DOI: 10.34031/2071-7318-2026-11-10-77-86

Трошин А.С., Столярова З.В., Лесовик Р.В., *Есипов С.М.
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
**E-mail: bgtu@esipov-sm.ru*

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ КАК ПУТЬ К АДАПТАЦИИ К ВНЕШНЕЙ САНКЦИОННОЙ ПОЛИТИКЕ

Аннотация. *Строительная отрасль, также, как и большинство сфер российской промышленности, испытала на себе весь груз санкционного давления. Уход целого ряда ключевых партнеров, поставщиков оборудования, материалов и программного обеспечения уничтожил бесперебойные производственные цепочки. Дополнительным фактором, усугубившим уязвимость отечественного строительного комплекса, послужила жесткая денежно-кредитная политика, результатом которой стали дорогие кредиты и возросшие финансовые риски. В целом, анализ рынка продемонстрировал общее падение инвестиционного интереса со стороны девелоперов. Баланс спроса сместился в сторону промышленного и инфраструктурного строительства, а в структуре инвестиций в жилье наметился очевидный перекос в пользу ИЖС на фоне сокращения доли многоквартирных домов. Вместе с тем, эти и ряд других вызовов послужили драйвером для процессов импортозамещения и ускоренного внедрения прорывных цифровых решений.*

В статье представлен анализ последствий санкционного давления, результатом которого стало расширение списка инвестиционных рисков в строительстве. В свою очередь, шоковые ограничения парадоксальным образом позволили преодолеть состояние хронической зависимости от импортного оборудования и комплектующих и форсировать процесс импортозамещения, что дало мощный толчок для развития смежных отраслей. Дополнительным фактором инвестиционной привлекательности строительной сферы становится ускорение процессов цифровизации, поскольку новые цифровые решения, хотя и требуют внушительных вложений, способны значительно сократить сроки работ и издержки на всех этапах жизненного цикла строительного объекта. Так, данные Минстроя и НИУ МГСУ свидетельствуют о трехкратном росте числа компаний, активно внедряющих технологии информационного моделирования. Соответственно, одной из задач данного исследования стала оценка динамики и результатов цифровизации. В частности, авторы констатируют низкую окупаемость инвестиций в информационные решения и неравномерную интенсивность внедрения цифровых технологий на различных фазах жизненного цикла строительного объекта. В итоговой части настоящего исследования представлен стратегический прогноз развития отрасли на ближайшую перспективу и пути повышения ее конкурентоспособности.

Ключевые слова: *строительные объекты, санкционная политика, инвестиционные риски, импортозамещение, цифровизация, технология информационного моделирования.*

Введение. В настоящее время Российская федерация продолжает оставаться уникальным объектом беспрецедентного санкционного давления. Начиная с момента ввода первых ограничений в 2013 году, их суммарное количество на начало 2026 года приблизилось к тридцати тысячам. Последствия такого рекорда не могли не повлиять на ведущие сферы российской промышленности. В числе наиболее импортозависимых отраслей строительство занимает прочные лидерские позиции. Именно поэтому разрыв логистических связей, блокада транспортных коридоров, уход крупных поставщиков критически важного оборудования и материалов создали реальную угрозу устойчивости всего строительного комплекса. [1, 2] Вместе с тем, алармистские прогнозы в большинстве своем не реализовались. В целом, можно признать, что российская промышленность выстояла под натиском запретов и смогла использовать положение частичной экономической блокады как стимул для интенсификации процесса импортозамещения и технологической модернизации производства. Проецируя положения теории Н. Талеба, [3] можно утверждать, что система продемонстрировала все признаки «антихрупкости», не только проявив устойчивость в разгар кризиса, но и запустила программу собственного обновления и развития.

В целях детального анализа точек роста строительной сферы в условиях экономической и геополитической турбулентности, считаем необходимым систематизировать наиболее критические последствия западной санкционной политики для отрасли и оценить масштаб и динамику процессов импортозамещения. Очевидно, что

модернизация и развитие промышленности в целом и строительства в частности невозможны без широкого применения новейших цифровых технологий.

Таким образом исходная гипотеза исследования состоит в утверждении, что санкции послужили катализатором импортозамещения и цифровизации строительного комплекса и запустили тренд на рост и повышение конкурентоспособности предприятий и организаций отрасли.

Материалы и методы. Анализ состояния строительной отрасли в условиях санкционного давления и общей геополитической напряженности потребовал использования обширного набора инструментов научного познания. Теоретическая группа методов традиционно охватила индукцию, дедукцию, анализ, синтез, систематизацию, формализацию, аналогию и абстрагирование.

Эмпирический блок объединил анализ статистических данных из официальных источников (Минстрой РФ, Минцифры, Росстат, публикаций НИУ МГСУ) и результаты исследования деятельности конкретных российских строительных предприятий, успешно внедривших цифровые технологии.

В целях оценки экономической эффективности инвестиций в цифровизацию процессов был использован экономико-математический метод, а также группа методов визуализации и интерпретации в ходе построения схемы и таблицы.

Разнообразие методологической базы позволило проверить и верифицировать гипотезу исследования относительно связи санкционного эффекта и интенсификации процессов импортозамещения и цифровизации в практику работы строительного комплекса.

