

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»

На правах рукописи



Се Яцзин

**КИБЕРСОЦИАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ТРУДА В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ**

Специальность 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика
(8. Экономика народонаселения и экономика труда)

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель:
доктор экономических наук, профессор
Резникова Ольга Сергеевна

Симферополь – 2025

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1 Теоретико-методологические основы повышения эффективности труда.....	13
1.1 Содержание эффективности труда в цифровой экономике.....	13
1.2 Факторы, влияющие на эффективность труда в цифровой экономике.....	26
1.3 Сущность киберсоциального подхода к повышению эффективности труда в цифровой экономике	42
Глава 2 Анализ возможностей повышения эффективности труда в условиях цифровизации.....	56
2.1 Тенденции изменения трудовой деятельности в условиях цифровой экономики.....	56
2.2 Научно-методический подход к экономической оценке эффективности труда.....	69
2.3 Потенциал применения киберсоциального подхода к повышению эффективности труда.....	88
Глава 3 Направления повышения эффективности труда на основе киберсоциализации.....	103
3.1 Методы активизации киберсоциализации работников в организациях.....	103
3.2 Формирование организационного механизма повышения эффективности труда на основе киберсоциального подхода.....	120
3.3 Моделирование результатов повышения эффективности труда в условиях цифровой экономики.....	137
Заключение.....	157
Список литературы.....	160
Приложения.....	185

Введение

Актуальность темы исследования. В цифровой экономике одним из базовых объектов цифровых трансформаций является рынок труда. Технологизация трудовой деятельности требует разработки эффективных современных методов регулирования трудовых отношений в обеспечении устойчивых темпов занятости населения, повышения производительности и эффективности труда.

Демографические сдвиги в направлении старения населения и снижения рождаемости в России обуславливают особую актуальность внедрения новых прорывных технологий в обеспечении роста производительности и эффективности труда. Особенно это касается стратегически значимых отраслей экономики, которые обеспечивают технологический суверенитет: электронная промышленность, авиационная и судостроительная отрасли и другие.

Национальной целью развития Российской Федерации на период до 2030 года определен «достойный, эффективный труд и успешное предпринимательство»¹, на достижение которой направлена реализация национального проекта «Производительность труда». В период его действия участникам нацпроекта удалось улучшить показатели эффективности: увеличить выработку на 46% и сократить время производства продукта на 35%². В настоящее время Правительством России создаются меры по стимулированию роста производительности на системном уровне, и перспективы охватывают развитие производства и выполнение отраслевых программ повышения производительности труда.

Президент РФ Владимир Путин обозначил направления трансформации экономики, среди которых первым выделил изменение рынка труда и отметил

¹ Указ Президента РФ от 21.07.2020 №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». – URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/63728> (дата обращения 11.07.2025).

² Национальный проект «Производительность труда» / Министерство экономического развития Российской Федерации. – URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/np_proizvoditelnost_truda/ (дата обращения 11.07.2025).

задачу «повышения квалификации и переобучения сотрудников», необходимость «инвестировать в новое оборудование, заниматься автоматизацией, роботизацией производств»³. Правительство России поставило задачу достичь в стране к 2030 году значение показателя плотности роботизации на уровне 145 единиц на 10 тыс. чел. в экономике⁴ и разрабатывает меры развития промышленной робототехники и автоматизации производства.

Реализация указанных стратегических задач требует внедрения современных подходов к организации труда таким образом, чтобы комплексно и планомерно осуществлялось выполнение национальных проектов и программ развития в обеспечении повышения эффективности труда экономически активного населения страны.

Степень разработанности проблемы. Формированию теоретических основ изучения трудовой деятельности посвятили свои труды М. Вебер, Дж. Кейнс, К. Маркс, А. Смит, Д. Рикардо, Ф. Тейлор. Вопросы повышения эффективности труда системно представлены Л.И. Абалкиным, Н.А. Волгиным, Б.М. Генкиным, И.Б. Дураковой, В.А. Дятловым, А.Я. Кибановым, Ю.Г. Одеговым, Т.О. Разумовой и другими учеными.

Значительный вклад в развитие концептуальных основ цифровой экономики внесли зарубежные ученые – Х. Вэриан [Varian], Ф. Леви [Levy], Р. Марнейн [Murnane], Н. Негропonte [Negroponte], Д. Тапскотт [Tapscott], К. Шапиро [Shapiro], К. Шваб [Schwab], а также российские ученые – А.Г. Аганбегян, В.Е. Дементьев, Я.И. Кузьминов, Л.В. Лapidус, В.В. Миронов, Л.С. Ружанская, А.Е. Шаститко и другие.

Исследования влияния цифровизации на темпы роста производительности нашли отражение в трудах Д. Аджемоглу [Acemoglu], Э. Бриньольфссона [Brynjolfsson], П. Рестрепо [Restrepo], а также российских ученых – Г.П. Ермакова,

³ Выступление В.В. Путина на пленарном заседании XXVIII ПМЭФ (20 июня 2025 года). – URL: <https://russiaeu.mid.ru/ru/press-centre/> (дата обращения 11.07.2025).

⁴ Основные показатели и мероприятия национального проекта «Средства производства и автоматизации» / Правительство России. – URL: <http://government.ru/info/54319/> (дата обращения 11.07.2025).

Т.А. Лапиной, О.В. Милёхиной, С.Н. Петрякова, Т.Ю. Стукен, А.Л. Хохлова и других.

Вопросам исследования процессов занятости на рынке труда в условиях цифровой экономики посвятили работы В.Н. Бобков, В.Е. Гимпельсон, Д.И. Зинченко, А.В. Золотов, Р.И. Капелюшников, Е.А. Кипервар, Ю.А. Масалова, Е.А. Митрофанова, С.Д. Надеждина, В.В. Павлова, А.В. Побиянская, О.С. Резникова, Н.А. Симченко, С.И. Сотникова, О.А. Чистякова и другие ученые.

Изучению функционирования интеллектуальных киберфизических систем в цифровой экономике посвящены работы зарубежных ученых – Ван Цзяньхуа [Wang Jianhua], П. Дембска [Dębska], Н. Дипа [Deera], М.К. ван Амстел [van Amstel], П.Я. Кох [Koch], Ли Гоцзе [Li Guojie], П.К. Маддикунта [Maddikunta], Б. Прабадеви [Prabadevi], А.Я. Тецлафф [Tetzlaff], М.А. Торманн [Thormann], К.Б. Фам [Pham], Чжан Лэй [Zhang Lei], Чжоу Цзи [Zhou Ji], а также российских ученых – А.В. Бабкина, П.М. Клачек, И.В. Либерман, В.А. Плотникова, Е.В. Шкарупеты и других.

В современных научных публикациях уделяется достаточно внимания исследованиям цифровых трансформаций на рынке труда, проблемам регулирования занятости в цифровой экономике, возникновению новых профессий, формированию современных моделей компетенций, возможностям развития интеллектуальных киберфизических систем. В то же время в связи с беспрецедентной активизацией использования и развития новым форм применения технологий искусственного интеллекта повышаются особые риски, связанные с киберугрозами как для физического пространства человека, так и для его интеллектуально-социальной и виртуальной среды. В этой связи особенно актуальным является изучение содержания киберсоциального подхода к повышению эффективности труда в условиях цифровизации.

Цель и задачи исследования. Целью диссертационной работы является разработка и обоснование киберсоциального подхода к повышению эффективности труда в цифровой экономике.

В соответствии с указанной целью определены следующие задачи:

- уточнить содержание эффективности труда в цифровой экономике;
- раскрыть и обосновать положения киберсоциального подхода к повышению эффективности труда в цифровой экономике;
- разработать научно-методический подход к экономической оценке эффективности труда;
- разработать организационный механизм повышения эффективности труда на основе положений киберсоциального подхода.

Объект исследования – процессы измерения и повышения эффективности труда работников.

Предмет исследования – совокупность социально-трудовых и организационно-экономических отношений, возникающих в процессе разработки киберсоциального подхода к повышению эффективности труда в цифровой экономике.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Область исследования соответствует требованиям Паспорта специальности ВАК РФ 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (8. Экономика народонаселения и экономика труда): п. 8.15. Производительность и эффективность труда: сущность, динамика, методы измерения, факторы и резервы повышения. Стимулирование и оплата труда работников; п. 8.19. Социально-трудовые отношения и их регулирование. Международный опыт регулирования социально-трудовых отношений и перспективы его использования в Российской Федерации.

Научная новизна полученных результатов. Научная новизна результатов диссертационного исследования заключается в разработке киберсоциального подхода к повышению эффективности труда в цифровой экономике, который направлен на ценностно ответственное использование человеком результатов прогресса цифровизации в обеспечении повышения собственной эффективности трудовой деятельности, с одной стороны, и достижения разумности и контролируемости использования цифровых технологий во взаимодействии с киберфизическими системами и обществом в условиях киберрисков без нанесения ущерба будущим поколениям, с другой.

Наиболее значимые положения научной новизны:

1. Предложено уточнение содержания эффективности труда в цифровой экономике под воздействием политико-правовых, технологических, социальных, ценностно-культурных факторов, которые трансформируют представление о соотношении затрат к результатам в условиях усложнения киберфизических систем, цифровых технологий и роста киберрисков. Новизна данного положения определяется обоснованием содержательных характеристик эффективности труда в цифровой экономике, связанных с инновационно меняющимися задачами производства в условиях роботизации и автоматизации, уровнем квалификации работников, нормами и условиями регулирования трудовой деятельности, а также социально-ценностными и экономическими интересами работников.

2. Обоснованы положения киберсоциального подхода к повышению эффективности труда в цифровой экономике, представляющего собой совокупность междисциплинарных концептуальных положений, опирающихся на взаимосвязь составляющих киберфизического и социального блоков. Новизна киберсоциального подхода заключается в обосновании ценностно ответственного использования человеком результатов прогресса цифровизации в обеспечении повышения собственной эффективности трудовой деятельности, с одной стороны, и достижения разумности и контролируемости использования цифровых технологий во взаимодействии с киберфизическими системами и обществом в условиях киберрисков без нанесения ущерба будущим поколениям, с другой.

3. Разработан научно-методический подход к экономической оценке эффективности труда, который систематизирует процедуры анализа и измерения экономических результатов трудовой деятельности, обеспечивает комплексность обследования потенциала и используемых ресурсов, выявление резервов повышения и возможностей для эффективной организации труда. Отличительной особенностью предложенного подхода является учет технологической оснащенности и использования цифровых технологий в процессах использования трудовых ресурсов.

4. Разработан организационный механизм повышения эффективности труда на основе положений киберсоциального подхода, который учитывает особенности цифровой организации труда с использованием совокупности принципов, факторов повышения эффективности труда в цифровой экономике. Новизна предложенного механизма заключается в реализации приемов по активизации методов киберсоциализации работников с использованием элементов киберкоммуникации, киберпознания, кибертруда, кибердосуга в обеспечении повышения эффективности труда при достижении экономического и социального эффектов.

