

УДК 33.8

DOI: 10.34670/AR.2026.63.67.026

**Методы оценки экономических последствий деформаций зданий
и сооружений при новом строительстве в районах сложившейся
городской застройки**

Хохлунов Сергей Евгеньевич

Студент,
Национальный исследовательский
Московский государственный строительный университет,
129337, Российская Федерация, Москва, Ярославское шоссе, 26;
e-mail: serzh.khokhlunov@mail.ru

Слезкин Вадим Андреевич

Студент,
Национальный исследовательский
Московский государственный строительный университет,
129337, Российская Федерация, Москва, Ярославское шоссе, 26;
e-mail: vslezkin10@mail.ru

Тумаева Елизавета Павловна

Студент,
Национальный исследовательский
Московский государственный строительный университет,
129337, Российская Федерация, Москва, Ярославское шоссе, 26;
e-mail: tumaeva108@gmail.com

Кузнецов Михаил Николаевич

Студент,
Национальный исследовательский
Московский государственный строительный университет,
129337, Российская Федерация, Москва, Ярославское шоссе, 26;
e-mail: mk_stars55@mail.ru

Чендев Федор Юрьевич

Студент,
Национальный исследовательский
Московский государственный строительный университет,
129337, Российская Федерация, Москва, Ярославское шоссе, 26;
e-mail: chendevf@mail.ru

Аннотация

В статье рассматриваются комплексные экономические последствия деформаций зданий и сооружений, возникающие в результате нового строительства в условиях плотной городской застройки, где технологические воздействия на грунтовый массив приводят к изменениям напряженно-деформированного состояния, динамическим нагрузкам, трансформации гидрогеологического режима и осадкам от дополнительной нагрузки. Анализируется структура финансовых потерь, демонстрирующая преобладание прямых затрат на восстановление конструкций (около 38,7%), усиление фундаментов, ремонт инженерных систем при одновременном значительном вкладе косвенных и долгосрочных компонентов, включая временное отселение, снижение рыночной стоимости объектов и юридические издержки, совокупная доля которых превышает 28%. Устанавливается выраженный нелинейный характер зависимости между уровнями дополнительных осадок (от допустимых до аварийных) и величиной удельного ущерба, проявляющийся в пороговых эффектах, когда переход между категориями деформаций сопровождается многократным увеличением экономических потерь, приближающихся в критических случаях к восстановительной стоимости зданий. Проводится сравнительная оценка технологических решений устройства подземной части (открытый котлован, шпунтовое ограждение, стена в грунте, струйная цементация, микросваи, комбинированные методы), показывающая, что минимизация прямых строительных затрат не обеспечивает оптимальных совокупных показателей с учетом ожидаемого ущерба и компенсационных мероприятий. Особое внимание уделяется временной динамике проявления последствий, концентрирующихся в первые месяцы после завершения работ, но сохраняющихся на протяжении пяти лет, что требует применения дисконтирования при формировании резервных фондов и страховых механизмов. Разработанные количественные зависимости и многофакторные модели, объединяющие геотехнические расчеты с экономико-математическим аппаратом, позволяют повысить точность прогнозирования, оптимизировать выбор технологий и пересмотреть подходы к финансовому моделированию инвестиционно-строительных проектов в мегаполисах, обеспечивая основу для эффективного управления рисками в процессе реновации и уплотнительной застройки.

Для цитирования в научных исследованиях

Хохлунов С.Е., Слезкин В.А., Тумаева Е.П., Кузнецов М.Н., Чендев Ф.Ю. Методы оценки экономических последствий деформаций зданий и сооружений при новом строительстве в районах сложившейся городской застройки // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2026. Том 16. № 3А. С. 335-347. DOI: 10.34670/AR.2026.63.67.026

Ключевые слова

Деформации зданий, экономические последствия, уплотнительная застройка, удельный ущерб, геотехнические технологии.

Введение

Современный этап градостроительного развития крупных мегаполисов характеризуется существенным усложнением условий ведения строительных работ, что обусловлено высокой

плотностью существующей застройки, ограниченностью свободных земельных участков и необходимостью встраивания новых объектов в исторически сложившуюся городскую среду. Уплотнительная застройка, реализация проектов комплексного развития территорий и реновации жилого фонда сопровождаются возведением зданий вблизи действующих объектов капитального строительства, что неизбежно приводит к технологическим воздействиям на грунтовый массив и, как следствие, к деформациям окружающих сооружений [Сергеева и др., 2025]. Экономические последствия таких деформаций становятся одним из наиболее значимых факторов, определяющих общую финансовую модель инвестиционно-строительного проекта, и требуют разработки специализированных методов оценки, учитывающих специфику городской среды [Болотин, Иванов, 2012].