Основная часть. Строительная отрасль оказалась одной из самых чувствительных сфер по отношению к введенным санкциям, поскольку доля импортных материалов до 2022 года доходила до 60 %, а уход ключевых поставщиков программного обеспечения (Bentley Systems, Autodesk, Nemetschek Group, Trimble) поставил 80 % российских компаний в критическое положение [4–6]. Невозможность продлить лицензии, получить обновления технической поддержки и доступ к новейшим техникам цифрового проектирования и моделирования стали триггером для ускоренного перехода на российские платформы, такие, как NanoCAD, BIM-система, АСКОН и другие [7].

По данным исследований ДОМ.РФ и НИУ МГСУ географический охват внедрения BIM - технологий, необходимых для архитектурного проектирования и операций с инженерными данными на конец 2025 года, составил 80 российских регионов, а доля строительных компаний, перешедших на отечественное программное обеспечение формата BIM достигла 44 %, что втрое выше досанкционного периода [8–9]. В целом, российские платформы по управлению ресурсами предприятия (ERP) в настоящий период используют свыше 70% компаний отрасли.

Вместе с тем, по данным публикаций «Вестника строительства» только 19 % строительных организаций имеют четкую стратегию перехода на российское ПО класса BIM, общее количество инвестиций в цифровизацию в строительном секторе не превышает 1 % от выручки, а сама отрасль по индексу цифровой зрелости занимает предпоследнее место (17-е из 18) [10]. В таблице 1 отражена динамика процессов цифровизации в строительной отрасли в период санкционного кризиса.

Таблица 1

Динамика цифровой трансформации строительной отрасли в период санкций

Показатель	2022 г.	2025 г.	Прогноз на 2030г.
Доля компаний с BIM, %	15	44	75–80
Объем рынка BIM (млрд.руб.)	-	около 12,6	25
Доля российских систем ERP, %	35	70	74
Объем инвестиций в цифровизацию (% от выручки)	Менее 0,5	Менее 1	12–15 %
Место в рейтинге по цифровой зрелости	17	17	-

Между тем, данные отраслевых исследований убедительно свидетельствуют о значительном экономическом эффекте при переходе на цифровой формат: сокращение сроков ввода в эксплуатацию на 15–30 %, общих затрат на 10–15 % и рост производительности на 20–35 % [11–13].

Заметно лучше дело обстоит с курсом на импортозамещение: по основным строительным материалам переход на отечественную продукцию состоялся на 95% [6]. Внушительные темпы локализации производства базовых стройматериалов (гипс, стекло, кирпич, цемент, газобетон, арматура) были достигнуты с помощью различных программ господдержки, таких

как льготное кредитование, налоговые послабления, специальные инвестиционные контракты (СПИК). В итоге, доля импортных материалов на российском строительном рынке упала до 4%.

Вместе с тем ситуация с имортозамещением в строительстве имеет двойственный характер. Если по базовым материалам удалось преодолеть зависимость от внешних поставок, то в отношении высокотехнологичного оборудования и химических синтетических добавок ощущается заметный дефицит. По данным ассоциации «Национальное объединение производителей строительных материалов и строительной индустрии» - крупнейшей аналитической площадки в области строительного бизнеса и технологий – локализация производства минеральной изоляции составляет 30 %, сухих смесей 20 %, а строительной химии только 10 % от требуемых объемов [14, 15]. Уход сервисных компаний по обновлению и обслуживанию высокотехнологичного оборудования и низкое качество китайских и турецких аналогов ставит под угрозу реализацию многих проектов и достижение плановых показателей.

Санкционный кризис и переход на программу импортозамещения закономерно повлиял на рост стоимости строительных работ (приблизительно на 130–150 %) [16]. Удорожание материалов – лишь звено в цепочке ценообразования, которая претерпела повышение стоимости логистики, энергоносителей, кредитов и оплаты труда.

Стратегия развития строительной отрасли 2030 акцентирует задачи по созданию условий для дальнейшей локализации производства строительных и отделочных материалов и определяет систему целевых показателей по объемам цифровизации [17–19].

Таким образом, современное положение строительной отрасли в условиях санкционного давления и общей экономической и геополитической турбулентности демонстрирует амбивалентность: с одной стороны, почти полная локализация строительной продукции массового сегмента и заметные темпы цифровизации, а с другой - критическая нехватка специализированного высокотехнологичного оборудования и ограничение доступа на мировой рынок информационных технологий. Соответственно, дальнейшее развитие отрасли и обеспечение технологической независимости российской технологии может быть достигнуто только посредством синергии процессов импортозамещения и цифровизации.

Санкционный парадокс, заключающийся в том, что жесткие ограничения и разрыв связей с западными партнерами не только не разрушили отрасли российской промышленности, но и придали дополнительнительный импульс к их модернизации и развитию, может быть обусловлен несколькими причинами:

1. Неизбежность перехода в формат импортозамещения. Уход поставщиков, разрыв логистических цепочек, блокировка платежных систем не оставили пространства для сомнений относительно локализации производства, поставив отрасль на грань выживания. Экзистенциальный вызов, таким образом, трансформировался в катализатор перестройки всей старой экосистемы, основанной на западных лекалах, на новую, пусть и не идеальную, но собственную, платформу.

