

DOI: 10.29141/2218-5003-2026-17-2-1

EDN: AZYBFS

JEL Classification: O14, R10

Роботизация российской экономики: определение региональных зон социальной уязвимости

Е.В. Балацкий, Н.А. Екимова

Институт мировой экономики и международных отношений Российской академии наук, г. Москва, РФ

Аннотация. В статье рассмотрена проблема неравномерного распределения социальных рисков массовой роботизации обрабатывающей промышленности по регионам России в рамках национального проекта «Средства производства и автоматизации». Цель работы заключается в идентификации зон повышенной социальной уязвимости к технологической безработице. Методология исследования основана на авторском алгоритме качественной маркировки регионов с учетом трех критериев: доли занятости в обрабатывающих производствах, отраслевом «технологическом ядре» и поглощающей способности сферы услуг. Пороговые значения для маркировки регионов по этим критериям определялись эмпирически. Информационную базу составили данные Росстата об отраслевой занятости за 2024 г. и нормативные акты Минпромторга. Результаты расчетов позволили определить 26 высокоуязвимых и 12 потенциально уязвимых регионов, сконцентрированных преимущественно в европейской части страны и на Урале, что создает угрозу экономической безопасности РФ. Обоснована необходимость перехода от унифицированной к дифференцированной региональной политике. Для укрепления технологического суверенитета России предложены следующие меры: заблаговременная переподготовка кадров через цифровые сертификаты, селективное стимулирование экономического роста в уязвимых региональных зонах и пространственное перераспределение технологических мощностей на Восток. Рекомендации по институциональному обеспечению предложенных мер включают модификацию портала Государственной информационной системы промышленности с учетом региональных коэффициентов и создание межведомственного совета для координации региональных финансовых квот.

Ключевые слова: роботизация; рынок труда; технологическая безработица; высокоуязвимые регионы; потенциально уязвимые регионы; социально стабильные регионы.

Информация о статье: поступила 10 декабря 2025 г.; доработана 30 января 2026 г.; одобрена 25 февраля 2026 г.

Ссылка для цитирования: Балацкий Е.В., Екимова Н.А. (2026). Роботизация российской экономики: определение региональных зон социальной уязвимости // Управленец. Т. 17, № 2. С. 4–17. DOI: 10.29141/2218-5003-2026-17-2-1. EDN: AZYBFS.

Robotization of the Russian economy: Delineating regional zones of social vulnerability

E.V. Balatsky, N.A. Ekimova

Institute of World Economy and International Relations of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Abstract. The article addresses the issue of regional disparities in social risks associated with mass robotization of Russia's manufacturing analyzed within the framework of the national project "Means of Production and Automation." The study aims to identify zones of heightened social vulnerability to technological unemployment. The research methodology draws on the authors' algorithm for qualitative regional classification based on three criteria: the share of employment in manufacturing, the presence of an industry-specific "technological core," and the absorptive capacity of the service sector. The threshold values used to classify regions by these criteria were established empirically. The evidence base includes Rosstat statistics on sectoral employment for 2024 and regulatory documents issued by the Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation. The calculation results revealed 26 highly vulnerable and 12 potentially vulnerable regions, predominantly concentrated in the European part of the country and the Urals, which poses a threat to the economic security of the Russian Federation. The paper substantiates the need to shift from a uniform to a differentiated regional policy and proposes the following measures to enhance Russia's technological sovereignty: the early retraining of workers through digital certification, selective stimulation of economic growth in vulnerable regional zones, and the spatial redistribution of technological capacities towards the eastern part of the country. Institutional support of the above measures resides in modifying the portal of the Russian State Industry Information System (GISP) to incorporate regional coefficients and establishing an interagency council to coordinate regional financial quotas.

Keywords: robotization; labour market; technological unemployment; highly vulnerable regions; potentially vulnerable regions; socially stable regions.

Article info: received December 10, 2025; received in revised form January 30, 2026; accepted February 25, 2026

For citation: Balatsky E.V., Ekimova N.A. (2026). Robotization of the Russian economy: Delineating regional zones of social vulnerability. *Upravlenets / The Manager*, vol. 17, no. 2, pp. 4–17. DOI: 10.29141/2218-5003-2026-17-2-1. EDN: AZYBFS.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из шагов по обеспечению технологического суверенитета России является модернизация ее обрабатывающей промышленности на базе массовой роботизации. Этот приоритет закреплен в национальном проекте «Средства производства и автоматизации», в рамках которого реализуется федеральная инициатива «Развитие промышленной робототехники и автоматизации производства». Ее цель – достижение страной к 2030 г. 25-го места в рейтинге Международной федерации робототехники (International Federation of Robotics, IFR) по показателю плотности роботизации, значение которого должно к указанному году составить не менее 145 ед. на 10 тыс. чел.

Процесс роботизации неизбежно породит межотраслевое перемещение работников. Однако для России эта проблема усугубляется неравномерностью в экономическом развитии регионов. Для процесса роботизации специализация субъекта РФ на тех или иных видах деятельности имеет принципиальное значение: в промышленных регионах роботизация будет идти активнее, следовательно, более активным будет и высвобождение кадров. В связи с этим цель статьи заключается в определении тех субъектов Российской Федерации, в которых проблемы безработицы и перераспределения работников в ходе роботизации экономики будут стоять наиболее остро. Новизна предлагаемого подхода состоит в разработке авторского алгоритма, учитывающего потенциальный масштаб социальных проблем в регионах страны, для идентификации территориальных зон повышенной уязвимости. Проактивные управленческие решения в отношении регулирования региональных рынков труда будут сконцентрированы на субъектах Федерации с повышенной социальной уязвимостью.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

В более ранних наших работах на основе эконометрической модели была определена общая численность высвобождаемых работников из российской экономики в ходе намеченной роботизации промышленности [Балацкий, Екимова, 2026a], а также рассмотрены разные сценарии кадровых перетоков на рынке труда в зависимости от макроэкономической ситуации в России [Балацкий, Екимова, 2026b]. Однако полученная общая картина требует дополнительной конкретизации с учетом существенных различий в структуре экономики субъектов РФ. Таким образом, возникает новая задача – идентифицировать наиболее уязвимые регионы страны, где проблемы на рынке труда проявятся острее всего.

На первый взгляд данную задачу можно решить путем пропорционального распределения общей численности высвобождаемых работников по регионам, однако такой подход является чрезмерным упрощением. Это связано с тем, что процесс роботизации не имеет жесткой региональной регламентации, а финансируются данные цели (субсидии и кредиты) на конкурсной основе. Таким образом, есть высокая неопределенность относительно региональной активности заявок на роботизацию и требуемых для проектируемых мероприятий денежных средств. Выбранная рыночная схема поддержки частных инициатив по роботизации производства не позволяет заранее определить их масштабы в каждом регионе. Однако это не означает, что принципиально нельзя выявить территориальные зоны, в которых кадровые проблемы будут наиболее выраженными. Сделать это можно, но не на количественном, а на качественном уровне.

Иными словами, используя ряд общепринятых гипотез, можно идентифицировать регионы, где с высокой вероятностью проблема трудоустройства будет стоять достаточно остро. Наличие списка наиболее уязвимых регионов позволит перейти к проактивной политике на рынке труда. Более того, именно в социально уязвимых регионах должны быть достигнуты максимальные темпы роста экономики, что предполагает более интенсивное перенаправление в них инвестиционных потоков, в том числе государственных средств на программу роботизации.

