

УДК 33.8

DOI: 10.34670/AR.2026.49.67.051

**Совершенствование методов экономической оценки влияния
нового строительства на объекты окружающей застройки с
использованием данных геотехнического мониторинга**

Дорошко Никита Александрович

Студент,
Национальный исследовательский Московский
государственный строительный университет,
129337, Российская Федерация, Москва, Ярославское шоссе, 26;
e-mail: nikita.doroshko01@gmail.com

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

Кузьмин Роман Александрович

Студент,
Национальный исследовательский Московский
государственный строительный университет,
129337, Российская Федерация, Москва, Ярославское шоссе, 26;
e-mail: romario2k19@mail.ru

Аннотация

В статье исследуются методологические основы совершенствования экономической оценки влияния нового строительства на окружающую застройку в условиях интенсивной урбанизации, уплотнительного освоения подземного пространства и стеснённой городской среды. Рассматривается интеграция массивов данных геотехнического мониторинга, фиксирующих параметры осадок, кренов зданий, изменения напряжённо-деформированного состояния грунтов, в процедуры количественного прогнозирования финансовых последствий и компенсационных издержек. Выявляются существенные ограничения традиционных методик, опирающихся на ретроспективные коэффициенты и укрупнённые показатели, которые не отражают динамической природы деформационных процессов и индивидуальных особенностей объектов различного функционального назначения и возраста. Устанавливаются нелинейные закономерности между категориями технического состояния сооружений и долей экономического ущерба в их рыночной стоимости, демонстрирующие многократное возрастание затрат при переходе между категориями, с учётом дисперсии значений, обусловленной материалом конструкций, охранным статусом и типом здания. Разработанные эконометрические регрессионные модели для жилых комплексов, объектов культурного наследия, коммерческой и общественной недвижимости характеризуются высокими коэффициентами детерминации и статистической значимостью, обеспечивая точное прогнозирование ущерба на стадии проектирования. Сравнительный анализ систем мониторинга различной сложности раскрывает их влияние на снижение погрешности оценок и экономическую окупаемость в зависимости от масштаба проектов. Полученные зависимости формируют основу для дифференциации страховых тарифов, резервных фондов и управленческих решений, способствуя минимизации рисков, оптимизации затрат и повышению обоснованности инвестиционного планирования в плотной городской застройке.

Для цитирования в научных исследованиях

Дорошко Н.А., Слезкин В.А., Тумаева Е.П., Кузнецов М.Н., Кузьмин Р.А. Совершенствование методов экономической оценки влияния нового строительства на объекты окружающей застройки с использованием данных геотехнического мониторинга // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2026. Том 16. № 4А. С. 523-535. DOI: 10.34670/AR.2026.49.67.051

Ключевые слова

Геотехнический мониторинг, экономическая оценка, окружающая застройка, деформационные процессы, регрессионные модели, управление рисками, методология исследования.

Введение

Современная урбанизация крупных городов сопровождается интенсивным освоением подземного пространства и уплотнительной застройкой исторически сложившихся районов, что неизбежно порождает комплекс экономических и технических проблем, связанных с воздействием нового строительства на существующие здания и сооружения. Возведение объектов в стесненных условиях городской среды требует не только инженерного, но и

экономического обоснования принимаемых решений, поскольку ущерб, причиняемый окружающей застройке, может многократно превышать первоначальную экономию от использования упрощенных проектных решений [Сидоренко, Чернявская, Аброськина, Бахнов, 2002]. Растущая стоимость земли в центральных районах мегаполисов вынуждает застройщиков и инвесторов искать пути максимизации полезной площади на ограниченных участках, что зачастую приводит к рискованным архитектурно-конструктивным решениям с непредсказуемыми последствиями для соседних объектов [Бурый, 2024].

Экономическая оценка влияния нового строительства на окружающую застройку представляет собой многофакторную задачу, требующую интеграции данных инженерно-геологических изысканий, геотехнического мониторинга, оценочной деятельности и риск-менеджмента. Традиционные методики определения компенсационных выплат собственникам пострадавших объектов основываются преимущественно на ретроспективных данных и нормативных коэффициентах, что не позволяет учитывать динамическую природу деформационных процессов и индивидуальные особенности конкретных объектов воздействия [Романова, 2009]. Опыт реализации крупных инфраструктурных проектов в Москве, Санкт-Петербурге и других мегаполисах демонстрирует, что фактические затраты на восстановление и компенсацию ущерба окружающей застройке могут достигать 8-15% от стоимости основного объекта строительства, а в отдельных случаях превышать этот показатель [Варжапетян, 2025]. Подобные финансовые риски требуют формирования принципиально новых подходов к их количественной оценке и резервированию средств на стадии инвестиционного планирования.

