, А. М. Калачева

---

**Мещерякова Ольга Константиновна**, Воронежский государственный технический университет, доктор экономических наук, профессор кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: onora@list.ru

**Калачева Анна Михайловна**, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мСЭН-191, E-mail: kalacheva2311@gmail.com

---

**Аннотация:** при реализации проектов строительства зачастую возникают конфликтные ситуации между заказчиком и исполнителем, которые во многих случаях доходят до возбуждения судебных дел. В данной статье рассматриваются теоретические основы и нормативно-законодательные требования к проведению судебных строительных экономических экспертиз. Подробно описываются значение и содержание экспертизы проектно-сметной документации. Рассматриваются статистические данные: всего зарегистрированных преступлений в России, зарегистрированных преступлений экономической направленности, а также процентное распределение объемов по видам экономической строительной экспертизы. Сделан вывод о том, что судебная экономическая экспертиза позволяет распознать нарушения и недостатки, возникающие при выполнении различных работ, а проведение экспертизы проектно-сметной документации является основным этапом при реализации проектов.

**Ключевые слова:** судебная экспертиза, строительная экспертиза, судебная экономическая экспертиза, проектно-сметная документация, сметная стоимость, смета.

## STATISTICS AND ANALYSIS OF JUDICIAL ECONOMIC EXPERTISE

O. K. Meshcheryakova, A. M. Kalacheva

---

**Meshcheryakova Olga Konstantinovna**, Voronezh State Technical University, Doctor of Economics, Professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: onora@list.ru

**Kalacheva Anna Mikhailovna**, Voronezh State Technical University, undergraduate gr. MSEN-191, E-mail: kalacheva2311@gmail.com

---

**Annotation:** in the implementation of construction projects, conflict situations often arise between the customer and the executor, which in many cases reach the initiation of legal proceedings. This article deals with theoretical bases and regulatory and legislative requirements for judicial construction economic expertise. The value and content of the design and estimate documentation examination is described in detail. Statistical data are considered: total recorded crimes in Russia, registered crimes of economic orientation, as well as percentage distribution of volumes by types of economic construction expertise. It has been concluded that judicial economic expertise allows to recognize violations and shortcomings

arising during the performance of various works, and the examination of design and estimate documentation is the main stage in the implementation of projects.

**Key words:** judicial expertise, construction expertise, judicial economic expertise, design and estimate documentation, estimated cost, estimate.

Очень часто при выполнении строительных и ремонтных работ между участниками строительства возникают спорные вопросы, многие из которых даже требуют судебного разбирательства.

Для разъяснения этих вопросов требуются специальные знания в данной предметной области, поэтому Арбитражный суд в рамках судебного разбирательства назначает судебную экспертизу, к которой привлекаются аттестованные специалисты.

В соответствии со статьей 9 Федерального закона от 31.05.2001 № ФЗ 73, процессуальным действием, которое состоит из проведения исследований и подготовки экспертом заключения, для которых необходимы специальные знания в различных сферах деятельности, позволяющие данным экспертам устанавливать обстоятельства, подлежащие по конкретному рассматриваемому делу доказыванию - является судебная экспертиза [1].

Скаждым годом мы наблюдаем тенденцию роста количества дел, которые рассматривают российские суды. По данным Генеральной прокуратуры Россииза 2019 год было рассмотрено 1720 тыс. преступлений, что на 2,0% больше, чем в 2018 года (рис. 1). [2]

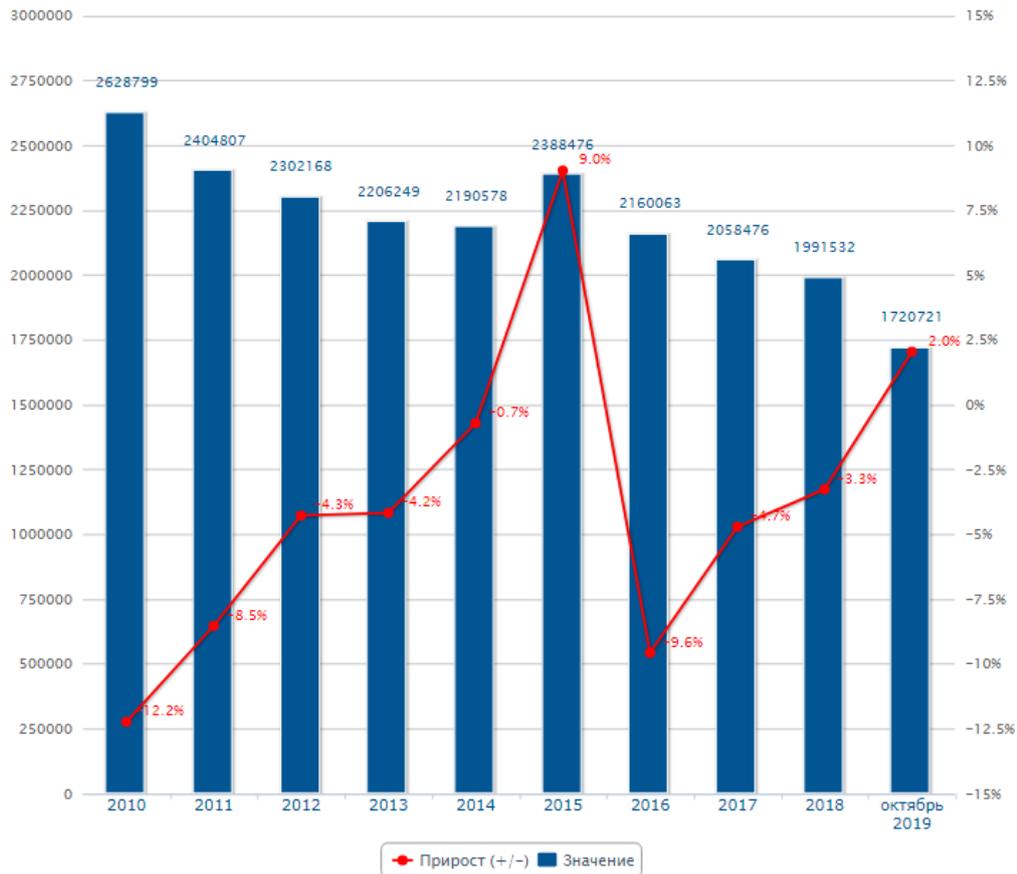


Рис. 1. Всего зарегистрировано преступлений в России

Экономическая строительная экспертиза является одним из видов судебных экспертиз. Она рассматривает форму контроля строительной деятельности. Эта экспертиза выявляет нарушения различных строительных, ремонтных и проектно-сметных работ, а также регулирует конфликты, возникающие в экономической части строительства.

С каждым годом все больше уделяют особое внимание судебным экономическим экспертизам. По данным Генеральной прокуратуры на октябрь 2019 года в России удельный вес

преступлений в сфере экономики из общего числа составил 5,6%. Общее количество зарегистрированных не превысило 97 тыс. преступлений экономической направленности, что на 4,7% меньше, чем в 2018 года (рис. 2) [5].

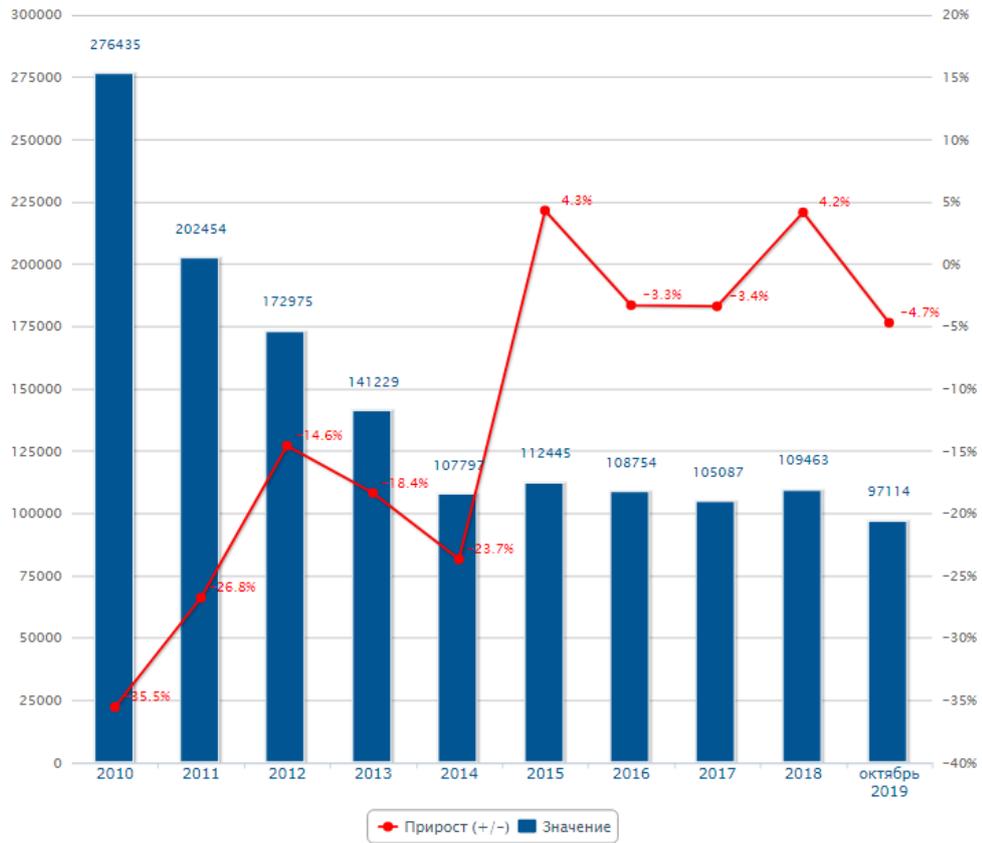


Рис. 2. Зарегистрировано преступлений экономической направленности в России

Экономическая строительная экспертиза бывает нескольких видов (рис. 3):



Рис. 3. Виды экономической строительной экспертиз

Однако, экспертиза проектно-сметной документации – является важнейшим видом строительной экономической экспертизы.