Теоретическая значимость результатов исследования заключается в уточнении содержания эффективности труда в цифровой экономике путем обоснования характеристик, связанных с инновационно меняющимися задачами производства в условиях роботизации и автоматизации, уровнем квалификации работников, нормами и условиями регулирования трудовой деятельности, а также социально-ценностными и экономическими интересами работников. Обоснованы положения киберсоциального подхода, раскрывающие ценностно ответственное использование человеком результатов прогресса цифровизации в обеспечении повышения эффективности трудовой деятельности и достижение разумности и контролируемости использования цифровых технологий во взаимодействии с киберфизическими системами и обществом в условиях киберрисков без нанесения ущерба будущим поколениям.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что разработан научно-методический подход к экономической оценке эффективности труда, который систематизирует процедуры анализа и измерения экономических результатов трудовой деятельности, обеспечивает комплексность обследования потенциала и используемых ресурсов, выявление резервов повышения и возможностей для эффективной организации труда. Разработан организационный механизм повышения эффективности труда на основе положений киберсоциального подхода, который учитывает особенности цифровой

организации труда с использованием совокупности принципов, факторов повышения эффективности труда в цифровой экономике.

Методология и методы исследования. В основу диссертационного исследования положены системный и комплексный подходы к изучению проблемы повышения эффективности труда в цифровой экономике. Для достижения цели и задач диссертационной работы использованы методы анализа, синтеза, индукции, дедукции, обобщения, сравнения, а также графический метод, экономико-статистические методы сбора и обработки информации, методы факторного анализа, корреляционно-регрессионного анализа, прогнозирования.

Информационную базу исследования составили официальные статистические данные Федеральной службы государственной статистики РФ и ее территориальных подразделений, данные Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, данные Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, законодательные акты и нормативно-правовые документы органов федеральной власти РФ, а также научные статьи, монографические исследования, материалы научных конференций, данные Интернет-ресурсов и другие источники по проблематике диссертационного исследования.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Содержание эффективности труда в цифровой экономике меняется под воздействием политико-правовых, технологических, социальных, ценностно-культурных факторов, которые трансформируют представление о соотношении затрат к результатам в условиях усложнения киберфизических систем, цифровых технологий и роста киберрисков. Обоснованы содержательные характеристики эффективности труда в цифровой экономике, связанные с инновационно меняющимися задачами производства в условиях роботизации и автоматизации, уровнем квалификации работников, нормами и условиями регулирования трудовой деятельности, а также социально-ценностными и экономическими интересами работников.

2. Киберсоциальный подход к повышению эффективности труда в цифровой экономике опирается на совокупность междисциплинарных концептуальных положений взаимосвязи составляющих киберфизического и социального блоков. Центральным аспектом киберсоциального подхода является ценностно ответственное отношение человека в процессе трудовой деятельности к владению и использованию цифровых технологий во взаимодействии с киберфизическими системами и обществом в условиях киберрисков без нанесения ущерба будущим поколениям.

3. Разработанный научно-методический подход к экономической оценке эффективности труда систематизирует процедуры измерения экономических результатов трудовой деятельности и включает анализ производительности труда, трудоемкости и оснащенности, уровня квалификации и прибыльности деятельности, обеспечивает комплексность обследования потенциала и используемых трудовых ресурсов. Применение подхода позволит совершенствовать опыт цифровой трансформации производственных процессов, проводить выявление резервов повышения производительности труда и реализацию возможностей использования цифровых технологий для эффективной организации труда.

4. Разработанный организационный механизм повышения эффективности труда на основе положений киберсоциального подхода учитывает особенности цифровой организации труда с использованием совокупности принципов, факторов повышения эффективности труда в цифровой экономике. Механизм опирается на активизацию методов киберсоциализации работников с использованием элементов киберкоммуникации, киберпознания, кибертруда, кибердосуга в обеспечении повышения эффективности труда при достижении экономического и социального эффектов. Реализация механизма позволит обеспечить достижение экономического и социального эффектов от повышения эффективности труда.

Степень достоверности и апробация результатов исследования.
Достоверность результатов диссертационного исследования обосновывается

использованием обоснованных применительно к изучаемой в диссертации проблеме методов исследования, изучением и анализом научных трудов зарубежных и российских ученых в области повышения эффективности труда. Результаты диссертационного исследования докладывались соискателем на всероссийских и международных научно-практических конференциях, в т.ч.: научной конференции аспирантов «Современные вызовы и актуальные проблемы науки, образования и бизнеса в условиях мировой нестабильности (Санкт-Петербург, 2021 г.); XXIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Молодые ученые – экономике региона» (Вологда, 2024 г.); VII Международной научно-практической конференции «Теоретические и практические аспекты цифровизации российской экономики» (Ярославль, 2024 г.); XIII Международной научно-практической конференции «Инновационные аспекты развития сервиса и туризма» (Ставрополь, 2025 г.); 12-й Международной молодежной научной конференции «Будущее науки – 2025» (Курск, 2025 г.), а также на других научных мероприятиях.

Научные результаты, полученные по итогам выполнения диссертационного исследования, приняты к рассмотрению в ходе выполнения НИР «Устойчивое развитие социально-экономических систем в цифровой среде» (НИОКТР-АААА-А21-121011990128-3, срок реализации 2021-2025 гг.) в ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского». Отдельные результаты диссертационного исследования приняты к внедрению ГКУ РК «Центр занятости населения» (справка о внедрении от 14.08.2025 г. №СЗ-01/1295/01-15); ООО «КРЭЛКОМ» (справка о внедрении от 29.08.2025 г. №148); Гуандунским университетом науки и технологий (КНР, г. Дунгуань) (справка от 08.07.2025 г.); производственным предприятием «Жунцзи» (КНР, г. Шаньтоу) (справка о внедрении от 30.07.2025 г.).

Личный вклад автора состоит в выполнении всех этапов проведения диссертационного исследования, получении авторских научных результатов, выносимых на защиту, и личном участии в апробации основных результатов исследования.

Публикации. По теме диссертационной работы опубликовано 13 работ общим объемом 6,18 п.л. (в том числе авторских – 5,5 п.л.), из них 5 публикаций (4,57 п.л., в т.ч. авт. – 3,97 п.л.) – в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ, 8 публикаций (1,61 п.л., в т.ч. авт. – 1,53 п.л.) – в других изданиях.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения. Диссертация изложена на 202 страницах, содержит 32 таблицы, 64 рисунка, 9 приложений на 18 страницах. Список литературы включает 206 источников.

Глава 1 Теоретико-методологические основы повышения эффективности труда

1.1 Содержание эффективности труда в цифровой экономике

На протяжении последних десятилетий происходит изменение технологической парадигмы развития экономики и социально-трудовых отношений, результатом которых является развитие цифровой экономики [130]. В связи с этим изменяются и подходы к труду под воздействием происходящих технологических изменений.

Для понимания важности вопроса о содержании эффективности труда в цифровой экономике рассмотрим основные теоретические концепции развития цифровой экономики и их влияние на экономику труда. Теоретические основы цифровой экономики сформировались благодаря исследованиям и научным трудам таких ученых, как: Н. Негропonte, Д. Тапскотт, К. Шапиро, Х. Вэриан, Э. Бринолфссон, Э. Макафи, К. Шваб.

Понимание цифровизации связывают с именем Н. Негропonte, который в своей работе «Being Digital» [192], вышедшей в 1995 году, впервые указал на переход к цифровой экономике, предсказав влияние цифровизации на бизнес и общество. Н. Негропonte отмечал скорую замену физических носителей информации (книги, бумажные документы CD) на цифровые. Обосновывал создание новой ценности не материальными товарами, а цифровыми продуктами и услугами. Обосновывая важность глобализации цифровых коммуникаций в целях устранения географических барьеров для развития бизнеса и культуры разных стран, не отражал в своих исследованиях возможные риски роста киберпреступности на платформах.

Труды и идеи Н. Негропonte легли в основу работ Д. Тапскотта и Э. Бринолфссона. Д. Тапскотт фактически ввел в научный обиход понятие «цифровая

экономика», описал её принципы, включая сетевые технологии и блокчейн. В исследованиях Д. Тапскотта подчеркивается значимость развития сетевой экономики, трансформации традиционных бизнес-моделей на основе сетевых структур управления и сетевых взаимодействий. Интересно, что еще в 1995 году Д.Тапскотт обосновывал рост актуальности трансформация труда и перехода на новые формы трудовой занятости. Отметим, что трансформацию труда и роль знаний ученый рассматривал как ключевые драйверы новой эпохи [199].

В продолжение идей Н. Негропonte и Д. Тапскотта ученые К. Шапиро и Х. Вэриан в 1998 году выпускают книгу «Информационные правила: стратегическое руководство по сетевой экономике» [197], в которой вводят и обосновывают сетевые эффекты, выступающие в противовес традиционным законам микроэкономики: «чем больше людей используют продукт или услугу, тем ценнее он становится» [197]. В настоящее время сетевые эффекты описывают и формирование ценности искусственного интеллекта через рост использования той или иной нейросети.

В целях настоящего диссертационного исследования обратим внимание на книгу Э. Бриньольфссона и Э. Макафи «Вторая машинная эра: работа, прогресс и процветание во времена блестящих технологий» [174], в которой исследуется влияние цифровых технологий на экономический рост и рынок труда. Ученые Э. Бриньольфссон и Э. Макафи выделяют в развитии общества две машинные эры: первую машинную эру, которая началась более 200 лет назад (механизация физического труда – до XX в.) и вторую машинную эру (автоматизация умственного труда благодаря искусственному интеллекту, робототехнике, большим данным (XXI в.)). По мнению ученых, настоящее время – это постпромышленный период, когда искусственный интеллект, роботы и большие данные меняют среду.

Э. Бриньольфссон и Э. Макафи показывают, что развитие новых технологий приводит к неравномерному накоплению богатства, и, как следствие, к цифровому неравенству. Происходит вымывание профессий, связанных с рутинными и типовыми функциями. Ученые обращают внимание на необходимость

инвестирования в образование, делая акцент на креативность и эмоциональный интеллект. Это именно те ключевые компетенции, которые пока отсутствуют у роботов [174].

О важности уделения внимания подготовке специалистов для новых цифровых условий пишут и Ф. Леви, Р. Марнейн в книге «Новое разделение труда: как компьютеры создают новый рынок труда» [188]. Ученые указывают на то, что фактически на рынке труда «вымываются» не только профессии рутинного и типового исполнения операций, но и профессии так называемого среднего класса, когда работники не владеют высоким уровнем знаний как существующих, так и появляющихся новых технологий.