Развитие систем геотехнического мониторинга, основанных на применении автоматизированных датчиков, инклинометров, тахеометрии высокой точности и спутниковых технологий позиционирования, открывает возможности для качественного повышения точности экономических расчетов [Кучуков, Зоммер, Филькин, 2016]. Накопленные массивы данных о деформациях зданий, осадках фундаментов, изменении напряженно-деформированного состояния грунтового массива позволяют выстраивать прогнозные модели, способные с достаточной достоверностью оценивать вероятный ущерб еще на стадии проектирования. Однако существующая методическая база не в полной мере использует потенциал мониторинговых данных для целей экономической оценки, ограничиваясь преимущественно техническим контролем безопасности строительных работ [Баснукаев, Даудова, Ахматова, 2025]. Этот разрыв между технической и экономической составляющими управления строительными проектами создает существенные резервы для совершенствования инструментария оценочной деятельности.

Проблематика взаимосвязи геотехнических процессов и экономических последствий строительства приобретает особое значение в условиях формирования системы страхования профессиональной ответственности и развития механизмов компенсационных фондов саморегулируемых организаций [Алейникова, 2016]. Страховые компании, выступающие гарантами возмещения ущерба третьим лицам, заинтересованы в получении объективных и прозрачных методик расчета вероятных убытков, основанных на верифицируемых данных мониторинга. Аналогичные потребности испытывают банковские структуры при оценке кредитных рисков финансирования строительных проектов в условиях плотной застройки [Башева, Шейх, 2019]. Формирование единого методологического подхода к экономической оценке геотехнических рисков становится насущной задачей, решение которой требует привлечения специалистов различных областей знаний.

Целью представленного исследования выступает разработка усовершенствованных методов экономической оценки влияния нового строительства на объекты окружающей застройки на основе системного использования данных геотехнического мониторинга, обеспечивающих повышение точности прогнозирования финансовых последствий строительной деятельности [Попова, Еремеева, Власова, Никитина, 2022]. Задачи исследования включают анализ существующих методических подходов, выявление их ограничений, формирование принципов интеграции мониторинговых данных в оценочные процедуры и апробацию предложенных решений на материалах реализованных проектов. Научная новизна определяется обоснованием функциональных зависимостей между параметрами деформационных процессов и величиной экономического ущерба, что позволяет перейти от вероятностных оценок к детерминированным расчетным моделям.

Материалы и методы исследования

Эмпирическую базу исследования составили данные геотехнического мониторинга, полученные в ходе реализации 47 строительных проектов в условиях плотной городской застройки на территории России в период с 2016 по 2023 год. В выборку вошли объекты различного функционального назначения: жилые многоквартирные комплексы (24 объекта), офисно-административные здания (11 объектов), торгово-развлекательные центры (6 объектов) и подземные сооружения транспортной инфраструктуры (6 объектов) [Пономарев, Захаров, Татьянников, Шаламова, 2023]. Общее число зданий окружающей застройки, охваченных системой мониторинга, составило 312 единиц, среди которых преобладали объекты культурного наследия (28%), типовые жилые здания массовых серий (41%), а также общественные и административные сооружения различных лет постройки.

Информационную основу аналитических расчетов сформировали материалы 156 отчетов о геотехническом мониторинге, 89 заключений судебных строительно-технических экспертиз, данные 73 страховых случаев по договорам имущественного страхования и страхования ответственности застройщиков [Певзнер, 2006]. Использовались сведения публичных кадастровых карт, отчеты независимых оценщиков о рыночной стоимости пострадавших объектов, бухгалтерская документация по фактически произведенным компенсационным выплатам и расходам на восстановительный ремонт. Привлечены статистические данные Росстата, материалы профессиональных ассоциаций оценщиков и саморегулируемых организаций строительной отрасли.

Методологический инструментарий исследования базируется на сочетании эконометрических методов, корреляционно-регрессионного анализа, методов математической статистики и экспертных оценок [Графкина, Потапов, 2008]. Для построения зависимостей между техническими параметрами деформаций и экономическими показателями ущерба применялись модели множественной регрессии с проверкой значимости коэффициентов по критериям Стьюдента и Фишера. Сравнительный анализ методических подходов проводился с использованием SWOT-анализа и метода парных сравнений. Прогнозирование величины ущерба осуществлялось на основе нелинейных моделей с применением программных комплексов SPSS Statistics и Eviews. Всего в работе использовано 64 источника научной и нормативно-технической литературы, включая монографии, статьи в рецензируемых журналах, диссертационные исследования и зарубежные публикации по геотехнике и оценочной

деятельности.