В соответствии со статьей 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации от 29.12.2004 N ФЗ 190: «Проектная документация представляет собой документацию, содержащую материалы в графической и текстовой формах и (или) в форме информационной модели и определяющую архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические решения для обеспечения строительства, реконструкции объектов капитального строительства, их частей, капитального ремонта» [2].

Из-за ошибок в проектировании, неточно выполненных сметных расчетах могут возникать проблемы во время строительства в нехватке первоначальных денежных средств. Возникают ситуации, когда заказчик не в полном объеме располагает знаниями проектно-сметной документации, не в состоянии определить неверные данные, тогда исполнитель пользуется этим и специально увеличивает денежные суммы. Также могут быть увеличены расходы на оплату труда, транспорт и т.д. Эти проблемы влекут за собой потери денежных вложений заказчика и во многих случаях доходят до возбуждения судебных дел.

Поэтому проведение экспертизы проектной документации является важнейшей стадией реализации проекта, предшествующей началу строительных работ.

Невозможность сдачи объекта в эксплуатацию, просчеты и неточности, перерасходы, некорректный выбор финансирования все это следствие ошибок допущенных при проектировании [4].

Утвержденная в надлежащем порядке сметная стоимость строительства объекта, и смета должны являться основным на весь период строительства документом, на основе которого осуществляется финансирование строительства, планирование капитальных вложений, расчеты между заказчиком и подрядчиком за выполненные работы, оценка и анализ хозяйственной деятельности строительно-монтажных организаций. Смета представляет расчеты необходимые для учета размера затрат в процессе осуществления всех этапов строящегося объекта. Определяемая сметная стоимость используется с целью расчета эффективности экономического результата строительства. Правильное исчисление сметной стоимости должно обеспечить каждой нормально работающей строительно-монтажной организации покрытие производственных затрат и получение определенной прибыли [3,7,8].

Заказчику строительства прежде всего необходима точная и правильная проектно-сметная документация, так как недостоверное определение стоимости, неверное распределение затрат, ошибки в коэффициентах приводят к неоправданным расходам при реализации проекта [6]. В экспертизе также заинтересован и исполнитель, желающий получить обещанную денежную оплату за выполненные работы. То есть правильное выполнение экспертизы проектно-сметной документации позволяет всем участникам строительства избежать финансовых и технических проблем в процессе реализации проекта.

Таким образом, исходя из изложенного материала, можно сделать вывод о том, что выполнение экспертизы проектных и сметных документов является основным этапом при реализации проекта и необходима для обеспечения безопасности возводимых объектов, а экономическая строительная экспертиза, представляет собой комплекс экспертных действий, позволяет распознать нарушения и недостатки, возникающие при выполнении ремонтно-отделочных, строительно-монтажных и проектно-сметных работ и выполняет важную роль в судопроизводстве.

Опытные эксперты в ходе судебной строительной экономической экспертизы решают ряд вопросов – какова фактическая стоимость выполненных строительных работ, отсутствуют ли нарушения действующих норм, обоснованно ли определена сумма стоимости за выполнение работ и так далее и позволяют без проблем реализовать проект и получить разрешение на ввод объекта в эксплуатацию.

## Список литературы

1. Федеральный закон от 31.05.2001 № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации».
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 02.08.2020) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.11.2020).
3. Справочник строителя. Екельчик М.С., Машек А.А., Шехтман А.Ю. и др. Изд. 2-е, перераб. и доп. Киев, «Будівельник», 1979, 536 с.
4. Мещерякова, О.К. Современные подходы контроля стоимости строительства промышленных объектов / О.К. Мещерякова, Р.Л. Кочетов. // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности №5 (371), 2017, С.36-39
5. Портал правовой статистики [Электронный ресурс ] Режим доступа: URL: [http://crimestat.ru/offenses\\_chart](http://crimestat.ru/offenses_chart)
6. Мещерякова, О.К. Совершенствование системы ценообразования в строительстве на стадии инвестирования и проектирования / О.К. Мещерякова, М.А. Мещерякова, А.С. Путятин // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. Научно-практический и методологический журнал, том15, №10, октябрь 2018, С.38-42
7. Чеснокова, Е.А. Модель управления рисками реального инвестиционного проекта / Е.А. Чеснокова, Н.А. Понявина, А.С. Чесноков, К.О. Крючкова // В сборнике: О некоторых вопросах и проблемах экономики и менеджмента сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. 2017. С. 40-43.
8. Чеснокова, Е.А. Методы экономической экспертизы инвестиционно-строительных проектов / Е.А. Чеснокова, К.А. Калинин, К.О. Крючкова // В сборнике: Экономика, финансы и менеджмент: тенденции и перспективы развития. Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. 2017. С. 42-44.

## List of references

1. Federal Law of May 31, 2001 No. 73-ФЗ "On State Forensic Science Activities in the Russian Federation".
2. Urban Planning Code of the Russian Federation dated December 29, 2004 N 190-ФЗ (as amended on August 2, 2020) (as amended and supplemented; entered into force on November 1, 2020).
3. Reference builder. Ekelchik M.S., Mashek A.A., Shekhtman A.Yu. et al. 2nd, rev. and add. Kiev, Budivel'nik, 1979, 536 pp.
4. Meshcheryakova, O.K. Modern approaches to control the cost of construction of industrial facilities / O.K. Meshcheryakova, R.L. Kochetov // News of higher educational institutions. Technology of the textile industry No. 5 (371), 2017, P.36-39
5. Legal statistics portal [Electronic resource] Access mode: URL: [http://crimestat.ru/offenses\\_chart](http://crimestat.ru/offenses_chart)
6. Meshcheryakova O.K. Improving the pricing system in construction at the stage of investment and design / O.K. Meshcheryakova, M.A. Meshcheryakova., A.S. Putyatin // FES: Finance. Economy.Strategy. Scientific and Practical and Methodological Journal, Volume 15, No. 10, October 2018, P.38-42
7. Chesnokova, EA Risk management model of a real investment project / E.A. Chesnokova, N.A. Ponyavina, A.S. Chesnokov, K.O. Kryuchkova // In the collection: On some issues and problems of economics and management, a collection of scientific papers based on the results of an international scientific and practical conference. 2017.S. 40-43.
8. Chesnokova, EA Methods of economic examination of investment construction projects / E.A. Chesnokova, K.A. Kalinin, K.O. Kryuchkova //In the collection: Economics, finance and management: trends and development prospects. Collection of scientific papers following the results of the international scientific-practical conference. 2017.S. 42-44.

## ВОПРОСЫ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ

УДК 721.021:343.148.6

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОЕКТНО-СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

**Е. А. Чеснокова, О. В. Лепехина, Р. Л. Кочетов, А. А. Лихобабин**

---

**Чеснокова Елена Александровна**, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: [zhdamirova@vgasu.vrn.ru](mailto:zhdamirova@vgasu.vrn.ru)

**Лепехина Ольга Витальевна**, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мСЭН-191, E-mail: [lepehina29@yandex.ru](mailto:lepehina29@yandex.ru)

**Кочетов Руслан Львович**, директор инжинирингового центра "ПроектСтройИнжиниринг", E-mail: [Proektstroyinz@mail.ru](mailto:Proektstroyinz@mail.ru)

**Лихобабин Артем Александрович**, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. мТПП-181, E-mail: [Peremagloire@yandex.ru](mailto:Peremagloire@yandex.ru)

---

**Аннотация:** в статье рассмотрены правовые и технические аспекты экспертизы проектно-сметной документации, ее применение в современной строительной отрасли. Рассмотрены условия и особенности проведения проверки достоверности экспертизы проектно-сметной документации, критерии оценки проектно-сметной экспертизы. Произведено сравнение государственной и негосударственной экспертизы проектно-сметной документации, выявлены различия между государственной и негосударственной экспертизой и проведен анализ организаций, имеющих право осуществлять экспертизу. Представлена последовательность подачи документов как в бумажном виде, так и в электронном виде, и выявлены некоторые преимущества подачи документов в электронном виде.

**Ключевые слова:** проектно-сметная документация, экспертиза, смета, сметная стоимость, государственная экспертиза, негосударственная экспертиза.