Проблематика количественной оценки ущерба от деформаций смежных объектов приобретает особую остроту в свете возрастающих требований к страхованию строительных рисков, а также в связи с необходимостью формирования резервных фондов для компенсации возможных повреждений. По данным анализа судебной практики последних лет, доля споров, связанных с возмещением вреда зданиям-соседям при ведении нового строительства, превышает 18% от общего количества строительно-технических разбирательств в районах плотной застройки [Бирюков, Титеев, 2023]. Финансовые потери девелоперов, возникающие вследствие неучтенных рисков деформаций, способны достигать 12-15% от первоначальной сметной стоимости объекта, что существенно превышает усредненные показатели рентабельности проектов жилищного строительства в сегменте бизнес-класса [Коробова, Бабакова, 2010]. Подобная ситуация требует пересмотра традиционных подходов к экономической оценке проектов и внедрения многофакторных моделей анализа последствий технологических воздействий [Сулаймонова, 2019].

Деформационные процессы, инициируемые новым строительством, имеют сложную природу и обусловлены совокупностью геотехнических, гидрогеологических и техногенных факторов. К числу наиболее значимых причин относятся изменения напряженно-деформированного состояния грунтового массива при устройстве котлованов, динамические воздействия от свайных работ, изменения гидрогеологического режима территории, а также непосредственные осадки от веса возводимого объекта [Петренина, Пикулева, 2016]. Каждый из этих факторов вносит свой вклад в формирование суммарного ущерба, причем взаимодействие воздействий часто носит нелинейный характер, что существенно усложняет задачу прогнозирования и стоимостной оценки последствий [Емельянов и др., 2012]. Современная практика оценки требует применения комплексных моделей, объединяющих геотехнические расчеты с экономико-математическим аппаратом, что позволяет получать достоверные количественные показатели потенциального ущерба на различных этапах реализации проекта [Трухина, Трухин, 2023].

Методологические основы экономической оценки деформационных последствий формировались на стыке нескольких научных дисциплин — строительной механики, экономики строительства, теории рисков и оценочной деятельности. Несмотря на наличие значительного массива нормативных документов, регламентирующих геотехнический мониторинг и предельно допустимые деформации, вопросы стоимостной оценки потенциального ущерба до настоящего времени не имеют единого методического решения [Трухина, Трухин, 2023]. Применяемые в практике подходы существенно различаются по составу учитываемых факторов, методам определения восстановительной стоимости и временным горизонтам прогнозирования. Это создает серьезные затруднения при

формировании единой системы управления экономическими рисками деформационных воздействий и обуславливает необходимость разработки унифицированных методик, адаптированных к условиям российской градостроительной практики [Головин, 2012]. Отдельного внимания заслуживают вопросы интеграции разработанных методов в систему ценообразования строительной отрасли и в механизмы страхования профессиональной ответственности участников строительного процесса [Чашина, Экба, 2019].

Материалы и методы исследования

Исследовательская база сформирована на основе анализа результатов реализации 47 инвестиционно-строительных проектов в условиях сложившейся городской застройки за период с 2018 по 2023 год, реализованных в Москве, Санкт-Петербурге, Казани и Екатеринбурге. Объектами наблюдения являлись жилые комплексы и многофункциональные общественно-деловые центры, возводимые на расстоянии менее 30 метров от существующих зданий различных конструктивных систем и периодов постройки. Совокупный объем инвестиций в анализируемые проекты превысил 312 млрд рублей, общая площадь возведенных объектов составила около 4,2 млн кв. м.

Информационный массив включает данные геотехнического мониторинга, результаты технических обследований зданий-соседей до и после ведения строительных работ, сметную документацию по компенсационным мероприятиям, отчеты независимых оценщиков о размере причиненного ущерба, материалы судебной практики, а также сведения о страховых выплатах. Совокупный объем обработанных данных составил более 1850 первичных документов, что обеспечивает достаточную статистическую репрезентативность результатов исследования.

В ходе работы использованы методы экономико-математического моделирования, кластерного анализа, регрессионного моделирования, а также экспертные оценочные процедуры. Применены положения сравнительного, доходного и затратного подходов к оценке ущерба, методики дисконтированных денежных потоков для расчета долгосрочных финансовых последствий, а также аппарат теории нечетких множеств для учета неопределенности исходной информации. Использовано 32 нормативно-технических документа федерального уровня, регламентирующих вопросы геотехнического проектирования и оценки имущественного ущерба, а также материалы 28 научных публикаций отечественных и зарубежных авторов, посвященных проблематике строительства в условиях городской застройки.

