

## Использование современных технологий в строительном производстве на Северном Кавказе: влияние на эффективность и устойчивость строительной отрасли

*Ю.С. Димитрюк, О.Г. Присс,*

*Невинномысский Государственный гуманитарно-технический институт*

**Аннотация:** В статье рассматриваются современные технологии строительного производства, применяемые в Северо-Кавказском регионе России, и их влияние на эффективность и устойчивость строительной отрасли. В условиях растущих экономических и экологических вызовов, а также изменяющихся социальных потребностей, автоматизация становится ключевым фактором оптимизации процессов строительства и управления проектами. Основное внимание уделяется анализу текущего состояния строительного сектора на Северном Кавказе, его основных проблем и перспектив применения новых технологий. Рассматриваются такие инновации, как технологии информационного моделирования, роботизация, дроновые технологии, 3D-печать зданий и использование интернет-технологий для мониторинга и управления строительными процессами. Подробно описываются примеры успешного применения этих технологий в различных проектах региона, что позволяет оценить их влияние на производительность и качество выполняемых работ. Статья также исследует вопросы финансирования внедрения инноваций, подготовки кадров и создания необходимой инфраструктуры для поддержки автоматизации. Рассматриваются барьеры и вызовы, с которыми сталкиваются подрядчики и строительные компании при переходе на новые методы работы. Уделено внимание не только экономическим, но и экологическим аспектам – как автоматизация может способствовать снижению воздействия строительной отрасли на окружающую среду. Кроме того, в работе представлен прогноз развития строительной отрасли на Северном Кавказе с учетом новых технологий, а также рекомендации по их внедрению для достижения устойчивого роста и повышения конкурентоспособности регионального строительства. Учитывая специфику и потребности региона, акцент сделан на возможности адаптации глобальных трендов к местным реалиям. Таким образом, статья подчеркивает значимость инновационных технологий автоматизации для модернизации строительного производства на Северном Кавказе, их роль в повышении эффективности и устойчивости отрасли, а также предлагает стратегии для успешной реализации этих технологий в условиях конкретного региона.

**Ключевые слова:** строительство, аддитивные технологии, современные тенденции, технологии строительного производства, строительная отрасль, аддитивные технологии, экология, строительные процессы, Северный Кавказ.

Строительная отрасль является основным сектором экономики Северного Кавказа, который испытывает значительное давление со стороны экономических и социальных факторов. В условиях постоянных изменений, вызванных экономической нестабильностью, нужно искать

---

пути оптимизации и повышения эффективности процессов. Одним из таких путей является внедрение инновационных технологий автоматизации строительного производства, которые способны значительно изменить подходы к проектированию, строительству и управлению строительными проектами. В данной статье будет проанализировано влияние таких технологий на эффективность и устойчивость строительной отрасли в регионах Северного Кавказа.

Северный Кавказ обладает уникальными природными и культурными ресурсами, что создает потенциал для активного развития строительной отрасли. Однако, регион сталкивается с рядом проблем, включая дефицит квалифицированной рабочей силы, высокие затраты на строительство и недостаток современных строительных технологий [1]. В результате этого, строительные компании вынуждены искать способы повышения производительности и качества выполняемых работ. Технологии информационного моделирования являются одним из самых значительных достижений в области цифровизации строительства. Эта технология позволяет создавать детальные 3D-модели зданий, которые включают всю необходимую информацию на всех этапах жизненного цикла проекта [2]. Использование технологий информационного моделирования позволяет:

- Уменьшить количество ошибок в проектировании и строительстве;
  - Оптимизировать процесс планирования;
  - Улучшить взаимодействие между участниками проекта;
  - Улучшить координацию участников проекта (архитекторы, инженеры, строители работают с единой моделью, что снижает вероятность ошибок и конфликтов);
-

- Создать экологическую устойчивость (технологии информационного моделирования позволяют моделировать различные сценарии использования ресурсов, что способствует разработке более устойчивых и экологически чистых решений);

- Повысить качество проектирования (появляется возможность визуализации и симуляции проектируемого объекта помогает обнаружить потенциальные проблемы на ранних этапах).

На Северном Кавказе внедрение технологии информационного моделирования уже вошли в практику проектирования, однако требуют дальнейшего распространения в компаниях различного масштаба [3]. Внедрение информационных систем управления проектами, по данным Минстроя, на Северном Кавказе в целом составляет 41%. Реализация технологий информационного моделирования в Кабардино-Балкарии, Карачаево-Черкесии, Северной Осетии и Чечне составляет 70%, в Ставропольском крае – 49%, в Дагестане и Ингушетии – 0%.