### IMPROVEMENT AND FEATURES OF EXAMINATION OF DESIGN AND BUDGET DOCUMENTATION

**E. A. Chesnokova, O. V. Lepekhina, R. L. Kochetov, A. A. Likhobabin**

---

**Chesnokova Elena Alexandrovna**, Voronezh State Technical University, PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Technology, Construction Management, Expertise and Property Management, E-mail: [zhdamirova@vgasu.vrn.ru](mailto:zhdamirova@vgasu.vrn.ru)

**Lepekhina Olga**, Voronezh State Technical University, undergraduate, group мСЭН-191. E-mail: [lepehina29@yandex.ru](mailto:lepehina29@yandex.ru)

**Kochetov Ruslan Lvovich**, Director of the Engineering Center "ProjectStroyEngineering", E-mail: [Proektstroyinz@mail.ru](mailto:Proektstroyinz@mail.ru)

**Likhobabin Artem Aleksandrovich**, Voronezh State Technical University, Master of the Faculty of Civil Engineering, E-mail: [Peremagloire@yandex.ru](mailto:Peremagloire@yandex.ru)

---

**Annotation:** the article discusses the legal and technical aspects of the examination of design estimates, its application in the modern construction industry. The conditions and features of the verification of the determination of the expertise of design estimates are considered, the criteria for evaluating design estimates. A comparison of the state and non-state examination of design and estimate documentation is made, the differences between the state and non-state examination are revealed and the analysis of organizations entitled to carry out the examination is carried out. The sequence of filing documents both in paper form and in electronic form is presented, and some advantages of filing documents in electronic form are revealed.

**Key words:** design and estimate documentation, examination, estimate, estimated cost, state examination, non-state examination.

Не секрет как много возникает предсудебных и судебных неурядиц между застройщиком (техническим заказчиком) и подрядчиком из-за разногласий в расчетах, а также к каким финансовым и временным затратам приводит некорректно составленная оценка. Заказчику строительства избежать подобных проблем и сэкономить деньги еще до начала реализации проекта помогает независимая экспертиза сметной документации.

Согласно статье 49 Градостроительного кодекса Российской Федерации: «Проектная документация объектов капитального строительства и результаты инженерных изысканий, выполненных для подготовки такой проектной документации, подлежат экспертизе. Экспертиза проектной документации и (или) экспертиза результатов инженерных изысканий проводятся в форме государственной экспертизы или негосударственной экспертизы. Застройщик или технический заказчик по своему выбору направляет проектную документацию и результаты инженерных изысканий на государственную экспертизу или негосударственную экспертизу, за исключением случаев, предусмотренных для проведения государственной экспертизы.» [1,2] .

Экспертиза проектно-сметной документации, как правило, делится на два больших этапа:

- экспертиза проектной части
- углубленное изучение сметы.

Экспертиза проектной документации является обязательным этапом любого строительства. Готовый объект не может быть введен в эксплуатацию из-за ошибок в подготовке проектной документации. Проверка проекта строительства выявит ошибки, неточности, просчеты, кроме того, поможет избежать перерасхода средств из-за неправильного выбора схемы финансирования строительства.

Экспертиза сметной документации является подтверждением соответствия объемов работ и расходных материалов, порядка учета затрат и цен на работы действующим сметным нормативам, определяющим техническое задание объекта строительства.

Соответствующие проверки проводятся государственными и негосударственными экспертными учреждениями, имеющими лицензию и аккредитацию.

Согласно [1] так же предусмотрен перечень объектов, в которых должна проводиться исключительно государственная экспертиза проектно-сметной документации: «Государственной экспертизе подлежит проектная документация как: технически сложные и особо опасные объекты; проекты, реализуемые за счет бюджетного финансирования; дороги федерального значения; объекты культурного наследия регионального и местного значения; объекты, строительство, реконструкцию которых предполагается осуществлять в границах особо охраняемых природных территорий; объекты размещения отходов; объекты обезвреживания отходов; объектов обороны и безопасности; объекты, охраняемые государственной тайной, расположенные в особой экономической зоне или планируемые строить на территории двух и более субъектов страны.» В любом другом случае физическое или юридическое лицо может обратиться в аккредитованную коммерческую организацию.

На сегодняшний день экспертизу проектной документации уполномочены проводить 92 организации, из числа которых 6 организаций осуществляют свою деятельность на всей территории страны (рис 1): ФАУ "Главгосэкспертиза России", Управление государственной экспертизы Минобороны России с отделами в военных округах и на флоте, ФСБ "России", ФСО "России", Росгвардия, Управление государственной экспертизы, государственного строительного надзора и разрешительной деятельности государственной корпорации по атомной энергетике "Росатом", Главное управление специальных программ Президента Российской Федерации.



Рис. 1. Перечень организаций осуществляющих экспертизу проектной документации на всей территории РФ [6]

Кроме представленных организаций, на территории каждого субъекта РФ действуют региональные организации государственной экспертизы субъектов Российской Федерации, в соответствии с действующим законодательством уполномоченные осуществлять государственную экспертизу проектной документации.

Хотелось бы отметить, что еще несколько лет назад негосударственной экспертизе проектно-сметной документации отводилась факультативная незначительная роль, однако в настоящее время Правительство РФ прилагает значительные усилия по поддержке негосударственной экспертизы для создания альтернативного института проектной экспертизы. Цель этих мероприятий развитие российской экономики в глобальном смысле путем создания конкуренции на рынке и развития экспертного дела в стране. Развитие негосударственной экспертизы проектно-сметной документации во многом способствует устранению излишней бюрократизации традиционной государственной экспертизы [3-5].

Для проведения такой негосударственной экспертизы организации должны быть должным образом аккредитованы. Подтверждающим аттестатом сможет обладать специалист, имеющий высшее образование и опыт в профессии в сфере подготовки проектной документации не менее 5 лет, обладающий передовыми знаниями в области градостроительства и технического регулирования в части проектирования, строительства и эксплуатации объектов.

По статистике за последние девять месяцев из 625 организаций имеющих право осуществлять экспертизу проектной документации 85 % занимают организации негосударственной экспертизы, но если рассматривать в контексте совокупного объема

заключений государственной и негосударственной экспертизы проектно-сметной документации основной объем - 66% приходится на организации государственной экспертизы (рис. 2,3).

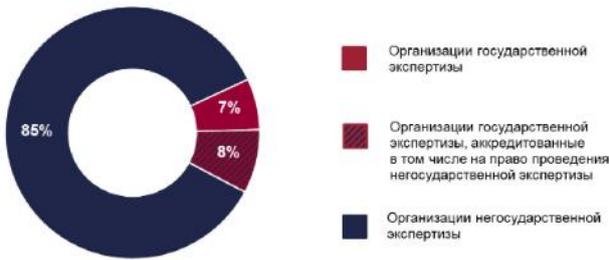


Рис. 2. Количество организации проводимые экспертизы

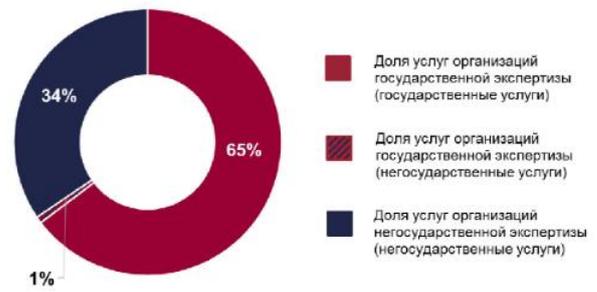


Рис. 3. Распределение совокупных объемов экспертных заключений

Государственная экспертиза проектно-сметной документации может осуществляться как в электронном виде так и в бумажном виде. Общий порядок оказания услуг по данным видам рассмотрен на рис. 4.



Рис. 4. Порядок оказания услуг для проведения государственной экспертизы [7]

Из рис. 4. видно, что есть преимущества в подаче документов на экспертизу в электронном виде, они заключаются в следующем: сокращаются временные затраты, связанные с получением государственной услуги; получить государственные услуги из любой точки мира; исключить необходимость предоставления документов, имеющих в распоряжение государственных органов и обеспечить однократное предоставление проектной документации

в органы исполнительной власти и сократить их количество за счет межведомственного взаимодействия.

Таким образом, результаты проверки сметной стоимости оформляются в виде заключения о достоверности - положительного заключения или ненадежного - отрицательного заключения об определении сметной стоимости строительства, реконструкции, объекта капитального строительства.

Полученный результат это заключение, которое должно содержать обоснование заключения об определении достоверности или недостоверности сметной стоимости со ссылкой на указанные нормы сметных нормативов и перенос расхождений, связанных с ошибками или необоснованностью объемов работ, принятых в расчетах, конструктивных, организационно-технических и иных решениях, предусмотренных проектной документацией. В случае представления документов в форме электронного документа заключение экспертизы сметной стоимости направляется заявителю в форме электронного документа, а если документ представлен на бумажном носителе то в виде документа на бумажном носителе.