РОБОТИЗАЦИЯ ЭКОНОМИКИ И НЕРАВНОМЕРНОСТЬ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ: ОБЗОР ИДЕЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ

Проблематика влияния технологических изменений на рынок труда является одной из центральных в современной экономической науке. В глобальном контексте дискуссия ведется вокруг баланса между эффектом вытеснения рабочей силы автоматизацией производства и компенсаторным эффектом создания новых рабочих мест в смежных отраслях. Анализ научной литературы позволяет выделить несколько ключевых направлений в рамках данной тематики.

Первое направление посвящено макроэкономической оценке последствий внедрения робототехники. В литературе макроэкономические последствия роботизации оцениваются преимущественно через призму ее влияния на совокупную производительность труда и динамику ВВП. Эмпирические исследования подтверждают устойчивую положительную связь между ростом плотности промышленных роботов и макроэкономическими показателями [Graetz, Michaels, 2018; Cetto, Devillard, Spiezia, 2021; Анисимов и др., 2025; Романова, Игишев, 2025].

Вместе с тем в научном сообществе отсутствует консенсус относительно совокупного эффекта роботизации: признавая ее вклад в рост производительности, исследователи указывают на двойственную природу автоматизации как катализатора глубокой структурной трансформации рынка труда. С одной стороны, исследования по США (1993–2007 гг.) и Франции (2010–2015 гг.) [Acemoglu, Restrepo, 2017, 2019; Acemoglu,

Lelarge, Restrepo, 2020] фиксируют рост ВВП при одновременном снижении занятости (на 0,34 и 3,2 п. п. соответственно), что коррелирует с выводами зарубежных экономистов об уменьшении доли трудовых издержек [Dauth et al., 2017; Autor, Salomons, 2018] и прогнозами российских авторов о сокращении рабочих мест [Земцов, 2017; Урунов, Родина, 2018]. С другой стороны, ряд работ указывают на компенсаторные механизмы: отмечается положительное влияние технологического прогресса на совокупную занятость благодаря росту спроса в смежных секторах, несмотря на вытеснение кадров в отдельных отраслях [Толкачев, Кулаков, 2016; Gregory, Salomons, Zierahn, 2019; Adachi, Kawaguchi, Saito, 2020].

Предшествующие наши исследования [Балацкий, Екимова, 2026а, 2026б] задали методологический базис для понимания масштабов вытеснения кадров вследствие роботизации в России на национальном уровне, однако для формирования эффективной региональной политики необходима детализация этих выводов с учетом структурной специфики экономики субъектов РФ. Таким образом, ключевой задачей становится переход от общенациональных макрооценок к выявлению территорий с повышенной социальной уязвимостью.

Второе направление исследований фокусируется на отраслевой специфике внедрения роботов. Зарубежные ученые подтверждают высокую отраслевую концентрацию роботизации, указывая на то, что данный процесс не является равномерным. Согласно данным для европейского рынка, более 70 % промышленных роботов сконцентрировано всего в трех секторах: автомобилестроении, металлообработке и производстве пластмасс [Fernandez-Macías, Klenert, Anton, 2021]. Этот перечень «технологического ядра» дополнительно расширяется за счет фармацевтики, химической промышленности, производства промышленного оборудования и продуктов питания [Acemoglu, Lelarge, Restrepo, 2020]. При этом значимые статистические эффекты внедрения автоматизации наблюдаются лишь в отраслях, достигших высокой насыщенности робототехническими решениями, что подчеркивает специализированный характер данной технологии [Jungmittag, Pesole, 2019; Kromann et al., 2020].

Российские источники свидетельствуют о высокой концентрации роботизации в узком сегменте обрабатывающих производств. В частности, установлено, что около 90 % всего рынка внедряемых роботов приходится на фармацевтику, пищевую промышленность, автомобилестроение, металлургию и машиностроение¹. Эта отраслевая неравномерность дополняется дифференциацией по размеру предприятий: наибольший относительный выигрыш от внедрения роботов

фиксируется у малых и средних предприятий, тогда как для крупных компаний такая связь менее очевидна из-за более высокого исходного уровня цифровизации [Староватова, 2023; Федюнина, Городный, Симачев, 2023, 2024]. Таким образом, отраслевой аспект требует дифференцированного подхода, учитывающего как глубину технологической трансформации, так и структурные особенности конкретного производства.

Третье направление посвящено региональной уязвимости экономики к автоматизации. Так, на мезоуровне автоматизация способствует структурной трансформации экономики, при этом отрасли с высоким ростом производительности сокращают свою долю в занятости, что затрагивает преимущественно производителей периферийных регионов, где кадры наиболее уязвимы перед вытеснением технологиями [Acemoglu, Restrepo, 2017; Autor, Salomons, 2018; Clifton, Glasmeier, Gray, 2020]. Исследования, проведенные на базе европейских регионов, подтверждают, что риски автоматизации концентрируются на территориях с высокой долей рутинных профессий, низкой диверсификацией экономики и слабой развитостью креативных индустрий [Anton et al., 2020; Crowley, Doran, McCann, 2021]. Малые города и узкоспециализированные агломерации сталкиваются с более высокими рисками технологической безработицы по сравнению с крупными диверсифицированными центрами [Frank et al., 2018; Leigh, Kraft, 2018]. Метаанализ подтверждает сильную зависимость роботизации от контекста, включая уровень развития экономики и этап технологического внедрения, что приводит к существенным различиям в эффектах между странами и территориями [Cette, Devillard, Spiezia, 2021; Schneider, 2024; Eder, Koller, Mahlberg, 2024].

Четвертое направление исследований акцентирует внимание на роли образовательной инфраструктуры и систем непрерывного обучения для адаптации человеческого капитала к технологическим сдвигам. Исследования подтверждают, что способность работников к переобучению становится критическим фактором смягчения социальных последствий автоматизации. Так, метаанализ [Filippi, Banno, Trento, 2023] демонстрирует, что частота участия в программах повышения квалификации работников, находящихся в зоне риска автоматизации, на 15 п. п. ниже в сравнении с теми, кто в нее не входит, что формирует «ловушку низких навыков» и затрудняет их переход в новые сектора экономики. Согласно исследованию [Frey, Osborne, 2017], вероятность роботизации обратно пропорциональна уровню заработной платы и образования, а наибольшей уязвимостью характеризуются профессии с алгоритмизируемыми задачами в предсказуемых условиях, тогда как должности, требующие креативности, социального интеллекта и сложной моторики, остаются наиболее защищенными. В рос-

¹ Исследование рынка промышленной робототехники 2025. Основные показатели. https://innopolis.university/filespublic/Industrial_Robotics_Market_Research_2025.pdf.

сийском контексте эта проблема усугубляется региональной дифференциацией качества человеческого капитала: без модернизации системы переподготовки, особенно в высокотехнологичных кластерах, возникает квалификационная яма, когда высвобождаемые работники не могут занять новые ниши из-за отсутствия требуемых компетенций [Архипова, Мельникова, 2022; Федюнина, Городный, Симачев, 2024].

Таким образом, корпус современной литературы позволяет констатировать, что, несмотря на проработанность вопросов макроэкономической эффективности, отраслевой концентрации и региональной гетерогенности рисков автоматизации, в ней недостаточно представлена проблема территориальной дифференциации социальных рисков. Большинство существующих подходов к оценке уязвимости регионов опираются на общие экономические индикаторы, не учитывая специфику «технологического ядра» обрабатывающей промышленности и поглощающую способность сферы услуг. Кроме того, недостаточно изучена роль образовательной инфраструктуры и демографического контекста в смягчении социальных последствий роботизации на региональном уровне, что создает методический пробел в области проактивного управления кадровыми потоками. Данная работа призвана ликвидировать указанный пробел.

УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РОБОТИЗАЦИИ В РОССИИ

В России могла быть реализована строго централизованная схема финансирования программы роботизации промышленности, когда определяются суммы инвестиций и их получатели из числа государственных или квазигосударственных (с государственным участием) предприятий. Однако регулятор отказался от этой схемы в пользу рыночного механизма распределения финансовых средств. Данный выбор управленческой схемы находится в русле многолетней практики в РФ, где накопился опыт по созданию специализированных фондов, через которые финансо-

вые средства между инициаторами проектов распределялись на конкурсной основе.

В настоящее время головным ведомством, осуществляющим управление роботизацией, выступает Минпромторг России. Уже стартовали программы для *первого этапа* роботизации (финансирование НИОКР), компенсирующие до 70 % затрат и рассчитанные на срок до трех лет. Суммы зависят от особенностей конкретного проекта. Также предусмотрены субсидии в размере 50 % стоимости участия в выставках и рекламе. В приоритетной области электронного машиностроения гранты могут достигать 2,5 млрд р. (с годовым финансированием до 0,5 млрд р.) и покрывать до 90 % затрат инициатора проекта; предусмотрены компенсации (до 50 %) скидок, предоставленных производителем покупателю.

Программы для *второго этапа* роботизации (производство специализированной продукции и интеграция промышленных центров) предполагают как субсидии, так и кредиты по льготной процентной ставке (9,3 %) на два года объемом до 100 млрд р. Программы *третьего этапа* (приобретение и внедрение робототехнических систем) наиболее разнообразны: льготное кредитование и льготный лизинг (под 5 % годовых); промышленный «кешбэк» (до 20 % стоимости интеграции роботов в производство); льгота по налогу на прибыль (путем удвоения стоимости закупленного оборудования в бухгалтерской отчетности для увеличения будущей амортизации)¹.

Все описанные инициативы унифицированы и в целом могут быть отражены алгоритмом, представленным на рис. 1. Такая логика процесса предполагает инициативу снизу (от самих предприятий) через подачу заявок на портале Государственной информационной системы промышленности (ГИСП) с последующим их рассмотрением и поддержкой со стороны государства.

¹ Национальные цели и роботизация регионов. О реализации мероприятий по развитию промышленной робототехники. https://minrpp.nso.ru/sites/minrpp.nso.ru/wodby_files/files/wiki/2025/04/robotizaciya_regionov.pdf.

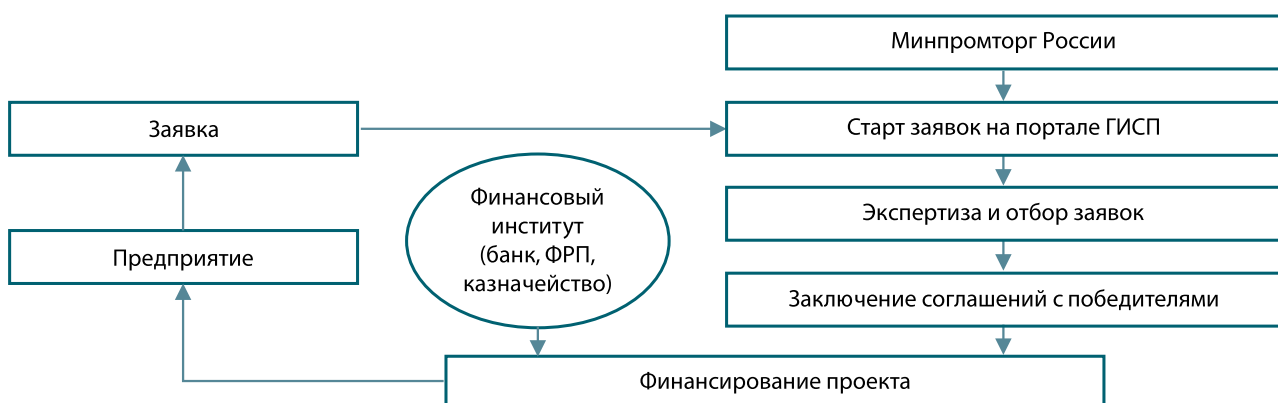


Рис. 1. Схема финансирования проектов роботизации в России

Fig. 1. A chart of robotization projects financing in Russia

Подобная логика роботизации в стране не позволяет равномерно распределить инициативы по регионам. В данном смысле можно говорить лишь о наиболее вероятных сценариях, когда большее число заявок будет подаваться в регионах, где сосредоточены специализированные производства. Именно это обстоятельство и является решающим при определении наиболее уязвимых субъектов Российской Федерации с точки зрения возможной концентрации высвобождаемых кадров и интенсивной межотраслевой ротации кадров.

АЛГОРИТМ ИДЕНТИФИКАЦИИ СОЦИАЛЬНО УЯЗВИМЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ

Для определения социально уязвимых регионов России в процессе роботизации экономики необходимо сконструировать простой, но понятный и релевантный алгоритм оценки. По нашему мнению, для этого достаточно учесть три обстоятельства, которые обуславливают гипотезы формируемого алгоритма.

Первый тезис состоит в том, что наиболее острые проблемы перераспределения работников возникнут в регионах, где сконцентрированы обрабатывающие производства. Релевантность такой гипотезы обеспечивается нормативными документами Минпромторга России по роботизации российской экономики, в которых обозначено целевое значение показателя плотности роботизации, определяемого как количество промышленных роботов, установленных на предприятиях обрабатывающей промышленности, на 10 тыс. сотрудников таких предприятий¹. Тем самым роботизация затрагивает не всю экономику и даже не всю промышленность, а только обрабатывающие производства. Следовательно, *чем больше доля занятых региона в обрабатывающей промышленности, тем интенсивнее в нем будут протекать процессы внедрения робототехнических систем и тем активнее будет происходить высвобождение кадров*. С учетом того, что доля занятых в обрабатывающей промышленности российских регионов составляет от 2,3 % до 24,7 %, предполагаемая гетерогенность отечественного рынка труда не вызывает сомнений.

Второй тезис предполагает, что наиболее активно процесс роботизации будет происходить в регионах, где сосредоточены такие отрасли, как фармацевтика, пищевая промышленность, автомобилестроение, металлургия и машиностроение. Релевантность этой гипотезы подтверждается данными АНО ВО «Университет Иннополис» и Минпромторга России, согласно которым на указанные отрасли промышленности приходится 90 % всего рынка внедряемых роботов: фармацевтика – 35 %, пищевая промышлен-

ность – 25 %, автомобилестроение – 15 %, металлургия и машиностроение – 15 %².

Конкретизация второго тезиса состоит в его адаптации к имеющейся статистической отчетности. Отталкиваясь от классификатора видов экономической деятельности ОКВЭД2, в дальнейших расчетах будем учитывать «технологическое ядро» обрабатывающего производства из следующих отраслей: производство пищевых продуктов; производство напитков; производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях и ветеринарии; металлургическое производство; производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования; производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки; производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов; производство прочих транспортных средств и оборудования. Именно эти отрасли наиболее приспособлены для активной роботизации. В связи с этим справедливо утверждение: *чем больше доля занятых региона в отраслевом ядре обрабатывающей промышленности, тем интенсивнее в нем будут протекать процессы роботизации и тем активнее будет происходить высвобождение кадров*. Региональная гетерогенность российского рынка труда по этому признаку также велика, находясь в диапазоне от 0,7 % до 15,9 %, что лишний раз подтверждает обоснованность принятой гипотезы.

