


ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2026-2-2>

УДК 331.46; 331.101.6

JEL D24, J28

Е. В. Малышева  ^{а)}, Г. П. Литвинцева ^{б)}^{а), б)} Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск, Российская Федерация

Динамика производственного травматизма и его взаимосвязь с производительностью труда в регионах России¹

Аннотация. В развитых и развивающихся странах производственный травматизм и безопасность труда остаются значимыми вопросами экономической деятельности. Цель исследования – определение дифференциации регионов по уровню производственного травматизма и эффективности труда, взаимосвязи травматизма и производительности труда на основе региональных данных РФ за 2010–2023 гг. Задачи, поставленные для достижения цели: а) охарактеризовать динамику производственного травматизма в РФ в рассматриваемые годы; б) выявить неравенство регионов по производительности труда и производственному травматизму; в) обосновать взаимосвязь последнего с региональной производительностью труда в России. Методы этого исследования – описательная статистика и ранжирование, кластерный подход (метод *k*-средних), эконометрические модели: пул-регрессия, модель с фиксированными эффектами регионов, модель со случайными эффектами и их модификации. При общей тенденции к снижению уровня производственного травматизма (с 2,2 до 1,02 несчастных случаев на 1000 работников) и росту производительности труда (в 1,36 раза), количество регионов с уровнем травматизма выше среднероссийского остается на одном уровне (49–50). Выявлены четыре совокупности регионов, отличающиеся по темпам изменения производительности труда и уровня производственного травматизма в 2010–2023 гг. В них присутствуют регионы всех типов специализации. Гипотеза о наличии отрицательной связи между уровнем производственного травматизма и производительностью труда подтверждена. Увеличение травматизма на 1 случай на 1000 работников сопровождается снижением производительности труда в следующем году в среднем на 6,3 %. Гипотеза о существенной межрегиональной вариации силы данной связи не нашла подтверждения; эффект является однородным для совокупности регионов. Проведенный анализ также указывает на слабое встречное воздействие производительности труда на травматизм. Полученные выводы могут быть использованы для корректировки социально-экономической политики в области охраны труда. Перспективными представляются исследование производственного травматизма в отраслях и сравнительный межстрановой анализ.

Ключевые слова: несчастные случаи, производственный травматизм, охрана труда, производительность труда, валовой региональный продукт, регионы России

Для цитирования: Малышева, Е. В., Литвинцева, Г. П. (2026). Динамика производственного травматизма и его взаимосвязь с производительностью труда в регионах России. *Экономика региона*, 22(2), 247–261. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2026-2-2>

¹ © Малышева Е. В., Литвинцева Г. П. Текст. 2026.

Dynamics of Occupational Injuries and Their Relationship with Labour Productivity in the Regions of Russia

Abstract. In both developed and developing countries, occupational injury and workplace safety remain significant issues for economic activity. The purpose of the study is to determine the differentiation of regions by the level of occupational injuries and labour efficiency, the relationship between injuries and labour productivity based on regional data of the Russian Federation in 2010–2023. The objectives set to achieve the goal are: a) to characterize the dynamics of industrial injuries in the Russian Federation in the years under review; b) to identify regional inequality in labour productivity and industrial injuries; c) to substantiate the relationship between the latter and regional labour productivity in Russia. The research methods include descriptive statistics and ranking, the cluster approach (k-means clustering), and econometric modelling: pooled OLS regression, the fixed effects model, the random effects model, and their modifications. Despite the overall trend toward a decline in the occupational injury rate (from 2.2 to 1.02 accidents per 1,000 workers) and an increase in labour productivity (by 1.36 times), the number of regions with injury rates above the Russian average remains constant (49–50). Four groups of regions were identified that differed in the rates of change in labour productivity and occupational injury rates from 2010 to 2023. They include regions of all types of specialization. The hypothesis of a negative relationship between the rate of occupational injuries and labour productivity was confirmed. An increase in the injury rate by 1 case per 1000 workers is accompanied by a decrease in labour productivity in the following year by an average of 6.3 %. The hypothesis of significant interregional variation in the strength of this relationship was not supported; the effect is homogeneous across regions. The analysis also indicates a weak countervailing effect of labour productivity on injuries. The findings can be used to adjust socioeconomic policies in the area of occupational safety. Research on occupational injuries across industries and comparative cross-country analysis appear promising.

Keywords: accidents, occupational injuries, labour protection, labour productivity, gross regional product, regions of Russia

For citation: Malysheva, E. V., & Litvintseva, G. P. (2026). Dynamics of Occupational Injuries and Their Relationship with Labour Productivity in the Regions of Russia. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 22(2), 247–261. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2026-2-2>

Введение

Проблема производственного травматизма остается важной для России. Уровень травматизма в отдельных регионах и отраслях остаётся высоким, различия между территориями — существенными. Это говорит о неоднородности условий труда, уровня технологического развития и организационной культуры. Повышение производительности труда объявлено стратегическим приоритетом социально-экономической политики. Поэтому исследование того, как производственный травматизм влияет на экономические результаты регионов, сейчас особенно актуально.

В научной литературе проблема травматизма рассматривается преимущественно в отраслевом или микроуровневом контексте — через анализ ситуации на предприятиях, в отраслях или для отдельных групп работников. При этом региональный аспект остаётся недостаточно изученным, особенно применительно к России, где социально-экономическая структура, технологический уровень и демографические характеристики существенно различаются между территориями. В результате отсутствуют количественные оценки взаимосвязи производ-

ственного травматизма и производительности труда именно на региональном уровне.

Изучение этой взаимосвязи имеет не только академическую, но и прикладную значимость. Теоретически травматизм снижает производительность через каналы потерь рабочего времени (нетрудоспособность, простои) и снижения эффективности труда (как у пострадавших, так и из-за поведенческих эффектов в коллективе). Производственный травматизм отражает состояние человеческого капитала, влияет на трудовые потери и эффективность использования рабочей силы. Для регионов с высокой долей занятости в промышленности и добывающих отраслях последствия травматизма могут быть особенно заметными, снижая совокупную производительность труда и темпы экономического роста. Одновременно более низкий уровень травматизма способен выступать косвенным индикатором инновационного и управленческого развития, что делает проблему безопасности труда фактором региональной конкурентоспособности.

Уникальность российской ситуации заключается в значительной территориальной неоднородности, различиях в профессиональных рисках и ограниченности институциональных

механизмов охраны труда. Эти особенности усиливают значимость исследований травматизма и его последствий на региональном уровне.

Таким образом, основной научный вопрос настоящего исследования — в какой мере производственный травматизм взаимосвязан с производительностью труда в регионах Российской Федерации?

В качестве научной гипотезы выдвинуто предположение о наличии статистически значимой отрицательной связи между производственным травматизмом и производительностью труда на региональном уровне, а также о том, что сила этой связи является однородной для различных субъектов РФ. Объектом исследования выступают различия производственного травматизма в регионах Российской Федерации. Предмет исследования — взаимосвязь производственного травматизма и региональной производительности труда в России.

Для ответа на поставленный вопрос выполнен количественный анализ динамики производственного травматизма и производительности труда в регионах России в 2010–2023 гг. Анализ включает кластеризацию регионов по динамике этих показателей, а также эконометрическое моделирование панельных данных за 2018–2023 гг. Это позволило не только выявить характер и направление связи, но и оценить её однородность для регионов. Проверка выдвинутой гипотезы восполняет пробел в литературе. Работа вносит вклад в развитие региональных исследований, связанных с безопасностью и эффективностью труда.

Обзор литературы

Исследование производственного травматизма и его последствий для экономики имеет долгую историю. Предпосылки формирования системы охраны труда в России восходят к XVIII–XIX вв., когда начали формироваться представления о социальной значимости труда и его безопасности. Такие мыслители как М. В. Ломоносов, А. Н. Никитин, В. И. Ленин внесли важный вклад в возникновение научного интереса к теме, но в контексте современного экономического анализа они имеют скорее историко-культурное значение. Современные исследования фокусируются на количественных взаимосвязях между безопасностью труда, здоровьем работников и эффективностью труда, на оценке социально-экономических последствий несчастных случаев и предупреждения рисков.