Таким образом положительное заключение государственной или негосударственной экспертизы, в зависимости от назначения проектируемого объекта капитального строительства, необходимо для получения разрешения на строительство. В связи с этим учет издержек времени и финансов на прохождение этой процедуры крайне важен для полноценного планирования инвестиционно-строительного процесса и соответственно оптимизации затрат. Стоит также отметить, что затягивание сроков прохождения экспертизы проектно-сметной документации отражается не только на упущенной выгоде инвесторов, но и на упущенных налоговых поступлениях в бюджет.

### Список литературы

1. "Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 16.12.2020)
2. Мещерякова, О.К. Экономическое обоснование и ценообразование проектных решений в строительстве / О.К. Мещерякова, Е.А. Чеснокова, Л.П. Мышовская // Воронеж, 2013.
3. Чеснокова, Е.А. Методы экономической экспертизы инвестиционно-строительных проектов / Е.А. Чеснокова, К.А. Калинин, К.О. Крючкова // Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. 2017. С. 42-44.
4. Мещерякова, О.К. Исследование развития сметного нормирования в России / О.К. Мещерякова, Е.В. Булавина // В сборнике: Современные проблемы и перспективы развития строительства, эксплуатации объектов недвижимости. Сборник научных статей. 2016. С. 178-182.
5. Мещерякова, О.К. Анализ современных изменений сметно-нормативной базы в строительстве / О.К. Мещерякова, Е.В.Булавина // В сборнике: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ сборник научных статей по материалам научно-практической конференции. 2017. С. 188-192.
6. Главгосэкспертиза России [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://gge.ru/analytics/operativnaya-informatsiya/>
7. Госэкспертиза Челябинской области [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: [https://ge74.ru/documents/procedure\\_for\\_provision\\_services/](https://ge74.ru/documents/procedure_for_provision_services/)

### List of references

1. "Urban Planning Code of the Russian Federation" dated December 29, 2004 N 190-FZ (as amended on December 16, 2020)
2. Meshcheryakova, O.K. Economic rationale and pricing of design decisions in construction / O.K. Meshcheryakova, E.A. Chesnokova, L.P. Myshovskaya // Voronezh, 2013.
3. Chesnokova, EA Methods of economic examination of investment construction projects / E.A. Chesnokova, K.A. Kalinin, K.O. Kryuchkova // Collection of scientific papers based on the results of the international scientific-practical conference. 2017.S. 42-44.
4. Meshcheryakova, O.K. The study of the development of budget valuation in Russia / O.K. Meshcheryakova, E.V. Bulavina // In the collection: Modern problems and prospects for the development of construction, operation of real estate. Collection of scientific articles. 2016.S. 178-182.
5. Meshcheryakova, O.K. Analysis of modern changes in the estimated regulatory base in construction / O.K. Meshcheryakova, E.V. Bulavina // In the collection: MODERN TENDENCIES OF CONSTRUCTION AND OPERATION OF REAL ESTATE OBJECTS collection of scientific articles based on materials of a scientific and practical conference. 2017.S. 188-192.
6. Glavgosexpertiza of Russia [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://gge.ru/analytics/operativnaya-informatsiya/>
7. State examination of the Chelyabinsk region [Electronic resource]: Access mode: URL: [https://ge74.ru/documents/procedure\\_for\\_provision\\_services/](https://ge74.ru/documents/procedure_for_provision_services/)

## РЕАЛИЗАЦИЯ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ

УДК 721.011:004

### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ВСЕХ ЭТАПОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

Е. А. Чеснокова, В. В. Хохлова, И. А. Косовцева, А. В. Мищенко

---

**Чеснокова Елена Александровна**, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: [zhdamirova@vgasu.vrn.ru](mailto:zhdamirova@vgasu.vrn.ru)

**Хохлова Виктория Викторовна**, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. МТПР-181, E-mail: [kivikivi1@mail.ru](mailto:kivikivi1@mail.ru)

**Косовцева Илона Андреевна**, Воронежский государственный технический университет, старший преподаватель кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: [ilona.kosovceva@vgasu.vrn.ru](mailto:ilona.kosovceva@vgasu.vrn.ru)

**Мищенко Андрей Валерьевич**, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр. МЗЖЦ-181, E-mail: [wstalher2@gmail.com](mailto:wstalher2@gmail.com)

---

**Аннотация:** в наш век информационных технологий различные автоматизированные программные комплексы все более глубоко внедряются в жизнь человека и его деятельность, они помогают нам более рационально распоряжаться своими ресурсами и достичь более оптимизированного и продуктивного результата. Существуют различные приложения, которые помогают правильно планировать свое время и бюджет, и являются неотъемлемой частью грамотного распоряжения этими ресурсами. Это касается не только личной жизни человека, но и его деятельности в более узком смысле, касательно бизнеса в любых отраслях, и строительная сфера не является исключением. Затраченное время и вкладываемые средства являются основными показателями рентабельности и инвестиционной привлекательности проекта. Можно сказать, что этими показателями измеряется эффективность того или иного действия. И именно для повышения эффективности был создан программный комплекс на базе применения BIM-технологий.

**Ключевые слова:** BIM, BIM-технологии, информационная модель, информационное моделирование.

### BASIC ADVANTAGES OF USING BIM TECHNOLOGIES FOR ALL STAGES OF PROJECT IMPLEMENTATION

Е. А. Chesnokova, V. V. Khokhlova, I. A. Kosovtseva, A. V. Mishchenko

---

**Chesnokova Elena Aleksandrovna**, Voronezh State Technical University, PhD in Economics, Associate Professor, Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: [zhdamirova@vgasu.vrn.ru](mailto:zhdamirova@vgasu.vrn.ru)

**Khokholova Victoria Viktorovna**, Voronezh State Technical University, undergraduate gr. MTPR-181, E-mail: [kivikivi1@mail.ru](mailto:kivikivi1@mail.ru)

**Kosovtseva Ilona Andreevna**, Voronezh State Technical University, Senior Lecturer, Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management, E-mail: [ilona.kosovceva@vgasu.vrn.ru](mailto:ilona.kosovceva@vgasu.vrn.ru)

---

**Mishchenko Andrey Valerievich**, *Voronezh State Technical University, undergraduate gr. MZZhTs-181, E-mail: wstalher2@gmail.com*

**Annotation:** in our age of information technology, various automated software systems are being more and more deeply introduced into human life and its activities, they help us to more rationally manage our resources and achieve a more optimized and productive result. There are various applications that help you plan your time and budget correctly, and are an integral part of the proper management of these resources. This applies not only to the personal life of a person, but also to his activities in a narrower sense, regarding business in any sectors, and the construction industry is no exception. Spent time and invested funds are the main indicators of the profitability and investment attractiveness of the project. We can say that these indicators measure the effectiveness of an action. And just to increase efficiency, a software package was created based on the use of BIM technologies.

**Key words:** BIM, BIM-technologies, information model, information modeling.

На сегодняшний день в нашей стране не осталось специалиста, который не знал бы термина BIM, однако не все понимают сущность, потенциал и возможности данного комплекса. В отличие от западных стран, где BIM-технологии применяются повсеместно и не первый год, в нашей стране с ними все еще продолжают знакомиться. Хочется отметить, что формирование стандартизации и нормативно-правовой базы для регулирования информационного моделирования, а также проведение семинаров для обучения и помощи при внедрении говорит о том, что строительная сфера готова помимо рассуждений начать действовать. К тому же, как показывает опыт, при должной государственной поддержке, которая к слову становится более активной, как например принятие в перспективе обязательного условия применения BIM для исполнения государственного заказа, адаптация норм и стандартов оформления рабочей документации под информационное моделирование и принятие государственной экспертизой комплекта таких документов, процесс перехода на информационное моделирование происходит гораздо быстрее.

Тем не менее, отечественная строительная сфера отстает от зарубежных стран по применению информационных технологий. Обусловлено это отсутствием системы перехода на информационное моделирование и его внедрения, трудности с обучением персонала, отсутствие спроса по причине высокой стоимости ПО и желание мгновенного максимального результата при его использовании. Повсеместного применения BIM нет, на создании проектной модели обычно все заканчивается, но число объектов, возведенных с применением информационного моделирования, постоянно увеличивается.

В связи с нехваткой массового применения информационного моделирования инвесторы и девелоперы отказываются от BIM по причине стоимости проекта (рис. 1), выполненного в данном программном комплексе, в пользу старых проверенных методов проектирования и не могут в полном объеме дать оценку преимуществам и признать достоинства использования этих технологий [1,5].

В среднем увеличение стоимости проектной документации с применением информационного моделирования происходит на 300-400 рублей за квадратный метр. Однако использование BIM технологий конечно не принесет доходов напрямую, но влияя на сокращение непредвиденных издержек, сроков исполнения рабочими задания, сохраняет часть инвестиций, которая в разы больше, чем та, что затрачена на оплату создания трехмерной информационной модели.

BIM по сравнению с обычными САПР системами на этапе проектирования предоставляет возможность более точного планирования размещения объектов социального назначения в районе с уже сложившейся инфраструктурой, планирование транспортной сети в районе участка застройки, определение местонахождения ближайших поставщиков материалов, необходимых для процесса строительства, расчет наиболее оптимальных маршрутов доставки

материалов для обеспечения минимальных сроков и стоимости доставки, а как следствие уменьшение времени простоя оборудования и задержек в выполнении строительно-монтажных работ исполнительным персоналом [2,3]. Ко всему прочему немаловажным преимуществом является возможность проектирования инженерных сетей с учетом рельефа местности, характеристик грунта и уже существующих сетей, более удобное их подключение.