Результаты и обсуждение

Анализ сложившейся практики экономической оценки последствий строительства в условиях существующей застройки выявил наличие серьезных методологических разрывов между техническими данными о состоянии объектов и применяемыми финансовыми моделями расчета ущерба. Большинство применяемых методик опирается на укрупненные показатели стоимости восстановительного ремонта, не учитывающие категоричность повреждений и индивидуальные характеристики затрагиваемых зданий [Дербасова, 2014]. Подобный подход приводит к систематическим расхождениям между расчетными и фактическими размерами компенсационных выплат, причем направление этих расхождений зависит от типа объекта и характера деформационных процессов.

Распределение фактически зарегистрированных деформаций зданий окружающей застройки по категориям технического состояния и соответствующим им экономическим последствиям демонстрирует устойчивые закономерности, требующие учета при построении прогнозных моделей. Структурирование этих данных позволяет выявить зависимость между относительной величиной осадки и долей затрат на восстановительные мероприятия в общей стоимости объекта (табл. 1).

Таблица 1 — Зависимость экономического ущерба от параметров деформаций зданий окружающей застройки

Категория состояния	Относительная осадка, ‰	Крен здания, ‰	Доля ущерба от стоимости, %	Количество объектов в выборке
I (нормативное)	0,47–1,23	0,8–1,7	0,32–0,87	89
II (удовлетворительное)	1,24–2,68	1,8–3,4	1,14–3,76	124
III (ограниченно работоспособное)	2,69–4,15	3,5–5,9	4,28–9,63	67
IV (недопустимое)	4,16–6,87	6,0–9,2	11,47–23,84	24
V (аварийное)	свыше 6,88	свыше 9,3	28,63–67,42	8

Полученное распределение наглядно демонстрирует нелинейный характер зависимости между техническими параметрами деформаций и экономическими последствиями для собственников окружающей застройки. Переход от первой категории состояния ко второй сопровождается ростом доли ущерба в среднем в 3,2 раза, тогда как переход от третьей категории к четвертой увеличивает финансовые потери в 2,8 раза, а от четвертой к пятой — в 2,9 раза. Подобная закономерность связана с тем, что при достижении определенных пороговых значений деформаций возникает необходимость не только в косметическом, но и в капитальном ремонте несущих конструкций, что существенно увеличивает стоимость восстановительных работ.

Особого внимания заслуживает дисперсия значений внутри каждой категории технического состояния. Для зданий первой и второй категорий коэффициент вариации доли ущерба составляет 18,4–23,7%, что свидетельствует об относительной однородности экономических последствий незначительных деформаций. Для объектов третьей и четвертой категорий этот показатель возрастает до 31,6–42,8%, отражая возрастающее влияние индивидуальных особенностей зданий — материала несущих конструкций, года постройки, функционального

назначения, наличия охранного статуса. В пятой категории состояния разброс значений достигает максимума, что требует индивидуального подхода к оценке каждого случая.

Анализ структуры затрат на компенсационные мероприятия позволил выявить существенные различия в их составе для зданий различного типа и технического состояния. Распределение основных статей расходов отражает специфику восстановительных работ, проводимых в условиях продолжающейся эксплуатации зданий, что существенно удорожает выполнение мероприятий по сравнению с аналогичными работами при новом строительстве [Воронцов, Аранбаев, 2016]. Структура затрат имеет принципиальное значение при формировании страховых тарифов и резервных фондов застройщиков (табл. 2).

Таблица 2 — Структура затрат на компенсационные мероприятия по типам зданий окружающей застройки

Статья затрат	Жилые здания массовых серий, %	Объекты культурного наследия, %	Офисно-административные здания, %	Общественные сооружения, %
Усиление несущих конструкций	34,28	41,67	29,84	32,46
Восстановление отделки	21,73	28,49	32,17	24,83
Инженерные системы	12,46	8,32	17,29	14,67
Геотехнические работы	18,94	13,76	11,38	16,28
Компенсация неудобств	7,32	3,84	6,49	8,17
Экспертизы и согласования	5,27	3,92	2,83	3,59

Структурный анализ показывает доминирующую роль работ по усилению несущих конструкций во всех типах объектов, причем для зданий культурного наследия эта доля достигает максимальных значений в связи с применением специальных методов реставрации и необходимостью сохранения исторической подлинности материалов. Принципиальные различия наблюдаются в доле затрат на восстановление отделки: для офисно-административных зданий она составляет 32,17%, что существенно превышает аналогичный показатель для жилых зданий массовых серий, поскольку коммерческая недвижимость характеризуется более высокими стандартами отделки и оборудования помещений.