Отраслевые исследования

Отраслевой подход в изучении травматизма ориентирован на оценку влияния технологического уровня, организационной культуры и мер охраны труда на частоту несчастных случаев

и потери рабочего времени. Оценка влияния пандемии COVID-19 на распределение травматизма по видам экономической деятельности в России в 2019–2020 гг. показала, что доля пострадавших в обрабатывающих производствах, транспортировке и хранении, здравоохранении превышала 60 % (Кузнецова, Михина, 2022). Наиболее травмоопасными в российской экономике остаются обрабатывающие производства, строительство, транспорт и хранение товаров, сельское хозяйство и добыча полезных ископаемых (Тихонова и др., 2023; Елин и др., 2025; Шкрабак, 2025).

В зарубежной литературе подобные выводы подтверждаются статистикой Национального института безопасности и гигиены труда США, который в 1970 г. учредил Закон о безопасности и гигиене труда и разработал Национальную программу исследований в области охраны труда, включающую 21 направление (Boden et al., 2001). В настоящее время Управление по охране труда и технике безопасности США предоставляет детализированные данные о производственных травмах, что позволяет исследователям сравнивать риски травматизма по отраслям и предприятиям (Michaels & Wagner, 2025).

Отечественные исследования также выделяют проблемы нормативно-правового регулирования и организационного обеспечения охраны труда (Самарская, 2023; Цирин, 2023). Бакиров и соавторы (2024) выявили системные недостатки регистрации и оценки несчастных случаев и сделали вывод о необходимости разработки «концепции „нулевого травматизма“ в области охраны труда». В работах (Галкин и др., 2022; Лутовинова и др., 2024; Тянь, Кельчевская, 2024) предложены практические меры по снижению травматизма и реализации программ здоровьесбережения на промышленных предприятиях России. В публикации (Москвина, 2024) анализируются причины травматизма в организациях пяти федеральных министерств РФ и предлагаются корректировки ведомственных планов по его сокращению.

Многочисленны международные исследования отраслевого уровня. В исследовании (Rommel et al., 2016) на выборке более 14 тыс. работающих в возрасте 18–70 лет в Германии установлено, что 2,8 % сообщили об одной или более травмах на работе. Сельскохозяйственные, технические, квалифицированные услуги и неквалифицированные услуги (или ручной труд) характеризовались наибольшей вероятностью получения травм. Аналогичные результаты получены для Республики Корея (Min et al., 2024), где логистический регрессионный анализ показал, что неблагоприятный «климат безопасности» (например, отсутствие поддержки коллег в соблюдении правил) связан с ростом производственного травматизма.

Региональные исследования

Региональные аспекты производственного травматизма в России анализируются в ограниченном числе работ. Сравнение динамики травматизма в России в целом и в Республике Крым за 2017–2021 гг. показало, что общий уровень травматизма в Крыму ниже среднего по стране, однако доля смертельных случаев выше в 1,5–2 раза, а наиболее опасным видом деятельности является строительство (Макаричева, Ефимова, 2024). В работе (Поляков, 2024) автор выявил, что половина регионов РФ имеет средний уровень травматизма. Концентрация производственного травматизма наблюдается в промышленных федеральных округах, таких как Уральский, Сибирский, Приволжский (Федорова, Томашевская, 2026).

Сопоставимые данные по зарубежным регионам получены на примере Финляндии (Blomgren & Perhoniemi, 2025), где в 2011–2021 гг. наблюдалось снижение длительных absences по болезни (LTSA) по соматическим причинам (особенно среди работников физического труда) и рост по психическим расстройствам (особенно среди служащих). В Китае, напротив, число смертей от несчастных случаев за 20 лет сократилось почти в шесть раз, при этом общее количество травм оставалось стабильным, а профессиональные заболевания сначала росли, затем снижались (Han et al., 2024).

Эти результаты демонстрируют важность пространственного подхода, т.к. влияние социально-экономических условий и отраслевой структуры на травматизм существенно различается по регионам и странам.

Международные исследования

Международные обзоры позволяют оценить масштабы проблемы и выявить общие тенденции. Согласно данным Международной организации труда (МОТ) и выборке из 10 стран разных регионов мира (России, Франции, Германии, Великобритании, Индии, Австралии, Японии, Республики Корея, США и Аргентины) за период с 2000 по 2022 гг. количество производственных травм значительно возросло. В среднем ежегодно регистрировалось 83380 травм на миллион человек населения, из них 256 человек на миллион погибали от травм (Sau et al., 2024).

Даже в странах с высоким уровнем дохода показатели производственного травматизма остаются значительными. В Финляндии (Blomgren & Perhoniemi, 2025) распространённость травм и заболеваний различается по профессиональным классам, а в Корее (Min et al., 2024) восприятие «климата безопасности» напрямую влияет на вероятность несчастных случаев. Эти результаты согласуются с выводами для Китая (Han et al., 2024), где безопасность труда коррелирует с социально-экономическими индикаторами развития.

Таким образом, международные исследования подтверждают, что уровень травматизма зависит не только от технических, но и от институциональных, управленческих и культурных факторов.

Макроэкономические взаимосвязи

На макроуровне производственный травматизм рассматривается как фактор, снижающий эффективность использования трудовых ресурсов. В работе (Поляков, 2022) выявлены корреляционные связи между динамикой ВВП, численностью занятых, отработанных человеко-часов и уровнем травматизма за 2008–2020 гг. Потери от травматизма составляют «чуть больше 0,5 % ВВП РФ», при этом наблюдается сильная обратная связь между ВВП и числом пострадавших. Отрасли с высоким уровнем производственного травматизма вносят существенный вклад в ВВП, что подчеркивает значимость проблемы для экономического роста. По данным за 2009–2021 гг. определено, что в период экономического кризиса и увеличения безработицы «возникает недооценка травматизма» (Заздравных, Родионова, 2024), поскольку работники могут не сообщать о полученных травмах.

Аналогичные результаты получены в зарубежных исследованиях, где безопасность труда трактуется как элемент качества человеческих ресурсов. Улучшение условий труда снижает не только прямые издержки (лечение, компенсации), но и косвенные потери, увеличивая эффективность деятельности предприятий. В ряде работ показано, что инвестиции в безопасность труда обладают мультипликативным эффектом, улучшая как здоровье работников, так и макроэкономические показатели (Boden et al., 2001; Han et al., 2024; Michaels & Wagner, 2025).

Проведённый обзор показывает, что, несмотря на наличие значительного числа работ, посвящённых производственному травматизму, в российской литературе отсутствует комплексный количественный анализ связи травматизма и производительности труда в региональном разрезе, а также проверка её однородности для различных субъектов РФ. Большинство исследований ограничены отраслевыми или микроуровневыми подходами и не учитывают пространственные различия социально-экономического развития субъектов РФ. Настоящее исследование направлено на восполнение этого пробела. Оно включает сравнительный анализ регионов России за 2010–2023 гг. с использованием статистических и эконометрических методов для выявления взаимосвязи регионального производственного травматизма и производительности труда.

Данные и методы

Методика исследования взаимосвязи уровня производственного травматизма и производительности труда включала несколько этапов. На первом этапе на основе официальных данных Федеральной службы государственной статистики РФ¹ сформирована база данных в программе Microsoft Excel по регионам и федеральным округам за 2010–2023 гг. и рассчитаны показатели, на которых основано исследование: а) уровень производственного травматизма — численность пострадавших при несчастных случаях на производстве (в том числе со смертельным исходом) на 1000 работающих; б) производительность труда — реальный валовой региональный продукт (ВРП) (в ценах 2010 г.) на одного работника в млн руб. В соответствии с первой задачей охарактеризована динамика производственного травматизма в РФ в рассматриваемые годы. Для этого применялись методы дескриптивной статистики, индексного и рейтингового подходов.

На втором этапе исследования и в соответствии со второй задачей выявлено неравенство регионов РФ по травматизму и эффективности труда методом их кластеризации (метод *k*-средних) по средним темпам роста уровня производственного травматизма и производительности труда для 2018–2023 г.