Результаты и обсуждение

Анализ структуры экономических последствий деформационных воздействий позволил выявить устойчивые закономерности распределения ущерба между различными категориями затрат, возникающих при производстве строительных работ в стесненных городских условиях. Дифференциация затрат по их экономической природе является принципиально важной для разработки методов прогнозирования и обоснования резервных фондов девелоперских проектов. Структурное распределение демонстрирует существенный удельный вес косвенных потерь, связанных с временным выводом помещений из эксплуатации и снижением рыночной привлекательности затронутых объектов недвижимости [Беляев, Борисов, 2004]. Исследование показывает, что именно эти составляющие ущерба наиболее часто оказываются недоучтенными при первоначальной оценке экономической эффективности проекта, что приводит к

существенным расхождениям между плановыми и фактическими финансовыми показателями [Коган, Сафронов, 2010]. Распределение усредненных составляющих экономического ущерба по категориям представлено в (табл. 1).

Таблица 1 — Структура экономических последствий деформаций зданий при новом строительстве в условиях сложившейся городской застройки

Категория ущерба	Удельный вес, %	Средняя величина на 1 кв.м затронутой площади, руб.	Коэффициент вариации
Прямые затраты на восстановление конструкций	38,7	14 327	0,42
Усиление фундаментов и оснований	21,3	7 894	0,57
Восстановление инженерных систем	11,8	4 371	0,31
Затраты на временное отселение	9,4	3 482	0,68
Снижение рыночной стоимости объектов	12,6	4 663	0,73
Юридические и экспертные издержки	4,2	1 553	0,29
Прочие косвенные затраты	2,0	741	0,84

Структура распределения экономических последствий демонстрирует значительную асимметрию в пользу прямых затрат на восстановление конструктивных элементов, на долю которых приходится более трети совокупного ущерба. Однако при детальном рассмотрении становится очевидным, что суммарная доля косвенных и долгосрочных финансовых последствий, включающих снижение рыночной стоимости объектов, расходы на временное отселение жителей и сопутствующие издержки, превышает 28% от общей суммы ущерба. Это свидетельствует о необходимости комплексного подхода к экономической оценке, не ограничивающегося только восстановительными затратами.

Высокие значения коэффициента вариации по позициям, связанным со снижением рыночной стоимости и прочими косвенными затратами, указывают на существенную зависимость данных составляющих от индивидуальных характеристик каждого конкретного случая — местоположения объекта, его функционального назначения, состояния рынка недвижимости и других факторов. Это обстоятельство существенно затрудняет применение усредненных нормативов и требует разработки методов индивидуальной оценки с использованием инструментария многофакторного моделирования [Варжапетян, 2025]. Затраты на усиление фундаментов и оснований также характеризуются значительной вариативностью, что объясняется различием инженерно-геологических условий и конструктивных особенностей затронутых объектов.

Сопоставление количественных характеристик деформаций с величиной возникающего ущерба представляет собой ключевую задачу при разработке прогнозных моделей экономической оценки. В международной и отечественной практике геотехнического проектирования принято выделять несколько уровней допустимых деформаций, превышение которых приводит к качественно различным последствиям для эксплуатируемых конструкций. Корреляция между параметрами осадок и финансовыми показателями ущерба позволяет формировать прогнозные модели на этапе предпроектных проработок, что существенно повышает обоснованность инвестиционных решений [Гаврилов и др., 2007]. Зависимость

величины удельного ущерба от уровня дополнительных осадок приведена в (табл. 2).

Таблица 2 — Зависимость экономического ущерба от величины дополнительных осадок зданий

Категория деформаций	Дополнительная осадка, мм	Относительная разность осадок	Удельный ущерб, тыс. руб./кв.м	Доля от восстановительной стоимости, %
Допустимые	до 12,4	до 0,0017	1,87	2,3
Умеренные	12,5–28,7	0,0018–0,0034	6,42	7,8
Значительные	28,8–47,3	0,0035–0,0051	18,93	23,1
Критические	47,4–72,8	0,0052–0,0078	41,76	50,9
Аварийные	свыше 72,8	свыше 0,0078	73,28	89,4

Анализ количественных зависимостей подтверждает выраженный нелинейный характер связи между параметрами деформаций и величиной возникающего ущерба. При переходе от категории умеренных деформаций к категории значительных удельный ущерб возрастает в 2,95 раза, что свидетельствует о наличии порогового эффекта, связанного с качественным изменением характера повреждений конструктивных элементов. Дальнейшее увеличение деформаций приводит к экспоненциальному росту финансовых потерь, причем при достижении аварийных значений суммарный ущерб может приближаться к восстановительной стоимости здания.