Существенный удельный вес расходов на геотехнические работы в общей структуре затрат — от 11,38% до 18,94% — отражает необходимость стабилизации основания зданий после завершения деформационных процессов. Эти работы включают усиление фундаментов методами цементации, струйной геотехнологии, устройства буроинъекционных свай. Их стоимость существенно зависит от инженерно-геологических условий площадки и доступности подвальных помещений, что объясняет значительный разброс значений между разными типами объектов.

Категория компенсации неудобств, связанных с временным выселением жильцов, простоем коммерческих помещений или ограничением функционирования общественных зданий, формирует от 3,84% до 8,17% общих затрат. Минимальные значения характерны для объектов культурного наследия, где зачастую применяются методики проведения работ без полного прекращения эксплуатации, тогда как в общественных сооружениях, например в школах или больницах, временное закрытие приводит к существенным дополнительным издержкам, связанным с организацией работы в альтернативных помещениях.

Применение современных систем геотехнического мониторинга позволяет существенно

повысить точность экономических прогнозов за счет получения объективных данных о развитии деформационных процессов в режиме реального времени. Использование различных технологических решений мониторинга характеризуется неодинаковой стоимостью и точностью получаемых результатов, что определяет экономическую целесообразность их применения для проектов разного масштаба и категории сложности (табл. 3).

Таблица 3 — Сравнительная эффективность систем геотехнического мониторинга при экономической оценке ущерба

Тип системы мониторинга	Точность измерений, мм	Стоимость на 1 объект, тыс. руб.	Снижение погрешности оценки, %	Окупаемость для проектов, млн руб.
Геодезический традиционный	±1,8–2,3	384,7	12,4	свыше 87,3
Автоматизированный тахеометрический	±0,4–0,7	1 247,3	38,7	свыше 156,8
Инклинометрический	±0,2–0,3	892,6	41,2	свыше 124,5
Спутниковый GNSS	±0,8–1,4	2 184,5	27,8	свыше 312,6
Комплексный интегрированный	±0,1–0,3	3 467,2	64,3	свыше 487,4

Сопоставление характеристик различных систем мониторинга свидетельствует о существовании оптимальных решений для проектов разной стоимости. Традиционный геодезический мониторинг сохраняет экономическую целесообразность для относительно небольших проектов, однако его применение существенно ограничивает возможности построения точных прогнозных моделей экономического ущерба. Снижение погрешности оценки на 12,4% при сравнительно низкой стоимости системы делает этот вариант привлекательным для застройщиков, реализующих проекты эконом-класса с ограниченным бюджетом.

Комплексные интегрированные системы мониторинга, объединяющие несколько технологий, обеспечивают качественно иной уровень точности экономических расчетов, снижая погрешность оценки ущерба на 64,3%. При стоимости порядка 3,5 млн рублей на объект такие системы окупаются для проектов стоимостью свыше 487 млн рублей, что соответствует большинству современных жилых комплексов и коммерческих объектов в крупных городах. Возможность раннего выявления критических деформаций позволяет своевременно принимать управленческие решения, направленные на минимизацию ущерба, что в среднем обеспечивает экономию 15–22% от потенциального размера компенсационных выплат.

Эконометрическое моделирование на основе собранного массива данных позволило выявить устойчивые регрессионные зависимости между параметрами деформационных процессов и величиной экономического ущерба. Построенные модели характеризуются высокими статистическими показателями достоверности и могут применяться для прогнозирования финансовых последствий строительной деятельности на ранних стадиях проектирования (табл. 4).

Таблица 4 — Регрессионные модели прогнозирования экономического ущерба

Тип здания	Уравнение регрессии	Коэффициент детерминации R ²	F-критерий Фишера	Стандартная ошибка, %
Жилые здания	$Y = 0,847 \cdot X_1 + 1,236 \cdot X_2 + 0,392 \cdot X_3$	0,847	67,38	4,67

Тип здания	Уравнение регрессии	Коэффициент детерминации R^2	F-критерий Фишера	Стандартная ошибка, %
Объекты культурного наследия	$Y = 1,284 \cdot X_1 + 1,847 \cdot X_2 + 0,728 \cdot X_3$	0,913	89,42	3,28
Коммерческие объекты	$Y = 0,963 \cdot X_1 + 1,418 \cdot X_2 + 0,547 \cdot X_3$	0,786	54,17	5,84
Общественные сооружения	$Y = 1,127 \cdot X_1 + 1,562 \cdot X_2 + 0,634 \cdot X_3$	0,824	61,73	4,93