2. Оперативность государственного участия. Помимо курса на импортозамещение, провозглашенного еще задолго до введения основного пакета санкций в 2022 году, правительство приняло своевременные шаги по акселерации процесса цифровизации отраслей [18]. В частности, было постановлено, что, начиная с 2026 года все строительные проекты с государственным софинансированием должны быть разработаны на базе отечественного программного обеспечения [9]. Подобные этому шаги создали новый стимулирующий фундамент не только для софтразработчиков, но и явились окном возможностей для отечественного бизнеса в сфере строительства и смежных отраслях.

3. Синергетический эффект от взаимодействия научного сектора, производства, бизнеса и государства. В ответ на блокировку со стороны западных партнеров, в сжатые сроки была создана собственная система программного обеспечения для строительной отрасли. Созданные аналоги, по данным инженерной школы СПбГУ, по некоторым параметрам превзошли западные образцы и способствовали качественному прорыву на пути к технологическому суверенитету отечественной промышленности [19].

Таким образом, внешняя угроза породила безальтернативность принятия радикальных мер по сохранению устойчивости отечественной промышленности, что в свою очередь поспособствовало переходу системы в состояние антихрупкости, продемонстрировавшей достаточный потенциал для выхода на качественно новый уровень развития. Подобный своеобразный санкционный парадокс может быть продемонстрирован с помощью схемы на рисунке 1.

Несмотря на очевидные успехи в области импортозамещения и внедрения цифровых технологий, не следует питать ложных иллюзий по поводу окончательной победы над санкциями.

Имеющиеся в открытом доступе данные о состоянии строительной отрасли свидетельствуют, о том, что кризис не исчез, а скорее приобрел латентный характер. Одним из тревожных признаков можно считать неравномерный охват цифровизацией этапов жизненного цикла строительных объектов. Так, уровень внедрения на этапе проектирования, благодаря применению BIM технологий доходит до 70 %, тогда, как на стадии строительства он едва достигает 20% [20, 21].

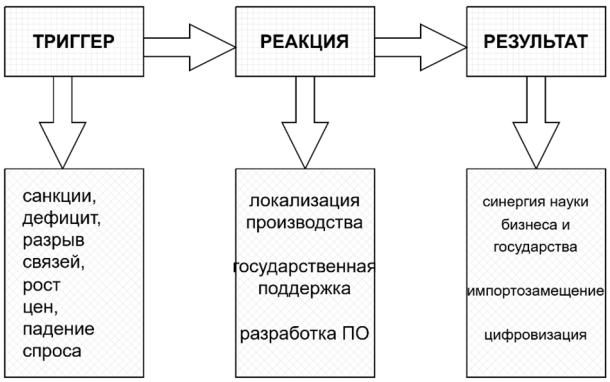


Рис. 1. Санкционный парадокс

Другая проблема связана с инвестиционной деятельностью, которая демонстрирует низкую эффективность. По статистике 95 % компаний не могут окупить инвестиции в цифру, что связано с отсутствием единой стратегии внедрения и недостаточной компетентностью кадров. Таким образом, инвестиции в подавляющее число стартапов оказываются безвозвратными [22–24].

В целом, внедрение цифровых технологий сталкивается с препятствиями различного происхождения. Так, можно выделить целые группы сдерживающих факторов. Помимо финансовых барьеров, связанных с уже упомянутыми проблемами инвестирования, большую озабоченность вызывают технологические препятствия, выраженные недостаточной степенью интернет- покрытия территории РФ, полным отсутствием связи в труднодоступных регионах и разобщенностью информационных систем в различных отраслях народного хозяйства. Это, в свою очередь, порождает группу проблем, связанных с информационно-коммуникационным обеспечением, заключающимся в дефиците знаний о новейших достижениях в области цифровых технологий. Следствием такого пробела неизбежно становится низкая цифровая грамотность менеджмента и персонала компаний строительной отрасли. Противоположной проблемой в группе кадровых барьеров становится утечка ценных специалистов, предпочитающих более высокооплачиваемый ИТ-сектор. Наконец, нельзя не упомянуть институционально-правовые ограничения, сдерживающие внедрение цифровизации в отрасль под видом бюрократических проволочек и отсутствия единой нормативной базы, регулирующей объем обязательных требований к системам информационного обеспечения в сфере строительства. В таблице 2 представлены основные препятствия для успешной цифровой трансформации строительной отрасли.

Активное внедрение цифровых технологий в практику работы российских предприятий строительного комплекса имеет четкие ориентиры, прописанные правительством РФ в Стратегии цифровой трансформации строительства и ЖКХ до 2030 года. Индикативный план включает достижение показателя 95% заключений госэкспертизы по проектам в форме трёхмерных информационных моделей [9].

Проанализировав системные ограничения, стоящие на пути цифровизации строительной отрасли, можно предложить следующий комплекс мероприятий по их устранению.

1. Создание единой стратегии цифровой трансформации на всех этапах жизненного цикла строительного объекта с особым акцентом на стадии строительства и эксплуатации, путем повсеместного внедрения системы мониторинга в режиме реального времени и создания цифровых прототипов объектов [11]. Автоматизация строительных работ позволит снизить операционные издержки, предотвратить конструкционные ошибки и минимизировать эксплуатационные риски.

2. Увеличение инвестиций в НИОКР, в том числе за счет мер господдержки. Это позволит создать и поддерживать работу специализированных внутрикорпоративных научных центров, финансировать повышение квалификации кадров и дополнительно материально стимулировать персонал повышать личную цифровую грамотность.

