МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ Г.НОВОРОССИЙСК

Частное общеобразовательное учреждение «Гимназия № 1»

Тема проекта:

**«Современные технологии в строительстве»**

Автор проекта:

Апанович Глеб Сергеевич

ученик 10 А класса ЧОУ «Гимназии 1»

Научный руководитель:

Копаницкая Екатерина Александровна

должность: учитель информатики

ЧОУ Гимназии №1

г. Новороссийск, 2024 г.

Оглавление

[Введение 2](#_Toc164328563)

[Теоретическая часть 3](#_Toc164328564)

[История строительства 3](#_Toc164328565)

[Виды современных технологий строительства 4](#_Toc164328566)

[3D-печать в строительстве 5](#_Toc164328567)

[Преимущества использования 3D-печати в строительстве 5](#_Toc164328568)

[Применение 3D-печати в строительстве 6](#_Toc164328569)

[Вызовы и перспективы 6](#_Toc164328570)

[Использование дронов в строительстве 6](#_Toc164328571)

[Инновационные материалы в строительстве 7](#_Toc164328572)

[Строительные роботы и искусственный интеллект 8](#_Toc164328573)

[Экологически чистые технологии в строительстве 10](#_Toc164328574)

[Практическая часть 11](#_Toc164328575)

[Программа Planner 5D. 11](#_Toc164328576)

[Заключение 12](#_Toc164328577)

[Список используемой литературы 12](#_Toc164328578)

# Введение

Технологии будут отбираться и оцениваться опытным путем, чтобы определить лидеров и применить самые практичные решения. Сейчас аналитики делают ставку на облачные технологии, ПО для управления проектами, повсеместное применение дронов и датчиков, технологию печати домов, и, конечно, BIM-технологии в строительстве, которые позволяют создать цифровыми близнецов и применить средства виртуальной и дополненной реальности для глубокого понимания проекта.

Но некоторые технологии хотя уже у всех на слуху, все еще не нашли повсеместного применения. Например, несмотря на глобальную актуальность строительной информационной моделирования (BIM), ее сложность и высокая стоимость ограничивают использование в цифровизации. Вместо этого, мобильные приложения для строительства становятся более популярными. Они дают результаты в реальном времени и имеют практическую ценность уже на текущем этапе, без необходимости долгосрочного внедрения.

Актуальность проекта в том, что современные технологии широко внедряются в сферу строительства, существенно изменяя процессы проектирования, строительства и эксплуатации зданий. Это актуальная тема, так как инновации повышают эффективность проектов, обеспечивают устойчивое развитие городов и экологическую безопасность.  
 Цель проекта: изучение современных технологий в строительстве, оценка их влияния на отрасль, анализ преимуществ и недостатков новых технологий.  
 Предмет исследования являются инновационные технологии, применяемые в проектировании, строительстве и эксплуатации зданий.

Объект исследования выступают конкретные технологии, такие как 3D-печать, использование дронов, инновационные материалы, строительные роботы и искусственный интеллект в строительстве.

Гипотеза: применение современных технологий в строительстве позволит существенно ускорить процессы строительства, повысить качество проектов, снизить издержки и улучшить экологическую устойчивость отрасли.

# Теоретическая часть

## История строительства

История строительства **прослеживает изменения в строительных инструментах, методах, техниках и системах, используемых в области строительства**. Она объясняет эволюцию того, как люди создавали укрытия и другие сооружения, составляющие застроенную среду.

Строительство — это древняя деятельность человека, которая началась примерно в 4000 году до нашей эры как ответ на потребность человека в жилье. С течением времени оно развивалось и претерпевало различные тенденции, отмеченные несколькими ключевыми принципами:

* долговечностью используемых материалов,
* увеличением высоты и пролета здания,
* степенью контроля, осуществляемого над внутренней средой,
* энергией, доступной для процесса строительства.

Древние цивилизации:

* Возникновение первых поселений и развитие первобытного жилища из природных материалов.
* Строительство первых трапезных домов, храмов, и оборонительных сооружений.
* Использование камня, дерева, и глины для строительства жилищ и памятников.

Средневековье и архитектура:

* Появление каменных замков, кафедрал, и общественных зданий.
* Развитие готического, романского и ренессансного стилей.
* Усовершенствование строительных техник и инструментов.