Третий тезис предусматривает, что наибольшие социальные риски возникнут в регионах, где слабо развиты отрасли услуг. Обоснованность этой гипотезы определяется тем фактом, что именно отрасли услуг поглощают высвобождающиеся в процессе роботизации кадры. По данным Росстата³, к числу драйверов сферы услуг относятся шесть отраслей, занятость в которых устойчиво росла на протяжении 2020–2024 гг.: строительство; транспортировка и хранение; деятельность гостиниц и предприятий общественного питания; административная деятельность и сопутствующие дополнительные услуги; здравоохранение и социальные услуги; культура, спорт, досуг и развлечения. Таким образом, можно считать справедливым следующее утверждение: *чем меньше доля занятых региона в шести отраслях – драйверах сферы услуг, тем сложнее будет протекать трудоустройство высвобождаемых в ходе роботизации кадров*. Дифференциация регионов по доле занятых в указанных отраслях не слишком велика (от 25,2 % до 39,1 %), но, тем не менее, также количественно подкрепляет сформулированную гипотезу.

² Исследование рынка промышленной робототехники 2025. Основные показатели. https://innopolis.university/filespublic/Industrial_Robotics_Market_Research_2025.pdf.

³ Среднегодовая численность занятых в экономике (по укрупненным видам экономической деятельности) за 2024 г. // Росстат. <https://rosstat.gov.ru/opendata/7708234640-em-ployees-2024>.

¹ Национальные цели и роботизация регионов. О реализации мероприятий по развитию промышленной робототехники. https://minrpp.nso.ru/sites/minrpp.nso.ru/wodby_files/files/wiki/2025/04/robotizaciya_regionov.pdf.

Рассмотренные три гипотезы нуждаются в формализации. Для этого можно предложить качественную маркировку регионов в соответствии с тремя правилами. Первое: если доля занятых региона в обрабатывающей промышленности превышает некоторое критическое значение, то регион получает маркер социально уязвимого: $x_i \geq x^*$, где x_i – фактическая доля занятых в обрабатывающей промышленности в i -м регионе, x^* – пороговое значение доли занятых в обрабатывающей промышленности. Второе: если доля занятых региона в «технологическом ядре» превышает некоторое критическое значение, то регион получает маркер социально уязвимого: $y_i \geq y^*$, где y_i – совокупная фактическая доля занятых в «технологическом ядре» в i -м регионе, y^* – пороговое значение доли занятых в «технологическом ядре» обрабатывающей промышленности. Третье: если доля занятых региона в шести отраслевых социальных драйверах (строительство; транспортировка и хранение; деятельность гостиниц и предприятий общественного питания; административная деятельность и сопутствующие дополнительные услуги; здравоохранение и социальные услуги; культура, спорт, досуг и развлечения) ниже некоторого критического значения, то регион получает маркер социально уязвимого: $z_i \leq z^*$, где z_i – совокупная фактическая доля занятых в шести перечисленных отраслях в i -м регионе, z^* – пороговое значение доли занятых в названных отраслях сферы услуг.

Таким образом, первый критерий очерчивает территориальную зону, где будет развернута активная ро-

ботизация, второй критерий определяет регионально-отраслевое ядро, где процессы автоматизации будут идти максимально интенсивно, а третий критерий выявляет территории с низкой способностью рынка труда к поглощению дополнительных работников. Наложение трех критериев позволяет определить значительность предстоящих изменений на региональных рынках труда.

Схема предложенного алгоритма представлена на рис. 2.

Несмотря на кажущуюся простоту, алгоритм предполагает нюансы, связанные с выявлением пороговых значений x^* , y^* и z^* . Данные границы определялись эмпирически на основе следующего правила: все регионы ранжируются по долевым показателям x , y и z по убыванию; при определении x^* и y^* занятость в соответствующих секторах экономики регионов суммируется сверху вниз до тех пор, пока итог не превысит 50 % всех занятых секторов; при определении z^* занятость в секторах экономики регионов суммируется снизу вверх до тех пор, пока итог не превысит 50 % всех занятых секторов. Данное правило помогает установить наиболее «массивные» регионы, совместно аккумулирующие более половины рабочих мест, и тем самым гарантирует, что мы не упустим значимые региональные зоны уязвимости. Вычислительные эксперименты позволили определить следующие пороговые значения: $x^* = 15\%$ (занятость в маркированных регионах составляет 55,4 %), $y^* = 8\%$ (занятость в маркированных регионах составляет 53 %)



Рис. 2. Алгоритм идентификации регионов с точки зрения социальной уязвимости

Fig. 2. An algorithm for identifying Russian regions by the level of social vulnerability

и $z^* = 31\%$ (занятость в маркированных регионах составляет 51 %).

Предложенный алгоритм позволяет дать простую, но содержательную классификацию регионов России: регионы с тремя маркерами являются высокоуязвимыми; регионы с двумя маркерами относятся к потенциально уязвимым; остальные субъекты РФ, судя по всему, не будут сталкиваться с масштабными проблемами на рынке труда, и их можно считать социально стабильными. Разумеется, наибольший интерес представляют высокоуязвимые регионы, для которых должны разрабатываться превентивные меры по предотвращению хронической безработицы из-за масштабной роботизации.

ЭМПИРИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Для реализации предложенного алгоритма использовались данные Росстата об отраслевой занятости в регионах страны за 2024 г.; данные о новых регионах (Луганской и Донецкой республиках, Запорожской и Херсонской областях) отсутствуют, в связи с чем они не вошли в окончательную выборку субъектов РФ.

Прикладные расчеты позволили определить группы регионов России по уровню социальной уязвимости (см. приложение). В разряд высокоуязвимых попали 26 регионов страны, что составляет 30 % всех субъектов Федерации; в числе потенциально уязвимых оказалось 12 регионов; остальные территории не должны столкнуться с серьезными проблемами на рынке труда. Для лучшей визуализации распределение регионов по территории России приведено на карте страны (рис. 3).

На карте хорошо видно, что наибольшие социальные риски сконцентрированы в европейской части, а также охватывают промышленный Урал, что является вполне ожидаемым результатом. Вместе с тем данный факт лишней раз показывает, что неравномерность развития территории России полностью переносится и на предполагаемую роботизацию обрабатывающей промышленности; большая часть страны не будет испытывать социальных проблем в связи с масштабной автоматизацией производства в силу того, что там не будет развернута эта инициатива.

Данный вывод, помимо всего прочего, имеет геополитическое измерение. В условиях обострения внешнеполитической обстановки Россия нуждается в укреплении экономической и технологической безопасности, однако в настоящий момент и в обозримой перспективе ее высокотехнологичные производства сосредоточены в западной части, что делает страну уязвимой в случае военных конфликтов. В связи с этим уже сейчас имеет смысл начинать кампанию по передислокации или развертыванию роботизированных производств на восточной территории. Это предполагает существенную корректировку действующей схемы роботизации экономики. Фактически речь идет о выделении средств и создании организационной модели для строительства новых высокотехнологичных обрабатывающих производств в Сибири и на Дальнем Востоке. В противном случае восточная часть России будет все больше отставать от западной по уровню технологического развития.

При диагностике социальной уязвимости регионов были учтены главные факторы – интенсивность робо-



Рис. 3. Картография регионов России по уровню социальной уязвимости

Fig. 3. A map of Russian regions by the level of social vulnerability

тизации экономики и поглощающая способность рынка труда. Однако для более полного понимания ситуации необходимо иметь в виду еще два обстоятельства.