Третий этап исследования (решение третьей задачи) связан с построением и тестированием эконометрических моделей для проверки гипотез о взаимосвязи уровня производственного травматизма и производительности труда в регионах РФ, а также об однородности этой связи. Были последовательно оценены: 1) пул-регрессия (OLS) как базовая модель; 2) модель с фиксированными эффектами регионов (FE) для учета устойчивых региональных различий; 3) расширенная модель FE со взаимодействиями травматизма и региональных фиктивных переменных для предварительной проверки гипотезы о вариации силы связи; 4) многоуровневая (смешанная) модель со случайными эффектами (RE); 5) многоуровневая модель со случайными эффектами, включающая случайный коэффициент

для переменной травматизма, для прямой статистической проверки гипотезы о неоднородности эффекта. Выбор окончательной спецификации обосновывался с помощью тестов (F-тест, LR-тест) и информационных критериев (AIC, BIC). Для выбора между моделями с фиксированными (FE) и случайными эффектами (RE) был применен тест Хаусмана. Также в рамках дополнительного анализа оценивалась модель для проверки наличия обратного влияния производительности труда на травматизм.

Таким образом, примененная методика, включающая методы дескриптивной статистики, индексного, рейтингового и кластерного подходов, а также современные эконометрические модели, позволила решить поставленные в этом исследовании задачи и достигнуть заявленной цели. Использованное программное обеспечение — программа для статистического анализа данных IBM SPSS Statistics (Statistical Package for the Social Sciences), программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel.

Результаты исследования

На основе агрегированных данных Росстата за 2010–2023 гг. установлена устойчивая отрицательная корреляция ($-0,864$) между уровнем производственного травматизма и производительностью труда в Российской Федерации в целом (рис. 1).

Такое значение коэффициента корреляции (Пирсона) свидетельствует о том, что в периоды снижения уровня производственного травматизма, как правило, наблюдается рост производительности труда, и наоборот, что указывает на тесную статистическую связь между рассматриваемыми показателями. Вместе с тем при переходе к анализу данных по федеральным округам и регионам в динамике выявляется изменчивость данной связи.

Уровень производственного травматизма в регионах России

В численности пострадавших при несчастных случаях на производстве на 1000 работающих в разрезе федеральных округов (ФО) РФ имеет место тенденция к их снижению. Однако в 2023 г. в 51 регионе РФ был зафиксирован рост производственного травматизма. Наибольшее снижение за 2010–2023 гг. произошло в Северо-Западном (на 63 %) и Центральном (на 58 %) федеральных округах. Традиционными лидерами среди округов с наименьшей численностью пострадавших от несчастных случаев являются Северо-Кавказский, Южный, Центральный и Приволжский федеральные округа (с показателями 0,56, 0,80, 0,80 и 0,98 пострадавших от несчастных случаев на производстве

¹ Федеральная служба государственной статистики (Росстат) (б.д.). Состояние условий труда работников организаций по отдельным видам экономической деятельности по Российской Федерации в 2010–2023 году. Статистический бюллетень. Москва: Росстат. URL: rosstat.gov.ru (дата обращения: 10.03.2025); Федеральная служба государственной статистики (Росстат) (б.д.). Валовой региональный продукт (ВРП): ОКВЭД 2007 (с 2004 г.). URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/VRP_OKVED2007.xlsx (дата обращения: 10.03.2025); Федеральная служба государственной статистики (Росстат) (б.д.). Валовой региональный продукт (ВРП): ОКВЭД2 2007 (с 2016 г.). URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/VRP_OKVED2_s_2016.xlsx (дата обращения: 10.03.2025).

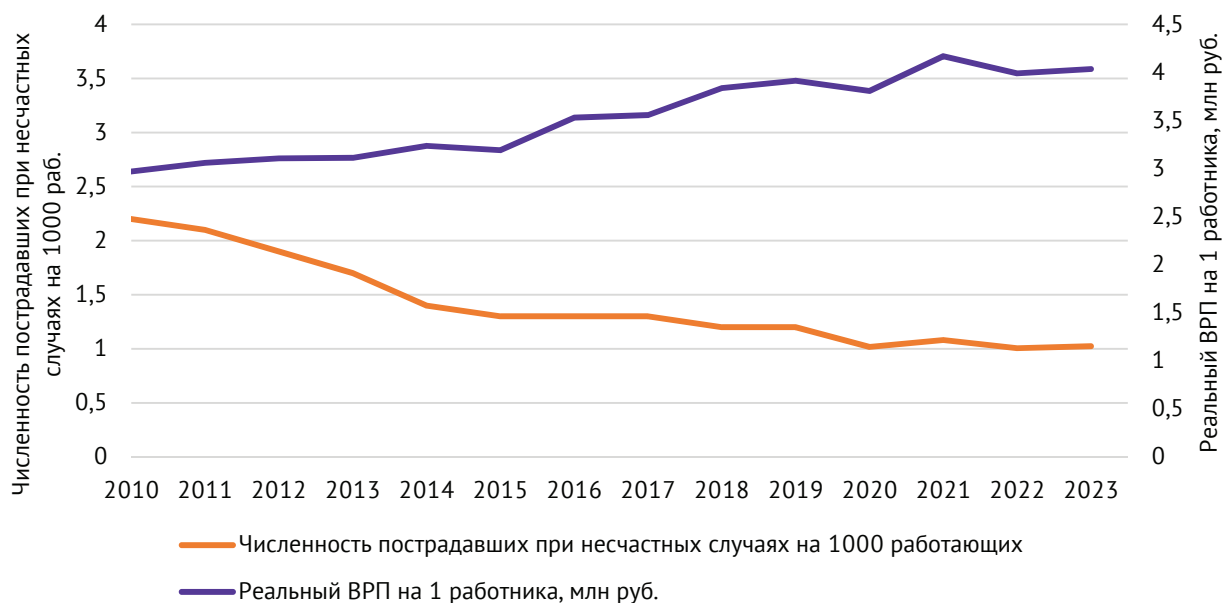


Рис. 1. Численность пострадавших при несчастных случаях на производстве и производительность труда в Российской Федерации в 2010–2023 г. (источник: составлено авторами по данным Росстата)

Fig. 1. Number of Industrial Accident Victims and Labour Productivity in Russia, 2010–2023

на 1000 работающих в 2023 г. соответственно). В 2023 г. наибольший уровень производственного травматизма отмечен в Республике Тыва и Ненецком АО (2,5 и 2,29 соответственно), а самый низкий — в Чеченской республике и Республике Северная Осетия — Алания (0,05

и 0,28 соответственно). Больше всего за рассмотренный период снижается уровень производственного травматизма в Чеченской Республике (снижение на 72 %), антилидер — Ненецкий автономный округ (рост на 53 %) при среднем снижении по РФ на 53 % (табл. 1). В период с 2010

Таблица 1

Численность пострадавших при несчастных случаях на производстве на 1000 работающих в регионах Российской Федерации

Table 1

Number of Industrial Accident Victims per 1,000 Workers in Russian Regions

ФО	Уровень травматизма в 2023 г.				Темп роста (коэффициент) (2023 г. к 2010 г.)			
	Максимальное значение*		Минимальное значение		Максимальное значение**		Минимальное значение	
	Регион	Значение (ранг)	Регион	Значение (ранг)	Регион	Значение (ранг)	Регион	Значение (ранг)
ЦФО	Владимирская область	1,23 (55)	г. Москва	0,57 (6)	Курская область	0,72 (76)	Ивановская область	0,27 (5)
СЗФО	Ненецкий АО	2,29 (84)	Псковская область	0,69 (9)	Ненецкий автономный округ	1,53 (83)	Вологодская область	0,26 (4)
ЮФО	Республика Адыгея	1,70 (78)	Республика Крым	0,39 (3)	Республика Адыгея	1,06 (81)	Волгоградская область	0,40 (24)
СКФО	Кабардино-Балкарская Республика	0,93 (25)	Чеченская Республика	0,05 (1)	Республика Дагестан	0,84 (79)	Чеченская Республика	0,18 (1)
ПФО	Республика Марий Эл	1,51 (73)	Пензенская область	0,63 (7)	Республика Башкортостан	0,81 (78)	Кировская область	0,34 (10)
УФО	Челябинская область	1,34 (64)	ХМАО	1,03 (34)	Ханты-Мансийский автономный округ — Югра	0,67 (72)	Курганская область	0,39 (21)
СФО	Республика Тыва	2,50 (85)	Новосибирская область	1,03 (35)	Республика Тыва	1,47 (82)	Республика Алтай	0,35 (12)
ДВФО	Камчатский край	2,21 (83)	Чукотский АО	1,05 (40)	Республика Саха (Якутия)	0,85 (80)	Хабаровский край	0,39 (19)
РФ		2,50		0,05				0,47

Примечание: * максимальное значение ранга — 85 (по количеству регионов в 2023 г.); ** максимальное значение ранга — 83 (по количеству регионов в 2010 г.).