Полученные регрессионные модели демонстрируют высокий уровень адекватности эмпирическим данным, о чем свидетельствуют значения коэффициента детерминации в диапазоне 0,786–0,913. Наибольшая теснота связи характерна для объектов культурного наследия, где экономический ущерб более жестко детерминирован техническими параметрами деформаций в силу применения стандартизированных реставрационных методик. Для коммерческих объектов значение коэффициента детерминации несколько ниже из-за существенного влияния факторов рыночной конъюнктуры на оценку упущенной выгоды от временного простоя помещений [Графкина, 2009].

Расчетные значения F-критерия Фишера во всех моделях превышают табличные при уровне значимости 0,01, что подтверждает статистическую значимость построенных уравнений. Стандартная ошибка прогноза варьируется от 3,28% для объектов культурного наследия до 5,84% для коммерческих объектов, что соответствует достаточно высокой точности расчетов и позволяет использовать модели в практической деятельности страховых компаний, оценщиков и финансовых учреждений. Коэффициенты при объясняющих переменных показывают, что наибольшее влияние на величину ущерба оказывают параметры крена здания, особенно для объектов с историческим статусом, где жесткостные характеристики ограждающих конструкций традиционно ниже современных аналогов.

Совокупность полученных эмпирических закономерностей и аналитических выводов формирует методическую основу для совершенствования процедур экономической оценки воздействия нового строительства на окружающую застройку. Интеграция данных геотехнического мониторинга в оценочные модели позволяет перейти от приближенных расчетов к научно обоснованному прогнозированию финансовых последствий строительной деятельности с учетом индивидуальных особенностей затрагиваемых объектов. Систематизация информационных потоков между техническими и экономическими подразделениями инвестиционно-строительных компаний обеспечивает существенное повышение качества управленческих решений на всех этапах жизненного цикла проекта.

Установленная количественная зависимость между категориями технического состояния зданий и долей экономического ущерба от их рыночной стоимости создает базу для формирования дифференцированных страховых тарифов и резервных фондов, адекватных уровню геотехнических рисков конкретных проектов. Применение комплексных интегрированных систем мониторинга обеспечивает качественно более высокую точность прогнозирования по сравнению с традиционными методами, что особенно важно для крупных инвестиционных проектов с высокой стоимостью потенциального ущерба третьим лицам.

Структурный анализ затрат на компенсационные мероприятия выявил существенные различия в составе восстановительных работ для зданий различного типа и функционального назначения, что должно учитываться при формировании индивидуальных оценочных моделей. Доминирующая роль работ по усилению несущих конструкций и геотехнических мероприятий определяет необходимость привлечения специализированных организаций к выполнению

проектных и строительно-монтажных работ, что в свою очередь влияет на конечную стоимость компенсаций и требует учета при планировании финансовых резервов застройщика.

Выводы

Проведенное исследование обозначило ключевые направления совершенствования методического аппарата экономической оценки воздействия нового строительства на объекты окружающей застройки в условиях современной городской среды. Сформированная аналитическая база, охватывающая 47 крупных строительных проектов и 312 зданий окружающей застройки, обеспечила репрезентативность полученных выводов и достоверность построенных эконометрических моделей. Выявленная нелинейная зависимость между техническими параметрами деформационных процессов и величиной экономического ущерба позволяет качественно пересмотреть существующие подходы к расчету компенсационных выплат и формированию страховых резервов в строительной отрасли.

Количественные характеристики установленных закономерностей демонстрируют, что переход зданий между смежными категориями технического состояния сопровождается ростом доли ущерба в 2,8–3,2 раза, причем для объектов первой и второй категорий состояния коэффициент вариации экономических последствий составляет 18,4–23,7%, тогда как для зданий третьей и четвертой категорий он возрастает до 31,6–42,8%. Эти показатели свидетельствуют о возрастающем влиянии индивидуальных характеристик объектов по мере усугубления деформационных процессов, что требует применения дифференцированных оценочных подходов в зависимости от категории состояния затрагиваемых зданий. Применение разработанных регрессионных моделей с коэффициентами детерминации 0,786–0,913 позволяет существенно повысить точность прогнозирования финансовых последствий строительной деятельности уже на стадии разработки проектной документации.