3. Разработка системы оценки эффективности инвестиций в цифровизацию с учетом не только количественных показателей (NPV, ROI, IRR, PI) но качественных индикаторов (качество проекта, уровень восприятия новаций в компании, отзывы и рекламации заказчиков, снижение рисков).

4. Создание открытых платформ для обмена данными, что позволит значительно сэкономить на транзакционных издержках, ускорить согласование проекта, а также принять участие в создании единых цифровых стандартов.

Таблица 2

Основные ограничения на пути цифровизации строительной отрасли

Группа факторов	Основные вызовы	Ответные меры
Технологические	Низкое качество обмена данными между отраслями. Несовместимость информационных систем. Слабое интернет покрытие в отдаленных регионах.	Разработка универсальных стандартов для обмена данными. Создание платформ для интеграции разных систем. Обеспечение качественной интернет-связи на строительных объектах.
Конъюнктурные	Монополизация отрасли крупными девелоперами. Ограниченное количество софт-разработчиков. Высокая вероятность внешних кибератак.	Систематизация мер антимонопольной политики. Стимулирование конкуренции. Повышение качества образования и заинтересованности в получении специальности программиста. Создание специализированного оперативного штаба реагирования на отраслевые киберугрозы.
Финансовые	Ограниченное число источников инвестирования в цифру. Низкий уровень окупаемости инвестиций. Высокая цена ПО.	Государственное субсидирование цифровых проектов в отрасли. Предоставление налоговых вычетов на цифровизацию производства. Льготное кредитование компаний, внедряющих цифровые проекты.
Организационные	Отсутствие стратегии внедрения цифровых технологий. Высокая кадровая резистентность к инновациям. Низкая информационная грамотность менеджмента.	Проведение вебинаров, кросс отраслевых мастер-классов, научно-практических семинаров. Стимулирование интереса к инновациям у сотрудников. Внедрение системы KPI в области цифровой грамотности у руководящего состава компаний.
Кадровые	Несоответствие вузовских учебных программ требованиям отрасли. Дефицит специалистов в области BIM технологий. Переток кадров в другие отрасли и IT сектор.	Аккредитация вузов по цифровым строительным специальностям. Организация курсов повышения квалификации по применению цифровых технологий в строительстве. Материальное стимулирование компетентных сотрудников.
Информационные	Отсутствие доступа к отраслевым базам данных. Дефицит знаний о новейших цифровых решениях Неосведомленность о мерах господдержки.	Создание общей базы данных по цифровизации в строительной отрасли. Проведение выставок и отраслевых конференций, регулярное обновление информации на корпоративных сайтах. Составление рейтинга цифровой зрелости компаний.
Институциональные	Отсутствие правового регулирования применения цифровых технологий на стадии строительства. Бюрократизация процедур согласования.	Внесение изменений в требования к цифровому сопровождению строительного объекта на всех стадиях жизненного цикла. Создание единого портала для формальных процедур и административного учета и контроля

5. Регулярное участие в отраслевых мероприятиях, направленных на внедрение цифровизации в производственный процесс, разработку и модернизацию стандартов.

6. Выделение государственных субсидий на поддержку внедрения отечественного программного обеспечения на всех этапах жизненного цикла строительного объекта.

7. Создание системы по принципу «одного окна»» в целях упрощения процедуры подачи заявок с использованием единой цифровой платформы «Госуслуги», что обеспечит более свободный доступ в цифровую сферу компаний, представляющих малый и средний сегмент строительного бизнеса.

Исследование состояния строительной отрасли в условиях санкций и общей политической и экономической неопределенности позволило выделить и визуализировать с помощью SWAT-анализа преимущества и выгоды от сложившейся ситуации, а также просчитать потенциальные возможности роста и угрозы для компаний, работающих в секторе строительства (рис. 2).

СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ	СЛАБЫЕ СТОРОНЫ
1. Импортозамещение ПО. 2. Солидная научная база. 3. Высокая обеспеченность базовыми материалами. 4. Богатый девелоперский опыт. 5. Государственная поддержка и нормативное регулирование.	1. Дефицит квалифицированных кадров. 2. Низкий объем инвестиций. 3. Низкая окупаемость вложений. 4. Отсутствие четкой стратегии у компаний строительной отрасли. 5. Неравномерность охвата цифровизацией этапов жизненного цикла объекта.
ВОЗМОЖНОСТИ	**УГРОЗЫ**
1. Снижение импортозависимости ПО. 2. Рост числа цифровых решений. 3. Совершенствование нормативной базы. 4. Рост национального рынка цифровых технологий. 5. Экспорт цифровых технологий.	1. Зависимость от импортного ПО. 2. Несовместимость цифровых систем внутри отрасли. 3. Кадровый дефицит и отток специалистов. 4. Рост кибер-атак. 5. Уход иностранных сервисных служб.

Рис. 2 – SWAT-анализ цифровой трансформации строительной отрасли РФ в условиях внешнего санкционного давления

Выводы. Политика санкционного давления, инициированная странами Запада, серьезным образом повлияла на состояние строительной отрасли и всей промышленности России. Кризис обнажил системные проблемы и вынудил экстренно перейти к практике импортозамещения на безальтернативной основе. В отношении базовых материалов этот процесс практически достиг своей финальной фазы, чего нельзя сказать о высокотехнологическом оборудовании и программном обеспечении. Вместе с тем, интенсивное внедрение цифровых технологий является ключевым фактором адаптации строительной отрасли к внешним угрозам и залогом ее дальнейшего развития.