Сокращение низкоквалифицированных рабочих мест приводит к растущему неравенству, основным источником которого является разрыв между имеющимися цифровыми навыками и необходимостью приобретения новых. «Задача страны состоит в том, чтобы осознать такое разделение и подготовить население к работе с высокой заработной платой как высококвалифицированных специалистов, число которых стремительно растет. Это работа, требующая решения сложных проблем и межличностного общения», – пишут Ф. Леви и Р. Марнейн [188].

К. Шваб, представляя свою книгу о Четвертой промышленной революции на Всемирном экономическом форуме в 2016 году в Давосе, отмечает, что «несмотря на потенциально положительное влияние технологий на экономический рост, тем не менее, важно учитывать их возможные негативные последствия, по крайней мере в краткосрочной перспективе на рынок труда» [196, с. 37]. Отметим, что проблему неоднозначного влияния технологий на занятость поднимал еще Дж. Кейнс в 1930 году [186]. Кейнс описал технологическую безработицу таким образом: «мы нашли способы экономить на использовании рабочей силы, превышающие темпы, с которыми мы можем найти новые виды использования рабочей силы» [186, с. 36].

Исследуя взаимосвязь между темпами роста технологических инноваций и производительностью труда, К. Шваб указывает на замедление темпов роста производительности труда во всем мире, несмотря на экспоненциальный рост

технологических инноваций и инвестиций в инновации. Согласно данным, рост глобальной производительности труда в период 1996-2006 гг. в среднем составил 2,6%, в то время как в период 2013-2014 гг. составил 2,1% [200]. К. Шваб назвал это явление парадоксом производительности – неспособностью технологических инноваций привести к росту производительности [196, с. 34].

Подчеркивая важность показателей производительности труда и производительности факторов производства в общей динамике экономического роста, ученый не исключает необходимости изменения методик измерения затрат и производительности труда в Индустрии 4.0. Это связано отчасти с тем, что «новые товары и услуги «не конкурентоспособны», имеют нулевые предельные издержки и/или используют высококонкурентоспособные рынки с помощью цифровых платформ, что приводит к искажению реальных статистических данных о фиксации реального прироста стоимости» [196, с. 35]. То есть Шваб затрагивает проблему изменения методов оценки конкурентоспособности товаров и услуг в цифровой экономике, что непосредственно влияет на показатели производительности и эффективности.

Несмотря на имеющуюся статистику по замедлению темпов роста производительности труда, К. Шваб подчеркивает особую важность изменений в организации деятельности современных компаний относительно трансформации организационных структур, изменений подходов к расчету издержек, поскольку акцент должен делаться, прежде всего, на инновациях и внедрении инноваций в способы производства.

«Связь между цифровизацией и производительностью труда крайне сложна. Помимо технической возможности повышения производительности труда важно учитывать стоимость новых технологий, готовность общества к их принятию, нормативные ограничения», – указывают российские ученые Т.Ю. Стукен, Т.А. Лапина, О.С. Коржова, Е.В. Коржов [144, с. 36]. Определенные результаты исследования относительно влияния управленческих и коммерческих расходов на производительность труда в компании представлены в работе К.В. Зимина, А.В.

Маркина, К.Г. Скрипкина [28].

Согласно данным, представленным в Отчете о будущем рабочих мест за 2025 год [201], к 2030 году чуть более половины работодателей (52%) планируют тратить больше средств из своих доходов на заработную плату, при этом только 8% ожидают, что эта доля уменьшится. Стратегии в области заработной платы ориентированы главным образом на цели приведения заработной платы в соответствие с производительностью и эффективностью рабочих, а также на борьбу за удержание талантов и навыков. Также половина работодателей планирует переориентировать свой бизнес в ответ на искусственный интеллект, две трети планируют нанять талантов с конкретными навыками искусственного интеллекта, в то время как 40% предполагают сокращение своей рабочей силы, где искусственный интеллект может автоматизировать задачи [201].

В Китае важный вклад в изучение условий становления и развития цифровой экономики вносят Лю Сяохуэй, Цзиньбао Чжан, Цзян Цянь, Ли Инин, Ма Хуатан, У Цзяньпин, Чжан Пэйи, Лю Дуань. Лю Сяохуэй, исследуя механизмы влияния искусственного интеллекта на производительность труда, обосновывает важнейшую роль ИИ в автоматизации и трансформации традиционных отраслей [60]. Цзиньбао Чжан в своей работе [185] подчеркивает важность трансформации сферы образования в части преподавания дисциплин в школах в целях подготовки учеников к овладению методами и навыками искусственного интеллекта. В исследованиях Цзян Цяня по цифровой экономике и эффективности рынка труда приведены результаты взаимосвязи между внедрением цифровых технологий и ростом производительности в китайских компаниях.

У Юнься, Хао Нэн, Ма Ечи в своих исследованиях показали, что в целом, развитие цифровой экономики значительно улучшает уровень занятости в зарегистрированных компаниях в Китае [205]. При этом в структуре занятости происходит увеличение доли высококвалифицированной рабочей силы с дипломами аспирантов, магистров [205].

Обратим внимание на следующие доминирующие тренды в китайских исследованиях относительно влияния цифровизации на эффективность труда:

- неравномерность эффектов цифровизации и рост цифрового неравенства: цифровизация повышает эффективность в высокотехнологичных секторах (ИТ, финансы), но может усугублять разрыв с традиционными отраслями;
- рост спроса на высококвалифицированные кадры и вытеснение низкоквалифицированного труда.

В продолжение обсуждения результатов исследований в области влияния цифровизации на занятость, производительность труда, обратим внимание на позицию Д. Аджемоглу и П. Рестрепо, которые видят проблему снижения темпов роста производительности в отсутствии баланса между автоматизацией и новыми задачами [169]. «Если баланс между автоматизацией и новыми задачами изменился неэффективно, и если это действительно способствует быстрой автоматизации, но приводит к замедлению темпов роста производительности, тогда могут быть предприняты политические меры по созданию рабочих мест и росту производительности» [169].

Д. Аджемоглу и П. Рестрепо так же, как и К. Шваб, поднимают проблему замедления темпов роста производительности с 1987 года на фоне изменения характера технологий. Д. Аджемоглу и П. Рестрепо видят причину такого несоответствия в содержании задач производства, связанных с ускоренной автоматизацией, что некоторым образом объясняет падение спроса на рабочую силу в течение последних трех десятилетий и особенно с 2000 года. Сами ученые указывают на отсутствие полного ответа на вопрос: «почему рост производительности труда был столь разочаровывающим, несмотря на ускорение темпов развития технологий автоматизации?» [169, с. 25]

Отметим, что приведенные выше результаты исследований в основном отражают попытки ведущих ученых оценить и понять природу влияния цифровизации на темпы роста производительности труда. Однако вопросы влияния цифровых технологий на эффективность труда рассматриваются крайне мало.

В научных исследованиях производительность труда рассматривается как макроэкономический показатель, «характеризующий уровень эффективности использования производительных сил, и, в совокупности, показывает эффективность труда населения» [64, с. 32]. Производительность труда определяют ученые и специалисты «основным показателем эффективности трудовой деятельности», «показателем эффективности использования трудовых ресурсов, трудового фактора» [10, с. 887; 106, с. 503].

Эффективность в широком смысле определяется как понятие, характеризующее результативность работы, т.е. достижение поставленных целей в сопоставлении с произведенными затратами [136]. Понятие эффективности труда тесно связано с результативностью и производительностью труда. Традиционно в экономической литературе в понятие эффективности труда закладывается результативность труда при наименьших затратах и экономия ресурсов (минимизация затрат).

В большинстве случаев эффективность труда определяется с позиции двух главных критериев: максимизация эффекта (результативности) и минимизация ресурсов (затрат труда) [166, с. 596]. Сокращение затрат труда, обеспечивающих достижение поставленных задач при соблюдении объёма и качества работы, способствует росту производительности труда, и, как следствие, росту эффективности.

Важное значение имеет тип трудового процесса и вид производственной деятельности. Трудовой процесс определяется производственным процессом. По мнению Б.М. Генкина, трудовой процесс включает психологический, трудовой, технологический и социальный процессы [16]. Как отмечает Л.Л. Надреева, «первичным является производственный процесс, а трудовой процесс является разновидностью производственного [72, с. 67].

Разумеется, в цифровой экономике, особенно с учетом роста геополитических и технологических рисков, в разных странах используются разные подходы к оценке эффективности труда, что связано, в том числе, с разными базами данных, применяемыми методиками оценки (подсчет численности занятых

или отработанных ими человеко-часов), внешнеэкономической деятельностью, валютной политикой и другими факторами.

В России развитие цифровой экономики активно реализуется как на государственном уровне, так и в научно-образовательной среде.

В нормативно-правовом поле России цифровая экономика представлена тремя уровнями:

«1) рынки и отрасли экономики (сферы деятельности), где осуществляется взаимодействие конкретных субъектов (поставщиков и потребителей товаров, работ и услуг);

2) платформы и технологии, где формируются компетенции для развития рынков и отраслей экономики (сфер деятельности);

3) среда, которая создает условия для развития платформ и технологий и эффективного взаимодействия субъектов рынков и отраслей экономики (сфер деятельности) и охватывает нормативное регулирование, информационную инфраструктуру, безопасность» [102].

Совершенствование цифровых элементов с использованием IT-технологий и платформенных технологий влияет на повышение эффективности труда. Наряду с этим цифровизация и технологизация влияют на рынок труда, тем самым изменяя требования к навыкам и компетенциям труда, которые носят цифровой характер, тем самым работники трансформируют их под влиянием стремительного развития цифровых технологий. Тем самым технологии влияют на эффективность труда работников, повышая ее.

На рис. 1.1 представлены содержательные характеристики эффективности труда в цифровой экономике. Исходя из классических представлений об эффективности труда, представленных в работах Л.И. Абалкина, Н.А. Волгина, И.Б. Дураковой, В.А. Дятлова, Б.М. Генкина, А.Я. Кибанова, Ю.Г. Одегова, Т.О. Разумовой и других ученых, мы понимаем под эффективностью труда важнейший социально-экономический показатель, характеризующий соотношение результатов труда и затрат трудовых ресурсов. Трансформация содержания эффективности труда в цифровой экономике определяется интенсивностью и

структурой внедрения цифровых технологий в процессы производства и оказания услуг.