Источник: составлено авторами.

по 2023 г. количество регионов, уровень производственного травматизма в которых выше среднероссийского уровня, изменился несущественно (с 49 до 50).

Снижение числа пострадавших на производстве может быть связано не только с улучшением условий и культуры безопасности труда, но и с изменениями в отраслевой структуре экономики (сокращением доли промышленности и строительного сектора при росте сферы услуг). Кроме того, различия в темпах снижения травматизма могут отражать неодинаковое качество статистического учета (Тихонова, Чуранова, 2019; Саченок, Москвина, 2025). Так, в регионах с высокой долей неформальной занятости (например, на Северном Кавказе и в ряде южных субъектов) фактический уровень травматизма может быть занижен.

Производительность труда в российских регионах

Анализ динамики производительности труда по федеральным округам за период 2010–2023 г. позволяет сделать вывод о том, что четверка лидеров в 2010 и 2023 г. сохраняется, несмотря на изменчивость рангов ФО. Однако тем-

пы прироста производительности труда часто показывают другую тенденцию. ЦФО, занимающий первое место по величине производительности труда, имеет наименьший темп ее роста, что во многом связано с эффектом базы. Напротив, ДВФО имеет наибольший темп роста ВРП на одного работника, что позволило ему подняться с последней на средние позиции рейтинга. Четыре федеральных округа имеют темп роста производительности труда ниже среднероссийского. Среди регионов РФ лидер по производительности труда — Ненецкий автономный округ (10,57 млн р.), аутсайдер — республика Марий Эл (1,77 млн р.) (табл. 2).

По темпам роста производительности за 2010–2023 гг. наибольшее значение — у Республики Тыва (9,37), наименьший рост (т. е. снижение) — у Республики Хакасия (0,29). Снижение производительности труда отмечается в девяти регионах (темп роста от 0,29 до 0,95), а количество регионов, уровень производительности труда в которых выше среднероссийского уровня, снижается с 27 до 23. Это свидетельствует о наличии межрегиональной дифференциации по уровню производительности труда.

Производительность труда в регионах Российской Федерации, млн руб. на 1 работника

Таблица 2

Table 2

Labour Productivity in Russian Regions, Million Roubles per Worker

ФО	Производительность труда в 2023 г.				Темп роста (коэффициент) (2023 к 2010)			
	Максимальное значение*		Минимальное значение		Максимальное значение**		Минимальное значение	
	Регион	Значение (ранг)	Регион	Значение (ранг)	Регион	Значение (ранг)	Регион	Значение (ранг)
ЦФО	Г. Москва	8,67 (3)	Орловская область	2,02 (80)	Ивановская область	1,72 (12)	Г. Москва	0,70 (79)
СЗФО	Ненецкий автономный округ	10,57 (1)	Псковская область	1,86 (83)	г. Санкт-Петербург	1,77 (11)	Ленинградская область	1,03 (73)
ЮФО	Республика Калмыкия	8,29 (5)	Республика Крым	2,55 (59)	Республика Калмыкия	2,42 (4)	Республика Адыгея	1,25 (53)
СКФО	Республика Дагестан	7,21 (7)	Карачаево-Черкесская Республика	3,12 (39)	Чеченская Республика	1,65 (15)	Республика Ингушетия	1,11 (69)
ПФО	Оренбургская область	3,69 (31)	Республика Марий Эл	1,77 (85)	Ульяновская область	1,71 (13)	Кировская область	1,13 (66)
УФО	Ямало-Ненецкий автономный округ	8,43 (4)	Курганская область	1,88 (81)	Ямало-Ненецкий автономный округ	1,81 (10)	Тюменская область	0,88 (77)
СФО	Республика Алтай	6,84 (8)	Кемеровская область – Кузбасс	2,19 (74)	Республика Тыва	9,37 (1)	Республика Хакасия	0,29 (83)
ДВФО	Сахалинская область	9,71 (2)	Забайкальский край	2,64 (53)	Республика Саха (Якутия)	7,91 (2)	Камчатский край	0,94 (76)
РФ		10,57		1,77				1,37

Примечание: * максимальное значение ранга — 85 (по количеству регионов в 2023 г.); ** максимальное значение ранга — 83 (по количеству регионов в 2010 г.).

Источник: разработано авторами.

Для выявления закономерностей распределения показателей производственного травматизма и производительности труда был проведен кластерный анализ регионов РФ по средним темпам роста указанных показателей в 2018–2023 гг. Кластеризация проводилась методом k -средних на стандартизированных значениях двух показателей: средних темпов изменения уровня производственного травматизма и средних темпов изменения производительности труда в 2018–2023 гг. Количество кластеров ($k = 4$) было выбрано по результатам предварительного анализа структуры данных (метод «локтя») как оптимальное для баланса между однородностью внутри групп и различиями между ними. Полученные кластеры отражают прежде всего различия в динамике показателей; они не позволяют напрямую судить о причинах этих различий. Возможные интерпретации (например, модернизация производства или развитие системы охраны труда) следует рассматривать как гипотетические и требующие дополнительной проверки с использованием более детальных данных. Специализация регионов (по доле ВЭД в валовой добавленной стоимости (ВДС))¹ и характеристика кластеров по темпу роста травматизма и производительности труда представлены в таблице 3.

Кластер 1 включает в себя шесть регионов с относительно медленным ростом производительности и низким ростом травматизма. Кластер 2, состоящий из четырёх регионов, характеризуется выраженным ростом производительности труда, который сопровождается средней динамикой травматизма. Кластер 3 (81 % всех регионов) отличается умеренным ростом производительности и преимущественно стабильным, невысоким уровнем травматизма. Кластер 4, включающий шесть регионов, характеризуется медленным ростом производительности труда, а темп роста травматизма в рассматриваемый период выше среднего.

Таким образом, кластерный анализ по средним темпам роста уровня производственного травматизма и производительности труда по данным 2018–2023 гг. подтвердил дифференциацию регионов РФ. Выявлено 4 кластера, включающих 6, 4, 69 и 6 регионов. Однозначная связь между специализацией регионов (по ВДС) и характеристиками кластеров по травматизму и производительности труда не выявлена.

Взаимосвязь травматизма и производительности труда в регионах РФ

Для оценки связи уровня производственного травматизма и производительности труда при-

менялись методы анализа панельных данных по субъектам РФ за 2018–2023 гг.

На первом этапе проверялась статистическая гипотеза 1 о наличии значимой отрицательной связи между уровнем производственного травматизма и ВРП на одного работника. Производственные травмы редко влияют на выпуск мгновенно. Воздействие проявляется через временную нетрудоспособность, реабилитацию, перераспределение нагрузки. Поэтому в качестве объясняющей переменной принят уровень производственного травматизма с лагом в один год. Первоначально зависимость производительности труда от производственного травматизма представляла собой простую линейную (по параметрам) регрессию, то есть предполагалось уравнение вида (1):

$$\ln(GRP_{i,t}) = \ln(k) + \alpha A_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t}, \quad (1)$$

где $GRP_{i,t}$ — реальный валовой региональный продукт (в сопоставимых ценах 2010 г.) на одного работника в регионе i в году t , млн руб./чел.; k — константа; α — коэффициент полуэластичности, характеризующий изменение ВРП на одного работника (в %) при изменении численности пострадавших (на 1000 чел. работающих) при несчастных случаях на производстве на единицу; $A_{i,t-1}$ — численность пострадавших (на 1000 чел. работающих) при несчастных случаях на производстве в регионе i в году $t - 1$; t — номер периода времени ($t = 2 \div T$; $T = 6$); i — номер региона ($i = 1 \div I$; $I = 85$); $\varepsilon_{i,t}$ — случайная ошибка измерения.

Оценка модели 1 выявила слабую, хотя и статистически значимую отрицательную связь ($\alpha = -0,108$, $p < 0,01$). Однако объяснительная способность этой модели оказалась крайне низкой ($R^2 = 0,014$).