Рис. 1. Основные расходы связанные с внедрением BIM [6]

На этапе строительства главным преимуществом является возможность интеграции модели в график выполнения работ, что позволит отслеживать соблюдение запланированных сроков, ход выполнения и состояние возводимого сооружения, осуществлять контроль над расходом средств и материалов. Для обеспечения грамотной работы с информационной моделью и комплексного отображения данных о поставке материалов, их ценах, сроках производства работ и т.д. необходимо чтобы информационная модель была сопряжена с разнообразными информационными и справочными и поисковыми системами. Это выполняется путем корректной классификации всех компонентов и деталей и формирование базы данных для материалов, процессов ресурсов. В совокупности такая система дает возможность еще до возведения объекта оценить срок и объем средств, которые на это потребуются при разнообразных модификациях проекта, и позволит внести изменения на любой стадии в любой момент времени.

В среднем экономическая эффективность от применения BIM составляет 15-20% стоимости выполнения строительных работ и до 20% времени, затраченного на создание объекта. Помимо этого экономическая эффективность возникнет и на этапе эксплуатации объекта и может достигать 10% и позволит обеспечить грамотное и высококачественное обслуживание путем возможности учета оборудования, управления его использованием и отслеживания его гарантийного срока.

На этапе управления объектом BIM-технология позволяет обеспечить техническое обслуживание инженерных систем, своевременную замену устаревшего и изношенного оборудования, плановый ремонт конструкций здания, проведение обследований. С экономической точки зрения позволяет разработать более выгодную концепцию развития объекта с возможностью получения максимального дохода от коммерческого использования, более грамотной организации маркетинга и технического менеджмента, сопровождение бизнеса по аренде помещений и разработка детального бюджета эксплуатации объекта [4]. По итогу снижаются затраты на ремонт - 50%, уменьшается время простоя оборудования на 25%, затраты

на запчастях – 35% и объем сверхурочных работ - 40% и как следствие производительность труда обслуживающего персонала увеличивается в среднем на 15%.

Для получения максимально возможного экономического эффекта от применения BIM-технологий в строительной отрасли необходимо создавать информационную модель в самом начале жизненного цикла объекта недвижимости, от создания концепции и проектирования, до момента сноса здания, применяя ее на всех этапах реализации проекта. Только таким образом можно добиться создания полного информационного пространства, содержащего в себе полную и достоверную информацию об объекте, которая будет использоваться как основа для наиболее эффективного управления зданием. И позволит всесторонне раскрыть преимущества использования BIM на протяжении всего жизненного цикла объекта недвижимости.

#### Список литературы

1. Чеснокова, Е.А. Применение BIM-технологий в современном строительстве / Е.А. Чеснокова, В.В. Хохлова, Е.В. Чунтонова, Е.Ж. Берет // Строительство и недвижимость. 2018. № 1-1 (2). С. 47-54.
2. Понявина, Н.А. Программные продукты в сфере обследования / Н.А. Понявина, С.Р. Кириллов, Р.Г. Киракосян // Научный вестник Воронежского ГАСУ серия «Управление строительством и недвижимостью» - Воронеж, 2016, №1 (2).
3. Понявина, Н.А. Применение ИОТ на этапе эксплуатации объектов недвижимости / Н.А. Понявина, Ю.В. Зубарева, Е.А. Зувев // Строительство и недвижимость. 2018. Т. 1. № 2-1 (3). С. 29-33.
4. Чеснокова, Е.А. Экономическая эффективность применения BIM -технологий / Е.А. Чеснокова, В.В. Хохлова, А.В. Мищенко // Строительство и недвижимость. 2018. № 2-1 (3). С. 71-75.
5. Чесноков, А.С. Применение BIM-технологий при проектировании высотных зданий / А.С. Чесноков, А.А. Тарасов // Строительство и недвижимость. 2018. № 2-1 (3). С. 125-128.
6. Компания isicad [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: [http://isicad.ru/ru/articles.php?article\\_num=16748](http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=16748)

#### List of references

1. Chesnokova, EA Application of BIM-technologies in modern construction / E.A. Chesnokova, V.V. Khokhlova, E.V. Chuntanova, E.Zh. Takes // Construction and real estate. 2018. No. 1-1 (2). S. 47-54.
2. Ponyavina, N. A. Software products in the field of survey / N. A. Ponyavina, S. R. Kirillov, R. G. Kirakosyan // Scientific Bulletin of Voronezh GASU series "construction and real estate Management" - Voronezh, 2016, No. 1 (2).
3. Ponyavina, N. A. Application of IOT at the stage of operation of real estate objects / N. A. Ponyavina, Yu. V. Zubareva, E. A. Zuev // Construction and real estate. 2018. Vol. No. 2-1 (3). Pp. 29-33.
4. Chesnokova, EA Economic efficiency of the use of bim-technologies / E.A. Chesnokova, V.V. Khokhlova, A.V. Mishchenko // Construction and real estate. 2018. No. 2-1 (3). S. 71-75.
5. Chesnokov, A.S. The use of BIM-technologies in the design of high-rise buildings / A.S. Chesnokov, A.A. Tarasov // Construction and real estate. 2018. No. 2-1 (3). S. 125-128.
6. Company isicad [Electronic resource]: Access mode: URL: [http://isicad.ru/ru/articles.php?article\\_num=16748](http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=16748)

## ИННОВАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

УДК 69.05

### ПРИМЕНЕНИЕ ИТ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ И СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТЫ ЭКСПЕРТА-СТРОИТЕЛЯ

**Н. А. Понявина, А. Ю. Ширимов, М. Е. Попова**

---

**Понявина Наталия Александровна**, Воронежский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: [zueva-natasha@mail.ru](mailto:zueva-natasha@mail.ru)

**Ширимов Артем Юрьевич**, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр.ТПР-181, E-mail: [artiom77765@mail.ru](mailto:artiom77765@mail.ru)

**Попова Мария Евгеньевна**, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр.ТПР-191, E-mail: [pantera353535@mail.ru](mailto:pantera353535@mail.ru)

---

**Аннотация:** в статье рассматривается, как при помощи современных цифровых технологий можно добиться автоматизации проведения строительно-технической экспертизы с целью повышения качества предоставляемых услуг и сокращения сроков исследований. Произведен анализ готовности внедрения цифрового строительства с точки зрения законодательного регулирования, а также рассмотрены задачи, которые стоят перед Федеральными органами для создания отраслевой цифровой платформы.

**Ключевые слова:** строительно-техническая экспертиза, электронный документооборот, эксперт-строитель, информационные технологии (ИТ), информационная модель зданий (BIM), программные комплексы.

### APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES FOR AUTOMATION AND DEVELOPMENT OF INFORMATION SUPPORT OF CONSTRUCTION EXPERT'S WORK

**N. A. Ponyavina, A. U. Shirimov, M. E. Popova**

---

**Ponyavina Natalia Alexandrovna**, Cand. Sc. (Technical), Associate Professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Property Management, Voronezh State Technical University, E-mail: [zueva-natasha@mail.ru](mailto:zueva-natasha@mail.ru)

**Shirimov Artem Y.**, Voronezh State Technical University, Master student of the Department of Technology, Construction Management, Expertise and Property Management, TPR-181, E-mail: [artiom77765@mail.ru](mailto:artiom77765@mail.ru)

**Popova Maria E.**, Voronezh State Technical University, Master student of the Department of Technology, Construction Management, Expertise and Property Management, TPR-191, E-mail: [pantera353535@mail.ru](mailto:pantera353535@mail.ru)

---

**Annotation:** in this article the usage of modern digital technologies for automation of the process of technical inspection with the aim to improve the quality of provided services and to minimize the terms of the research is considered. The digital analysis of the improvement readiness of digital construction from the perspective of legal regulation is made, also the tasks of federal authorities for the creation of industrial digital platform are considered.

**Key words:** construction and technical examination, electronic document management, construction expert, information technologies, building information model (BIM), software complex.

В настоящее время происходит стремительный рост темпов и масштабов строительства. При выполнении больших объемов строительно-монтажных работ (СМР) становится все сложнее осуществлять технический надзор за качеством выполненных работ, что приводит к обрушению строящихся или уже введенных в эксплуатацию объектов, и зачастую влечет за собой как человеческие жертвы, так и причинение существенного материального ущерба. Причины этого – нарушение требований нормативных документов при выполнении проектно-исследовательских работ и производстве СМР, а также отсутствие технического надзора со стороны заказчика и генерального подрядчика.