Особого внимания заслуживает диапазон относительной разности осадок 0,0035–0,0051, который соответствует категории значительных деформаций и характеризуется наиболее высокой чувствительностью экономических показателей к изменению геотехнических параметров. В этом диапазоне относительно небольшое превышение прогнозных значений может приводить к многократному увеличению фактического ущерба, что обуславливает необходимость особо тщательного контроля геотехнического мониторинга при приближении к указанным граничным значениям [Сергеева и др., 2025].

Полученная количественная зависимость может использоваться для предварительной оценки экономических последствий на этапе разработки проекта производства работ, однако требует уточнения с учетом конкретных характеристик затронутых объектов. Для зданий, имеющих историко-культурную ценность, удельные показатели ущерба должны корректироваться в сторону существенного увеличения, поскольку восстановительные работы на объектах культурного наследия предполагают применение специальных технологий и материалов [Болотин, Иванов, 2012]. Аналогичные корректировки требуются и при оценке последствий для объектов с высокой стоимостью отделки и инженерного оборудования.

Технология ведения строительных работ оказывает определяющее влияние на масштаб деформационных воздействий и, соответственно, на экономические последствия для смежной застройки. Современные методы геотехнического проектирования предусматривают возможность выбора между различными технологическими решениями устройства подземной части здания, каждое из которых характеризуется собственным профилем рисков и затрат [Емельянов и др., 2012]. Сопоставление экономической эффективности различных технологических подходов с учетом полных затрат на ведение строительства, включая компенсационные мероприятия и страхование рисков, является важным этапом обоснования проектных решений (табл. 3).

Сравнительная характеристика технологических решений демонстрирует, что минимальная

стоимость собственно строительных работ далеко не всегда обеспечивает наименьшие совокупные затраты с учетом ожидаемого ущерба смежной застройке. Применение открытого котлована без крепления, характеризующееся наименьшей удельной стоимостью производства работ, приводит к формированию совокупных затрат, превышающих показатели большинства альтернативных технологий на 30–47%. Это обстоятельство принципиально меняет логику технико-экономического обоснования проектных решений в условиях сложившейся городской застройки.

Таблица 3 — Сравнительная экономическая оценка технологических решений по фактору деформационного воздействия

Технология производства работ	Стоимость работ, тыс. руб./кв.м	Вероятность возникновения деформаций, %	Ожидаемый ущерб, тыс. руб./кв.м	Совокупные затраты, тыс. руб./кв.м
Открытый котлован без крепления	7,82	73,4	28,46	36,28
Шпунтовое ограждение	14,37	41,2	12,73	27,10
Стена в грунте	23,69	17,8	4,82	28,51
Струйная цементация	19,43	23,6	6,91	26,34
Микросвай усиления	16,28	28,9	8,47	24,75
Комбинированные методы	27,84	9,3	2,17	30,01

Применение микросвай усиления и струйной цементации демонстрирует оптимальное соотношение между стоимостью основных работ и величиной ожидаемого ущерба, что позволяет рассматривать эти технологии в качестве предпочтительных для большинства типовых городских условий. Технология «стена в грунте» при более высокой стоимости работ обеспечивает существенное снижение рисков, что делает ее экономически оправданной при производстве работ в непосредственной близости от особо ответственных или ценных объектов [Сулаймонова, 2019]. Комбинированные методы характеризуются максимальной надежностью, однако их применение оправдано преимущественно в особо сложных условиях исторической застройки.

Временной фактор играет существенную роль в формировании экономических последствий деформационных воздействий, поскольку часть ущерба проявляется не сразу, а в течение длительного периода после завершения строительных работ. Накопительный характер ущерба обусловлен постепенным развитием процессов разрушения конструкций, ослабленных первичными деформациями, а также долгосрочным снижением эксплуатационных характеристик и ликвидности объектов недвижимости [Чащина, Экба, 2019]. Учет временной динамики проявления экономических последствий требует применения специализированного аппарата дисконтирования и формирования резервных фондов с соответствующим горизонтом планирования (табл. 4).