Для повышения качества моделирования учтем постоянные во времени ненаблюдаемые региональные особенности, влияющие на уровень ВРП на одного работника, включив фиксированные региональные эффекты. В описанную модель были включены 84 фиктивные переменные, моделирование осуществлялось в пространстве 425 наблюдений (85 регионов, 5 лет). Уравнение регрессии модифицированной модели имеет вид (модель 2 с фиксированными эффектами) (2):

$$\ln(GRP_{i,t}) = \ln(k) + \alpha A_{i,t-1} + \sum_{i=2}^{85} r_i \beta_i + \varepsilon_{i,t}, \quad (2)$$

где r_i — фиктивная переменная региона i (для устранения линейной зависимости один регион, в данном случае г. Санкт-Петербург, был исключён из регрессии, его эффект включён в константу); β_i — региональные фиксированные эффекты региона i .

¹ Гохберг, Л. М., Куценко, Е. С. (Ред.). (2021). Атлас экономической специализации регионов России. Москва: НИУ ВШЭ, 264.

Таблица 3

Характеристика кластеров и специализация российских регионов

Table 3

Characteristics of Clusters and Specialization of Russian Regions

Кластер	Характеристика		Регион	Специализация по ВДС
	Темп роста производственного травматизма	Темп роста производительности труда		
1	От низкого до среднего	Низкий и ниже среднего	Республика Хакасия	С
			Алтайский край	С
			Красноярский край	С
			Архангельская область	В
			Иркутская область	В
			Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	В
2	От ниже среднего до выше среднего	Высокий и выше среднего	Республика Саха (Якутия)	В
			Республика Тыва	О
			Томская область	В
			Ненецкий автономный округ	В
3	От низкого до среднего (в основном ниже среднего)	Средний	г. Москва	Г
			Ивановская область	С
			Сахалинская область	В
			Кировская область	С
			Курганская область	С
			Камчатский край	А
			Новосибирская область	Г
			Псковская область	С
			Ямало-Ненецкий автономный округ	В
...				
4	От среднего до высокого	Средний и ниже среднего	Республика Дагестан	Ф
			Республика Ингушетия	О
			Чеченская Республика	О
			Республика Крым	Л
			Чукотский автономный округ	В
			г. Севастополь	Л

Примечание: коды специализации указаны в соответствии с ОКВЭД 2: А — сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство, В — добыча полезных ископаемых, С — обрабатывающие производства, D — обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха, F — строительство, G — торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов, H — транспортировка и хранение, L — деятельность по операциям с недвижимым имуществом, O — государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение.

Источник: составлено авторами.

Включение фиксированных эффектов регионов (модель 2) привело к значительному улучшению модели: R^2 вырос до 0,97, при этом коэффициент при переменной травматизма сохранил статистическую значимость и отрицательный знак ($\alpha = -0,063$, $p < 0,01$). Это указывает на наличие устойчивых межрегиональных различий в уровне производительности труда.

Для проверки гипотезы 2 о наличии значимых межрегиональных различий в силе связи производственного травматизма с производительностью труда (т. е. в коэффициенте α) расширим модель включением взаимодействий A_{it-1} с региональными фиктивными переменными r_i (модель 3).

Расширенная модель не показала статистически значимого улучшения качества подгонки по сравнению с базовой спецификацией (F-тест: $p = 0,053$). Данная модель столкнулась с про-

блемой мультиколлинеарности (коэффициенты $VIF > 10$ для большинства переменных), что затрудняет интерпретацию оценок коэффициентов.

Для выбора между фиксированными (FE) и случайными (RE) эффектами используем стандартный подход (см., например, Castaldo et al., 2024). Результаты теста Хаусмана ($\chi^2(1) = 0,3260$, $p = 0,5681$) не указывают на систематические различия между оценками коэффициентов, что согласуется с допущением об отсутствии корреляции индивидуальных эффектов регионов с регрессорами. Сравнение по информационным критериям (AIC, BIC) также свидетельствует в пользу модели со случайными эффектами.

Для проверки гипотезы 2 используется смешанная (многоуровневая) модель, позволяющая учесть межрегиональную вариацию параметров. Оцениваются две модели: базовая модель 4а со случайными эффектами, допускающая вари-

цию среднего уровня $\ln(GRP)$ между регионами, и расширенная модель 4b со случайными эффектами, в которой дополнительно допускается межрегиональная вариация при переменной травматизма.

Сравнение модели 4a и 4b с помощью теста отношения правдоподобий не выявило значимых различий ($LR \chi^2 \approx 0, p = 1,0$). Коэффициент внутриклассовой корреляции (ICC) для модели 4a составил 0,962. Это означает, что 96,2 % общей вариации производительности труда связано с различиями между регионами, а 3,8 % — с различиями внутри регионов. Столь высокое значение ICC указывает на сильную кластеризацию данных и подтверждает обоснованность выбора многоуровневых моделей.

Сравнительная характеристика эконометрических моделей приведена в таблице 4.

Таким образом, окончательной и наиболее адекватной признана модель 4a (со случайными эффектами). Оценки модели показывают, что средний (усреднённый по всем регионам) эффект производственного травматизма является отрицательным и статистически значимым. Увеличение уровня травматизма на один случай на 1000 работников (при среднем значении показателя 1,18) приводит к снижению ВРП на одного работника в следующем году на 6,3 % ($\alpha = -0,065$; 95 % доверительный интервал (CI):

$[-0,108; -0,022]$; $p < 0,05$). Гипотеза 2 о значимой межрегиональной неоднородности данного эффекта не нашла подтверждения, эффект травматизма является статистически однородным для рассматриваемой совокупности регионов РФ в исследуемый период.

В рамках дополнительного анализа была оценена модель, в которой лагированная производительность труда выступала в роли независимой переменной для текущего уровня травматизма. Результаты выявили статистически значимую отрицательную зависимость ($\gamma = -0,033, p < 0,05$), что согласуется с наличием обратной связи между переменными. Однако величина этого эффекта (полуэластичность около $-3,3$ %) меньше, чем в основной модели. Это позволяет предполагать, что основное направление причинности идет от травматизма к производительности, но допускает и встречный эффект, который может реализовываться, например, через инвестиции в безопасность, одновременно способствующие росту производительности труда и снижению травматизма.

Обсуждение полученных результатов

Полученные эконометрические оценки в сочетании с результатами кластерного анализа помогают объяснить механизмы связи травматизма и производительности.

Таблица 4

Сравнение оценённых моделей зависимости логарифма ВРП на одного работника от уровня производственного травматизма

Table 4

Comparison of Estimated Models of the Relationship Between Log GRP per Worker and Occupational Injury Rates

Характеристика	Модель 1 (OLS)	Модель 2 (FE)	Модель 3 (FE со взаимодействием)	Модель 4a (REa)	Модель 4b (REb)
Спецификация	$\ln(GRP_{it}) = \ln(k) + \alpha A_{it-1} + \varepsilon_{it}$	+ Фиксированные эффекты регионов	+ Взаимодействие A_{it-1} с r_i	Случайные эффекты (базовая)	Случайные эффекты (расширенная)
Коэффициент α при A_{it-1}	-0,108 (0,045)**	-0,063 (0,022)**	-0,067 (0,022)**	-0,065 (0,022)**	-0,067 (0,022)**
95 % CI для α	[-0,196; -0,020]	[-0,107; -0,019]	[-0,110; -0,024]	[-0,108; -0,022]	[-0,110; -0,024]
Свободный член	1,309***	1,260***	1,260***	1,259***	1,260***
R^2	0,014	0,970	0,979	—	—
Дисперсия случайных эффектов	—	—	—	$\sigma^2_{u0} = 0,1681$ *** — дисперсия свободного члена	$\sigma^2_{u0} = 0,1681$ *** $\sigma^2_{u1} = 0,00002$ — дисперсия случайного наклона
ICC	—	—	—	0,962	0,962
AIC / BIC	476,3 / 480,3	—	—	-503,7 / -487,5	-501,7 / -481,5
Критерий Дарбина – Уотсона (DW)	0,437	2,023	2,300	2,0562	2,0561
F-тест / LR-тест	—	F = 128,30***	F = 1,319 ($p = 0,053$)	LR $\chi^2(1) = 986,0$ $p < 0,001$	LR $\chi^2 \approx 0$ ($p = 1,0$)

Примечание: в скобках приведены стандартные ошибки; * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$. Свободный член: для моделей 1–3 оценка константы, для моделей 4a и 4b — средний уровень свободного члена.