Для осуществления технической контрольно-надзорной деятельности основным элементом выступает организация предоставления услуг строительно-технической экспертизы (СТЭ) и представляет большую значимость в современном судопроизводстве. Проблема соблюдения мер безопасности и получения должного качества, осуществляемых строительных работ при возведении и эксплуатации строительных объектов, прекращает быть внутриотраслевой, а становится общегосударственной задачей [1]. Основное влияние на решение данной задачи оказывает строительный эксперт, работа которого заключается в следующем:

- Обработка информации и нормативно-технической документации (НТД) объекта строительства;
- Анализ фактов (разделение сложного явления на упрощенные части);
- Синтез фактов (объединение связей отдельных составляющих элементов и получение целого в его единстве);
- Переход от анализа фактов к синтезу с помощью взаимодополняющих методов (индукция, дедукция и др.);
- Получение «идеальной» модели объекта строительства;
- Мониторинг технического состояния строительных объектов по внешним признакам дефектов и повреждений.

Выполнение всех этих задач требует внимания и огромного обмена документами, а от этого зависит стоимость, сроки и качество строительного объекта.

В процессе работы экспертам-строителям приходится сталкиваться с большим объемом информации, изучение и оценка которой занимает много времени. Поэтому в данной деятельности необходимо обязательно информировать экспертов о нововведениях и об актуальных, ранее неосвещенных вопросах. Во время проведения экспертизы эксперту приходится пользоваться различными источниками: методическими, нормативными и научными, которые представляют собой огромный объем данных. Поэтому временами эксперт сталкивается с проблемой выбора необходимой и достаточной литературы для проведения исследования и формулировки верного вывода, что приводит к трате времени на поиск необходимой информации для исследования. Также появляются некоторые сложности по выбору специальной литературы по теме, чтобы она была актуальна и содержательна. Зачастую СТЭ, для правильного заключения, требуется воссоздать модель жизненного цикла объекта от разработки проектной документации до введения его в эксплуатацию. Сегодня деятельность строительно-технической экспертизы стоит на дороге перемен. Государством предпринимаются шаги в области законодательства в пользу информационных технологий и электронного документооборота. Динамичное развитие и совершенствование цифровых технологий открывают новые возможности для создания удобных и полезных сервисов, которые могут использовать эксперты, строители, проектировщики и заказчики. Оптимизации работы эксперта можно добиться с помощью автоматизации большинства сложных и рутинных процессов, а также с помощью создания единого информационного обеспечения, которое

позволит осуществлять строительно-техническую экспертизу с учетом всех необходимых норм и правил.

Несмотря на то, что сейчас существует огромное разнообразие различных компьютерных программ и Интернет-ресурсов, потребности экспертов-строителей для быстрого и качественного выполнения своей работы удовлетворены лишь отчасти. В настоящее время одной из основных задач СТЭ является интеграция ИТ, с помощью которых будет создаваться информационная модель, которая охватывает весь цикл от идеи проекта до завершения эксплуатации и сноса здания. Решение этой задачи окажет влияние, как на новое строительство, так и на уже эксплуатируемые строительные объекты.

В новом строительстве использование информационных технологий позволит избежать множества ошибок еще на этапе проектирования, сократить сроки проектирования, упростить и ускорить проведение экспертизы, что поможет снизить трудозатраты экспертов и инженеров. А применение данных технологий в процессе строительно-технической экспертизы эксплуатируемых зданий приведет к увеличению срока жизненного цикла строительного объекта, т.к. это позволит не только быстрее и легче устранять, возникающие проблемы, но и прогнозировать их появление в будущем.

Прекрасным примером технологии для создания информационной модели является Building Information Model (BIM) — информационная модель зданий и сооружений [1]. Применение этой технологии при осуществлении строительно-технической экспертизы, позволит повысить качество и скорость исследовательской деятельности эксперта. Но лишь при условиях, что будет предоставлена правильно структурированная, качественная, информационно-насыщенная модель, и данная технология будет использована на протяжении всего жизненного цикла строительного объекта (рис. 1). Так как информационное моделирование может повлиять на повышение качества и скорости выполнения каждого этапа ЖЦ, начиная от идеи проекта и заканчивая реконструкцией или демонтажем здания. Но при этом информация, получаемая из BIM, для работы эксперта обязательно должна быть полной и ни в коем случае, не избыточной. Это подразумевает содержание максимального объема необходимых и полезных сведений об объекте строительства для решения строительно-технических экспертных задач.



Рис. 1. Связь этапов жизненного цикла объекта с BIM [12]

Технология информационного моделирования строительных объектов меняет традиционное привычное проектирование (3D), добавляя к трем основным пространственным измерениям (высота, ширина, глубина) еще два показателя: время (4D) и стоимость (5D). Не так давно в практике стало появляться еще два новых показателя: аспекты окружающей среды и

устойчивости здания (6D), и управление объектом в течение срока эксплуатации (7D) (рис.2). Внедрение BIM-технологий позволяет выйти за рамки этапа планирования и проектирования проекта, учитывая все этапы жизненного цикла объекта и способствуя поддержанию всех процессов управления: затратами, проектом, эксплуатацией, экологическим строительством.



Рис. 2. Показатели BIM-моделирования [1]

Интеграция таких технологий требует высокой степени готовности с точки зрения законодательного регулирования. Правительством РФ за последние годы было утверждено несколько поручений для перехода на цифровую платформу, что является важным шагом в развитии цифровых технологий в строительстве. Например, президентом РФ было выдано поручение от 19 июля 2018 года № Пр-1235 «О модернизации строительной отрасли и повышении качества строительства». Исполнение данного поручения ведет к осуществлению перехода к системе управления жизненным циклом объектов капитального строительства с помощью использования BIM-технологий. Также правительство постановило распоряжение №1697-рот 16 августа 2018 года для утверждения дорожной карты по развитию конкуренции в отраслях отечественной экономики [2]. В рамках дорожной карты Минстрою поручено разработать стратегию развития отрасли, сделав упор на рост частных строительных компаний и цифровизацию. 29 июня 2018 года вышел приказ Минстроя России № 380/пр «О вводе в эксплуатацию государственной информационной системы «Единый государственный реестр заключений экспертизы проектной документации объектов капитального строительства» [3]. Данный информационный ресурс содержит в себе различные сведения о заключениях экспертизы, проектной документации, результатах инженерных изысканий и т.д.

В Москве 17 сентября 2018 года была проведена вторая международная конференция «Развитие института строительной экспертизы» при поддержке Минстроя, где приняли участие руководители экспертных организаций разных стран. Темой конференции было внедрение BIM-технологий. В течение 5 лет планируется трансформация строительной отрасли в цифровом формате, включающая требуемые изменения в законодательстве, принятие и актуализация НТД по BIM и формирование цифровой платформы в отрасли строительства. Также в планах сформировать к 2020 году общероссийский классификатор строительной информации и разработать стандарт НТД цифрового формата, а после завершения данных работ с 2021 года планируется перевод строительной НТД в цифровой (машиночитаемый) формат, что будет способствовать появлению фонда цифровых нормативно-технических документов в строительной отрасли [4,11].

Сейчас многие проектные и экспертные организации уже начали переход на электронный документооборот. С внедрением информационных технологий меняются и

структура предприятий, и методы их работы, и мировоззрение. Сотрудничество между проектными компаниями и экспертными организациями с появлением нового формата документооборота значительно ускоряет процесс проведения экспертизы в технической части и приводит к повышению качества проекта. Например, существуют цифровые подписи (цифровой сертификат), размещенные в электронном файле документации, которые позволяют осуществить подписание документов без необходимости личной встречи сторон и гарантируют подлинность документа, что является очень удобным [5].

Немаловажным фактором при работе эксперта в строительстве является наличие и правильное оформление исполнительной документации (ИД) по объекту. На данный момент существует достаточно распространенная проблема, заключающаяся в неправильном ведении или полном отсутствии ИД в строительстве, которая является показателем недостатка профессиональных знаний у лиц, осуществляющих строительство. Вследствие осуществления перехода на автоматизированную проверку BIM-модели строительного объекта можно усовершенствовать форму контроля качества выполняемых работ и правильного составления ИД, что повлияет на снижение количества аварий во время процесса строительства и эксплуатации объектов.

Современные технологии позволяют увеличить количество исходных данных, благодаря которым при экспертизе можно определить: объем, стоимость и качество выполненных работ, а также соответствие проектной и договорной документации.

Одним из примеров такой технологии является применение программного комплекса Bentley Systems для проведения аэрофотограмметрической съемки методом мониторинга и моделирования процессов на строительной площадке [6]. Преимуществом данной технологии является возможность максимально точно и быстро вычислить объемы произведенных работ, исключая вероятность человеческой ошибки при измерениях [7]. Наиболее эффективен данный метод при исследовании устройства земляных работ. В программный комплекс передается информация в виде 3D моделей, с возможностью составления исполнительной документации, что позволяет облегчить работу эксперта в процессе анализа данных, сопоставления результатов обследования с документацией [8].