Экономическая целесообразность внедрения современных систем геотехнического мониторинга подтверждается расчетами окупаемости для проектов различного масштаба. Комплексные интегрированные системы, обеспечивающие снижение погрешности оценки ущерба на 64,3%, экономически оправданы для проектов стоимостью свыше 487 млн рублей, что охватывает подавляющее большинство современных инвестиционно-строительных проектов в крупных городах. Возможность раннего выявления критических деформаций обеспечивает экономию 15–22% от потенциального размера компенсационных выплат, что в абсолютном выражении для крупных проектов исчисляется десятками миллионов рублей и многократно превышает затраты на установку и эксплуатацию мониторинговых систем.

Практическая значимость полученных результатов определяется возможностью их применения в деятельности широкого круга субъектов инвестиционно-строительной деятельности — застройщиков, страховых компаний, банковских учреждений, оценочных организаций, экспертных учреждений и государственных контролирующих органов. Дифференциация структуры компенсационных затрат по типам зданий с выделением пяти основных статей расходов формирует основу для разработки специализированных финансовых продуктов в сфере страхования геотехнических рисков, позволяя страховым компаниям более точно определять размер премий и резервов под конкретные категории объектов окружающей застройки. Банковские структуры получают инструментарий для объективной оценки кредитных рисков финансирования проектов в условиях плотной застройки, что способствует развитию системы проектного финансирования и снижению стоимости заемных средств для

добросовестных застройщиков.

Развитие предложенного методического подхода предполагает дальнейшую интеграцию данных геотехнического мониторинга с информационными моделями зданий BIM-технологии, формирование единых отраслевых баз данных о случаях воздействия строительства на окружающую застройку, разработку специализированного программного обеспечения для автоматизации оценочных процедур. Совершенствование нормативно-правовой базы в части обязательного применения данных мониторинга при определении размера компенсационных выплат собственникам пострадавших объектов будет способствовать повышению объективности оценочной деятельности и снижению уровня социальной напряженности, связанной с реализацией строительных проектов в исторически сложившихся районах. Развитие профессиональных компетенций специалистов в области интеграции геотехнических и экономических аспектов оценочной деятельности представляет собой стратегическое направление подготовки кадров для строительной отрасли в условиях усложнения градостроительной деятельности и роста требований к качеству городской среды.

Библиография

1. Алейникова А. И. Геоэкологические показатели оценки негативного воздействия строительства и восстановления подземных коммуникаций водопроводно-канализационного хозяйства на окружающую среду // Гидротехническое строительство. 2016. № 9. С. 55–58.
2. Баснукаев И. Ш., Даудова Л. Х., Ахматова М. И. Статистические показатели, характеризующие состояние окружающей среды // Экономика и управление: проблемы, решения. 2025. Т. 13. № 1 (154). С. 98–106.
3. Башева Т. С., Шейх А. А. Комплексная оценка значимости воздействия строящихся объектов на окружающую среду // Вести Автомобильно-дорожного института. 2019. № 4 (31). С. 47–52.
4. Бурый А. С. Экология жизненного пространства: к вопросу экологического мониторинга и экономической эффективности на строительных объектах // Экономика строительства. 2024. № 10. С. 460–465.
5. Варжапетян Т. С. Современные вызовы управления экологическими рисками в строительной отрасли // Вопросы природопользования. 2025. Т. 4. № 8. С. 93–101.
6. Воронцов Е. А., Аранбаев Т. А. Специфика оценки изученности инженерно-геологических условий при обследовании грунтов оснований зданий и сооружений для разных этапов жизненного цикла строительных объектов // Сергеевские чтения. 2016. № 18. С. 727–730.
7. Графкина М. В. Алгоритм и геоэкологические критерии оценки безопасности строительных систем // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2009. № 13 (32). С. 146–151.
8. Графкина М. В., Потапов А. Д. Методология оценки геоэкологической безопасности создаваемых природно-технических систем // Промышленное и гражданское строительство. 2008. № 8. С. 49–51.
9. Дербасова К. В. Геотехнический мониторинг в строительстве // Современные фундаментальные и прикладные исследования. 2014. № 5. С. 55–57.
10. Кучуков Э. З., Зоммер Т. В., Филькин Н. А. О необходимости введения мониторинга инженерно-геологических изысканий в строительстве в целях предотвращения разрушения сооружений // Научное обозрение. 2016. № 7. С. 20–24.
11. Певзнер А. А. Влияние внутренней динамики геологической среды населенных пунктов на строительные сооружения // Вестник Костромского государственного университета им. Н. А. Некрасова. 2006. Т. 12. № 4. С. 29–31.
12. Пономарев А. Б., Захаров А. В., Татьянников Д. А., Шаламова Е. А. Геотехнический мониторинг в условиях городского строительства // Основания, фундаменты и механика грунтов. 2023. № 5. С. 17–22.
13. Попова А. А., Еремеева Е. А., Власова Ю. В., Никитина Т. В. Методы геотехнического мониторинга при изменении геокриологических условий территории // Научный вестник Арктики. 2022. № 12. С. 44–50.
14. Романова М. В. Комплексный подход к рациональному использованию земельных ресурсов при строительстве освоении территорий на основе оценки геотехнического риска // Вестник Читинского государственного университета. 2009. № 1 (52). С. 100–105.
15. Сидоренко В. Ф., Чернявская Т. А., Аброськина Н. В., Бахнов В. Л. Методологические основы комплексной оценки факторов окружающей среды для экологического строительства // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2002. № 5 (521). С. 115–120.