Источник: составлено авторами.

Интерпретация траекторий кластеров

Регионы России сильно дифференцированы по динамике рассмотренных нами показателей. Кластерный анализ выявил четыре типа траекторий. Наибольший интерес представляют два из них.

Кластер 2. Здесь высокие темпы роста производительности сочетаются со средним ростом травматизма. Возможно, это связано с тем, что быстрая экономическая экспансия (например, крупные инвестиционные проекты в добывающих или инфраструктурных отраслях) опережает внедрение современных стандартов безопасности либо приводит к росту производственной нагрузки. В любом случае развитие сопряжено с высокими рисками.

Кластер 4. В нем производительность растет медленно, а травматизм — быстро. Такая динамика характерна для регионов, где экономический рост идет за счет традиционных рискованных секторов (строительство, добыча) без серьёзного технологического обновления. Также важную роль могут играть бюджетные трансферты и административные функции. Концентрация занятости на работах с высоким риском, подрядные схемы, сезонность, дефицит квалификации усиливают проблему травматизма. В итоге травматизм растет, а производительность — нет.

Выявленная кластеризация не имеет жесткой связи с отраслями, следовательно, ключевыми факторами являются региональные институты, качества управления и характер инвестиций (включая инвестиции в безопасность). Отраслевая структура — это лишь один из факторов, не играющий главной роли.

Универсальность усредненного эффекта

Эконометрический анализ подтвердил: отрицательный эффект существует, несмотря на разное изображение траекторий (гипотеза 1). В среднем по регионам рост травматизма на 1 случай на 1000 работников ведет к снижению ВРП на работника в следующем году на 6,3 %. Гипотеза 2 проверена через тест отношения правдоподобия (LR). Тест не выявил значимой вариации силы связи между регионами. Значит, различия в уровнях развития и динамике не отменяют общего механизма — потери от травм снижают производительность. Результат может объясняться действием общенациональных принципов охраны труда и универсальностью механизма влияния травматизма на производительность труда.

Направление причинности и рекомендации для региональной политики

Анализ обратной модели выявил слабую отрицательную зависимость ($\gamma = -0,033$). Это позволяет предположить, что рост произво-

дительности в долгосрочной перспективе может способствовать снижению травматизма, например, через инвестиции в безопасность и модернизацию.

Результаты кластерного и регрессионного анализа, рассмотренные вместе, позволяют сформировать выводы, значимые для экономической политики:

— в среднем по регионам связь устойчиво отрицательная. Это значит, что охрана труда — это инвестиции в совокупную производительность региона, а не просто статья издержек;

— регионы сильно отличаются по траекториям. Наличие кластеров с благоприятной динамикой показывает: жесткого компромисса между ростом и безопасностью нет. Задача региональной политики — способствовать переходу регионов из «кластеров риска» (2 и 4) в кластеры с более сбалансированным развитием, стимулируя инвестиции. Это одновременно повышает производительность и безопасность.

Отметим, что влияние производственного травматизма на производительность труда носит комплексный характер и реализуется через ряд взаимосвязанных механизмов. Во-первых, травматизм приводит к потерям рабочего времени. Прямые потери обусловлены временной нетрудоспособностью пострадавших работников, а также снижением их выработки при переводе на облегченные виды работ. Косвенные потери проявляются в виде простоев, затрат времени на поиск, адаптацию и обучение замещающего персонала, а также потенциального сокращения срока службы оборудования вследствие нарушений технологического процесса. Во-вторых, производственный травматизм негативно сказывается на эффективности и качестве труда. Травмированные работники, как правило, обладают ограниченными функциональными возможностями и более низкой скоростью выполнения операций, что может сопровождаться ростом доли дефектной продукции. Дополнительно следует учитывать поведенческий эффект. Повышенная вероятность травмы способна снижать интенсивность труда и у работников, не имевших травм, за счёт роста осторожности и психологического напряжения, что в совокупности также ведёт к сокращению общей производительности.

Ограничения исследования

Основное ограничение исследования связано с потенциальной эндогенностью переменной травматизма. Несмотря на использование лагированной переменной и моделей с фиксированными эффектами, которые частично решают проблему неучтенной региональной неоднородности, в модели могут присутствовать нена-

блюдаемые факторы, меняющиеся во времени (например, динамика инвестиций в технологии и безопасность), которые одновременно влияют и на травматизм, и на производительность труда. Это не позволяет установить строгую причинно-следственную связь между полученными оценками. Полученные результаты следует интерпретировать как устойчивые связи, выявленные на агрегированных региональных данных.

Тем не менее, выявленная устойчивая связь и её однородный характер предоставляют убедительные аргументы в пользу того, что снижение производственного травматизма должно рассматриваться как важный фактор повышения региональной производительности труда.

Заключение

В работе поставлена и реализована цель — оценить дифференциацию субъектов РФ по уровню производственного травматизма и эффективности труда и исследовать взаимосвязь травматизма и производительности труда в российских регионах за 2010–2023 гг. (с углублённым эконометрическим анализом за 2018–2023 гг.).

Настоящее исследование было направлено на оценку взаимосвязи производственного травматизма и производительности труда в регионах России. Полученные результаты позволяют сформулировать следующие ключевые выводы.

— Эконометрический анализ панельных данных за 2018–2023 гг. выявил статистически значимую однородную (для всех регионов) отрицательную связь. Оценка показывает, что увеличение уровня травматизма на один случай на 1000 работников приводит к снижению производительности труда в следующем году в среднем на 6,3 % (при прочих равных условиях). Это подтверждает, что производственный травматизм является существенным фактором, снижающим эффективность использования трудового потенциала на региональном уровне.

— Несмотря на единый усредненный эффект, кластерный анализ по темпам роста показателей обнаружил четыре типа динамики («интенсивный рост», «рост без развития» и др.). При этом

установлено, что группировка не связана с отраслевой специализацией регионов. Следовательно, на первый план выходят другие факторы: качество институтов, управление охраной труда и характер инвестиций (в том числе в безопасность). Именно они, а не отраслевая структура, формируют траекторию развития региона.

— Обнаружен слабый встречный эффект. Этот результат позволяет предположить, что технологическая модернизация и улучшение охраны труда могут усиливать друг друга.

Научный вклад работы заключается в комплексной количественной оценке связи между травматизмом и производительностью труда на уровне российских регионов. Мы использовали многоуровневое эконометрическое моделирование и кластерный анализ динамики показателей. Количественно оценен усредненный негативный эффект травматизма для российских регионов, который является однородным для выборки. Кроме того, мы показали, что группировка регионов по темпам роста не привязана к их отраслевой структуре. Это позволяет выдвинуть гипотезу о том, что на формирование региональных траекторий могут сильнее влиять факторы, лежащие вне отраслевой структуры (например, институциональные или управленческие).

Ограничения исследования связаны с агрегированным характером региональных данных, потенциальной эндогенностью и неполнотой статистического учета травматизма, поэтому однозначно трактовать выявленные связи как причинно-следственные нельзя. Полученные результаты следует рассматривать как устойчивые эмпирические закономерности.

Перспективы дальнейших исследований видятся в углубленном отраслевом анализе внутри регионов, применении методов, позволяющих лучше идентифицировать причинность (например, на длинных панелях или с использованием инструментальных переменных), а также в проведении сравнительных межстрановых исследований для проверки универсальности выявленных закономерностей.