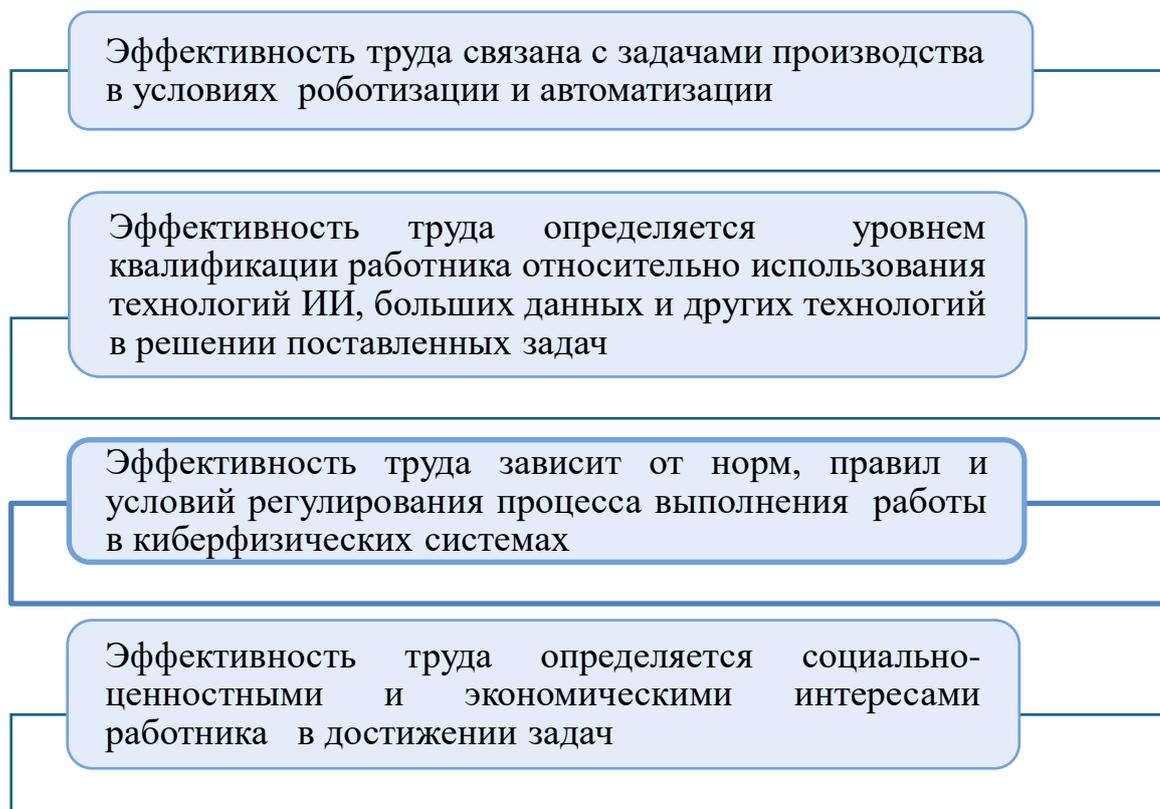


Рисунок 1.1 – Содержательные характеристики эффективности труда в цифровой экономике

Источник: составлено автором

В диссертационной работе нами выделяются такие основные содержательные характеристики эффективности труда в цифровой экономике:

1. Эффективность труда связана с задачами производства в условиях роботизации и автоматизации. Данная характеристика имеет отношение к производственным отношениям и отражает важность роботизации и автоматизации согласно концепциям Индустрии 4.0 (развитие положений исследований К. Шваба). Исходя из этого, последующие расчеты в работе, представленные во второй и третьей главах диссертации, отражают роботизацию в развитии положений киберсоциального подхода.

2. Эффективность труда определяется уровнем квалификации работника относительно использования технологий искусственного интеллекта, больших данных и других технологий в решении поставленных задач. Данная характеристика отражает важнейший принцип обеспечения результативности труда, который предполагает непрерывное обучение новым технологиям в современных условиях. Данный принцип очень важен для понимания, поскольку здесь речь идет как об использовании технологий, так и о безопасности их внедрения. Уровень квалификации связан с цифровой грамотностью, цифровой безопасностью, цифровыми навыками, цифровыми коммуникациями, опытом, аналитическим мышлением.

3. Эффективность труда зависит от норм, правил и условий регулирования процесса выполнения работы в киберфизических системах. Данное положение тесно связано с задачами выполнения работ. Нормирование опирается на документы, которые используются и в процессе оценки производительности труда. Поэтому нормирование трудовой деятельности в условиях применения цифровых технологий приобретает особое значение.

4. Эффективность труда определяется социально-ценностными и экономическими интересами работника в достижении задач. Данная характеристика имеет важнейшее значение в развитии положений киберсоциального подхода к повышению эффективности труда, потому что в цифровой среде меняются подходы к оценке производительности, особенно в натуральных показателях. Темпы роста производительности труда могут повышаться, но ценность результатов труда при этом может снижаться, если полученные результаты в совокупности имеют деструктивный и разрушающий характер на других людей, окружающую среду и ставит под угрозу жизнь будущих поколений.

Таким образом, совершенствование цифровых элементов с использованием IT-технологий и платформенных технологий влияет на повышение эффективности труда [133]. Стремительное развитие применяемых технологий, которые способствуют повышению эффективности труда, меняет подходы на производстве

и предприятиях промышленности. Однако в научных исследованиях процессы моделирования экономических явлений, связанных с киберсоциализацией человека в трудовом процессе, по-прежнему мало исследованы.

Наряду с этим цифровизация и технологизация влияют на рынок труда, изменяя требования к навыкам и компетенциям труда, которые носят цифровой характер, тем самым работники трансформируют их под влиянием стремительного развития цифровых технологий. Так, непрерывное обучение влияет на эффективность труда работников, повышая ее.

При киберсоциализации цифровой среды приобретаются новые характеристики трудовой деятельности, а именно: развитие новых форм и видов занятости работников, включая платформенную занятость с использованием технологичности всех процессов с учетом цифровизации; появление новых технологий, например роботов, с изменением спроса на рабочую силу [132].

Эффективность труда характеризуется различными подходами к оценке, отраженными на рис. 1.2.

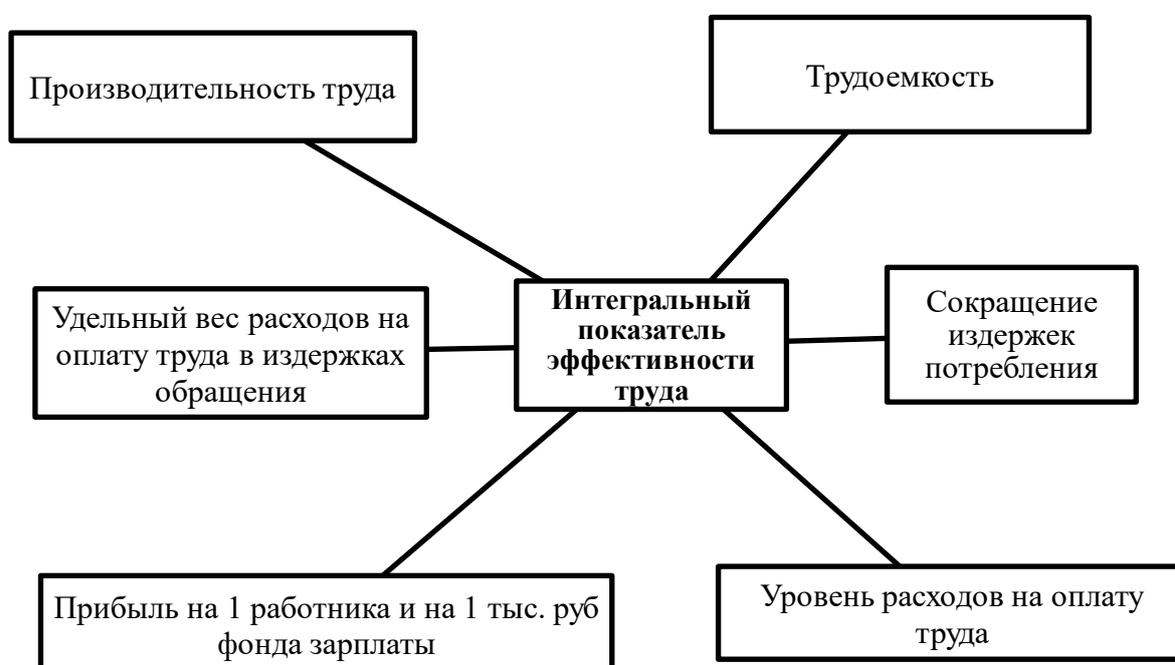


Рисунок 1.2. – Подходы к оценке интегрального показателя эффективности труда

Источник: составлено автором на основе [69]

На рис. 1.3 представлены смысловые компоненты повышения эффективности труда в цифровой экономике, анализ и оценка которых будет производиться применительно к киберсоциальному подходу. Смысловые компоненты повышения эффективности труда в цифровой экономике связаны с характеристиками эффективности труда и формируют предпосылки для определения мероприятий, направленных на повышение эффективности труда.