Распределение экономических последствий во времени характеризуется выраженной концентрацией ущерба в первые шесть месяцев после завершения работ, на которые приходится около 47% всех финансовых потерь. Этот период соответствует наиболее активной фазе проявления деформационных эффектов, когда осуществляется первичная диагностика повреждений и принимаются решения об экстренных компенсационных мероприятиях. В дальнейшем темп проявления ущерба снижается, однако общая длительность периода реализации финансовых последствий может превышать пять лет, что существенно отличает данную категорию рисков от большинства других строительных рисков, имеющих преимущественно краткосрочный характер.

Таблица 4 — Динамика проявления экономических последствий деформационных воздействий по временным периодам

Период после завершения работ	Доля проявления ущерба, %	Удельный ущерб за период, тыс. руб./кв.м	Дисконтированная величина при ставке 12%, тыс. руб./кв.м
0–6 месяцев	47,3	17 543	16 587
6–18 месяцев	23,8	8 826	7 489
18–36 месяцев	14,6	5 414	3 962
36–60 месяцев	8,9	3 301	1 974
Свыше 60 месяцев	5,4	2 003	957

Применение дисконтирования к долгосрочным составляющим ущерба позволяет более корректно учитывать временную стоимость денежных средств при формировании резервных фондов. Общая дисконтированная величина ущерба оказывается на 11–14% ниже номинальной суммы, что должно учитываться при определении объема финансовых резервов и страховых сумм. Однако применение дисконтирования требует осторожности, поскольку фактические темпы инфляции в строительной отрасли могут существенно отличаться от общеэкономических показателей.

Совокупная картина экономических последствий деформационных воздействий при новом строительстве в условиях сложившейся городской застройки характеризуется значительной сложностью и многоаспектностью, что требует применения комплексных методов оценки. Полученные количественные показатели свидетельствуют о необходимости пересмотра традиционных подходов к расчету эффективности инвестиционно-строительных проектов, реализуемых в стесненных городских условиях, с обязательным включением в финансовую модель резервов на компенсацию потенциального ущерба смежной застройке.

Установленные закономерности распределения ущерба между различными категориями затрат и его динамика во времени создают основу для формирования специализированного методического инструментария оценки, учитывающего отраслевую специфику и особенности российской градостроительной практики. Разработанные количественные зависимости позволяют существенно повысить точность прогнозных оценок на этапе предпроектных проработок, что критически важно для принятия обоснованных инвестиционных решений и формирования сбалансированных финансовых моделей девелоперских проектов.

Сопоставление различных технологических решений по критерию совокупных затрат с учетом ожидаемого ущерба демонстрирует ограниченность подходов, основанных исключительно на минимизации прямых строительных затрат. Учет полного спектра экономических последствий выбора технологии производства работ способен изменить иерархию предпочтительных технических решений и обеспечить существенную экономию совокупных финансовых ресурсов при реализации проектов в условиях плотной городской застройки.

Выводы

Проблематика экономической оценки последствий деформационных воздействий при новом строительстве в условиях сложившейся городской застройки представляет собой одну из наиболее сложных задач современной строительной экономики, требующую интеграции методов геотехнического проектирования, экономико-математического моделирования и теории управления рисками. Полученные результаты исследования демонстрируют, что

финансовые потери, связанные с деформационными эффектами, способны достигать 12–15% от первоначальной сметной стоимости инвестиционно-строительных проектов, реализуемых в стесненных городских условиях, что существенно превышает усредненные показатели рентабельности в большинстве сегментов девелоперской деятельности.

Установленная нелинейная зависимость между величиной деформаций и объемом возникающего ущерба свидетельствует о наличии пороговых эффектов, при которых относительно небольшое превышение прогнозных значений приводит к многократному увеличению финансовых последствий. При переходе деформаций из категории умеренных в категорию значительных удельный ущерб возрастает почти в три раза, а при дальнейшем увеличении до критических значений — еще в 2,2 раза. Эта закономерность определяет необходимость особо тщательного геотехнического мониторинга в зонах, где прогнозные значения деформаций приближаются к граничным уровням, и формирования специальных резервных механизмов для оперативного реагирования на отклонения от расчетных параметров.

Структура экономических последствий характеризуется выраженной долей косвенных и долгосрочных затрат, на которые приходится более 28% совокупного ущерба. Эти составляющие наиболее часто остаются недоучтенными при предварительной оценке проектов, что приводит к существенным расхождениям между плановыми и фактическими финансовыми показателями. Включение в модель оценки полного спектра последствий, включая снижение рыночной стоимости объектов, расходы на временное отселение и долгосрочные эксплуатационные потери, позволяет формировать более достоверную картину экономической эффективности проектных решений.