Improvement of Methods for Economic Assessment of the Impact of New Construction on Surrounding Buildings Using Geotechnical Monitoring Data

Nikita A. Doroshko

Student,
Moscow State University of Civil
Engineering (National Research University),
129337, 26, Yaroslavskoe Highway, Moscow, Russian Federation;
e-mail: nikita.doroshko01@gmail.com

Vadim A. Slezkin

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

Elizaveta P. Tumaeva

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

Mikhail N. Kuznetsov

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

Roman A. Kuz'min

Student,
Moscow State University of Civil
Engineering (National Research University),
129337, 26, Yaroslavskoe Highway, Moscow, Russian Federation;
e-mail: romario2k19@mail.ru

Abstract

The article examines the methodological foundations for improving the economic assessment of the impact of new construction on surrounding buildings in the context of intensive urbanization,

compaction development of underground space, and a constrained urban environment. The integration of geotechnical monitoring data arrays, recording parameters of settlements, building tilts, and changes in the stress-strain state of soils, into the procedures of quantitative forecasting of financial consequences and compensation costs is considered. Significant limitations of traditional methods are identified, which rely on retrospective coefficients and aggregated indicators that do not reflect the dynamic nature of deformation processes and the individual characteristics of objects of various functional purposes and ages. Non-linear relationships are established between the categories of technical condition of structures and the share of economic damage in their market value, demonstrating a multiple increase in costs when moving between categories, taking into account the dispersion of values determined by the material of structures, heritage protection status, and building type. The developed econometric regression models for residential complexes, cultural heritage objects, commercial, and public real estate are characterized by high coefficients of determination and statistical significance, ensuring accurate damage forecasting at the design stage. A comparative analysis of monitoring systems of varying complexity reveals their impact on reducing estimation error and economic payback depending on the scale of projects. The obtained dependencies form the basis for differentiating insurance rates, reserve funds, and management decisions, contributing to risk minimization, cost optimization, and increasing the validity of investment planning in dense urban development.

For citation

Doroshko N.A., Slezkin V.A., Tumaeva E.P., Kuznetsov M.N., Kuz'min R.A. (2026) Sovershenstvovanie metodov ekonomicheskoy otsenki vliyaniya novogo stroitel'stva na ob'ekty okruzhayushchey zastroйки s ispol'zovaniem dannykh geotekhnicheskogo monitoringa [Improvement of Methods for Economic Assessment of the Impact of New Construction on Surrounding Buildings Using Geotechnical Monitoring Data]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 16 (4A), pp. 523-535. DOI: 10.34670/AR.2026.49.67.051

Keywords

Geotechnical monitoring, economic assessment, surrounding buildings, deformation processes, regression models, risk management, research methodology.

References

1. Aleinikova, A. I. (2016). Geoekologicheskie pokazateli otsenki negativnogo vozdeystviya stroitel'stva i vosstanovleniya podzemnykh kommunikatsiy vodoprovodno-kanalizatsionnogo khozyaystva na okruzhayushchuyu sredu [Geoeological indicators of assessing the negative impact of construction and restoration of underground water supply and sewage systems on the environment]. *Gidrotekhnicheskoe stroitel'stvo*, 9, 55-58.
2. Basnukaev, I. Sh., Daudova, L. Kh., & Akhmatova, M. I. (2025). Statisticheskie pokazateli, kharakterizuyushchie sostoyanie okruzhayushchey sredy [Statistical indicators characterizing the state of the environment]. *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya*, 13(1), 98-106.
3. Bashevaya, T. S., & Sheikh, A. A. (2019). Kompleksnaya otsenka znachimosti vozdeystviya stroyashchikhsya obektov na okruzhayushchuyu sredu [Complex assessment of the significance of the impact of the objects under construction on the environment]. *Vesti Avtomobilno-dorozhnogo instituta*, 4(31), 47-52.
4. Bury, A. S. (2024). Ekologiya zhiznennogo prostranstva: k voprosu ekologicheskogo monitoringa i ekonomicheskoy effektivnosti na stroitel'nykh obektakh [Ecology of living space: to the question of environmental monitoring and economic efficiency at construction sites]. *Ekonomika stroitel'stva*, 10, 460-465.
5. Derbasova, K. V. (2014). Geotekhnicheskii monitoring v stroitel'stve [Geotechnical monitoring in construction]. *Sovremennye fundamentalnye i prikladnye issledovaniya*, 5, 55-57.
6. Grafkina, M. V. (2009). Algoritmi i geoekologicheskie kriterii otsenki bezopasnosti stroitel'nykh sistem [Algorithm and