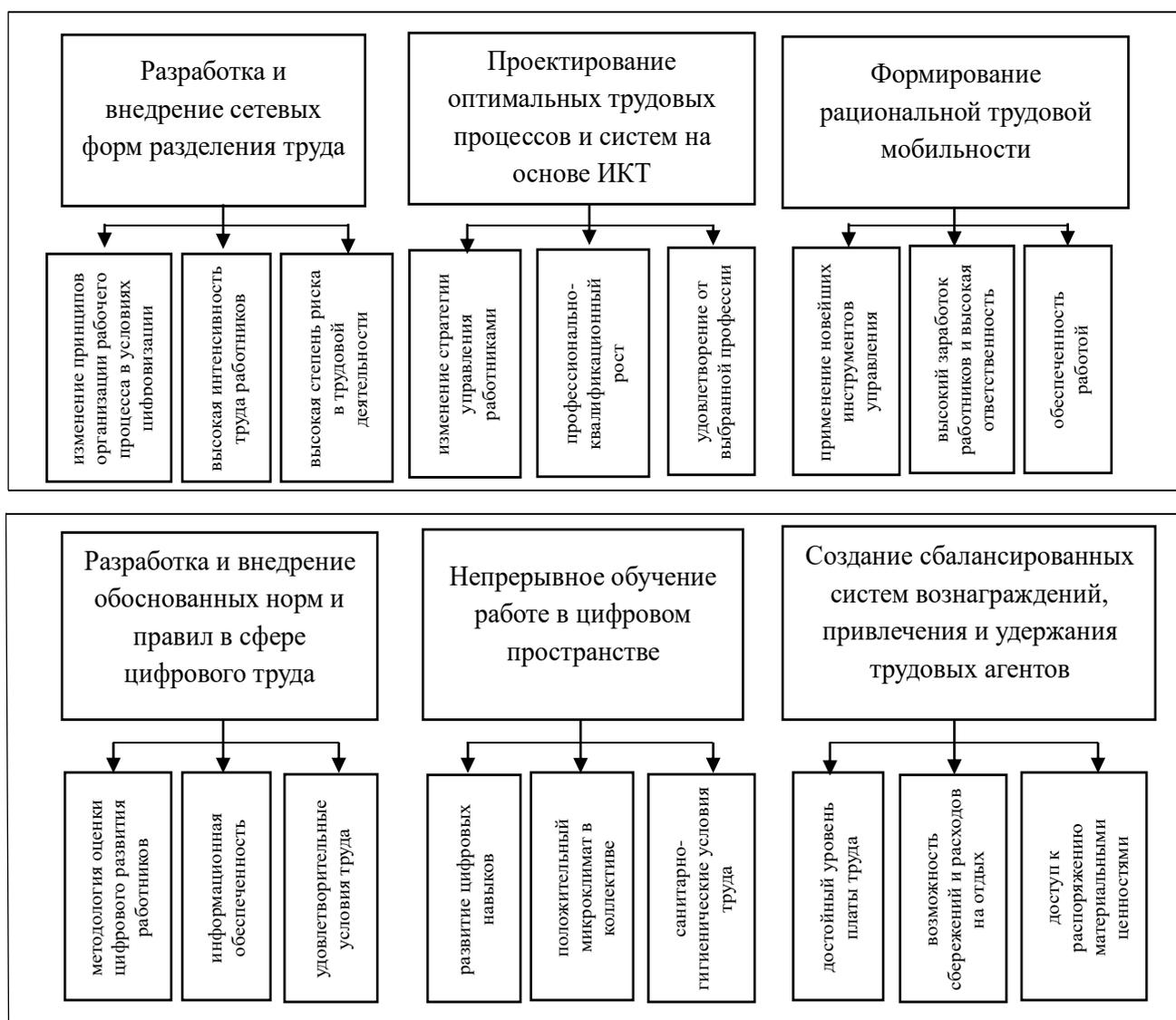


Рисунок 1.3 – Смысловые компоненты повышения эффективности труда в цифровой экономике

Источник: разработано автором

В условиях нестабильной социально-экономической среды эффективное использование различного инструментария будет способствовать повышению эффективности труда, учитывая технологические и социальные риски [133].

Мероприятия, направленные на повышение эффективности труда, представлены на рис. 1.4.



Рисунок 1.4 – Мероприятия, направленные на повышение эффективности труда в условиях цифровизации

Источник: составлено автором

Мероприятия, направленные на повышение эффективности труда в условиях цифровизации, имеют комплексный характер, отражают характеристики и смысловые компоненты повышения эффективности труда в цифровой экономике.

Подводя итоги, отметим, что в цифровой экономике понятие эффективности тесно связано не столько со снижением затрат, сколько – с поиском и внедрением инновационных способов предложения товаров и услуг на рынках, платформах. Стратегии, направленные на снижение затрат, будут менее эффективными, чем те,

которые основаны на предложении продуктов и услуг более инновационными способами. Относительно эффективности труда, важно отметить, что содержание эффективности труда в цифровой экономике меняется под воздействием овладения новыми технологиями искусственного интеллекта, больших данных, кибербезопасности.

Подчеркнем, что развитие цифровизации приводит к росту неравномерности эффектов цифровизации. Речь идет о том, что цифровизация повышает эффективность преимущественно в высокотехнологичных секторах, что требует, как было обозначено ранее, повышения уровня овладения IT-навыками в обеспечении повышения уровня собственной квалификации.

1.2 Факторы, влияющие на эффективность труда в цифровой экономике

На эффективность труда в цифровой экономике влияют разнообразные факторы. В рамках диссертационной работы перед нами встала задача составить и обосновать не единую общую типологию факторов, которые влияют на повышение эффективности труда в цифровой экономике, а обосновать совокупность тех факторов, которые определяют резервы повышения эффективности труда в контексте усложнения действия киберфизических систем, цифровых технологий и роста киберрисков для того, чтобы минимизировать и предотвращать деструктивное и разрушающее воздействие цифровых технологий на отдельную личность, на общество, на окружающую среду и не ставить под угрозу жизнь будущих поколений.

На основе изучения научных трудов в области экономики труда, измерения и оценки производительности и эффективности труда выделим следующие классификационные признаки факторов в целях настоящего диссертационного исследования:

- по уровню экономической системы: факторы макро-, мезо- и микроуровня;

- по сферам действия: политико-правовые, технологические, экономические, демографические, социальные, ценностно-культурные, экологические.

Рассмотрим перечисленные факторы с выделением классификационных признаков более подробно.

1. Факторы по уровню экономической системы.

Повышение эффективности труда является важнейшей задачей экономического роста государства. Речь идет, прежде всего, о повышении эффективности использования ресурсов как в масштабах страны, так и на уровне отдельных предприятий. Среди макроэкономических факторов обратим особое внимание на замедление темпов экономического роста.

На рис. 1.5 представлены глобальные макротренды трансформации бизнеса по итогам международных исследований и опроса работодателей, представленных в Отчете о будущих рабочих местах по состоянию на начало 2025 года.

Как видно из представленных на рис. 1.5 данных, первые пять позиций среди глобальных тенденций, которые влияют на макроэкономическом уровне на развитие бизнес-среды, отведены следующим:

- расширение цифрового доступа;
- рост стоимости жизни и инфляция;
- инвестирование в развитие экологически чистых производств в целях сокращения выбросов углекислого газа в атмосферу;
- повышенное внимание в обществе социальным вопросам;
- замедление темпов экономического роста;
- старение и сокращение населения трудоспособного возраста и др.

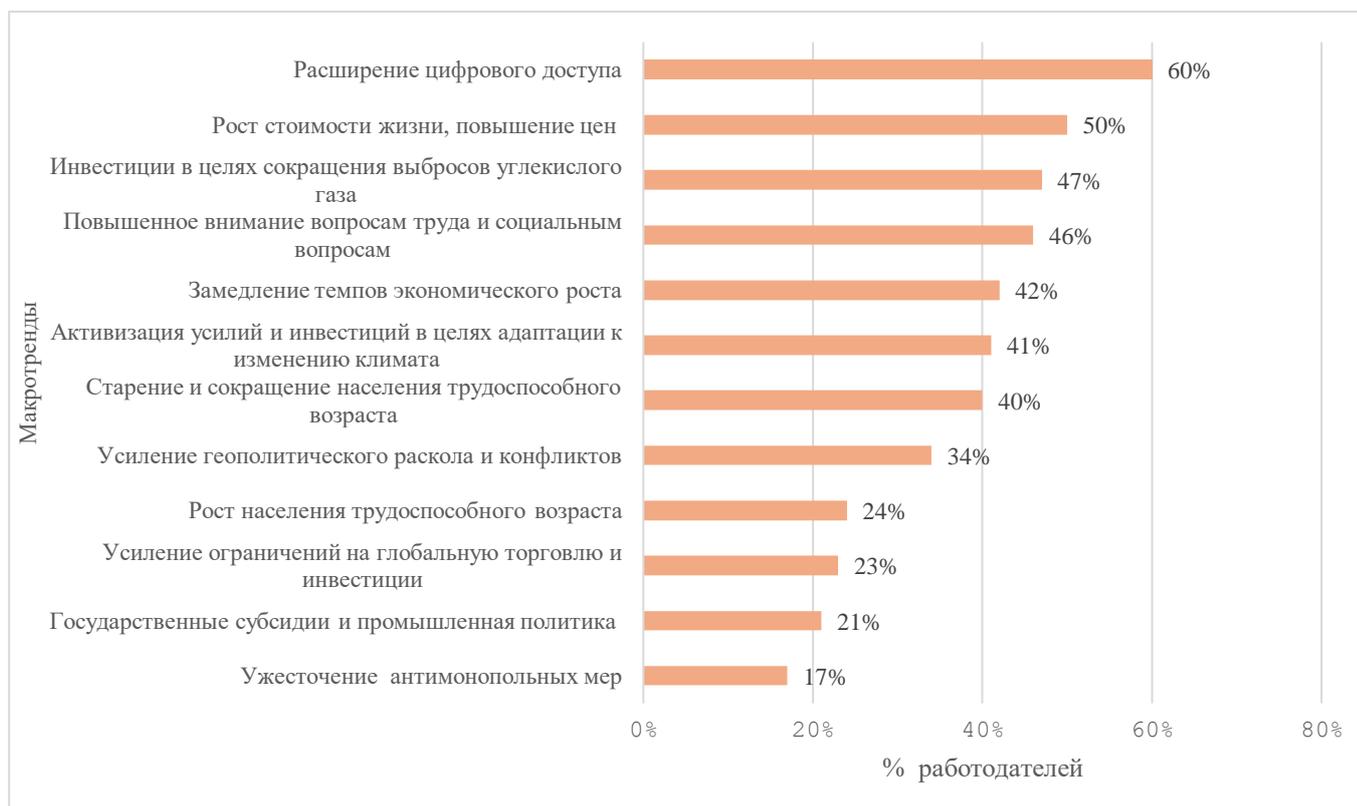


Рисунок 1.5 – Глобальные макротренды трансформации бизнеса (по состоянию на 2025 год)

Источник [201]

На мезоуровне заслуживают внимания факторы, связанные с отраслевой спецификой, уровнем развития регионов, крупных корпораций и экосистем, а также рынком труда.

В отраслевом разрезе при исследовании влияния цифровизации на эффективность труда необходимо учитывать уровень цифровизации отрасли, а именно отраслевую зрелость относительно уровня автоматизации, роботизации отрасли. На региональном уровне важное значение имеет инфраструктура региона в развитии цифровой экономики, степень концентрации высокотехнологичных предприятий. Крупные корпорации, представляющие собой разнообразные платформенные бизнес-экосистемы, формируют специальные условия для обеспечения темпов роста производительности и эффективности труда.

Перечисленные структуры мезоуровня формируют и развивают рынок труда как на уровне страны, так и на уровне регионов. Именно роль рынка труда трудно

переоценить в процессе определения направлений по повышению эффективности труда.

2. Факторы по сферам действия: политико-правовые, технологические, экономические, демографические, социальные, ценностно-культурные, экологические.

Важное значение в регулировании социально-трудовых отношений в цифровой экономике отводится *политико-правовым факторам*, которые включают, прежде всего, геополитические изменения, геоэкономическую фрагментацию, необходимость защиты прав граждан в цифровом пространстве 2.0.

Технологические факторы, влияющие на эффективность труда в цифровой экономике, включают такие основные технологии:

- искусственный интеллект и технологии обработки данных;
- роботы и автономные системы;
- производство, хранение и распределение энергии;
- новые материалы и композиты;
- платформизация;
- развитие «экономики по требованию» (on-demand economy);
- развитие автоматизации, роботизации производств;
- развитие технологий и инфраструктуры и др.

Технологические тенденции трансформации бизнес-среды на глобальном уровне представлены на рис. 1.6.

Содержание технологических факторов тесно связано с процессами цифровизации, которые влияют на трудовые отношения на различных уровнях:

- макроуровень – цифровая трансформация отраслей экономики, развитие IT-инфраструктуры;
- мезоуровень – цифровая трансформация рынка труда;
- микроуровень – цифровая трансформация предприятий.