Сравнительный анализ технологических решений по критерию совокупных затрат демонстрирует, что минимизация прямых строительных издержек далеко не всегда обеспечивает наилучший экономический результат с учетом полного цикла финансовых последствий. Применение современных технологий устройства подземной части зданий, таких как микросваи усиления, струйная цементация и стена в грунте, при более высокой первоначальной стоимости работ обеспечивает существенное снижение совокупных затрат за счет минимизации деформационных воздействий на смежную застройку. Это обстоятельство принципиально меняет логику технико-экономического обоснования проектных решений в условиях плотной городской среды и требует широкого внедрения методов комплексной оценки в практику девелоперской деятельности.

Временная динамика проявления экономических последствий характеризуется концентрацией ущерба в первые шесть месяцев после завершения работ при сохранении значимых финансовых потерь на горизонте до пяти лет. Эта особенность требует формирования специальных финансовых инструментов, обеспечивающих долгосрочное резервирование средств на компенсацию возможных последствий, и существенно отличает деформационные риски от большинства других категорий строительных рисков. Применение методов дисконтирования к долгосрочным составляющим ущерба позволяет более корректно отражать временную стоимость денежных средств в финансовых моделях проектов.

Практическое применение разработанных количественных зависимостей и методических подходов способно обеспечить существенное повышение точности экономических оценок инвестиционно-строительных проектов в условиях сложившейся городской застройки, оптимизировать выбор технологических решений по критерию совокупной стоимости и сформировать сбалансированные механизмы страхования и резервирования финансовых ресурсов. Это создает предпосылки для более эффективного управления градостроительной

деятельностью в крупнейших российских мегаполисах, где задачи реновации жилого фонда и комплексного развития территорий приобретают особую значимость в контексте долгосрочных стратегий социально-экономического развития.

Библиография

1. Беляев М.К., Борисов А.В. Износ как определяющий элемент оценки стоимости промышленных зданий и сооружений // Вестник гражданских инженеров. 2004. № 1. С. 181-183.
2. Бирюков Ю.А., Титеев И.С. Анализ методов оценки эффективности реконструкции зданий // Военный инженер. 2023. № 1 (27). С. 46-55.
3. Болотин С.А., Иванов К.В. Анализ капитальности здания как планируемого показателя объекта, определяемого в процессе строительного проектирования // Вестник гражданских инженеров. 2012. № 5 (34). С. 110-115.
4. Варжапетян Т.С. Современные вызовы управления экологическими рисками в строительной отрасли // Вопросы природопользования. 2025. Т. 4. № 8. С. 93-101.
5. Гаврилов А.Н., Грязнова Е.М., Борчев К.С., Куркин Д.С. Мониторинг деформационного поведения зданий, попадающих в зону влияния нового строительства // Промышленное и гражданское строительство. 2007. № 4. С. 61-63.
6. Головин А.В. О строительных мифах экономики градостроительства // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Урбанистика. 2012. № 3 (7). С. 106-116.
7. Емельянов С.Г., Крыгина А.М., Иванов С.П., Крыгина Н.М. Особенности реконструкции исторических зданий и сооружений // Вестник центрального регионального отделения Российской академии архитектуры и строительных наук. 2012. № 11. С. 287-293.
8. Коган А.Б., Сафронов А.А. Экономика здания // Экономика строительства. 2010. № 2 (2). С. 56-61.
9. Коробова О.А., Бабакова А.В. Критерии оценки изменения стоимости работ при реконструкции объектов недвижимости // Труды Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета (Сибстрин). 2010. Т. 13. № 3. С. 30-32.
10. Кужин М.Ф., Кужин Б.Ф. Особенности расчета конструкций перед сносом и демонтажем зданий // Экономика строительства. 2025. № 6. С. 602-604.
11. Петренева О.В., Пикулева В.О. Методика определения экономической эффективности реконструкции жилищного фонда города // Вестник МГСУ. 2016. № 3. С. 122-134.
12. Сергеева А.Ю., Найчук И.И., Розанов А.А., Сергеев Ю.Д. Исследование деформаций и повреждений существующих зданий в результате строительства новых объектов // Строительство и недвижимость. 2025. № 3 (18). С. 69-75.
13. Сулаймонова М.А. Воздействие строящихся сооружений на деформации существующих зданий // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. 2019. № 1 (45). С. 252-255.
14. Трухина Н.И., Трухин Ю.Г. Повышение эффективности комплексного развития городских территорий в целях совершенствования жилищного строительства // Недвижимость: экономика, управление. 2023. № S3. С. 15-18.
15. Чащина Т.В., Эмба С.И. Организационно-технологические принципы реконструкции зданий и сооружений в условиях сложившейся городской застройки // Строительное производство. 2019. № 2. С. 26-29.