Анализ возможностей, рисков, преимуществ и ограничений, сложившихся в строительном секторе под влиянием санкций, позволил наметить несколько поэтапных стратегических направлений для ускорения цифровой трансформации деятельности компаний.

1. Антикризисная стратегия (стратегия выживания), заключающаяся в минимизации рисков, максимальной экономии ресурсов и поиске плана адаптации к волатильной среде.

2. Оборонительная стратегия (стратегия защиты), подразумевающая сохранение кадров, обеспечение финансовой устойчивости, консервацию цепочек поставок и удержание репутации компании на прежнем уровне.

3. Адаптивная стратегия (стратегия возможностей), состоящая в диверсификации цифровых решений, планировании расширения рынка сбыта, поиске новых источников инвестиций в сочетании с эффективным использованием мер государственной поддержки.

4. Наступательная стратегия (стратегия агрессивного роста), предполагающая форсированное импортозамещение, разработку собственных BIM-решений, активную рыночную экспансию, лоббирование отраслевых стандартов и нормативов.

Выбор одной из указанных стратегий зависит от положения компании на рынке, этапа ее жизненного цикла, внутренних ресурсов и готовности к радикальным изменениям, способствующим выходу на новый уровень корпоративного развития и укреплению технологического суверенитета всей отрасли.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пищалкина И.Ю., Терешко Е.К., Сулоева С.Б. Количественная оценка рисков инвестиционных проектов с применением цифровых технологий // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2021. Т. 14. № 3. С. 125–137. DOI: 10.18721/JE.14310.

2. Родин В.А., Протопопов М.Ю., Баронин С.А. Жизненные циклы объектов капитального строительства как объект управления устойчивым развитием инвестиционно-строительной сферы // Устойчивость развития территорий в инвестиционно-строительной сфере в условиях турбулентной экономики: Материалы II Международной научно-практической конференции, Пенза, 21–22 ноября 2023 года. Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2023. С. 188–193.

3. Столярова З.В., Трошин А.С., Лесовик Р.В., Лесовик Г.А. Оценка эффективности инвестиций на различных этапах жизненного цикла строительных объектов // Вестник евразийской науки. 2023. Т. 15, № 3. 71

4. Гинзбург А.В., Жавнеров П.В. Влияние мероприятий по повышению организационно-технологической надежности на функционирование строительной организации и планирование строительства // Научно-

технический вестник Поволжья. 2014. № 3. С. 94–96.

5. Кикалишвили Д.Г., Демененко И.А. Проблемы импортозамещения строительной отрасли в условиях экономических рисков // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2017. № 7. С. 163–168. DOI: 10.12737/article_5940f01ad07df5.68898988

6. Мебадури З.А., Учаева Т.В., Луничкина Е.В. Формирование механизмов управления рисками на строительном предприятии // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2018. № 7. С. 131–135. DOI: 10.12737/article_5b4f02c4dabc18.49431446

7. Трошин А.С., Столярова З.В., Лесовик Р.В., Махова П.А. Анализ рисков инвестиционной деятельности на различных этапах жизненного цикла строительных объектов // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2024. № 6. С. 32–40. DOI: 10.34031/2071-7318-2024-9-6-32-40

8. Глухова С.А. Управление рисками в строительстве как метод обеспечения безопасности и качества строительных объектов // В сборнике: Актуальные проблемы строительства, ЖКХ и техносферной безопасности. материалы VI Всероссийской (с международным участием) научно-технической конференции молодых исследователей. Под общей редакцией Н.Ю. Ермиловой, И.Е. Степановой. 2019. С. 456–458.

9. Ганиев И.М., Иванова С.С. Управление инвестиционными рисками в сфере жилищного строительства // В сборнике: Фотинские чтения - 2021 (весеннее собрание). Материалы VIII Международной научно-практической конференции. Ижевск, 2021. С. 46–56.

10. Ильин С.Н. Анализ реализованных рисков регионального строительного комплекса и алгоритм их оценивания // Вестник Института дружбы народов Кавказа (Теория экономики и управления народным хозяйством). Экономические науки. 2024. № 1 (69). С. 38–48.

11. Куликова М.Х., Алероева Я.М. Моделирование рисков и неопределенности в операционных расходах с использованием BIM и теории вероятностей: влияние на экономику и инвестиционные решения в строительстве // Экономика и управление: проблемы, решения. 2024. Т. 20. № 12 (153). С. 98–102. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2024.12.20.013

12. Шемякина Т.Ю., Юров М.С. Выявление рисков капитального строительства объектов в рамках реализации государственных программ // Проблемы анализа риска. 2025. Т. 22. № 2. С. 48–56.

13. Каримова З.М. Ключевые аспекты управления рисками в строительном бизнесе // Политехнический вестник. Серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2025. № 1 (69). С. 60–64.