Здесь важно отметить, что цифровые технологии меняют как рынок профессий, требования к моделям компетенций обучающихся и работников, так и структуру рабочего времени. Как показали результаты проведенного Е.А.

Кипервар, А.В. Побиянской, Т.Ю. Стукен исследования, «развитие цифровизации приводит к трансформации структуры рабочего времени, одним из таких процессов становится развитие удаленной занятости» [53, с. 156]. Ученые отмечают особо значимую роль образования в организации удаленной занятости [53, с. 155].



Рисунок 1.6 – Технологические тенденции трансформации бизнес-среды на глобальном уровне, 2025-2030 гг.

Источник [201]

Цифровизация трудовых процессов приводит к «росту востребованности высококвалифицированной рабочей силы, разнообразию видов занятости, в том числе платформенной занятости, атипичных форм занятости» [9, с. 198].

Наряду с политико-правовыми и технологическими факторами, важное значение также имеют демографические факторы. В связи с усугублением процессов старения населения данные факторы еще называются такими, которые обуславливают демографические сдвиги, вызванные старением населения Земли.

Старение населения, несмотря на рост численности населения Земли, является структурным вызовом развития мирового сообщества. Данный фактор

имеет глобальный характер и вызван, как указывают В.Е. Гимпельсон и Р.И. Капелюшников, «взаимодействием основных мировых демографических трендов – снижением смертности, ведущим к росту продолжительности жизни, и падением рождаемости» [17].

Как указывает К. Шваб, «старение представляет собой экономическую проблему, поскольку если возраст выхода на пенсию не будет резко увеличен, с тем чтобы пожилые люди могли продолжать вносить свой вклад в рабочую силу (это является экономическим императивом, который приносит много экономических выгод), население трудоспособного возраста уменьшается одновременно с увеличением процентной доли пожилых лиц на иждивении» [196, с. 33].

«Постарение как процесс смены поколений длительное время воспринимался в качестве естественного замещения в возрастной структуре занятых молодыми работниками более возрастных, уходящих на пенсию», – отмечают И.Б. Дуракова, Е.А. Митрофанова [24, с. 66].

Все большее внимание уделяется *охране окружающей среды*, что вызвано необходимостью адаптации к изменению климата, сокращения выбросов углекислого газа и выработке энергии; технологии хранения и распределения отходов.

Экономические факторы также имеют особое значение в группе факторов по сферам влияния. К наиболее значимым экономическим факторам, которые влияют на эффективность труда в цифровой экономике, отнесем:

- экономическая неопределенность [201, с. 45];
- замедление темпов экономического роста;
- рост инфляционных ожиданий;
- инвестиции в инновации, инновационные способы производства, новые производства, новое оборудование;
- растущая значимость снижения предельных издержек (сетевые эффекты платформ, нейросетей);
- экономика по требованию (или экономика по запросу) и др.

Отметим, что четвертая промышленная революция характеризуется созданием меньшего количества рабочих мест в новых отраслях, чем предыдущие революции [196].

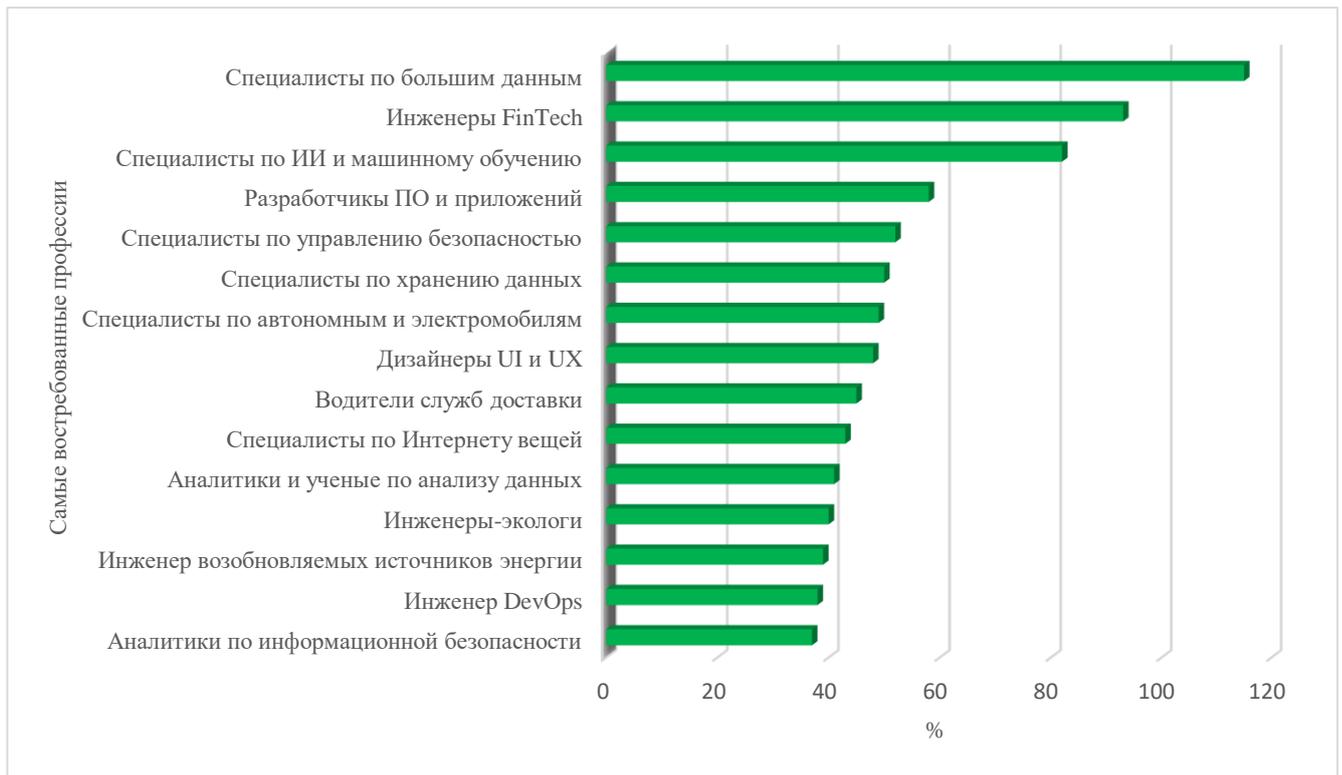
Социально-трудовые факторы включают:

- повышение квалификации и переобучения сотрудников на постоянной основе с целью адаптации к изменениям на рынке труда;
- развитие навыков работы с цифровыми инструментами и технологиями [26];
- появление новых профессий и «вымывание» невостребованных профессий.

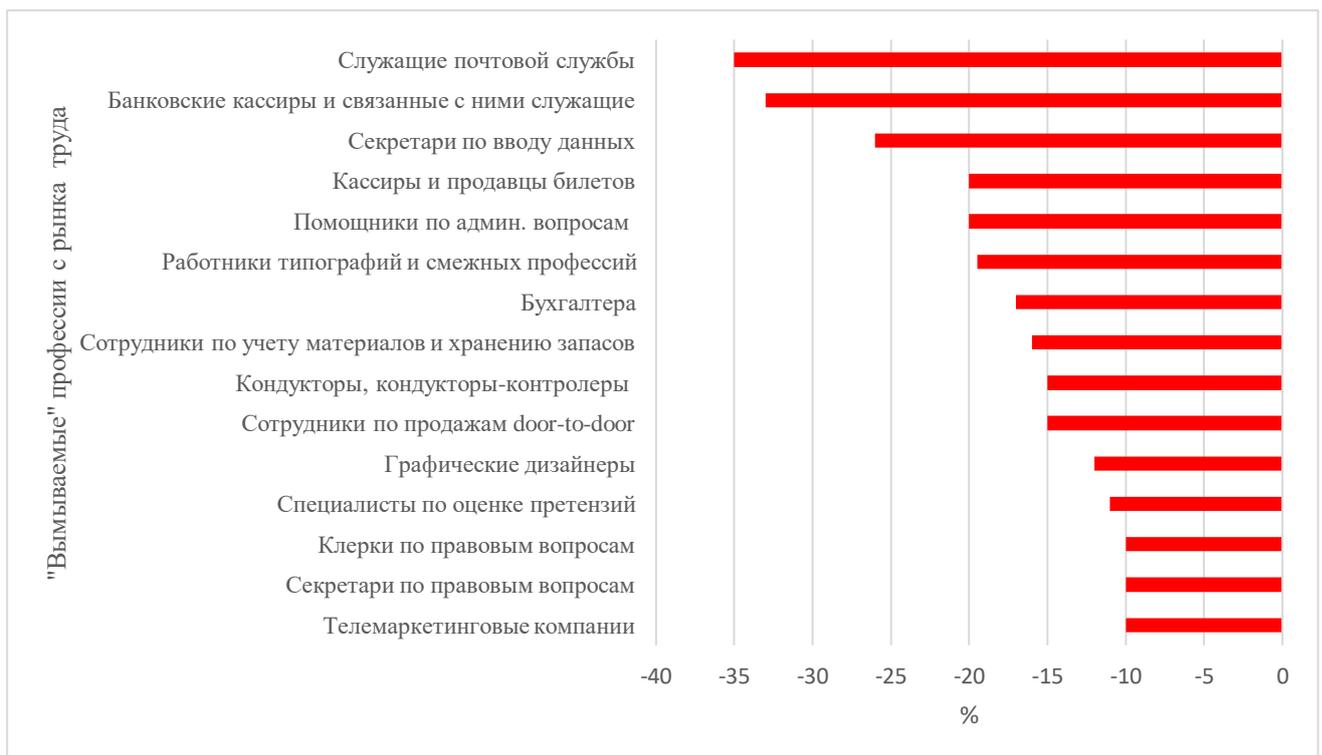
На рис. 1.7 представлена графическая интерпретация самых востребованных профессий на рынке труда (а) и так называемые «вымываемых», или исчезающих профессий на рынке труда (б) по состоянию на 2025 год. Эти данные представлены в Отчете о будущих профессиях [201] и характеризуют в значительной степени результаты действия макротрендов и технологических изменений, представленных выше.

Данные, приведенные на рис. 1.7, свидетельствуют о том, что большинство работодателей прогнозируют к 2030 году рост востребованности работников, которые владеют технологическими навыками, а именно – навыками работы и навыками «сотрудничества» с искусственным интеллектом, обработки больших данных, навыками работы в сфере сетей и кибербезопасности, технологической грамотности.

Отметим, что наряду с указанными технологическими навыками работодатели отмечают и такие социальные навыки, как: творческое мышление, жизнестойкость, гибкость и оперативность, а также любопытство и непрерывное обучение. Таким образом, реализация технологических навыков тесно связана с умением работать в команде, управлять талантами, проявлять лидерские качества при управлении сложными проектами. Данный факт в значительной степени предопределяет важность разработки нами киберсоциального подхода.