На данный момент можно сказать, что внедрение современных информационных технологий сократит сроки проведения экспертизы, а также поможет исключить фактор человеческой ошибки и позволит добиться соответствия всем предъявляемым требованиям. Тенденции в области строительства влияют на появления новых требований и правил, которые необходимо соблюдать, применяя современные технологии. Создание информационного обеспечения, которое будет содержать в себе все актуальные и необходимые для работы эксперта нормативно-технические, научные и методические пособия, поможет справиться с изучением и правильной оценкой большого количества информации [9,12]. Модернизация и переход на цифровое строительство позволит дисциплинировать всех участников процесса (проектировщиков, генерального подрядчика, заказчика, экспертов и др.), обеспечит полный контроль над всем жизненным циклом объекта [10]. Это приведет к повышению качества контрольно-надзорной деятельности в строительстве, поможет уменьшить число аварий на строящихся или уже введенных в эксплуатацию объектах, позволит сократить стоимость и сроки строительства, обеспечит понижение трудовых затрат. Государством предпринимаются шаги с точки зрения законодательного регулирования, благодаря которым переход на цифровое строительство планируется в течение ближайших 5 лет.

### Список литературы

1. Википедия. BIM. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/BIM>.
2. Распоряжение правительства РФ от 16 августа 2018 года №1697-р. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71930872/>.

3. Приказ Министра России от 29 июня 2018 года № 380/пр «О вводе в эксплуатацию государственной информационной системы «Единый государственный реестр заключений экспертизы проектной документации объектов капитального строительства». [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: [https://rulaws.ru/acts/Prikaz-Minstroya-Rossii-ot-29.06.2018-N-380\\_pr/](https://rulaws.ru/acts/Prikaz-Minstroya-Rossii-ot-29.06.2018-N-380_pr/).
4. Минстрой России. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <http://www.minstroyrf.ru>.
5. Новые технологии – новый подход: экспертные услуги в строительстве. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <https://stroypuls.ru/architektura-i-proektirovanie/137138/>.
6. Зайнашева, Ю.В. Роль исполнительной документации при проведении строительно-технической экспертизы земляных работ / Ю.В. Зайнашева, М.И. Крылова, Т.К. Нарежная // Современные наукоемкие технологии. – 2018. – № 8. – С. 84-88.
7. Понявина, Н.А. Программные продукты в сфере обследования / Н.А. Понявина, С.Р. Кириллов, Р.Г. Киракосян // Научный вестник Воронежского ГАСУ серия «Управление строительством и недвижимостью» - Воронеж, 2016, №1 (2).
8. Чеснокова, Е.А. Применение BIM-технологий в современном строительстве / Е.А. Чеснокова, В.В. Хохлова, Е.В. Чунтонова, Е.Ж. Берет // Строительство и недвижимость. 2018. № 1-1 (2). С. 47-54.
9. Понявина Н.А. Основные подходы к управлению жилищными организациями на основе организационно-технологической надежности / Н.А. Понявина, Е.А. Чеснокова // Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. Технические науки: тенденции, перспективы и технологии развития. Волгоград, 2015г. С.122-128.
10. Понявина, Н.А. Применение ИОТ на этапе эксплуатации объектов недвижимости / Н.А. Понявина, Ю.В. Зубарева, Е.А. Зуев // Строительство и недвижимость. 2018. Т. 1. № 2-1 (3). С. 29-33.
11. Чеснокова, Е.А. Экономическая эффективность применения BIM -технологий / Е.А. Чеснокова, В.В. Хохлова, А.В. Мищенко // Строительство и недвижимость. 2018. № 2-1 (3). С. 71-75.
12. Чесноков, А.С. Применение BIM-технологий при проектировании высотных зданий / А.С. Чесноков, А.А. Тарасов // Строительство и недвижимость. 2018. № 2-1 (3). С. 125-128.

#### List of references

1. Wikipedia. BIM. [Electronic resource]: access Mode: URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/BIM>.
2. Order of the government of the Russian Federation of August 16, 2018 No. 1697-R. [Electronic resource]: access Mode: URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71930872/>.
3. Order of the Ministry of construction of the Russian Federation dated June 29, 2018 No. 380 / PR "on commissioning of the state information system" Unified state register of expert opinions of design documentation of capital construction projects". [Electronic resource]: access Mode: URL: [https://rulaws.ru/acts/Prikaz-Minstroya-Rossii-ot-29.06.2018-N-380\\_pr/](https://rulaws.ru/acts/Prikaz-Minstroya-Rossii-ot-29.06.2018-N-380_pr/).
4. Ministry Of Construction Of Russia. [Electronic resource]: access Mode: URL: <http://www.minstroyrf.ru>.
5. New technologies-a new approach: expert services in construction. [Electronic resource]: access Mode: URL: <https://stroypuls.ru/architektura-i-proektirovanie/137138/>.
6. Zainasheva, Yu. V. the Role of Executive documentation during construction and technical expertise of earthworks / Yu. V. Zainasheva, M. I. Krylova, T. K. Narezhnaya / / Modern science-intensive technologies. - 2018. - No. 8. Pp. 84-88.
7. Ponyavina, N. A. Software products in the field of survey / N. A. Ponyavina, S. R. Kirillov, R. G. Kirakosyan / / Scientific Bulletin of Voronezh GASU series "construction and real estate Management" - Voronezh, 2016, No. 1 (2).

8. Chesnokova, E. A. Application of BIM-technologies in modern construction / E. A. Chesnokova, V. V. Khokhlova, E. V. Chuntanova, E. Zh. Beret // Construction and real estate. 2018. No. 1-1 (2). Pp. 47-54.
9. Ponyavina, N. A. Basic approaches to management of housing organizations on the basis of organizational and technological reliability / N. A. Ponyavina, E. A. Chesnokova // Collection of scientific papers on the results of the international scientific and practical conference. Technical Sciences: trends, prospects and technologies of development. Volgograd, 2015. Pp. 122-128.
10. Ponyavina, N. A. Application of IOT at the stage of operation of real estate objects / N. A. Ponyavina, Yu. V. Zubareva, E. A. Zuev // Construction and real estate. 2018. Vol. No. 2-1 (3). Pp. 29-33.
11. Chesnokova, EA Economic efficiency of the use of bim-technologies / E.A. Chesnokova, V.V. Khokhlova, A.V. Mishchenko // Construction and real estate. 2018. No. 2-1 (3). S. 71-75.
12. Chesnokov, A.S. The use of BIM-technology in the design of high-rise buildings / A.S. Chesnokov, A.A. Tarasov // Construction and real estate. 2018. No. 2-1 (3). S. 125-128.

УДК 658.5:004.8

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В БИЗНЕС-ПРОЦЕССАХ

М. А. Мещерякова, И. С. Хатунцева, А. С. Дедов

---

**Мещерякова Мария Александровна**, Воронежский государственный технический университет, кандидат экономических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, E-mail: [masha0207@mail.ru](mailto:masha0207@mail.ru)

**Хатунцева Ирина Сергеевна**, Воронежский государственный технический университет, студент БЭУН-161, E-mail: [irishkahatuntseva@yandex.ru](mailto:irishkahatuntseva@yandex.ru)

**Дедов Алексей Сергеевич**, Воронежский государственный технический университет, магистрант гр.ТПР-191, E-mail: [lewkadedov@gmail.com](mailto:lewkadedov@gmail.com)

---

**Аннотация:** статья посвящена перспективе использования в различных направлениях бизнеса искусственного интеллекта и его возможностей справляться с рядом важных задач. Владельцы бизнеса справедливо задают вопрос: какое влияние искусственный интеллект (ИИ) окажет на мою компанию? И стоит ли опасаться краха моей бизнес-модели под влиянием ИИ? Они хотят знать, в какие технологии инвестировать уже сейчас, и какие возможности использовать, чтобы сохранить доверие и лояльность клиентов и других заинтересованных сторон. В статье рассматриваются перспективы развития искусственного интеллекта в различных сферах бизнеса и важность его развития.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, бизнес, финансы, эффективность, управление.

## PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN BUSINESS PROCESSES

M. A. Meshcheryakova, I. S. Khatuntseva, A. S. Dedov

---

**Meshcheryakova Maria Aleksandrovna**, Voronezh State Technical University, Ph.D. in Economics, associate professor of the Department of Technology, Organization of Construction, Expertise and Real Estate Management. E-mail: [masha0207@mail.ru](mailto:masha0207@mail.ru)

**Khatuntseva Irina Sergeevna**, Voronezh State Technical University, student BEUN-161 E-mail: [irishkahatuntseva@yandex.ru](mailto:irishkahatuntseva@yandex.ru)

**Dedov Alexey Sergeevich**, Voronezh State Technical University, Master student of the Department of Technology, Construction Management, Expertise and Property Management, TPR-191, E-mail: [lewkadedov@gmail.com](mailto:lewkadedov@gmail.com)

---

**Annotation:** the article is devoted to the prospect of using artificial intelligence in various business areas and its capabilities to cope with a number of important tasks. Business owners rightly ask the question: what impact will artificial intelligence (AI) have on my company? And is it worth fearing the collapse of my business model under the influence of AI? They want to know which technologies to invest now and what opportunities to use in order to maintain the trust and loyalty of customers and other interested parties. The article discusses

the prospects for the development of artificial intelligence in various fields of business and the importance of its development.