Промышленная революция и индустриализация:

* Использование паровой машины и стали в строительстве.
* Массовое возведение жилых домов, железных дорог, и фабрик.
* Развитие инженерных коммуникаций: канализация, электричество, и водоснабжение.

XX век и современные тенденции:

* Появление железобетона и высотных зданий.
* Развитие устойчивого и энергоэффективного строительства.
* Применение современных технологий: 3D-печать, дроны, и Интернет вещей.

История строительства отражает технологический и культурный прогресс человечества, изменившийся от примитивного жилища до современных ультрасовременных сооружений, обеспечивающих комфорт и безопасность жизни людей.

## Виды современных технологий строительства

**Аддитивные технологии (3D-печать)**. Позволяют создавать объекты с помощью компьютерной модели и специального принтера.

**Бесшовные технологии**. Используются для создания монолитных конструкций без сварных швов и сколов.

**Использование дронов**. Позволяют мониторить и контролировать процесс производства строительных работ.

**Интернет вещей**. Позволяет объектам взаимодействовать друг с другом и обмениваться данными и информацией через интернет.

**Виртуальная реальность (VR)**. Создаёт искусственную среду, в которой пользователь может взаимодействовать с объектами и другими пользователями.

**Экологическое строительство**. Направлено на повышение энергоэффективности здания и использование экологически чистых материалов.

## 3D-печать в строительстве

3D-печать в строительстве — это инновационная технология, которая позволяет создавать трехмерные объекты и детали непосредственно из цифровой модели пошаговым наложением материала. Применение 3D-печати в строительстве привлекает внимание благодаря своей эффективности, скорости и возможности создания сложных конструкций.

Принцип работы:

* Струнные материалы, такие как бетон, полимеры или металл, поступают в печать в виде жидкости, порошка или проволоки.
* 3D-принтер управляется компьютером, который посылает команды по наложению тонких слоев материала на поверхность в соответствии с цифровой моделью.
* Печать объекта происходит пошагово, слой за слоем, что создает трехмерную конструкцию.

## Преимущества использования 3D-печати в строительстве

1. Эффективность: возможность создания сложных архитектурных форм и деталей.
2. Экономичность: снижение ресурсозатрат и возможность организации более экономичного производства.
3. Скорость: ускорение процесса строительства, сокращение времени на возведение зданий.
4. Гибкость: возможность индивидуального заказа и адаптации дизайна под конкретные потребности заказчика.
5. Экологичность: снижение количества отходов и общей экологической нагрузки на окружающую среду.
6. Инновации: возможность постоянного совершенствования производства и материалов.

## Применение 3D-печати в строительстве

* Возведение домов: создание стен, фундаментов, каркасов с помощью 3D-печати.
* Конструкционные элементы: изготовление различных деталей для зданий.
* Предметы интерьера и декор: печать мебели, декоративных элементов.

## Вызовы и перспективы

* Материалы: разработка качественных и прочных материалов для печати.
* Стандарты и сертификация: необходимость утверждения стандартов качества для 3D-напечатанных конструкций.
* Инфраструктура: внедрение технологии в практическое строительство и обеспечение соответствующей инфраструктурой.

Обучение и подготовка: обучение специалистов для работы с 3D-печатью.  
  
3D-печать в строительстве представляет собой потенциально революционную технологию, которая меняет традиционные методы строительства, делая их быстрее, эффективнее и более гибкими.

## Использование дронов в строительстве

Использование дронов в строительстве является одним из самых динамично развивающихся направлений, которое приносит значительные преимущества во многих аспектах строительной деятельности. Вот подробная информация об использовании дронов в строительстве:

1. Области применения дронов в строительстве:

* Мониторинг строительных процессов: дроны могут проводить анализ участков строительства, записывать видео и фотографии для контроля хода работ.
* Инспекции и обследования: дроны позволяют осуществлять визуальные обследования объектов, что значительно снижает риск для человека при работе на высоте.
* Создание карт высот: дроны могут выполнять аэрофотосъемку для создания высотных карт территорий, что помогает при планировке строительства.
* Безопасность и охрана объектов: дроны используются для наблюдения за территорией строительной площадки и мониторинга безопасности работников.

1. Преимущества использования дронов в строительстве:

* Эффективность и скорость: дроны могут проводить инспекции и мониторинг значительно быстрее, чем традиционные методы.
* Снижение издержек: использование дронов позволяет сократить расходы на контроль и обследование объектов.
* Точность данных: дроны предоставляют точные данные и обеспечивают возможность создания детальных отчетов.
* Безопасность: минимизация рисков для работников за счет осуществления операций на высоте без необходимости присутствия человека на опасной территории.