(а)



(б)

Рисунок 1.7. – (а) самые востребованные профессии на рынке труда;
 (б) «вымываемые» профессии на рынке труда

Источник: [201]

Замедление темпов экономического роста также будет влиять на структуру рынка труда. Рост стоимости жизни, связанный, прежде всего с ростом стоимости жилья, будет влиять на востребованность профессий, связанных с ростом эффективности, а именно: специалисты по искусственному интеллекту и машинному обучению, специалисты по развитию бизнеса, специалиста по цепочке поставок и логистике.

Растущее значение искусственного интеллекта и больших данных, платформенных сетей и обеспечения кибербезопасности, технологической грамотности – все это связано с действием глобальных макроэкономических трансформаций, представленных на рис. 1.5. Такие социотехнологические сдвиги характеризуют усложнение процессов принятия решений на основе применения специалистами аналитического, системного, креативного мышления при ориентации на решение проблем, ориентированными на данные. В настоящее время в экономической науке развивается направление экономики данных, где именно большие данные и технологии обработки и владения ими позволяют обеспечить конкурентоспособность фирмы на быстроменяющихся рынках в цифровой среде.

Наиболее востребованные навыки работы в цифровой среде представлены на рис. 1.8. Навыки трудовой деятельности в цифровой среде ориентированы на поставленные цели и задачи трудовой деятельности и включают навыки в области искусственного интеллекта и больших данных; аналитическое мышление; творческое мышление; устойчивость, гибкость, технологическая грамотность. Кроме того, лидерство и социальное влияние, непрерывное обучение, системное мышление, управление талантами, мотивация, а также кибербезопасность и рациональное использование ресурсов окружающей среды.

Отметим, что для цифровой экономики характерен рост спроса на высококвалифицированные кадры и вытеснение низкоквалифицированного труда. Здесь необходимо отметить роль *социальных факторов*. В нашем исследовании в состав социальных факторов мы включаем как те, которые действуют на макроуровне и реализуются в виде обеспечения достойных условий для

повышения материального благополучия граждан, соблюдения социальных гарантий, льгот, мер социальной поддержки, пенсионного обеспечения, страховой защиты, так и те, которые действуют на мезо- и микроуровнях.



Рисунок 1.8. – Наиболее востребованные навыки работы в цифровой среде
Источник: составлено автором на основе [201]

В состав социальных факторов мы включаем и создание необходимых условий для обучения на уровне фирмы. В настоящее время, как это было сказано выше, работники должны постоянно совершенствовать свои цифровые навыки, позволяющие быть востребованными на рынке труда. Широкое применение онлайн-образовательных платформ и цифровых инструментов дает возможность дистанционного обучения и повышения квалификации, адаптируясь к новым требованиям рынка труда, которые способствуют росту эффективности труда [49].

Сейчас актуальным становится приобретение цифровых навыков социального взаимодействия в киберпространстве в трудовой деятельности [130].

Факторы повышения эффективности труда показаны в табл. 1.1.

Таблица 1.1 – Факторы повышения эффективности труда в цифровой экономике

Факторы	Описание характеристики
Мероприятия по цифровому развитию работников	Включают систематические программы обучения, тренинги, мастер-классы и сертификационные курсы, направленные на развитие цифровых навыков и компетенций сотрудников. Эти мероприятия помогают повысить уровень цифровой грамотности, адаптировать работников к новым технологиям и повысить их производительность, а также способствуют формированию культуры постоянного обучения и инноваций.
Разработка методического обеспечения оценки цифровизации работников	Создание стандартных методик, критериев и инструментов для оценки уровня цифровых компетенций и эффективности использования цифровых технологий сотрудниками. Включает разработку тестов, анкет, систем оценки и аналитических отчетов, что позволяет объективно измерять прогресс и выявлять области для улучшения.
Оценка цифровых компетенций работников	Процесс систематического определения уровня владения цифровыми навыками, такими как работа с программным обеспечением, аналитика данных, кибербезопасность и другие. Используется для определения потребностей в обучении, формирования индивидуальных планов развития и повышения общей цифровой грамотности коллектива.
Разработка технологий по цифровому развитию работников	Создание инновационных платформ, мобильных приложений, виртуальных тренажеров и систем обучения, которые позволяют сотрудникам осваивать новые навыки в интерактивной и удобной форме. Внедрение таких технологий способствует более быстрому и эффективному развитию персонала.
Разработка программного обеспечения оценки работников	Создание автоматизированных систем и приложений для оценки эффективности работы, компетенций и цифровых навыков сотрудников. Такие системы позволяют проводить регулярный мониторинг, анализировать результаты и принимать управленческие решения на основе объективных данных.
Разработка механизма правовой защиты	Внедрение нормативных актов, правил и процедур, обеспечивающих защиту прав работников в цифровой среде, включая защиту персональных данных, интеллектуальной собственности и цифровых прав. Это создает безопасную и доверительную среду для использования цифровых технологий.

Продолжение таблицы 1.1

Обучение работников цифровым навыкам	Проведение целенаправленных обучающих программ, включающих онлайн-курсы, вебинары, практические занятия и тренинги по работе с цифровыми инструментами, системами автоматизации, аналитическими платформами и кибербезопасностью. Это повышает профессиональный уровень работников и их способность эффективно использовать цифровые ресурсы.
Обеспечение кибербезопасности	Внедрение комплексных мер по защите информационных систем и данных от киберугроз, таких как вирусы, хакерские атаки, утечка информации. Включает использование антивирусных программ, систем обнаружения вторжений, шифрование данных и обучение сотрудников правилам безопасной работы в сети.
Построение и внедрение системы электронного документооборота	Создание автоматизированных платформ для хранения, обработки и обмена документами в электронном виде. Это ускоряет бизнес-процессы, снижает бумажный оборот, повышает прозрачность и контроль за документооборотом.
Организация локальной сети и обеспечение системы доступа	Разработка инфраструктуры внутренней сети организации, которая обеспечивает быстрый, надежный и безопасный доступ к цифровым ресурсам и системам для всех сотрудников. Включает настройку серверов, маршрутизаторов, систем авторизации и контроля доступа.
Установка прикладного программного обеспечения	Внедрение специализированных программных решений, таких как системы управления проектами, ERP-системы, аналитические платформы, CRM и другие инструменты, повышающие эффективность рабочих процессов и автоматизирующие рутинные задачи.
Стратегический анализ информации	Использование аналитических инструментов и методов для обработки больших данных, выявления трендов, прогнозирования и принятия обоснованных управленческих решений. Включает внедрение систем бизнес-аналитики и отчетности.
Проектное и оперативное календарное планирование деятельности	Использование цифровых инструментов для планирования, распределения задач, контроля сроков и ресурсов по проектам и текущим задачам. Это повышает точность выполнения планов и способствует своевременному завершению работ.
Координация и контроллинг операционной деятельности	Внедрение систем мониторинга, отчетности и управления операционными процессами, что позволяет своевременно выявлять отклонения, оптимизировать ресурсы и повышать эффективность работы.
Создание информационной системы управления	Разработка комплексных систем, объединяющих данные, процессы и инструменты для автоматизации управленческих решений, повышения прозрачности и оперативности управления организацией.
Управление инновациями	Стратегическое развитие и внедрение новых технологий, методов и бизнес-моделей, направленных на повышение конкурентоспособности, оптимизацию процессов и создание новых ценностных предложений.

Источник: составлено автором

Ключевые компетенции для работников в условиях цифровизации представлены на рис. 1.9.

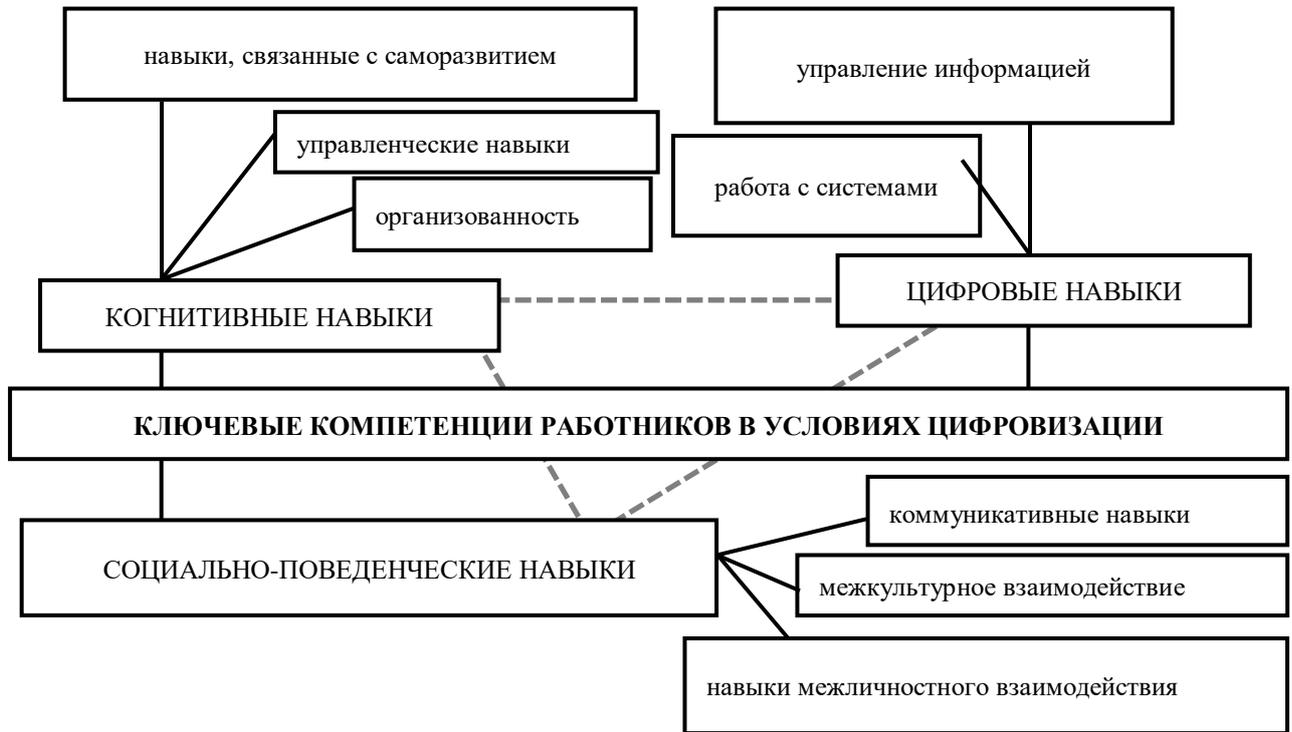


Рисунок 1.9. – Модель ключевых компетенций для работников в условиях цифровизации

Источник: составлено автором на основе [150]

Трудовой результат растет с ростом мотивации лишь до определенного момента (рис. 1.10), а затем снижается.