Список источников

Бакиров, А. Б., Карамова, Л. М., Каримова, Л. К., Власова, Н. В., Шаповал, И. В., Башарова, Г. Р. (2024). Современные проблемы производственного травматизма со смертельным исходом. Обзор литературы. *Медицина труда и экология человека*, (1(37)), 25–48. <https://doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10102>

Галкин, В. А., Макаров, А. М., Кравчук, И. Л. (2022). Возможности сотрудничества государства, бизнеса и персонала горнодобывающих предприятий в обеспечении безопасности труда. *Безопасность труда в промышленности*, (8), 33–40. <https://doi.org/10.24000/0409-2961-2022-8-33-40>

Елин, А. М., Пашин, Н. П., Григорьева, С. М. (2025). Производственный травматизм: анализ состояния в Российской Федерации и на предприятии обрабатывающей отрасли. *Экономика труда*, 12(5), 783–802. <https://doi.org/10.18334/et.12.5.123079>

Заздравных, Е. А., Родионова, Т. И. (2024). Взаимосвязь колебаний уровня безработицы и производственного травматизма в России. *Вопросы экономики*, (2), 145–158. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2024-2-145-158>

- Кузнецова, Е. А., Михина, Т. В. (2022). Производственный травматизм в РФ: анализ состояния в регионах и по видам экономической деятельности. *Социально-трудовые исследования*, (1(46)), 8–15. <https://doi.org/10.34022/2658-3712-2022-46-1-8-15>
- Лутовинова, Н. В., Сошенко, М. В., Шмырев, В. И., Арсланбекова, Ф. Ф., Лутовинов, С. Б. (2024). Некоторые аспекты правового регулирования охраны труда в промышленном производстве на территории Российской Федерации. *Образование и право*, (3), 257–266. <https://doi.org/10.24412/2076-1503-2024-3-257-266>
- Макарочева, А. А., Ефимова, В. М. (2024). Сравнительный анализ крымской и общероссийской динамики производственного травматизма в 2017–2021 годах. *Безопасность техногенных и природных систем*, (2), 7–16. <https://doi.org/10.23947/2541-9129-2024-8-2-7-16>
- Москвина, М. С. (2024). Системные причины производственного травматизма в организациях пяти федеральных министерств: рекомендации по корректировке ведомственных отраслевых планов. *Социально-трудовые исследования*, (2(55)), 78–88. <https://doi.org/10.34022/2658-3712-2024-55-2-78-88>
- Поляков, А. В. (2022). Корреляционные связи различных макроэкономических показателей с динамикой производственного травматизма. *Социально-трудовые исследования*, (1(46)), 16–25. <https://doi.org/10.34022/2658-3712-2022-46-1-16-25>
- Поляков, А. В. (2024). Отраслевая структура занятости и уровень производственного травматизма в субъектах Российской Федерации. *Социально-трудовые исследования*, (2(55)), 89–99. <https://doi.org/10.34022/2658-3712-2024-55-2-89-99>
- Самарская, Н. А. (2023). Состояние условий и охраны труда в современной экономике Российской Федерации. *Экономика труда*, 10(10), 1517–1534. <https://doi.org/10.18334/et.10.10.119404>
- Саченок, Д. А., Москвина, М. С. (2025). Вопросы систематизации и унификации источников статистических данных о несчастных случаях на производстве. *Социально-трудовые исследования*, (2(59)), 102–113. <https://doi.org/10.34022/2658-3712-2025-59-2-102-113>
- Тихонова, Г. И., Чуранова, А. Н. (2019). Многолетний анализ особенностей учета несчастных случаев на производстве в России. *Демографическое обозрение*, 6(2), 142–164. <https://doi.org/10.17323/demreview.v6i2.9875>
- Тихонова, О. Ю., Берсенева, И. И., Сашко, А. А. (2023). Экономические последствия производственного травматизма: анализ сложившейся ситуации в России. *Экономика: вчера, сегодня, завтра*, 13(8–1), 375–386. <https://doi.org/10.34670/AR.2023.38.12.035>
- Тян, А. Ю., Кельчевская, Н. Р. (2024). Стратегия повышения производительности труда на основе инвестиций в капитал здоровья. *Экономика промышленности*, 17(4), 476–486. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-4-1358>
- Федорова, Е. П., Томашевская, Ю. Н. (2026). Расследование несчастных случаев на производстве: региональные особенности травматизма. *Экономика труда*, 13(1), 101–118. <https://doi.org/10.18334/et.13.1.124523>
- Цирин, И. В. (2023). Актуализация архитектуры и модели нормативно-правового регулирования в сфере охраны труда. *Социально-трудовые исследования*, (4(53)), 97–111. <https://doi.org/10.34022/2658-3712-2023-53-4-97-111>
- Шкрабак, Р. В. (2025). Состояние и инновационные пути динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма в АПК. *Аграрный научный журнал*, (12), 193–199. <https://doi.org/10.28983/asj.y2025i12pp193-199>
- Blomgren, J., & Perhoniemi, R. (2025). Occupational class trends in diagnosis-specific sickness absence in Finland: a register-based observational study in 2011–2021. *BMJ Open*, 15, e098001. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2024-098001>
- Boden, L. I., Biddle, E. A., & Spieler, E. A. (2001). Social and economic impacts of workplace illness and injury: Current and future directions for research. *American Journal of Industrial Medicine*, 40(4), 398–402. <https://doi.org/10.1002/ajim.10013>
- Castaldo, A., Germani, A. R., Marrocco, A., Forti, M., & Salustri, A. (2024). Drivers and frictions of workplace accidents: an empirical investigation of cross-country European heterogeneity. *Applied Economics*, 56, 2931–2946. <https://doi.org/10.1080/00036846.2023.2203458>
- Han, D., Fang, Sh., & Zhu, H. (2024). Research on the development relationship between safety production indicators and economic and social indicators in China. *Scientific Reports*, 14, 19775. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-70945-y>
- Michaels, D., & Wagner, G. (2025). OSHA Injury Data: An Opportunity for Improving Work Injury Prevention. *American journal of public health*, 115(4), e1–e8. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2024.307934>
- Min, J., Jang, T.-W., Lee, H.-E., Kang, M.-Y., & Cho, S.-S. (2024). Association between the safety climate and occupational injury in the Korean working population: a cross-sectional study. *Epidemiology and Health*, 46, e2024082. <https://doi.org/10.4178/epih.e2024082>
- Rommel, A., Varnaccia, G., Lahmann, N., Kottner, J., & Kroll, L. E. (2016). Occupational injuries in Germany: Population-wide national survey data emphasize the importance of work-related factors. *PloS one*, 11(2), e0148798. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148798>
- Sau, A., Phadikar, S., Bhakta, I., & Chatterjee, A. (2024). Global and Indian scenarios of fatal and non-fatal occupational injuries: A secondary data analysis. *Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 28(4), 282–287. https://doi.org/10.4103/ijoem.ijoem_275_23