1. Вызовы и ограничения:

* Законодательство: необходимость соблюдения законов, регулирующих использование дронов в строительстве.
* Технические трудности: некоторые технические аспекты, такие как продолжительность полета, ограничения высоты и дальности полета.
* Обучение и сертификация: необходимость подготовки специалистов для управления и обслуживания дронов.
* Использование дронов в строительстве изменяет традиционные методы работы отрасли, делая процессы более эффективными, безопасными, и облегчая мониторинг и обследование объектов. Эта технология становится все более неотъемлемой частью современного строительства.

## Инновационные материалы в строительстве

Инновационные материалы в строительстве представляют собой новаторские материалы, которые обладают уникальными свойствами и позволяют улучшить эффективность, надежность и энергоэффективность строительных конструкций. Вот более подробная информация об инновационных материалах в строительстве:

1. Примеры инновационных материалов:

* Умные стекла: стекла, способные изменять прозрачность под воздействием температуры или освещенности.
* Волоконно-цементные панели: панели из цемента и стекловолокон, обладающие высокой прочностью и устойчивостью к воздействию внешних факторов.
* Углеродные нанотрубки: материалы, обладающие высокой прочностью и легкостью, используемые для армирования бетона.
* Умные материалы: материалы с возможностью изменения своих свойств под воздействием внешних факторов (температуры, давления и т.д.).
* Графен: одноатомный слой углерода, обладающий уникальными механическими и электрическими свойствами.

1. Преимущества использования инновационных материалов в строительстве:

* Повышенная прочность и долговечность: инновационные материалы могут обеспечить более долгий срок службы строительных конструкций.
* Энергоэффективность: некоторые материалы способствуют снижению теплопотерь зданий и улучшению изоляции.
* Устойчивость к воздействию внешних факторов: инновационные материалы могут быть более устойчивыми к влажности, тепловым изменениям, химическим воздействиям.
* Эстетика и дизайн: возможность создания уникальных архитектурных форм и дизайнов благодаря особым свойствам материалов.
* Улучшенная экологическая устойчивость: некоторые инновационные материалы более экологичны и меньше нагружают окружающую среду.

1. Проблемы и вызовы при использовании инновационных материалов:

* Высокая стоимость: некоторые инновационные материалы могут быть дорогостоящими.
* Необходимость обучения и подготовки работников: специалисты должны быть грамотно обучены для работы с новыми материалами.
* Сложности в стандартизации и сертификации: необходимость разработки стандартов качества для новых материалов.

Использование инновационных материалов в строительстве открывает новые возможности для создания устойчивых, прочных и функциональных зданий, способствует развитию отрасли и содействует экологически чистому строительству.

Строительные роботы и искусственный интеллект  
Строительные роботы и искусственный интеллект (ИИ) представляют собой продвинутые технологии, применяемые в строительстве для автоматизации различных процессов и лучшения эффективности работ. Вот более подробная информация об этих технологиях:

1. Строительные роботы:

* Виды строительных роботов: это могут быть автономные машины, роботизированные руки, дроны и т.д.
* Применение: строительные роботы используются для выполнения различных задач, таких как кирпичная кладка, армирование бетона, покраска, демонтаж и т.д.
* Преимущества: увеличение производительности, повышение качества работ, снижение риска для работников, возможность работы в труднодоступных местах.
* Проблемы и вызовы: необходимость разработки специального оборудования, обучения персонала, высокие затраты на внедрение.

1. Искусственный интеллект в строительстве:

* Применение ИИ: искусственный интеллект используется для оптимизации проектирования, планирования строительства, управления ресурсами и обеспечения безопасности.
* Технологии ИИ: машинное обучение, нейронные сети, алгоритмы принятия решений.
* Преимущества: повышение точности планирования, сокращение времени на проектирование, снижение ошибок и рисков.
* Проблемы и вызовы: необходимость больших объемов данных для обучения, сложность внедрения новых технологий, вопросы конфиденциальности данных.