**Key words:** artificial intelligence, business, finance, efficiency, management.

Несмотря на свою консервативность, финансовая индустрия экспериментирует с многочисленными способами применения искусственного интеллекта. Если вы сомневаетесь, с чего начать, лучшим подходом будет учиться у организаций, которые успешно объединили AI и банковское дело.

Давайте подробнее рассмотрим пять наиболее перспективных сфер, которые можно улучшить с помощью искусственного интеллекта.

**Автоматизация процессов** это может быть одним из наиболее очевидных ответов на вопрос об использовании ИИ в финансах. Большинство финансовых учреждений уже используют некоторые алгоритмы, способные автоматически заполнять формы и собирать информацию, но искусственный интеллект обеспечивает когнитивную автоматизацию. Вы можете использовать системы искусственного интеллекта для просмотра документов, распознавания и извлечения важных данных, что избавит ваших сотрудников от часов монотонной работы, чтобы они могли сосредоточиться на задачах, приносящих доход.

Например, JPMorgan Chase запустил инструмент под названием COiN, или платформу для анализа контрактов, которая может анализировать около 12 000 документов за несколько секунд, экономя 360 000 часов работы. Более того, алгоритм является более точным, чем человеческие сотрудники: он минимизирует ошибки и улучшает процесс интерпретации контактов. [1]

**Управление рисками.** Благодаря своей впечатляющей вычислительной мощности искусственный интеллект жизненно важен для управления рисками. Традиционные методы анализа всегда сравнивают данные с набором правил. Определяемые человеком, эти алгоритмы недостаточно гибки, чтобы охватить все изменения и тенденции в реальном времени, поэтому они генерируют множество ложных предупреждений, которые требуют дополнительного анализа.

Используя машинное обучение, алгоритмы управления рисками могут эффективно отслеживать действия в режиме реального времени на рынке или в любой другой среде и предоставлять вам ценные прогнозы. Инструменты, основанные на ИИ, могут учиться на прошлых случаях риска, анализировать как структурированные, так и неструктурированные данные и указывать на первые признаки потенциальных будущих проблем. [2]

**Предотвращение мошенничества.** Защита информации от мошеннического поведения является сложной задачей для любой финансовой организации. Поэтому fintech интенсивно внедряет технологии на основе AI, чтобы справиться с массивным анализом данных, необходимым для эффективного обнаружения мошенничества.

Например, искусственный интеллект может сделать автомобильные проверки KYC более точными, анализируя поведение клиента на предмет необычных паттернов. Используя интеллектуальную аналитику, алгоритмы на основе AI могут переопределить процесс AML для быстрого анализа данных транзакций и выявления подозрительных действий. Согласно исследованию AYASDI, такие автоматизированные системы не только избавят вас от расходов, связанных с мошенничеством, но также улучшат операционную эффективность до 20%.

Платежный гигант PayPal внедрил AI для создания расширенных протоколов мошенничества, которые позволили снизить потери от мошенничества до 0,32% дохода. Вместо стандартных линейных моделей они разработали алгоритм глубокого изучения, который может выявлять шаблоны в транзакциях в реальном времени, устанавливать правила для каждого профиля и запрещать доступ в случае нарушения.

Когда дело доходит до сделок, инвестиционные компании обычно полагаются на построенные человеком модели, которые оценивают рыночные изменения, используя

алгоритмы, основанные на исторических данных. Из-за статической производительности эти модели не в полной мере отражают реальные тенденции и требуют пересмотра человеком.

Искусственный интеллект обеспечивает динамический подход. ИИ может создавать модели, способные не только анализировать огромные объемы информации, но и постоянно учиться на ней и повышать их эффективность. Они могут использовать разные источники, от финансовых данных до твитов, чтобы определить тенденции в финансовой среде и предсказать их дальнейшие изменения.

Есть несколько стартапов, посвященных торговым системам ИИ, таких как Aidyia, полностью автономный хедж-фонд, способный совершать свои собственные сделки без вмешательства человека. Крупные финансовые институты также вкладывают средства в такие проекты. Например, GoldmanSachs, один из ведущих банков Уолл-стрит, инвестировал 15 миллионов долларов в Kensho, платформу с искусственным интеллектом, которая предсказывала вызванное Brexit падение валюты в Великобритании. [3]

**Финансовый консалтинг.** Для решения самых повторяющихся задач многие компании полагаются на прогнозы, сделанные ИИ, используя робо-консультантов: платформы для услуг финансового планирования. Они могут улучшить управление портфелем, отслеживая активность аккаунта клиента и используя информацию из простых анкет, чтобы определить предпочтения клиента и сбалансировать человеческие решения [6].

**Торговля.** Существуют разные подходы к робо-консультированию. Меньшие учреждения обычно включают некоторые алгоритмические компоненты для автоматического управления своими инвестициями, в то время как более крупные фирмы могут работать с полнофункциональными робот-консультантами. Например, компания Invesco купила существующее решение Jemstep для принятия инвестиционных решений. В любом случае, такие услуги могут сэкономить до 70% инвестиционных затрат, что делает их жизненно важными для индустрии управления активами.

Некоторые люди боятся, что искусственный интеллект может заменить людей, вызывая массовые увольнения по всему миру. Тем не менее, в финансовой сфере человеческое прикосновение останется критическим, так как 81% клиентов, управляющих активами, ищут непосредственное взаимодействие. [7]

Из проведенного исследования можно сделать вывод, что ИИ не может полностью заменить человеческий интеллект, но он может стимулировать большинство финансовых процессов благодаря своей огромной вычислительной мощности и точности, повышая общую эффективность.

### Список литературы

1. Искусственный интеллект. [Электронный ресурс] Режим доступа :URL: <https://psm7.com/articles/iskusstvennyj-intellekt-i-finansy-perspektivy-ispolzovaniya.html>
2. Искусственный интеллект. [Электронный ресурс] Режим доступа :URL: <http://www.tadviser.ru/index.php>
3. Искусственный интеллект против финансовых преступлений [Электронный ресурс] Режим доступа :URL:[https://gaap.ru/articles/Iskusstvennyu\\_intellekt\\_protiv\\_finansovykh\\_prestupleniy/](https://gaap.ru/articles/Iskusstvennyu_intellekt_protiv_finansovykh_prestupleniy/)
4. Андрейчиков, А. В. Системный анализ и синтез стратегических решений в инноватике. Математические, эвристические и интеллектуальные методы системного анализа и синтеза инноваций. \ А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова \ Учебное пособие; Ленанд - М., 2015. –С. 306
5. Искусственный интеллект. Десятая национальная конференция по искусственному интеллекту с м / Т.1-3; Наука Москва, 2015. - 359 с.
6. Мещерякова, О.К. Программа стимулирования венчурной активности в развитие сквозных цифровых технологий больших данных и блокчейна \ О.К. Мещерякова, М.А.

- Мещерякова, С.М. Каминский \ \ ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. № 7,2020, С. 29-32
7. Мещерякова, М.А. Внедрение цифровизации в сферу банковских услуг \ М.А. Мещерякова, И.С Меркулова., В.О. Долматов \ \ Строительство и недвижимость. 2020. № 1(4). С. 133-136

#### List of references

1. Artificial intelligence. [Electronic resource] Access mode: URL: <https://psm7.com/articles/iskusstvennyj-intellekt-i-finansy-perspektivy-ispolzovaniya.html>
2. Artificial intelligence. [Electronic resource] Access mode: URL: <http://www.tadviser.ru/index.php>
3. Artificial intelligence against financial crime [Electronic resource] Access mode: URL: [https://gaap.ru/articles/Iskusstvennyy\\_intellekt\\_protiv\\_finansovykh\\_prestupleniy/](https://gaap.ru/articles/Iskusstvennyy_intellekt_protiv_finansovykh_prestupleniy/)
4. Andreichikov, A.V. System analysis and synthesis of strategic decisions in innovation. Mathematical, heuristic and intellectual methods of system analysis and synthesis of innovations. \ A.V. Andreichikov, O.N. Andreichikova \ \ Textbook; Lenand - M., 2015 .-- S. 306
5. Artificial intelligence. Tenth National Conference on Artificial Intelligence with m / T.1-3; Science - Moscow, 2015 .-359 p.
6. Meshcheryakova, O.K. The program of stimulating venture activity in the development of end-to-end digital technologies of big data and blockchain \ O.K. Meshcheryakova, M.A. Meshcheryakova, S.M. Kaminsky \ \ FES: Finance. Economy. Strategy.No 7,2020, S. 29-32
7. Meshcheryakova, M.A. The introduction of digitalization in banking services \ M. A. Meshcheryakova, I.S. Merkulova, V.O. Dolmatov \ \ Construction and real estate. 2020.No 1 (4). S. 133-136

# СТРОИТЕЛЬСТВО И НЕДВИЖИМОСТЬ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Выпуск 1 (5), 2020

Дата выхода в свет: 10.02.2020.  
Формат 60x84/8. Бумага писчая.  
Усл. печ. л. 17,6. Уч.-изд. л. 13,1. Тираж 500 экз. Заказ №24.  
Цена свободная

---

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»  
394026 Воронеж, Московский просп., 14

Отпечатано: отдел оперативной полиграфии издательства ВГТУ  
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84