Первое связано с демографическим фоном региона, то есть сложившимися тенденциями роста населения субъекта Федерации и его рынка труда. Здесь дифференциация регионов также существенна, и данный фактор может иметь значение. Так, в регионах с тенденцией к депопуляции (что характерно для многих областей Центральной России, попавших в группу высокоуязвимых) социальные проблемы рынка труда из-за роботизации могут временно смягчаться по причине нарастания общего дефицита кадров. В условиях сокращения трудоспособного населения высвобождение работников вследствие автоматизации может быть компенсировано естественной убылью кадров. Однако стратегически это создает для территории ловушку: замещение людей роботами на фоне старения населения приводит к критическому дефициту квалифицированных операторов и обслуживающего персонала для самих роботизированных систем.

Регионы с активно растущим населением (например, ряд субъектов Северного Кавказа или миграционно привлекательные области), наоборот, будут испытывать дополнительное демографическое давление на рынки труда. В них перераспределение кадров будет идти медленнее, а риски роста структурной безработицы среди молодежи возрастают многократно, если темпы создания новых рабочих мест в сервисном секторе не опередят темпы автоматизации в промышленности. Более того, необходимо учитывать миграционную подвижность: безработица, вызванная роботизацией в уязвимых регионах, может спровоцировать отток активного населения в социально стабильные центры, усиливая региональное неравенство. Данный аспект проблемы предполагает самостоятельное исследование корреляции между индексом социальной уязвимости и демографическими прогнозами, что выходит за рамки настоящей статьи, но является необходимым шагом для территориального планирования.

Второе обстоятельство связано с возможностями переобучения высвобождающихся работников и адаптивностью человеческого капитала. В данном случае речь идет не просто о наличии в регионе высших и средних образовательных учреждений, а о соответствии их профилей быстро меняющимся технологическим укладам. При наличии высокой специализации системы образования региона по определенным, традиционным направлениям есть риски, что на местах обеспечить быструю переподготовку будет проблематично из-за инерции образовательных программ. Возникает угроза квалификационной ямы, так как уволенные работники не обладают нужными компетенциями, в частности в сфере цифровых навыков и управления автоматизированными системами. Осо-

бую остроту эта проблема приобретает в контексте предложенной выше геополитической задачи по разрыву производств на Востоке страны: без опережающего создания образовательной инфраструктуры в Сибири и на Дальнем Востоке технологическая передислокация рискует остаться декларативной. Это обстоятельство предполагает самостоятельное исследование структуры региональной системы образования на предмет ее сопряжения с открывающимися нишами на рынке труда. При этом требуется анализ возрастной структуры высвобождаемых работников, поскольку работники предпенсионного возраста имеют значительно меньшую мобильность и потенциал переобучения. Кроме того, автоматизация отраслей с ярко выраженным гендерным фактором может привести к соответствующим диспропорциям на региональном рынке труда. Детальное рассмотрение этого аспекта также выходит за рамки статьи, однако игнорирование этого фактора может свести на нет усилия по технологической модернизации экономики.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РЕГИОНАЛЬНОЙ ПОЛИТИКЕ РОБОТИЗАЦИИ С УЧЕТОМ НАЛИЧИЯ СОЦИАЛЬНО УЯЗВИМЫХ РЕГИОНОВ

Выявление 26 субъектов Российской Федерации, отнесенных к категории высокоуязвимых, а также 12 потенциально уязвимых регионов создает методическую основу для перехода от унифицированной федеральной программы к дифференцированной региональной политике. Результаты эмпирических расчетов демонстрируют, что существующая модель финансирования роботизации ведет к концентрации инвестиций на промышленно развитых территориях. Это, в свою очередь, усиливает региональную неравномерность и создает очаги социальной напряженности в европейской части страны и на Урале. В связи с этим государственное управление должно быть активизировано по трем взаимосвязанным направлениям: регулирование рынка труда, селективное стимулирование экономического роста и пространственное перераспределение технологических мощностей.

Первым приоритетом становится *внедрение системы заблаговременной и оперативной переподготовки кадров*. Для 26 высокоуязвимых регионов необходима разработка адресных программ трансформации компетенций, реализуемых совместно Минтрудом России и региональными властями. Ключевым инструментом здесь должно стать опережающее обучение по направлениям, сопряженным с обслуживанием робототехнических систем, программированием и цифровой логистикой. Введение персональных «цифровых сертификатов» для сотрудников обрабатывающих производств в данных регионах могло бы стать механизмом финансирования такой индивидуальной траектории переподготовки. Кроме того, учитывая особенности региональной концентрации отраслей – драйверов

поглощения кадров, целесообразно субсидировать мобильность работников из депрессивных монопрофильных производств в растущие сектора сферы услуг внутри региона или в другие субъекты Федерации.

Вторым направлением является *создание системы селективного управления экономическим ростом*. В работе [Балацкий, Екимова, 2026b] было показано, что главным фактором амортизации безработицы в ходе роботизации служит экономический рост. При высоких темпах роста ВВП роботизация, как правило, не несет отрицательных последствий, тогда как стагнация и рецессия губительно сказываются не только на рынке труда, но и на самом процессе роботизации. Этот тезис в полной мере проецируется на феномен региональной неравномерности российской экономики. Речь идет о том, что выявленные 26 регионов будут объективно находиться в более сложном положении из-за активной модернизации обрабатывающих производств. В связи с этим именно на данных территориях должен быть обеспечен максимальный экономический рост. Это означает определенный пересмотр приоритетов перераспределения федерального бюджета между регионами для поддержания повышенной экономической активности в высокоуязвимых субъектах РФ. Не исключено, что необходимо более широко использовать разнообразные экономические льготы и стимулы для них. Таким образом, бюджетная политика должна компенсировать социальные издержки технологического прогресса там, где они максимальны.

Третьим стратегическим вектором выступает *корректировка пространственной структуры роботизации с учетом геополитических рисков*. Картографическая визуализация зон социальной уязвимости показала, что наибольшие риски сконцентрированы в западной части страны. Однако в условиях обострения внешнеполитической обстановки концентрация высокотехнологичных производств в европейской части России создает угрозы для экономической и технологической безопасности государства. Существующая рыночная схема не стимулирует развитие роботизации в Сибири и на Дальнем Востоке, где плотность обрабатывающих производств ниже, а значит, заявок через ГИСП будет меньше. В связи с этим уже сегодня следует начинать кампанию по передислокации или развертыванию новых роботизированных производств на восточных территориях. Необходима существенная корректировка действующей схемы роботизации экономики страны, включая выделение квот и создание организационной модели для строительства высокотехнологичных обрабатывающих производств в азиатской части России. В противном случае восточные регионы в долгосрочной перспективе будут обречены на технологическую стагнацию, а западные – на повышенные социальные риски перенасыщения автоматизацией.

Институциональное обеспечение предложенных мер должно базироваться на модификации существующего алгоритма финансирования. Рекомендуется внедрить в функционал портала ГИСП региональный фильтр, позволяющий применять повышающие коэффициенты к заявкам из регионов высокой уязвимости (для поддержки занятости) и регионов Дальнего Востока (для пространственного развития). Также целесообразно создать межведомственный координационный совет по региональной роботизации с участием Минпромторга, Минтруда и Минвостокразвития России для мониторинга социально-экономических эффектов в режиме реального времени.