14. Сафарян Г.Б. Детерминированные и стохастические риски строительной системы // Строительное производство. 2023. № 2. С. 85–88. DOI:10.54950/26585340

15. Маркин В.С., Мизя М.С. Управленческие методы минимизации рисков инвестиционно-строительных проектов в условиях неопределенности // Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. 2020. № 4 (36). С. 52–57. DOI: 10.24411/2225-8264-2020-10067

16. Лапидус А.А., Воробьев А.С. Идентификация и анализ технических рисков при строительстве малоэтажных жилых зданий // Строительное производство. 2021. № 2. С. 2–7. DOI: 10.54950/26585340

17. Шулекин А.Н. Управление рисками и формирование резервной политики организаций жилищного строительства в целях обеспечения их финансовой устойчивости // Бизнес. Образование. Право. 2021. № 4 (57). С. 186–192. DOI: 10.25683/VOLBI.2021.57.470

18. Антипова А.А. Управление рисками строительства зданий и сооружений в условиях плотной городской застройки // Инновационная наука. 2024. № 8-1. С. 11–12.

19. Ступакова О.Г. Методология управления рисками в строительстве // Вестник Института дружбы народов Кавказа (Теория экономики и управления народным хозяйством). Экономические науки. 2025. № 1 (73). С. 184–193.

20. Дуктанова С.В., Дуктанов К.Д., Сунцов А.С. Анализ влияния санкционных ограничений на жилищное строительство: основные риски и вызовы // Человек. Социум. Общество. 2023. № 10. С. 203–209.

21. Ефремян Б.Л., Канхва В.С. Перераспределение приоритетов в управлении рисками в жилищном строительстве в условиях последствий внешних шоков // Вестник МГСУ. 2022. Т. 17. № 6. С. 756–768. DOI: 10.22227/1997-0935.2022.6.756-768

22. Коркишко А.Н., Исенов Б.Н., Ярославцев А.И. Использование искусственного интеллекта на объектах строительства объектов на месторождении: эффективное управление и снижение рисков // Components of Scientific and Technological Progress. 2024. № 8 (98). С. 18–24.

23. Пшеунова Л.И., Меремкулов З.П. К вопросу о рисках в сфере строительства // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 99-8. С. 70–72. DOI: 10.18411/trnio-07-2023-436

24. Шиховцов А.А., Загребаев А.С., Тарханова К.Г. Риски инвестирования в жилищное строительство современных

социально-экономических условиях // Экономика устойчивого развития. 2024. № 4 (60). С. 199–202.

Информация об авторах

Трошин Александр Сергеевич, доктор экономических наук, профессор, директор института экономики и менеджмента. E-mail: as_troshin@inbox.ru. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.

Столярова Злата Владиславовна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры теории и методологии науки. E-mail: zlatast@mail.ru. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.

Лесовик Руслан Валерьевич, доктор технических наук, профессор, проректор по международной деятельности. E-mail: ruslan_lesovik@mail.ru. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.

Есипов Станислав Максимович, кандидат технических наук, доцент кафедры строительства и городского хозяйства. E-mail: bgtu@esipov-sm.ru. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.

Поступила 20.07.2026 г.

© Трошин А.С., Столярова З.В., Лесовик Р.В., Есипов С.М., 2026

Troshin A.S, Stolyarova Z.V., Lesovik R.V., *Esipov S.M.
Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov
**E-mail: bgtu@esipov-sm.ru*

INTENSIFICATION OF DIGITAL TRANSFORMATION PROCESSES IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY AS A WAY TO ADAPT TO THE FOREIGN SANCTIONS POLICY

Abstract. *The construction industry, as well as most areas of Russian industry, has experienced the full weight of sanctions pressure. The departure of a number of key partners, suppliers of equipment, materials and software has destroyed uninterrupted production chains. An additional factor that exacerbated the vulnerability of the domestic construction industry was tight monetary policy, which resulted in expensive loans and increased financial risks. Overall, the market analysis showed a general drop in investment interest from developers. The balance of demand has shifted towards industrial and infrastructure construction, and the structure of investment in housing has clearly skewed in favor of residential housing amid a decline in the share of apartment buildings. At the same time, these and a number of other challenges have served as a driver for import substitution processes and accelerated implementation of breakthrough digital solutions.*

The article presents an analysis of the consequences of sanctions pressure, which resulted in the expansion of the list of investment risks in construction. In turn, the shock restrictions paradoxically made it possible to overcome the state of chronic dependence on imported equipment and components and accelerate the process of import substitution, which gave a powerful impetus to the development of related industries. An additional factor in the investment attractiveness of the construction sector is the acceleration of digitalization processes, since new digital solutions, although they require significant investments, can significantly reduce work time and costs at all stages of the life cycle of a construction facility. Thus, the data from the Ministry of Construction and the National Research University of MGSU indicate a threefold increase in the number of companies actively implementing information modeling technologies. Accordingly, one of the objectives of this study was to assess the dynamics and results of digitalization. In particular, the authors state the low return on investment in information solutions and the uneven intensity of the introduction of digital technologies at various phases of the life cycle of a construction facility. The final part of this study presents a strategic forecast of the industry's development in the near future and ways to increase its competitiveness.