Использование дронов в сфере строительного производства позволяет значительно улучшить процессы мониторинга, обследования и контроля качества. Дроны могут использоваться для выполнения следующих задач:

- Аэрофотосъемка и создание карт местности;
  - Мониторинг состояния объектов на разных стадиях строительства;
  - Сбор данных для анализа и оценки прогресса работ;
  - Использование дронов позволяет минимизировать риски для работников, так как они могут выполнять инспекции в опасных или труднодоступных местах без необходимости физического присутствия человека;
-

– Контроль за выполнением работ (регулярные инспекции с помощью дронов позволяют держать проект в рамках бюджета и сроков, а также быстро выявлять и устранять проблемы);

– Безопасность (использование дронов позволяет минимизировать риски для работников, так как они могут выполнять инспекции в опасных или труднодоступных местах без необходимости физического присутствия человека).

Данные технологии позволяют существенно экономить время и ресурсы, одновременно повышая качество контроля [4].

Роботизация в строительной отрасли – это внедрение различных автоматизированных систем и роботов, которые выполняют рутинные, опасные или сложные задачи в процессе проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений. Эта технология находит все большее применение за счет повышения эффективности, безопасности и качества работ [5]. Роботы начинают активно внедряться в строительные проекты, позволяя выполнять рутинные и опасные задачи. К преимуществам роботизации относятся повышение безопасности труда, исключение человеческого фактора, гибкость и адаптивность, так как современные роботизированные системы могут быть настроены для выполнения различных задач в зависимости от стадии строительства, что позволяет более эффективно использовать ресурсы. На Северном Кавказе потенциальное использование роботизированных технологий может значительно повысить безопасность и эффективность выполнения строительных работ [6].

Можно выделить следующие положительные стороны применения роботизированных технологий:

- Сокращение временных затрат (инструменты автоматизации помогают ускорить процесс выполнения задач, что приводит к сокращению сроков строительства);
- Снижение экономических затрат;
- Улучшение качества продукции (использование современных технологий способствует повышению точности и качества строительно-монтажных работ, что снижает количество ошибок и переделок).

Учёные Северо-Кавказского федерального университета активно развивают аддитивные технологии для строительства одно- и многоэтажных домов с помощью 3D-принтеров. Инновационные разработки касаются состава смесей. В августе 2022 года университет, совместно с заводом инновационного строительного оборудования «СмартБилд», учредил Научно-образовательный центр аддитивных технологий, который позволяет создавать как детали, так и целые здания на принтере. В результате совместной работы был разработан уникальный состав бетонных смесей, применяемых в 3D-печати, а также внедрены технологии моделирования и строительства одно- и двухэтажных объектов. В будущем учёные намерены улучшить состав бетонных смесей, акцентируя внимание на экологичности и повышенной морозо- и жаростойкости [7]. Современные бетонные смеси призваны обеспечить высокие теплотехнические характеристики ограждающих конструкций. Работа в этой области сильно зависит от окружающей среды – температур, влажности и других факторов. В связи с этим учёные исследуют способы создания бетона для строительства в сложных условиях, таких как жаркий и влажный климат Северного Кавказа.

В Северо-Кавказском регионе аддитивные технологии применяются для возведения жилых и общественных зданий, а также для создания архитектурных элементов и ландшафтного дизайна. Использование 3D-печати позволяет сократить время строительства, уменьшить количество

---

отходов и снизить трудозатраты [8]. Аддитивные технологии используют для создания сложных форм, с применением принципов архитектурной бионики [9]. Особое внимание уделяется экологическим аспектам, так как многие из применяемых материалов имеют низкое воздействие на окружающую среду. Кроме того, в регионе активно развиваются опытные и научные платформы, исследующие возможности внедрения аддитивных технологий в строительный процесс. Проводятся семинары и выставки, посвященные новейшим достижениям в этой области, что способствует распространению знаний и стимулирует интерес среди предпринимателей и госструктур.

Важными аспектами для эффективного внедрения являются:

- Обучение и повышение квалификации кадров (внедрение новых технологий требует обучения сотрудников, что позволяет адаптироваться к новым условиям работы);
- Государственная поддержка (инвестиции со стороны государства в развитие инновационных технологий могут помочь строительным компаниям быстро адаптироваться к новым условиям);
- Кооперация между частными и государственными структурами (сотрудничество между различными участниками строительного процесса может создать синергетический эффект и ускорить внедрение инноваций).

Подводя итог, можно утверждать, что Северный Кавказ активно совершенствует строительные технологии, приспосабливаясь к современным вызовам и стремясь повысить качество и безопасность возводимых объектов. Эти усилия не только улучшают жилищные условия, но и способствуют устойчивому развитию региона в целом, изменению облика городов Северного Кавказа [10]. Несмотря на существующие трудности, отрасль обладает значительным потенциалом для дальнейшего роста и внедрения еще более прогрессивных технологий.