Таким образом, успех национальной программы роботизации зависит не от равномерного распределения ресурсов, а от точного оказания поддержки тем территориям, где технологический прогресс несет наибольшие социальные риски или стратегические выгоды. Проактивность в защите кадров, селективность в экономическом стимулировании и пространственная сбалансированность должны стать тремя столпами эффективной региональной политики роботизации в России.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье предложен алгоритм маркировки регионов России по критерию социальной уязвимости, под которой понимается возникновение хронической безработицы на региональном рынке труда из-за роботизации обрабатывающей промышленности. В основе алгоритма лежат три гипотезы:

1) наиболее острые проблемы перераспределения работников возникнут в регионах, где сконцентрированы обрабатывающие производства;

2) особенно активно процесс роботизации будет происходить в регионах, где сосредоточены отрасли «технологического ядра» обрабатывающей промышленности (производство пищевых продуктов; производство напитков; производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях и ветеринарии; металлургическое производство; производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования; производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки; производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов; производство прочих транспортных средств и оборудования);

3) максимально острые проблемы перераспределения работников возникнут в регионах, где слабо развиты отрасли услуг, выступающие в качестве социальных драйверов по поглощению кадров (строительство; транспортировка и хранение; деятельность гостиниц и предприятий общественного питания; административная деятельность и сопутствующие дополнительные услуги; здравоохранение и социальные услуги; культура, спорт, досуг и развлечения).

Использование специальной процедуры определения пороговых значений для трех долевых показателей регионов позволило выделить 26 субъектов РФ, которые попадают в категорию высокоуязвимых. Еще 12 регионов определены в группу потенциально уязвимых, а остальные 48 субъектов Федерации были идентифицированы как социально стабильные. Визуализация распределения регионов на карте России показала, что высокоуязвимые регионы сконцентри-

рованы в западной части страны. Данное обстоятельство создает дополнительные угрозы для экономической и технологической безопасности государства.

Обосновано положение, что высокоуязвимым регионам необходима проактивная политика заблаговременной и оперативной переподготовки кадров, высвобождаемых из промышленности в процессе ее роботизации, а также политика селективного (регионального) управления экономическим ростом. ■

Приложение – Классификация регионов России по уровню социальной уязвимости
Appendix – Classification of Russian regions by the level of social vulnerability

Регион	Наличие маркера				Категория региона
	Маркер 1	Маркер 2	Маркер 3	Итого	
Архангельская область (без Ненецкого АО)	1	1	1	3	ВУ
Белгородская область	1	1	1	3	ВУ
Брянская область	1	1	1	3	ВУ
Владимирская область	1	1	1	3	ВУ
Вологодская область	1	1	1	3	ВУ
Калужская область	1	1	1	3	ВУ
Кировская область	1	1	1	3	ВУ
Курганская область	1	1	1	3	ВУ
Липецкая область	1	1	1	3	ВУ
Нижегородская область	1	1	1	3	ВУ
Орловская область	1	1	1	3	ВУ
Пензенская область	1	1	1	3	ВУ
Пермский край	1	1	1	3	ВУ
Псковская область	1	1	1	3	ВУ
Республика Марий Эл	1	1	1	3	ВУ
Республика Мордовия	1	1	1	3	ВУ
Республика Татарстан	1	1	1	3	ВУ
Самарская область	1	1	1	3	ВУ
Свердловская область	1	1	1	3	ВУ
Тверская область	1	1	1	3	ВУ
Тульская область	1	1	1	3	ВУ
Удмуртская Республика	1	1	1	3	ВУ
Ульяновская область	1	1	1	3	ВУ
Челябинская область	1	1	1	3	ВУ
Чувашская Республика	1	1	1	3	ВУ
Ярославская область	1	1	1	3	ВУ
Алтайский край	0	1	1	2	ПУ
Воронежская область	0	1	1	2	ПУ
Ивановская область	1	0	1	2	ПУ
Костромская область	1	0	1	2	ПУ
Курская область	0	1	1	2	ПУ
Московская область	1	1	0	2	ПУ
Новгородская область	1	0	1	2	ПУ
Омская область	1	0	1	2	ПУ
Республика Ингушетия	0	1	1	2	ПУ
Республика Башкортостан	1	0	1	2	ПУ
Рязанская область	1	0	1	2	ПУ
Тамбовская область	1	0	1	2	ПУ

Регион	Наличие маркера				Категория региона
	Маркер 1	Маркер 2	Маркер 3	Итого	
Волгоградская область	0	0	1	1	СС
Кабардино-Балкарская Республика	0	0	1	1	СС
Камчатский край	0	0	1	1	СС
Карачаево-Черкесская Республика	0	0	1	1	СС
Ленинградская область	1	0	0	1	СС
Магаданская область	0	0	1	1	СС
Ненецкий АО	0	0	1	1	СС
Новосибирская область	0	0	1	1	СС
Оренбургская область	0	0	1	1	СС
Приморский край	0	0	1	1	СС
Республика Адыгея	0	0	1	1	СС
Республика Алтай	0	0	1	1	СС
Республика Бурятия	0	0	1	1	СС
Республика Тыва	0	0	1	1	СС
Республика Хакасия	0	0	1	1	СС
Ростовская область	0	0	1	1	СС
Саратовская область	0	0	1	1	СС
Смоленская область	1	0	0	1	СС
Ставропольский край	0	0	1	1	СС
Томская область	0	0	1	1	СС
Чеченская Республика	0	0	1	1	СС
Чукотский АО	0	0	1	1	СС
Амурская область	0	0	0	0	СС
Астраханская область	0	0	0	0	СС
г. Москва	0	0	0	0	СС
г. Санкт-Петербург	0	0	0	0	СС
г. Севастополь	0	0	0	0	СС
Еврейская АО	0	0	0	0	СС
Забайкальский край	0	0	0	0	СС
Иркутская область	0	0	0	0	СС
Калининградская область	0	0	0	0	СС
Кемеровская область	0	0	0	0	СС
Краснодарский край	0	0	0	0	СС
Красноярский край	0	0	0	0	СС
Мурманская область	0	0	0	0	СС
Республика Дагестан	0	0	0	0	СС
Республика Калмыкия	0	0	0	0	СС
Республика Карелия	0	0	0	0	СС
Республика Коми	0	0	0	0	СС
Республика Крым	0	0	0	0	СС
Республика Саха (Якутия)	0	0	0	0	СС
Республика Северная Осетия – Алания	0	0	0	0	СС
Сахалинская область	0	0	0	0	СС
Тюменская область (без Ханты-Мансийского АО – Югры и Ямало-Ненецкого АО)	0	0	0	0	СС
Хабаровский край	0	0	0	0	СС
Ханты-Мансийский АО – Югра	0	0	0	0	СС
Ямало-Ненецкий АО	0	0	0	0	СС

Примечание: ВУ – высокоуязвимые регионы; ПУ – потенциально уязвимые регионы; СС – социально стабильные регионы.
Источник: рассчитано на основе данных Росстата.