Keywords: *construction sites, sanctions policy, investment risks, import substitution, digitalization, information modeling technology.*

REFERENCES

1. Pishchalkina I.Yu., Tereshko E.K., Suloeva S.B. Quantitative risk assessment of investment projects using digital technologies [Kolichestvennaya ocenka riskov investicionnyh proektov s primeneniem cifrovyh tekhnologij]. Scientific and Technical Bulletin of St. Petersburg State University. Economic sciences. 2021. Vol. 14. No. 3. Pp. 125–137. DOI: 10.18721/JE.14310. (rus)

2. Rodin V.A., Protopopov M.Yu., Baronin S.A. Life cycles of capital construction facilities as an object of management of sustainable development of the investment and construction sector [Zhiznennye cikly ob"ektov kapital'nogo stroitel'stva kak ob"ekt upravleniya ustojchivym razvitiem investicionno-stroitel'noj sfery]. Sustainability of territorial development in the investment and construction sector in a turbulent economy: Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference, Penza, November 21-22, 2023 of the year. Penza: Penza State University of Architecture and Construction, 2023, pp. 188–193. (rus)

3. Stolyarova Z.V., Troshin A.S., Lesovik R.V., Lesovik G.A. Evaluation of the effectiveness of investments at various stages of the life cycle of construction facilities [Ocenka effektivnosti investicij na razlichnyh etapah zhiznennogo cikla stroitel'nyh ob"ektov]. Bulletin of Eurasian Science. 2023. Vol. 15, No. 3. 71 (rus)

4. Ginzburg A.V., Zhavnerov P. V. The impact of measures to improve organizational and technological reliability on the functioning of a construction organization and construction planning [Vliyanie meropriyatij po povysheniyu organizacionno-tekhnologicheskoj nadezhnosti na funkcionirovanie stroitel'noj organizacii i planirovanie stroitel'stva]. Scientific and Technical Bulletin of the Volga Region. 2014. No. 3. Pp. 94–96. (rus)

5. Kikalishvili D.G., Demenenko I.A. Problems of import substitution of the construction industry in conditions of economic risks [Problemy importozameshcheniya stroitel'noj otrasli v usloviyah ekonomicheskih riskov]. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2017. No. 7. Pp. 163–168. DOI: 10.12737/article_5940f01ad07df5.68898988 (rus)

6. Mebaduri Z.A., Uchaeva T.V., Lunichkina E.V. Formation of risk management mechanisms at a construction enterprise [Formirovanie mekhanizmov upravleniya riskami na stroitel'nom predpriyatii]. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2018. No. 7. Pp. 131–135. DOI: 10.12737/article_5b4f02c4dabc18.49431446 (rus)

7. Troshin A.S., Stolyarova Z.V., Lesovik R.V., Makhova P.A. Risk analysis of investment activity at various stages of the life cycle of construction facilities [Analiz riskov investicionnoj deyatel'nosti na razlichnyh etapah zhiznennogo cikla stroitel'nyh ob"ektov]. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2024. No. 6. Pp. 32–40. DOI: 10.34031/2071-7318-2024-9-6-32-40 (rus)

8. Glukhova S.A. Risk management in construction as a method of ensuring the safety and quality of construction facilities [Upravlenie riskami v stroitel'stve kak metod obespecheniya bezopasnosti i kachestva stroitel'nyh ob"ektov]. In the collection: Actual problems of construction, housing and communal services and technosphere safety. Proceedings of the VI All-Russian (with international participation) Scientific and Technical Conference of Young Researchers. Under the general editorship of N.Y. Ermilova, I.E. Stepanova. 2019. Pp. 456–458. (rus)

9. Ganiev I.M., Ivanova S.S. Investment risk management in the field of housing construction [Upravlenie investicionnymi riskami v sfere zhilishchnogo stroitel'stva]. In the collection: Fotinsky readings - 2021 (spring collection). Materials of the VIII International Scientific and Practical Conference. Izhevsk, 2021. Pp. 46–56. (rus)

10. Ilyin S.N. Analysis of realized risks of the regional construction complex and the algorithm of their assessment [Analiz realizovannyh riskov regional'nogo stroitel'nogo kompleksa i algoritm ih ocenivaniya]. Bulletin of the Institute of Friendship of the Peoples of the Caucasus (Theory of Economics and management of the national Economy). Economic sciences. 2024. No. 1 (69). Pp. 38–48. (rus)

11. Kulikova M.Kh., Aleroeva Ya.M. Modeling risks and uncertainties in operating expenses using BIM and probability theory: impact on the economy and investment decisions in construction [Modelirovanie riskov i neopredelennosti v operacionnyh raskhodah s ispol'zovaniem BIM i teorii veroyatnostej: vliyanie na ekonomiku i investicionnye resheniya v stroitel'stve]. Economics and Management: problems, solutions. 2024. Vol. 20. No. 12 (153). Pp. 98–102. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2024.12.20.013 (rus)

12. Shemyakina T.Yu., Yurov M.S. Identification of risks of capital construction of facilities within the framework of the implementation of state programs [Vyyavlenie riskov kapital'nogo stroitel'stva ob"ektov v ramkah realizacii gosudarstvennyh programm]. Problems of risk analysis. 2025. Vol. 22. No. 2. Pp. 48–56. (rus)

13. Karimova Z.M. Key aspects of risk management in the construction business [Klyuchevye aspekty upravleniya riskami v stroitel'nom biznese]. Polytechnic Bulletin. Series: Intelligence. Innovation. Investment. 2025. No. 1 (69). Pp. 60–64. (rus)

14. Safaryan G.B. Deterministic and stochastic risks of the construction system [Determinirovannye i stohasticheskie riski stroitel'noj sistemy]. Construction production. 2023. No. 2. Pp. 85–88. DOI: 10.54950/26585340 (rus)