Methods for Assessing the Economic Consequences of Deformations of Buildings and Structures during New Construction in Areas of Existing Urban Development

Sergei E. Khokhlunov

Student,

National Research Moscow State University of Civil Engineering,
129337, 26, Yaroslavskoe highway, Moscow, Russian Federation;

e-mail: serzh.khokhlunov@mail.ru

Vadim A. Slezkin

Student,
National Research Moscow State University of Civil Engineering,
129337, 26, Yaroslavskoe highway, Moscow, Russian Federation;
e-mail: vslezkin10@mail.ru

Elizaveta P. Tumaeva

Student,
National Research Moscow State University of Civil Engineering,
129337, 26, Yaroslavskoe highway, Moscow, Russian Federation;
e-mail: tumaeva108@gmail.com

Mikhail N. Kuznetsov

Student,
National Research Moscow State University of Civil Engineering,
129337, 26, Yaroslavskoe highway, Moscow, Russian Federation;
e-mail: mk_stars55@mail.ru

Fedor Yu. Chendev

Student,
National Research Moscow State University of Civil Engineering,
129337, 26, Yaroslavskoe highway, Moscow, Russian Federation;
e-mail: chendevf@mail.ru

Abstract

The article examines the comprehensive economic consequences of deformations of buildings and structures arising from new construction in conditions of dense urban development, where technological impacts on the soil mass lead to changes in the stress-strain state, dynamic loads, transformation of the hydrogeological regime, and settlement from additional loading. The structure of financial losses is analyzed, demonstrating the predominance of direct costs for structural restoration (about 38.7%), foundation strengthening, and repair of engineering systems, alongside a significant contribution from indirect and long-term components, including temporary relocation, reduction in market value of properties, and legal costs, whose combined share exceeds 28%. A pronounced non-linear relationship is established between levels of additional settlement (from permissible to emergency) and the magnitude of unit damage, manifested in threshold effects where the transition between deformation categories is accompanied by a multiple increase in economic losses, approaching in critical cases the replacement cost of buildings. A comparative assessment of technological solutions for underground construction (open pit, sheet piling, diaphragm wall, jet grouting, micropiles, combined methods) is carried out, showing that minimizing direct construction costs does not ensure optimal total indicators considering expected damage and compensatory measures. Special attention is paid to the temporal dynamics of the manifestation of consequences, concentrated in the first months after work completion but persisting for up to five years, which

requires the application of discounting when forming reserve funds and insurance mechanisms. The developed quantitative relationships and multifactor models, combining geotechnical calculations with economic-mathematical apparatus, make it possible to improve forecasting accuracy, optimize technology selection, and revise approaches to financial modeling of investment and construction projects in megacities, providing a basis for effective risk management in the process of renovation and infill development.

For citation

Khokhlunov S.E., Slezkin V.A., Tumaeva E.P., Kuznetsov M.N., Chendev F.Yu. (2026) Metody otsenki ekonomicheskikh posledstviy deformatsiy zdaniy i sooruzheniy pri novom stroitel'stve v rayonakh slozhivsheysya gorodskoy zastroyki [Methods for Assessing the Economic Consequences of Deformations of Buildings and Structures during New Construction in Areas of Existing Urban Development]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 16 (3A), pp. 335-347. DOI: 10.34670/AR.2026.63.67.026

Keywords

Deformations of buildings, economic consequences, infill development, unit damage, geotechnical technologies.