1. Перспективы использования строительных роботов и ИИ:

* Увеличение автоматизации: с развитием технологий строительные работы будут все более автоматизированными.
* Улучшение процессов: строительные роботы и ИИ позволяют сократить временные и финансовые затраты, повысить качество работ.
* Экологическая эффективность: автоматизация позволяет снизить отходы и ресурсозатраты.
* Инновации в дизайне: новые технологии способствуют созданию более сложных и устойчивых конструкций.

Использование строительных роботов и искусственного интеллекта в строительстве открывает новые горизонты для отрасли, повышая ее эффективность, безопасность и устойчивость, а также способствуя развитию новых инноваций и технологий.

Экологически чистые технологии в строительстве

Экологически чистые технологии в строительстве, также известные как "зеленые технологии", представляют собой подходы к проектированию, строительству и эксплуатации зданий и инфраструктуры с минимальным воздействием на окружающую среду. Вот более подробная информация об экологически чистых технологиях в строительстве:

1. Принципы экологически чистых технологий в строительстве:

* Энергоэффективность: использование энергосберегающих технологий, как снижение потребления энергии через улучшенную изоляцию и эффективное освещение.
* Использование возобновляемых источников энергии: внедрение солнечных батарей, ветряных установок и других источников зеленой энергии.
* Минимизация отходов и выбросов: разработка методов переработки строительных отходов, использование более экологически чистых материалов, снижение выбросов в атмосферу.
* Улучшение качества воздуха: применение систем вентиляции и очистки воздуха, уменьшение содержания вредных веществ в помещениях.
* Водоэффективность: использование устройств для захвата, сохранения и повторного использования воды, снижение расхода воды в строительстве.

1. Технологии и инновации в экологически чистом строительстве:

* Зеленые крыши: создание живых покрытий на крышах для улучшения утепления, поглощения влаги и улучшения качества воздуха.
* Использование материалов с низкой углеродной нагрузкой: материалы, которые требуют меньше энергии для производства и обладают низким уровнем выбросов.
* Системы восстановления тепла: установка систем для восстановления тепла и использования его повторно для уменьшения потребления энергии.
* Экологически чистые системы отопления и вентиляции: использование высокоэффективных систем, которые снижают энергопотребление и улучшают качество воздуха в помещениях.

1. Преимущества экологически чистых технологий в строительстве:

* Снижение воздействия на окружающую среду: уменьшение выбросов, оптимизация ресурсопотребления.
* Экономия ресурсов: более эффективное использование энергии, воды и материалов.
* Улучшение условий жизни: повышение качества воздуха и рабочих условий в зданиях.
* Социальная ответственность: содействие общественным и экологическим целям.

Использование экологически чистых технологий в строительстве помогает создавать более устойчивую и здоровую среду, снижает негативное воздействие на природу и способствует развитию более ответственного подхода к строительству.

# Практическая часть

## Программа Planner 5D.

Программа planner 5D является инструментом для создания планов помещений, дизайна интерьеров и визуализации архитектурных проектов. Представляется удобным средством для архитекторов, дизайнеров интерьеров, строителей и частных лиц для воплощения идей и концепций. Важно заметить, что до появления таких программ, проектирование помещений и архитектурных объектов происходило с использованием бумажных чертежей, моделей из слюдистого или картона, а также ручного рисунка.

Как люди обходились без программы planner 5D:

* Бумажные чертежи: Раньше проектировщики использовали бумажные чертежи для создания планов помещений и зданий. Это требовало большого времени и труда при их создании и модификации.
* Макеты из материалов: Для визуализации проектов создавались трехмерные модели из слюдистого или картона, что также было трудоемким и мало гибким процессом.
* Ручное моделирование: Архитекторы и дизайнеры часто прибегали к ручному рисунку для воплощения своих идей, что не всегда позволяло добиться высокой степени детализации и реализма.

Как помогает программа planner 5D сейчас:

* Эффективность и скорость: С использованием planner 5D процесс создания планов и дизайна становится значительно более эффективным и быстрым.
* Реалистичная визуализация: Программа позволяет создавать детальные трехмерные модели с высокой степенью реализма, что помогает заказчикам лучше понять конечный результат.
* Гибкость и вариативность: Возможность тестировать различные варианты дизайна и планировки помещений без необходимости физического строительства.
* Сотрудничество и коммуникация: planner 5D облегчает совместную работу над проектами, обмен идеями и коммуникацию между участниками.