15. Markin V.S., Mizya M.S. Managerial methods of minimizing risks of investment and construction projects in conditions of uncertainty [Upravlencheskie metody minimizacii riskov investicionno-stroitel'nyh proektov v usloviyah neopredelennosti]. Bulletin of the Siberian Institute of Business and Information Technologies. 2020. No. 4 (36). Pp. 52–57. DOI: 10.24411/2225-8264-2020-10067 (rus)

16. Lapidus A.A., Vorobyev A.S. Identification and analysis of technical risks in the construction of low-rise residential buildings [Identifikaciya

i analiz tekhnicheskih riskov pri stroitel'stve maloetazhnyh zhilyh zdanij]. Construction production. 2021. No. 2. Pp. 2–7. (rus)

17. Shulekin A.N. Risk management and formation of reserve policy of housing construction organizations in order to ensure their financial stability [Upravlenie riskami i formirovanie rezervnoj politiki organizacij zhilishchnogo stroitel'stva v celyah obespecheniya ih finansovoj ustojchivosti]. Business. Education. Right. 2021. No. 4 (57). Pp. 186–192. DOI: 10.25683/VOLBI.2021.57.470 (rus)

18. Antipova A.A. Risk management of construction of buildings and structures in conditions of dense urban development [Upravlenie riskami stroitel'stva zdanij i sooruzhenij v usloviyah plotnoj gorodskoj zastrojki]. Innovative science. 2024. No. 8-1. Pp. 11–12. (rus)

19. Stupakova O.G. Methodology of risk management in construction [Metodologiya upravleniya riskami v stroitel'stve]. Bulletin of the Institute of Friendship of the Peoples of the Caucasus (Theory of Economics and management of the national Economy). Economic sciences. 2025. No. 1 (73). Pp. 184–193. (rus)

20. Duktanova S.V., Duktanov K.D., Suntsov A.S. Analysis of the impact of sanctions restrictions on housing construction: main risks and challenges [Analiz vliyaniya sankcionnyh ogranichenij na zhilishchnoe stroitel'stvo: osnovnye riski i vyzovy]. Person. The society. Society. 2023. No. 10. Pp. 203–209. (rus)

21. Efremyan B.L., Kankhva V.S. Redistribution of priorities in risk management in housing construction in the context of the effects of external shocks [Pereraspredelenie prioritetov v upravlenii riskami v zhilishchnom stroitel'stve v usloviyah posledstvij vneshnih shokov]. Bulletin of MGSU. 2022. Vol. 17. No. 6. Pp. 756–768. DOI: 10.22227/1997-0935.2022.6.756-768 (rus)

22. Korkishko A.N., Isenov B.N., Yaroslavtsev A.I. The use of artificial intelligence at field construction sites: effective management and risk reduction [Ispol'zovanie iskusstvennogo intellekta na ob"ektah stroitel'stva ob"ektov na mestorozhdenii: effektivnoe upravlenie i snizhenie riskov]. Components of Scientific and Technological Progress. 2024. No. 8 (98). Pp. 18–24. (rus)

23. Psheunova L.I., Meremkulov Z.P. On the issue of risks in the construction sector [K voprosu o riskah v sfere stroitel'stva]. Trends in the development of science and education. 2023. No. 99-8. Pp. 70–72. DOI: 10.18411/trnio-07-2023-436 (rus)

24. Shikhovtsov A.A., Zagrebaev A.S., Tarkhanova K.G. Risks of investing in housing construction in modern socio-economic conditions [Riski investirovaniya v zhilishchnoe stroitel'stvo sovremennyh social'no-ekonomicheskih usloviyah]. Economics of sustainable development. 2024. No. 4 (60). Pp. 199–202. (rus)

Information about the author

Troshin, Alexander S. Doctor of Economics, Professor, Director of the Institute of Economics and Management E-mail: as_troshin@inbox.ru Belgorod State Technological University named after V. G. Shukhov. 46 Kostyukova St., Belgorod, 308012, Russia.

Stolyarova, Zlata V. PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Theory and Methodology of Science. E-mail: zlatast@mail.ru Belgorod State Technological University named after V. G. Shukhov. 46 Kostyukova str., Belgorod, 308012, Russia.

Lesovik, Ruslan V., Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice-Rector for International Affairs. E-mail: ruslan_lesovik@mail.ru Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov. 46 Kostyukova St., Belgorod, 308012, Russia.

Esipov, Stanislav M. Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Construction and Urban Management E-mail: bgtu@esipov-sm.ru Belgorod State Technological University named after V. G. Shukhov. 46 Kostyukova str., Belgorod, 308012, Russia.

Received 20.07.2026

Для цитирования:
Трошин А.С., Столярова З.В., Лесовик Р.В., Есипов С.М. Интенсификация процессов цифровой трансформации строительной отрасли как путь к адаптации к внешней санкционной политике. Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2026. № 10. С. 77–86. DOI: 10.34031/2071-7318-2026-11-10-77-86

For citation:
Troshin A.S, Stolyarova Z.V., Lesovik R.V., Esipov S.M. Intensification of digital transformation processes in the construction industry as a way to adapt to the foreign sanctions policy. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2026. No. 10. Pp. 77–86. DOI: 10.34031/2071-7318-2026-11-10-77-86