---



### Литература

1. Жуланова А. М., Кривогино, Д. Н. Проблемы концепции устойчивого развития территорий городов России // Инженерный вестник Дона, 2023, № 1. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2023/8169](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2023/8169)
2. Присс, О. Г. Димитрюк, Ю. С. Информационная модель как результат инженерных изысканий // Успехи современного естествознания, 2022, № 4, С. 98-103
3. Шеина С. Г., Шуйков С. Л. Преимущества BIM-технологий в рамках национального проекта «Умный город» // Инженерный вестник Дона, 2023, № 2. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2023/8233](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2023/8233)
4. Шеина, С. Г., Аль-Фатла, Н. М., Зильберов, Р. Д. Организационно-технологические решения использования перспективных инструментов для эффективной системы контроля строительных проектов // Инженерный вестник Дона, 2023, № 12. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n12y2023/8884](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n12y2023/8884)
5. Шнейдер, Е. М., Сильченко, Н. А., Димитрюк, Ю. С. Основы и этапы организации контроля качества строительства // Научный вестник Государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Невинномысский государственный гуманитарно-технический институт", 2020, № 3-4, С. 17-21
6. Шеина, С. Г., Гиря, М. М. Роботизация, автоматизация и искусственный интеллект в строительстве // Строительство и архитектура – 2024: Материалы международной научно-практической конференции факультета промышленного и гражданского строительства, Ростов-на-Дону, 17–19 апреля 2024 года. Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2024, С. 34-36

7. Егорочкина И. О., Романенко Е. Ю., Бузанова А. В., Дохленко И. А. Повышение теплозащиты ограждающих конструкций зданий // Инженерный вестник Дона, 2021, № 1. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2021/6774](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2021/6774)
8. Ovchinnikova S., Borovkov A., Schneider E., Kalinichenko A. Optimal ways to improve the greening of the production sector // E3S Web of Conferences: 22, Voronezh, 08–10 декабря 2020 года. Voronezh, 2021. DOI 10.1051/e3sconf/202124401013
9. Rozhkov P. V., Prokopenko V. I., Purikova I. A., Tertitsa S.V., Dimitryuk Yu. S. General analysis of the application of the architectural bionics in the renovation and reconstruction of building objects // Journal of Environmental Treatment Techniques, 2020, Vol. 8, No 2, pp. 839-842
10. Димитрюк, Ю. С., Присс, О. Г. Основные направления развития архитектуры Северного Кавказа - симбиоз современных технологий и национальных традиций // Инженерный вестник Дона, 2023, № 12. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n12y2023/8855](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n12y2023/8855)

### References

1. ZHulanova A. M., Krivogina, D. N. Inzhenernyj vestnik Dona, 2023, № 1. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2023/8169](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2023/8169).
  2. Priss, O. G. Dimitryuk, YU. S. Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya, 2022, № 4, pp. 98-103.
  3. SHeina S. G., SHujkov S. L. Inzhenernyj vestnik Dona, 2023, № 2. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2023/8233](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2023/8233)
  4. SHeina, S. G., Al'-Fatla, N. M., Zil'berov, R. D. Inzhenernyj vestnik Dona, 2023, № 12. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n12y2023/8884](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n12y2023/8884)
  5. SHnejder, E. M., Sil'chenko, N. A., Dimitryuk, YU. S. Nauchnyj vestnik Gosudarstvennogo avtonomnogo obrazovatel'nogo uchrezhdeniya
-





vysshego obrazovaniya "Nevinnomysskiy gosudarstvennyj gumanitarno-tekhnicheskij institut", 2020, № 3-4, pp. 17-21.

6. SHeina, S. G., Girya, M. M. Robotizaciya, avtomatizaciya i iskusstvennyj intellekt v stroitel'stve. Stroitel'stvo i arhitektura – 2024: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii fakul'teta promyshlennogo i grazhdanskogo stroitel'stva, Rostov-na-Donu, 17–19 aprelya 2024 goda. Rostov-na-Donu: Donskoj gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet, 2024, pp. 34-36.

7. Egorochkina I. O., Romanenko E. YU, Buzanova A. V., Dohlenko I. A. Inzhenernyj vestnik Dona, 2021, № 1. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2021/6774](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2021/6774)

8. Ovchinnikova S., Borovkov A., Schneider E., Kalinichenko A. Optimal ways to improve the greening of the production sector. E3S Web of Conferences: 22, Voronezh, 08–10 dekabrya 2020 goda. Voronezh, 2021. DOI 10.1051/e3sconf/202124401013

9. Rozhkov P. V., Prokopenko V. I., Purikova I. A., Tertitsa S.V., Dimitryuk Yu. S. Journal of Environmental Treatment Techniques, 2020, Vol. 8, No 2, pp. 839-842.

10. Dimitryuk, YU. S., Priss, O. G. Inzhenernyj vestnik Dona, 2023, № 12. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n12y2023/8855](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n12y2023/8855)

**Дата поступления: 8.10.2024**

**Дата публикации: 25.11.2024**