Источники

- Анисимов А.Ю., Алексахина С.А., Козлова У.А., Горшкова А.А. (2025). Оценка влияния автоматизации и роботизации на производительность труда и модернизацию промышленности // Друкеровский вестник. № 4. С. 169–182. <https://doi.org/10.17213/2312-6469-2025-4-169-182>
- Архипова Л.С., Мельникова Д.М. (2022). Оценка современных барьеров, влияющих на цифровизацию российского рынка труда // Региональная экономика и управление. № 2 (70). Номер статьи: 7002. <https://doi.org/10.24412/1999-2645-2022-270-2>
- Балацкий Е.В., Екимова Н.А. (2026a). Роботизация национальной экономики: экономические эффекты // Мир новой экономики. Т. 20, № 2 (в печати).
- Балацкий Е.В., Екимова Н.А. (2026b). Роботизация национальной экономики: социальные эффекты // Journal of New Economy. Т. 27, № 2 (в печати).
- Земцов С.П. (2017). Роботы и потенциальная технологическая безработица в регионах России: опыт изучения и предварительные оценки // Вопросы экономики. № 7. С. 142–157. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2017-7-142-157>
- Романова И.В., Игишев А.В. (2025). Влияние роботизации на производительность труда и квалификационные требования к персоналу на высокотехнологичных производствах // Экономика и управление: проблемы, решения. Т. 3, № 5. С. 38–49. <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2025.05.03.006>
- Староватова Д.А. (2023). Связь уровня роботизации и производительности труда: важен ли масштаб бизнеса? // Journal of New Economy. Т. 24, № 1. С. 81–103. <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2023-24-1-4>
- Толкачев С.А., Кулаков А.Д. (2016). Роботизация как направление неоиндустриализации (на примере США) // Мир новой экономики. № 2. С. 79–87.
- Урунов А.А., Родина И.Б. (2018). Влияние искусственного интеллекта и интернет-технологий на национальный рынок труда // Фундаментальные исследования. № 1. С. 138–142.
- Федюнина А.А., Городный Н.А., Симачев Ю.В. (2023). Влияние роботизации на производительность промышленных предприятий в России // Российский журнал менеджмента. Т. 21, № 1. С. 66–88. <https://doi.org/10.21638/spbu18.2023.104>
- Федюнина А.А., Городный Н.А., Симачев Ю.В. (2024). Рынок промышленной робототехники в России под санкциями: в поиске драйверов спроса и предложения // ЭКО. № 2. С. 91–107. <https://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2024-2-91-107>
- Acemoglu D., Lelarge C., Restrepo P. (2020). Competing with robots: Firm-level evidence from France. *AEA Papers and Proceedings*, vol. 110, pp. 383–388. <https://doi.org/10.1257/pandp.20201003>
- Acemoglu D., Restrepo P. (2017). *Robots and jobs: Evidence from US labor markets (NBER Working Paper no. 23285)*. Cambridge: National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w23285>
- Acemoglu D., Restrepo P. (2019). Automation and new tasks: How technology displaces and reinstates labor. *Journal of Economic Perspectives*, vol. 33, no. 2, pp. 3–30. <https://doi.org/10.1257/jep.33.2.3>
- Adachi D., Kawaguchi D., Saito Y. (2020). *Robots and employment: Evidence from Japan, 1978–2017 (RIETI Discussion Paper Series no. 20-E-051)*. Tokyo: Research Institute of Economy, Trade and Industry.
- Anton J.-I., Klenert D., Fernandez-Macias E., Urzi Brancati M.C., Alaveras G. (2020). *The labour market impact of robotisation in Europe (JRC Working Papers Series on Labour, Education and Technology no. 2020/06)*. Seville: European Commission.
- Autor D., Salomons A. (2018). *Is automation labor-displacing? Productivity growth, employment, and the labor share (NBER Working Paper no. 24871)*. Cambridge: National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w24871>
- Cette G., Devillard A., Spiezia V. (2021). The contribution of robots to productivity growth in 30 OECD countries over 1975–2019. *Economics Letters*, vol. 200, 109762. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2021.109762>
- Clifton J., Glasmeier A., Gray M. (2020). When machines think for us: The consequences for work and place. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, vol. 13, issue 1, pp. 3–23. <https://doi.org/10.1093/CJRES/RSA004>
- Crowley F., Doran J., McCann P. (2021). The vulnerability of European regional labour markets to job automation: The role of agglomeration externalities. *Regional Studies*, vol. 55, no. 10–11, pp. 1711–1723. <https://doi.org/10.1080/00343404.2021.1928041>
- Dauth W., Findeisen S., Südekum J., Woessner N. (2017). *German robots – The impact of industrial robots on workers (CEPR Discussion Paper no. 12306)*. Paris: CEPR Press. <https://cepr.org/publications/dp12306>
- Eder A., Koller W., Mahlberg B. (2024). The contribution of industrial robots to labor productivity growth and economic convergence: A production frontier approach. *Journal of Productivity Analysis*, vol. 61, pp. 157–181. <https://doi.org/10.1007/s11123-023-00707-x>
- Fernandez-Macias E., Klenert D., Anton J.-I. (2021). Not so disruptive yet? Characteristics, distribution and determinants of robots in Europe. *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 58, pp. 76–89. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2021.03.010>
- Filippi E., Banno M., Trento S. (2023). Automation technologies and their impact on employment: A review, synthesis and future research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 191, 122448. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122448>
- Frank M.R., Sun L., Cebrian M., Youn H., Rahwan I. (2018). Small cities face greater impact from automation. *Journal of the Royal Society Interface*, vol. 15, issue 139, 20170946. <https://doi.org/10.1098/rsif.2017.0946>
- Frey C.B., Osborne M.A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting & Social Change*, vol. 114, pp. 254–280. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>
- Graetz G., Michaels G. (2018). Robots at work. *The Review of Economics and Statistics*, vol. 100, issue 5, pp. 753–768. https://doi.org/10.1162/rest_a_00754

- Gregory T., Salomons A., Zierahn U. (2019). *Racing with or against the machine? Evidence from Europe (IZA DP no. 12063)*. Bonn: IZA – Institute of Labor Economics.
- Jungmittag A., Pesole A. (2019). *The impact of robots on labour productivity: A panel data approach covering 9 industries and 12 countries (JRC Working Papers Series on Labour, Education and Technology no. 2019/08)*. Seville: European Commission.
- Kromann L., Malchow-Moller N., Skaksen J.R., Sorensen A. (2020). Automation and productivity – A cross-country, cross industry comparison. *Industrial and Corporate Change*, vol. 29, issue 2, pp. 265–287. <https://doi.org/10.1093/icc/dtz039>
- Leigh N.G., Kraft B.R. (2018). Emerging robotic regions in the United States: Insights for regional economic evolution. *Regional Studies*, vol. 52, issue 6, pp. 804–815. <https://doi.org/10.1080/00343404.2016.1269158>
- Schneider F. (2024). *Do robots boost productivity? A quantitative meta-study (MPRA Paper no. 123392)*. Munich: MPRA.