Таким образом, программа planner 5D значительно упрощает процесс проектирования и визуализации архитектурных проектов, предоставляя возможность быстрого создания детальных и реалистичных моделей помещений и зданий.

## Заключение

Очевидно, что масштабная цифровизация и внедрение BIM-технологий в строительной отрасли будет прогрессировать – это запрос рынка, где эффективность и сокращение времени, затрат становится приоритетом. Поэтому строительство становится умным не только в компьютерном проектировании, но и в непосредственном процессе создания объекта, используя роботов, 3d-печать, датчики, умные материалы и технологии. И наконец, новые технологии однозначно повлияют на прибыль строительного бизнеса, поскольку нацелены на оптимизацию и эффективность всех этапов проекта, начиная от инженерных изысканий, заканчивая эксплуатацией. Однако это не значит, что поиск новых строительных материалов станет менее актуальным – напротив, синергия технологий в процессах строительства с новейшими экоматериалами дают строительству новые горизонты.

# Список используемой литературы

1. Бадьин, Г. М. Современные технологии строительства и реконструкции зданий : моногр. / Г. М. Бадьин, С. А. Сычев. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2013. – 288 с.
2. Бузырев, В. В. Менеджмент в строительстве : учебное пособие / В. В. Бузырев, И. В. Федосеев. – Москва : Компания КноРус, 2015. – 320 с.
3. Зарецкий, А. Д. Промышленные технологии и инновации : учеб. для студентов высш. учебных заведений, обучающихся по направлению 222000.62 «Инноватика» : для бакалавров и магистрантов / А. Д. Зарецкий, Т. Е. Иванова. – Санкт-Петербург : Питер, 2014. – 473 с
4. Асаул, А. Н. Особенности инвестиционного планирования инновационных инвестиционно-строительных проектов / А. Н. Асаул, А. А. Горбунов, Д. А. Заварин // Экономика строительства. – 2016. – № 1. – С. 32-42.
5. Афанасьев, А. А. Инновационная технология возведения навесных вентилируемых фасадов в гражданском строительстве / А. А. Афанасьев, А. А. Жунин // Вестник МГСУ. – 2017. – Т. 12, № 9 (108). – С. 981-989.
6. Баринова, Д. Г. Инновационные материалы в системе «Умный дом» : [приведены некоторые инновационные материалы, которые могут быть задействованы в результате современного строительства] / Д. Г. Баринова, А. А. Шавва // Actualscience. – 2016. – Т. 2, № 12. – С. 169-171.
7. Гарбер, В. А. Вертикальные и наклонные тоннели в транспортном строительстве (эволюция конструктивных решений и технологий сооружения) / В. А. Гарбер // Метро и тоннели. – 2014. – № 4. – С. 34-38.
8. Генезис методологии количественной оценки риска инновационных технологий в гидротехническом строительстве : [рассматривается историческое развитие исследований по определению риска инновационных технологий в гидротехнике] / А. Т. Беккер [и др.] // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. – 2015. – № 2 (74). – С. 19-27.
9. Генералов, В. В. Инновационные решения жилой застройки для условий сдерживания территориального роста городов : [рассмотрены проблемы развития современных городов, связанные с высокими темпами мировой урбанизации и негативной тенденцией их территориального разрастания] / В. В. Генералов, Е. М. Генералова // Промышленное и гражданское строительство. – 2017. – № 3. – С. 23-28.
10. Инновационные решения геоэкозащитных технологий транспортного и гражданского строительства / Л. Б. Сватовская [и др.] // Естественные и технические науки. – 2016. – № 1. – С. 46-48
11. Инновационные технологии в дорожном строительстве / М. И. Харун [и др.] // Системные технологии. – 2017. – № 1 (22). – С. 5-8. 31. Инновационные технологии в строительстве «Каркасные дома» / М. С. Назарцев [и др.] // Научный альманах. – 2017. – № 3-3 (29). – С. 159-163.

Список используемых источников:

1. <https://www.planradar.com/ru/novye-tekhnologii-v-stroitelstve/#2>
2. <https://neva-neva.ru/news/2019/sovremennye-tekhnologii-v-stroitelstve/>
3. <https://habr.com/ru/companies/ibs/articles/760976/>
4. <https://doc.spbgasu.ru/nauka/2020/sovremennye_tehnologii_upravleni.pdf>
5. <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tehnologii-stroitelnogo-proizvodstva-v-rossiyskoy-federatsii>