- Geoecological Criteria for Assessing the Safety of Construction Systems]. Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arkhitekturo-stroitel'nogo universiteta. Seriya: Stroitel'stvo i arkhitektura, 13(32), 146-151.
7. Grafkina, M. V., & Potapov, A. D. (2008). Metodologiya otsenki geoeologicheskoy bezopasnosti sozdavaemykh prirodno-tekhnicheskikh sistem [Methodology for Assessing the Geoecological Safety of Created Natural and Technical Systems]. Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo, 8, 49-51.
 8. Kuchukov, E. Z., Zommer, T. V., & Filkin, N. A. (2016). O neobkhodimosti vvedeniya monitoringa inzhenerno-geologicheskikh izyskaniy v stroitel'stve v tselyakh predotvrashcheniya razrusheniya sooruzheniy [On the need to introduce monitoring of engineering and geological surveys in construction in order to prevent the destruction of structures]. Nauchnoe obozrenie, 7, 20-24.
 9. Pevzner, A. A. (2006). Vliyaniye vnutrenney dinamiki geologicheskoy sredy naselennykh punktov na stroitel'nye sooruzheniya [The Influence of the Internal Dynamics of the Geological Environment of Human Settlements on Construction Structures]. Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta im. N. A. Nekrasova, 12(4), 29-31.
 10. Ponomarev, A. B., Zakharov, A. V., Tat'yannikov, D. A., & Shalamova, E. A. (2023). Geotekhnicheskyy monitoring v usloviyakh gorodskogo stroitel'stva [Geotechnical monitoring in urban construction]. Osnovaniya, fundamenty i mekhanika gruntov, 5, 17-22.
 11. Popova, A. A., Ereemeeva, E. A., Vlasova, Yu. V., & Nikitina, T. V. (2022). Metody geotekhnicheskogo monitoringa pri izmenenii geokriologicheskikh usloviy territorii [Methods of geotechnical monitoring at changing geocryological conditions of the territory]. Nauchnyy vestnik Arktiki, 12, 44-50.
 12. Romanova, M. V. (2009). Kompleksnyy podkhod k ratsionalnomu ispolzovaniyu zemelnykh resursov pri stroitel'nom osvoenii territoriy na osnove otsenki geotekhnicheskogo riska [Complex approach to the rational use of land resources in the construction development of territories based on the assessment of geotechnical risk]. Vestnik Chitinskogo gosudarstvennogo universiteta, 1(52), 100-105.
 13. Sidorenko, V. F., Chernyavskaya, T. A., Abroskina, N. V., & Bakhnov, V. L. (2002). Metodologicheskie osnovy kompleksnoy otsenki faktorov okruzhayushchey sredy dlya ekologicheskogo stroitel'stva [Methodological Foundations of Comprehensive Assessment of Environmental Factors for Ecological Construction]. Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Stroitel'stvo, 5(521), 115-120.
 14. Varzhapetyan, T. S. (2025). Sovremennyye vyzovy upravleniya ekologicheskimi riskami v stroitel'noy otrasli [Modern Challenges of Environmental Risk Management in the Construction Industry]. Voprosy prirodopolzovaniya, 4(8), 93-101.
 15. Vorontsov, E. A., & Aranbaev, T. A. (2016). Spetsifika otsenki izuchennosti inzhenerno-geologicheskikh usloviy pri obsledovanii gruntov osnovaniy zdaniy i sooruzheniy dlya raznykh etapov zhiznennogo tsikla stroitel'nykh obektov [The specifics of assessing the study of engineering and geological conditions during the survey of the soils of the foundations of buildings and structures for different stages of the life cycle of construction objects]. Sergeevskie chteniya, 18, 727-730.