References

- Anisimov A.Yu., Aleksakhina S.A., Kozlova U.A., Gorshkova A.A. (2025). Assessing the impact of automation and robotics on labor productivity and industrial modernization. *Drukerovskiy vestnik / Drucker Bulletin*, no. 4, pp. 169–182. <https://doi.org/10.17213/2312-6469-2025-4-169-182>. (in Russ.)
- Arkhipova L.S., Melnikova D.M. (2022). Assessment of modern barriers affecting digitalization Russian labor market. *Regionalnaya ekonomika i upravlenie: elektronnyy nauchnyy zhurnal / Regional Economy and Management: Electronic Scientific Journal*, no. 2 (70), 7002. <https://doi.org/10.24412/1999-2645-2022-270-2>. (in Russ.)
- Balatsky E.V., Ekimova N.A. (2026a). Robotisation of the national economy: Economic effects. *Mir novoy ekonomiki / The World of New Economy*, vol. 20, no. 2. (in print). (in Russ.)
- Balatsky E.V., Ekimova N.A. (2026b). Robotisation of the national economy: Social effects. *Journal of New Economy*, vol. 27, no. 2. (in print). (in Russ.)
- Zemtsov S.P. (2017). Robots and potential technological unemployment in the Russian regions: Review and preliminary results. *Voprosy ekonomiki / Issues of Economics*, no. 7, pp. 142–157. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2017-7-142-157>. (in Russ.)
- Romanova I.V., Igishev A.V. (2025). The impact of robotics on labor productivity and qualification requirements for personnel in high-tech industries. *Ekonomika i upravlenie: problema, resheniya / Economics and Management: Problems, Solutions*, vol. 3, no. 5, pp. 38–49. <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2025.05.03.006>. (in Russ.)
- Starovatova D.A. (2023). The relationship between robots and labour productivity: Does business scale matter? *Journal of New Economy*, vol. 24, no. 1, pp. 81–103. <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2023-24-1-4>. (in Russ.)
- Tolkachev S.A., Kulakov A.D. (2016). Robotization as the direction of neoindustrialization (on the example of the USA). *Mir novoy ekonomiki / The World of New Economy*, no. 2, pp. 79–87. (in Russ.)
- Urunov A.A., Rodina I.B. (2018). Influence of artificial intelligence and the internet – Technologies on national labor market. *Fundamentalnye issledovaniya / Fundamental Research*, no. 1, pp. 138–142. (in Russ.)
- Fedyunina A.A., Gorodnyi N.A., Simachev Yu.V. (2023). The impact of robotization on productivity of manufacturing firms in Russia. *Rossiyskiy zhurnal menedzhmenta / Russian Management Journal*, vol. 21, no. 1, pp. 66–88. <https://doi.org/10.21638/spbu18.2023.104>. (in Russ.)
- Fedyunina A.A., Gorodnyi N.A., Simachev Yu.V. (2024). Industrial robotics market in Russia under sanctions: In search of supply and demand drivers. *EKO/ECO*, vol. 54, no. 2, pp. 91–107. <https://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2024-2-91-107>. (in Russ.)
- Acemoglu D., Lelarge C., Restrepo P. (2020). Competing with robots: Firm-level evidence from France. *AEA Papers and Proceedings*, vol. 110, pp. 383–388. <https://doi.org/10.1257/pandp.20201003>
- Acemoglu D., Restrepo P. (2017). *Robots and jobs: Evidence from US labor markets (NBER Working Paper no. 23285)*. Cambridge: National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w23285>
- Acemoglu D., Restrepo P. (2019). Automation and new tasks: How technology displaces and reinstates labor. *Journal of Economic Perspectives*, vol. 33, no. 2, pp. 3–30. <https://doi.org/10.1257/jep.33.2.3>
- Adachi D., Kawaguchi D., Saito Y. (2020). *Robots and employment: Evidence from Japan, 1978–2017 (RIETI Discussion Paper Series no. 20-E-051)*. Tokyo: Research Institute of Economy, Trade and Industry.
- Anton J.-I., Klenert D., Fernandez-Macias E., Urzi Brancati M.C., Alaveras G. (2020). *The labour market impact of robotisation in Europe (JRC Working Papers Series on Labour, Education and Technology no. 2020/06)*. Seville: European Commission.
- Autor D., Salomons A. (2018). *Is automation labor-displacing? Productivity growth, employment, and the labor share (NBER Working Paper no. 24871)*. Cambridge: National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w24871>
- Cette G., Devillard A., Spiezia V. (2021). The contribution of robots to productivity growth in 30 OECD countries over 1975–2019. *Economics Letters*, vol. 200, 109762. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2021.109762>
- Clifton J., Glasmeier A., Gray M. (2020). When machines think for us: The consequences for work and place. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, vol. 13, issue 1, pp. 3–23. <https://doi.org/10.1093/CJRES/RSAA004>
- Crowley F., Doran J., McCann P. (2021). The vulnerability of European regional labour markets to job automation: The role of agglomeration externalities. *Regional Studies*, vol. 55, no. 10–11, pp. 1711–1723. <https://doi.org/10.1080/00343404.2021.1928041>
- Dauth W., Findeisen S., Südekum J., Woessner N. (2017). *German robots – The impact of industrial robots on workers (CEPR Discussion Paper no. 12306)*. Paris: CEPR Press. <https://cepr.org/publications/dp12306>
- Eder A., Koller W., Mahlberg B. (2024). The contribution of industrial robots to labor productivity growth and economic convergence: A production frontier approach. *Journal of Productivity Analysis*, vol. 61, pp. 157–181. <https://doi.org/10.1007/s11123-023-00707-x>

- Fernandez-Macias E., Klenert D., Anton J.-I. (2021). Not so disruptive yet? Characteristics, distribution and determinants of robots in Europe. *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 58, pp. 76–89. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2021.03.010>
- Filippi E., Banno M., Trento S. (2023). Automation technologies and their impact on employment: A review, synthesis and future research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 191, 122448. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122448>
- Frank M.R., Sun L., Cebrian M., Youn H., Rahwan I. (2018). Small cities face greater impact from automation. *Journal of the Royal Society Interface*, vol. 15, issue 139, 20170946. <https://doi.org/10.1098/rsif.2017.0946>
- Frey C.B., Osborne M.A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting & Social Change*, vol. 114, pp. 254–280. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>
- Graetz G., Michaels G. (2018). Robots at work. *The Review of Economics and Statistics*, vol. 100, issue 5, pp. 753–768. https://doi.org/10.1162/rest_a_00754
- Gregory T., Salomons A., Zierahn U. (2019). *Racing with or against the machine? Evidence from Europe (IZA DP no. 12063)*. Bonn: IZA – Institute of Labor Economics.
- Jungmittag A., Pesole A. (2019). *The impact of robots on labour productivity: A panel data approach covering 9 industries and 12 countries (JRC Working Papers Series on Labour, Education and Technology no. 2019/08)*. Seville: European Commission.
- Kromann L., Malchow-Moller N., Skaksen J.R., Sorensen A. (2020). Automation and productivity – A cross-country, cross industry comparison. *Industrial and Corporate Change*, vol. 29, issue 2, pp. 265–287. <https://doi.org/10.1093/icc/dtz039>
- Leigh N.G., Kraft B.R. (2018). Emerging robotic regions in the United States: Insights for regional economic evolution. *Regional Studies*, vol. 52, issue 6, pp. 804–815. <https://doi.org/10.1080/00343404.2016.1269158>
- Schneider F. (2024). *Do robots boost productivity? A quantitative meta-study (MPRA Paper no. 123392)*. Munich: MPRA.

Информация об авторах

Information about the authors

Балацкий Евгений Всеволодович

Доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник Центра сравнительных социально-экономических и политических исследований. **Институт мировой экономики и международных отношений Российской академии наук**, г. Москва, РФ. E-mail: evbalatsky@inbox.ru

Екимова Наталья Александровна

Кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник Центра сравнительных социально-экономических и политических исследований. **Институт мировой экономики и международных отношений Российской академии наук**, г. Москва, РФ. E-mail: n.ekimova@bk.ru

Evgeny V. Balatsky

Dr. Sc. (Econ.), Professor, Chief Researcher of the Centre for Comparative Socio-Economic and Political Research. **Institute of World Economy and International Relations of the Russian Academy of Sciences**, Moscow, Russia. E-mail: evbalatsky@inbox.ru

Nataly A. Ekimova

Cand. Sc. (Econ.), Associate Professor, Leading Researcher of the Centre for Comparative Socio-Economic and Political Research. **Institute of World Economy and International Relations of the Russian Academy of Sciences**, Moscow, Russia. E-mail: n.ekimova@bk.ru