References

- Bakirov, A. B., Karamova, L. M., Karimova, L. K., Vlasova, N. V., Shapoval, I. V., & Basharova, G. R. (2024). Modern Problems of Fatal Occupational Injuries. Literature Review. *Meditsina Truda i Ekologiya Cheloveka [Occupational Health and Human Ecology]*, (1(37)), 25–48. <https://doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10102> (In Russ.)
- Blomgren, J., & Perhoniemi R. (2025). Occupational Class Trends in Diagnosis-Specific Sickness Absence in Finland: A Register-Based Observational Study in 2011–2021. *BMJ Open*, 15, e098001. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2024-098001>
- Boden, L. I., Biddle, E. A., & Spieler, E. A. (2001). Social and Economic Impacts of Workplace Illness and Injury: Current and Future Directions for Research. *American Journal of Industrial Medicine*, 40(4), 398–402. <https://doi.org/10.1002/ajim.10013>
- Castaldo, A., Germani, A. R., Marrocco, A., Forti, M., & Salustri, A. (2024). Drivers and Frictions of Workplace Accidents: An Empirical Investigation of Cross-Country European Heterogeneity. *Applied Economics*, 56, 2931–2946. <https://doi.org/10.1080/00036846.2023.2203458>
- Elin, A. M., Pashin, N. P., & Grigoreva, S. M. (2025). Occupational Injuries: An Analysis of the Situation in the Russian Federation and in the Manufacturing Industry. *Ekonomika Truda [Russian Journal of Labour Economics]*, 12(5), 783–802. <https://doi.org/10.18334/et.12.5.123079> (In Russ.)
- Fedorova, E. P., & Tomashevskaya, Y. N. (2026). Occupational Accident Investigation: Regional Specifics of Injuries. *Ekonomika Truda [Russian Journal of Labour Economics]*, 13(1), 101–118. <https://doi.org/10.18334/et.13.1.124523> (In Russ.)
- Galkin, V. A., Makarov, A. M., & Kravchuk, I. L. (2022). Opportunities for Cooperation between the State, Business and Personnel of the Mining Enterprises in Ensuring Occupational Safety. *Bezopasnost' Truda v Promyshlennosti [Occupational Safety in Industry]*, (8), 33–40. <https://doi.org/10.24000/0409-2961-2022-8-33-40> (In Russ.)
- Han, D., Fang, Sh., & Zhu, H. (2024). Research on the development relationship between safety production indicators and economic and social indicators in China. *Scientific Reports*, 14, 19775. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-70945-y>
- Kuznetsova, E. A., & Mikhina, T. V. (2022). Occupational Injuries in the Russian Federation: Analysis by Regions and Types of Economic Activity. *Sotsial'no-trudovye Issledovaniya [Social and Labor Research]*, (1(46)), 8–15. <https://doi.org/10.34022/2658-3712-2022-46-1-8-15> (In Russ.)
- Lutovinova, N. V., Soshenko, M. V., Shmyrev, V. I., Arslanbekova, F. F., & Lutovinov, S. B. (2024). Some Aspects of Legal Regulation of Occupational Safety in Industrial Production in the Russian Federation. *Obrazovanie i Pravo [Education and Law]*, (3), 257–266. <https://doi.org/10.24412/2076-1503-2024-3-257-266> (In Russ.)
- Makaricheva, A. A., & Efimova, V. M. (2024). Comparative Analysis of Occupational Injuries Dynamics in Russia and the Republic of Crimea in 2017–2021. *Bezopasnost' Tehnogennyh i Prirodnyh Sistem [Safety of Technogenic and Natural Systems]*, (2), 7–16. <https://doi.org/10.23947/2541-9129-2024-8-2-7-16> (In Russ.)
- Michaels, D., & Wagner, G. (2025). OSHA Injury Data: An Opportunity for Improving Work Injury Prevention. *American journal of public health*, 115(4), e1–e8. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2024.307934>
- Min, J., Jang, T.-W., Lee, H.-E., Kang, M.-Y., & Cho, S.-S. (2024). Association between the safety climate and occupational injury in the Korean working population: a cross-sectional study. *Epidemiology and Health*, 46, e2024082. <https://doi.org/10.4178/epih.e2024082>
- Moskvina, M. S. (2024). Systemic Causes of Occupational Injuries in Organizations of Five Federal Ministries: Recommendations for Adjusting Departmental Sectoral Plans. *Sotsial'no-Trudovye Issledovaniya [Social and Labor Research]*, (2(55)), 78–88. <https://doi.org/10.34022/2658-3712-2024-55-2-78-88> (In Russ.)
- Polyakov, A. V. (2022). Correlation Analysis of Various Macroeconomic Indicators with the Dynamics of Occupational Injuries. *Sotsial'no-Trudovye Issledovaniya [Social and Labor Research]*, (1(46)), 16–25. <https://doi.org/10.34022/2658-3712-2022-46-1-16-25> (In Russ.)
- Polyakov, A. V. (2024). Sectoral Structure of Employment and Occupational Injury Rate in the Constituent Entities of the Russian Federation. *Sotsial'no-Trudovye Issledovaniya [Social and Labor Research]*, (2(55)), 89–99. <https://doi.org/10.34022/2658-3712-2024-55-2-89-99> (In Russ.)
- Rommel, A., Varnaccia, G., Lahmann, N., Kottner, J., & Kroll, L. E. (2016). Occupational injuries in Germany: Population-wide national survey data emphasize the importance of work-related factors. *PLoS one*, 11(2), e0148798. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148798>
- Sachenok, D. A., & Moskvina, M. S. (2025). Issues of Systematization and Unification of Sources of Statistical Data on Industrial Accidents. *Sotsial'no-Trudovye Issledovaniya [Social and Labor Research]*, (2(59)), 102–113. <https://doi.org/10.34022/2658-3712-2025-59-2-102-113> (In Russ.)
- Samarskaya, N. A. (2023). Working Conditions and Occupational Safety in Modern Russia. *Ekonomika Truda [Russian Journal of Labour Economics]*, 10(10), 1517–1534. <https://doi.org/10.18334/et.10.10.119404> (In Russ.)
- Sau, A., Phadikar, S., Bhakta, I., & Chatterjee, A. (2024). Global and Indian scenarios of fatal and non-fatal occupational injuries: A secondary data analysis. *Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 28(4), 282–287. https://doi.org/10.4103/ijoem.ijoem_275_23

Shkrabak, R. V. (2025). The State and Innovative Ways of Dynamic Reduction and Elimination of Occupational Injuries in the Agro-Industrial Complex. *Agrarnyy Nauchnyy Zhurnal [Agrarian Scientific Journal]*, (12), 193–199. <https://doi.org/10.28983/asj.y2025i12pp193-199> (In Russ.).

Tian, A. Yu., & Kelchevskaya, N. R. (2024). The Strategy of Improving Labour Productivity on the Basis of Investment into Health Capital. *Ekonomika Promyshlennosti [Russian Journal of Industrial Economics]*, 17(4), 476–486. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-4-1358> (In Russ.).

Tikhonova, G., & Churanova, A. (2019). Long-term Analysis of the Features of Occupational Injury Recording and Reporting in Russia. *Demograficheskoe Obozrenie [Demographic Review]*, 6(2), 142–164. <https://doi.org/10.17323/demreview.v6i2.9875> (In Russ.).

Tikhonova, O. Yu., Bersenev, I. I., Sashko, A. A. (2023) Economic Consequences of Occupational Injuries: Analysis of the Current Situation in Russia. *Ekonomika: Vchera, Segodnja, Zavtra [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow]*, 13(8–1), 375–386. <https://doi.org/10.34670/AR.2023.38.12.035> (In Russ.).

Tsirin, I. V. (2023). Updating the Architecture and Model of Legal and Regulatory Framework in the Field of Labor Protection. *Sotsial'no-Trudovye Issledovaniya [Social and Labor Research]*, (4(53)), 97–111. <https://doi.org/10.34022/2658-3712-2023-53-4-97-111> (In Russ.).

Zazdravnykh, E. A., Rodionova, T. I. (2024). The Relationship Between the Rate on Unemployment and Occupational Injuries: A Case of Russia. *Voprosy Ekonomiki [Problems of Economics]*, (2), 145–158. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2024-2-145-158> (In Russ.).

Информация об авторах

Малышева Екатерина Валерьевна — кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории и прикладной экономики, Новосибирский государственный технический университет; Scopus Author ID: 58494788600; <https://orcid.org/0000-0003-3695-6015> (Российская Федерация, 630073, г. Новосибирск, пр-т Карла Маркса, д. 20; e-mail: e.malysheva@corp.nstu.ru).

Литвинцева Галина Павловна — доктор экономических наук, профессор кафедры экономической теории и прикладной экономики, Новосибирский государственный технический университет; Scopus Author ID: 14043790700; <https://orcid.org/0000-0002-7497-7864> (Российская Федерация, 630073, г. Новосибирск, пр-т Карла Маркса, д. 20; e-mail: litvinceva@corp.nstu.ru).

About the authors

Ekaterina V. Malysheva — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Department of Economic Theory and Applied Economics, Novosibirsk State Technical University; Scopus Author ID: 58494788600; <https://orcid.org/0000-0003-3695-6015> (20, Karla Marksa Ave., Novosibirsk, 630073, Russian Federation; e-mail: e.malysheva@corp.nstu.ru).

Galina P. Litvintseva — Dr. Sci. (Econ.), Professor, Department of Economic Theory and Applied Economics, Novosibirsk State Technical University; Scopus Author ID: 14043790700; <https://orcid.org/0000-0002-7497-7864> (20, Karla Marksa Ave., Novosibirsk, 630073, Russian Federation; e-mail: litvinceva@corp.nstu.ru).

Использование средств ИИ

Авторы заявляют о том, что при написании этой статьи не применялись средства генеративного искусственного интеллекта.

Use of AI tools declaration

All authors declare that they have not used Artificial Intelligence (AI) tools for the creation of this article.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The authors declare no conflicts of interest.

Дата поступления рукописи: 02.07.2025.

Прошла рецензирование: 08.12.2025.

Принято решение о публикации: 31.03.2026.

Received: 02 Jul 2025.

Reviewed: 08 Dec 2025.

Accepted: 31 Mar 2026.