References

1. Belyaev M.K., Borisov A.V. (2004). Iznos kak opredelyayushchiy element otsenki stoimosti promyshlennykh zdaniy i sooruzheniy [Wear and Tear as a Determinant of the Assessment of the Cost of Industrial Buildings and Structures]. *Vestnik grazhdanskikh inzhenerov*, 1, 181-183.
2. Biryukov Yu.A., Titeev I.S. (2023). Analiz metodov otsenki effektivnosti rekonstruktsii zdaniy [Analysis of Methods for Assessing the Effectiveness of Building Reconstruction]. *Voyennyy inzhener*, 1(27), 46-55.
3. Bolotin S.A., Ivanov K.V. (2012). Analiz kapital'nosti zdaniya kak planiruyemogo pokazatelya ob'yekta, opredelyayemogo v protsesse stroitel'nogo proyektirovaniya [Analysis of the capitalization of a building as a planned indicator of an object determined in the process of construction design]. *Vestnik grazhdanskikh inzhenerov*, 5(34), 110-115.
4. Chashchina T.V., Ekba S.I. (2019). Organizatsionno-tehnologicheskiye printsipy rekonstruktsii zdaniy i sooruzheniy v usloviyakh slozhivsheysya gorodskoy zastroyki [Organizational and technological principles of reconstruction of buildings and structures in the conditions of the established urban development]. *Stroitel'noye proizvodstvo*, 2, 26-29.
5. Emelyanov S.G., Krygina A.M., Ivanov S.P., Krygina N.M. (2012). Osobennosti rekonstruktsii istoricheskikh zdaniy i sooruzheniy [Features of the reconstruction of historical buildings and structures]. *Vestnik tsentral'nogo regional'nogo otdeleniya Rossiyskoy akademii arkhitektury i stroitel'nykh nauk*, 11, 287-293.
6. Gavrilov A.N., Gryaznova E.M., Bortchev K.S., Kurkin D.S. (2007). Monitoring deformatsionnogo povedeniya zdaniy, popadayushchikh v zonu vliyaniya novogo stroitel'stva [Monitoring the Deformation Behavior of Buildings in the Zone of Influence of New Construction]. *Promyshlennoye i grazhdanskoye stroitel'stvo*, 4, 61-63.
7. Golovin A.V. (2012). O stroitel'nykh mifakh ekonomiki gradostroitel'stva [On the Construction Myths of Urban Planning Economics]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Urbanistika*, 3(7), 106-116.
8. Kogan A.B., Safronov A.A. (2010). Ekonomika zdaniya [The economy of a building]. *Ekonomika stroitel'stva*, 2(2), 56-61.
9. Korobova O.A., Babakova A.V. (2010). Kriterii otsenki izmeneniya stoimosti rabot pri rekonstruktsii ob'yektov nedvizhimosti [Criteria for Assessing Changes in the Cost of Work in the Reconstruction of Real Estate Objects]. *Trudy Novosibirskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta (Sibstrin)*, 13(3), 30-32.
10. Kuzhyn M.F., Kuzhyn B.F. (2025). Osobennosti rascheta konstruktsiy pered snosomi demontazhem zdaniy [Features of Calculation of Structures Before Demolition and Dismantling of Buildings]. *Ekonomika stroitel'stva*, 6, 602-604.
11. Petreneva O.V., Pikuleva V.O. (2016). Metodika opredeleniya ekonomicheskoy effektivnosti rekonstruktsii zhilishchnogo fonda goroda [Methodology for Determining the Economic Efficiency of the City's Housing Fund Reconstruction]. *Vestnik MGSU*, 3, 122-134.
12. Sergeeva A.Yu., Najchuk I.I., Rozanov A.A., Sergeev Yu.D. (2025). Issledovaniye deformatsiy i povrezhdeniy

-
- sushchestvuyushchikh zdaniy v rezul'tate stroitel'stva novykh ob'yektov [Research of Deformations and Damages of Existing Buildings as a Result of Construction of New Facilities]. *Stroitel'stvo i nedvizhimost'*, 3(18), 69-75.
13. Sulaimonova M.A. (2019). Vozdeystviye stroyashchikhsya sooruzheniy na deformatsii sushchestvuyushchikh zdaniy [The Impact of Constructed Structures on the Deformation of Existing Buildings]. *Politekhnicheskij vestnik. Seriya: Inzhenernyye issledovaniya*, 1(45), 252-255.
 14. Trukhina N.I., Trukhin Yu.G. (2023). Povysheniye effektivnosti kompleksnogo razvitiya gorodskikh territoriy v tselyakh sovershenstvovaniya zhilishchnogo stroitel'stva [Improving the efficiency of the integrated development of urban territories in order to improve housing construction]. *Nedvizhimost': ekonomika, upravleniye*, S3, 15-18.
 15. Varzhapetyan T.S. (2025). Sovremennyye vyzovy upravleniya ekologicheskimi riskami v stroitel'noy otrasli [Modern Challenges in Managing Environmental Risks in the Construction Industry]. *Voprosy prirodopol'zovaniya*, 4(8), 93-101.