Рисунок 1.10. – Закон Йеркса-Додсона

Источник: составлено автором на основе [30, с. 298]

Подчеркнем, что неоптимальным является как слабое, так и слишком сильное мотивационное влияние. В зависимости от степени трудоемкости (затрат физического и интеллектуального труда) на выполнения задачи эффективность стимулирования изменяется пропорционально, то есть для выполнения несложной задачи требуется больше внешних стимулов, поскольку исполнитель не испытывает внутреннего стимулирования для ее решения.

Игнорирование систем мотивации работников предпринимателями и руководителями определяется несколькими причинами объективного и субъективного характера.

Во-первых, кризисом в экономике, сопровождающимся ростом безработицы и неустойчивостью положения предприятий, которые решают экономить на оплате труда.

Во-вторых, сложившимся стереотипным мнением о взаимоотношениях собственника и наемных работников. Предприниматель, нанимая работника, делает одолжение человеку, желающему получить средства для существования. Таким образом, формируется некоторое высокомерие и высокие ожидания от работника в любых условиях.

В-третьих, большинство частных предприятий создавались как малые, в которых работал коллектив единомышленников, связанных неформальными отношениями. Руководителю не нужно было думать о системе стимулов, так как ориентация на партнерские отношения является достаточно мощным мотиватором даже при недостаточном материальном вознаграждении.

В сфере мотивации работников имеется ряд проблем, существование которых обуславливает низкую трудовую активность работников. Упор делается на оплату труда, игнорируются косвенные экономические и неэкономические способы стимулирования трудовой активности, носящие долгосрочный характер. Перспективная ориентация очень важна с точки зрения реализации потенциала работников, действие же систем оплаты труда носит кратковременный характер.

Мотивы определяются уровнем жизни работника, особо значимой частью образа жизни работника. Данный фактор должен быть учтен при эффективной трудовой мотивации в общественном производстве.

Социальные факторы эффективности труда включают в себя развитие личностных качеств работников при ведении ими трудовой деятельности, в том числе совершенствование знаний, навыков и умений в сфере профессиональной деятельности, формирование благоприятной рабочей среды на предприятии, создание системы мотивации работников. Социальные факторы, определяющие трудовую мотивацию работников, приведены в табл. 1.2.

Таблица 1.2 – Социальные факторы, определяющие трудовую мотивацию работников

Фактор	Определяющее влияние
Демографический тип семьи	число членов семьи, возраст членов семьи, место семьи в системе родства (семьи детей, родителей), демографическая нагрузка на работников (в зависимости от количества инвалидов и пенсионеров в семье).
Занятость	наличие и число работающих в общественном производстве, личном подсобном и домашнем хозяйстве, занятых в других сферах индивидуально-трудовой деятельности, наличие пенсионеров, наличие учащихся.
Уровень и структура доходов	размеры и источники получаемых доходов: доходы от общественного производства, личного подсобного хозяйства, поступления из общественных фондов потребления, нетрудовые доходы.
Обеспеченность материально-бытовыми благами	характер жилищной обеспеченности, накопленное имущество, средства малой механизации домашнего труда, личного подсобного хозяйства и индивидуальной трудовой деятельности, обеспеченность гаражами, помещениями и другими постройками хозяйственно-бытового назначения, структура питания.
Социальный тип потребления	ориентация на накопление или максимальное удовлетворение текущих потребностей; ориентация на обеспечение семьи в ее современном составе или на обеспечение также и потомков.

Источник: составлено автором

Изучая проблематику обеспечения роста эффективности труда в цифровой экономике, необходимо также затронуть значимость ценностно-культурных факторов, воздействующих на работников в цифровой среде. В России ценностный подход к социально-экономическому развитию фирм и других субъектов хозяйственной деятельности нашел отражение в Указе Президента РФ №809 от 09.11.2022 года «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей» [84]. В соответствии с данным Указом Президента РФ «традиционные ценности – это нравственные ориентиры, формирующие мировоззрение граждан России, передаваемые от поколения к поколению, лежащие в основе общероссийской гражданской идентичности и единого культурного пространства страны, укрепляющие гражданское единство, нашедшие свое уникальное, самобытное проявление в духовном, историческом и культурном развитии многонационального народа России» [84].

Ценностно-культурный аспект значительно влияет на отношение работника в процессе своей трудовой деятельности к результатам своего труда, мотивы повышения производительности и эффективности труда.

Таким образом, в ходе проведенных исследований нами выявлена определенная совокупность факторов, влияющих на эффективность труда в цифровой экономике. В контексте макроэкономических тенденций технологического развития современной экономики факторы повышения эффективности труда рассмотрены по уровню экономической системы и по сферам действия. Анализ содержания технологических, экономических, демографических и социальных факторов позволил обосновать важность и значимость разработки киберсоциального подхода к повышению эффективности труда в цифровой экономике.

1.3 Сущность киберсоциального подхода к повышению эффективности труда в цифровой экономике

В цифровой экономике меняется содержание подходов к повышению производительности и эффективности труда. Это обусловлено, в первую очередь, введением новых и/или усовершенствованных цифровых технологий в различных отраслях экономики.

Для изучения содержания киберсоциального подхода к повышению эффективности труда в цифровой экономике возможны различные приемы и методы. Проанализировав значительный массив научных публикаций и экспертных мнений по заданной проблематике, выделим следующие направления, которые актуализируют значимость обоснования и применения киберсоциального подхода в экономике труда в настоящее время:

1. *Ноосферная природа трансформации содержания взаимодействия человека и окружающего мира.*

Родоначальником учения о ноосфере является выдающийся русский ученый В.И. Вернадский. Ученый долгое время жил и работал в Симферополе. В настоящее время ведущий университет Крыма носит имя Владимира Ивановича Вернадского – Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского.

Одна из главных заслуг В.И. Вернадского заключалась в создании нового учения о ноосфере, которое и сейчас имеет серьезное значение для понимания развития и влияния технологий искусственного интеллекта на жизнь человека и общества в целом. «Под влиянием научной мысли и человеческого труда биосфера переходит в новое состояние – в ноосферу», писал В.И. Вернадский [15, с. 29].

Называя ноосферу «царством разума» [15, с. 35], В.И. Вернадский подчеркивал, что «как создание ноосферы из биосферы есть природное явление, более глубокое и мощное в своей основе, чем человеческая история. Оно требует проявления человечества как единого целого. Это его неизбежная предпосылка» [15, с. 38]. Данное заключение ученого очень важно, т.к. оно обосновывает

необходимость бережного отношения человека к окружающему природному разнообразию, к другим людям и сообществам.

Именно «под влиянием научной мысли и человеческого труда биосфера переходит в новое состояние – в ноосферу» [15, с. 34]. Здесь обратим внимание на важное понятие человеческого труда, который фактически предопределяет формирование ноосферы как интеллектуальной оболочки. Развитием концепции ноосферы в настоящее время в России занимается научный коллектив под руководством А.И. Субетто, который развивает концепцию ноосферизма как «идеологию XXI века» [145].

2. *Переход от Индустрии 4.0 к Индустрии 5.0.*

Российские исследователи А.В. Бабкин, И.В. Либерман, П.М. Клячек, Е.В. Шкарупета отмечают, что характерные черты Индустрии 4.0, такие как: «массовое производство; киберфизические системы с переходом в киберфизические производственные экосистемы; фабрики будущего; технологическая революция; основные цели – экономический рост и научно-технологическое развитие, повышение конкурентоспособности, рост производительности труда» [40, с. 46] трансформируются определенным образом в Индустрии 5.0. Речь идет, прежде всего, о таких трансформациях:

массовое производство	—————>	массовая кастомизация;
киберфизические системы	—————>	интеллектуальные киберсоциальные экосистемы;
фабрики будущего	—————>	синергетические социальные фабрики;
технологическая революция	—————>	ценностная инициатива;
экономический рост и научно-технологическое развитие	—————>	ключевые ценности – человекоцентричность, устойчивость, жизнестойкость [7, с. 46].

П.Я. Кох, М.К. ван Амстел П. Дембска, М.А. Торманн, А.Я. Тецлафф называют Индустрию 5.0 «веком социальной умной фабрики, где коллаборативные роботы, или коботы общаются с людьми» [187, с. 84].

В своей работе «Индустрия 5.0: понятие, формирование и развитие» А.В. Бабкин с соавторами дают свое определение киберсоциальной системе как такой,

которая «состоит из совокупности взаимодействующих системно-целевых акторов-экосистем, функционирующих и самоорганизующихся в особой среде «нейросфере», формируемой коллективным интеллектом, позволяющая объединить человеческий и машинный интеллект для создания коллективного суперинтеллекта, являясь источником гармоничного, технологического развития человеческой цивилизации» [7, с. 375].

Ученые П.К. Маддикунта, П. Дембска, Н. Дипа и другие, исследуя прорывные технологии, применяемые в Индустрии 5.0, отмечают, что «Индустрия 5.0 – это человеко ориентированный проект, в котором достигается идеальное партнерство человека и коботов в целях обеспечения персонализированного автономного производства через инфраструктуру предприятия. Коботы не являются программируемыми машинами, но они могут ощущать и понимать присутствие человека. В этом контексте коботы будут использоваться для выполнения повторяющихся задач и трудоемкой работы, в то время как человек будет заниматься настройкой и критическим мышлением (нестандартным мышлением)» [190, с. 6].

3. Развитие киберфизических систем

Переход от Индустрии 4.0 к Индустрии 5.0 во многом осуществляется на основе изменения содержания и составляющих киберфизических систем. Под киберфизическими системами понимают интегрированные решения, объединяющие физические процессы (роботы, датчики, промышленное оборудование), цифровые технологии (ИИ, IoT, облачные вычисления, edge-аналитика); динамическое управление через обратную связь в реальном времени.

В научной литературе встречаются различные подходы к пониманию и определению киберфизических систем. Д.Л. Кутейников, О.А. Ижаев, С.С. Зенин, В.А. Лебедев рассматривают киберфизическую систему как интеграцию трех элементов: физических объектов, программного обеспечения, коммуникационных сетей. При этом автономность не является обязательной характеристикой такой системы. Киберфизическая система может включать интернет вещей, промышленный интернет, «умные» города, а также отдельные физические объекты

(гаджеты, транспортные средства, дроны, роботы-хирурги, здания и т. д.), управляемые посредством компьютерных программ» [55, с. 77].

«Киберфизические системы – это умные системы, которые включают в себя интерактивные инженерные сети из физических и коммуникационных компонент» [5, с. 47]. В отчетах компании Gartner, регулярно публикующей новейшие сведения о прорывных технологиях и мегатехнологических трендах в мире, еще в 2021 году было указано о роли киберфизических систем и Интернете вещей [182]. Аналитики Gartner определили, что киберфизические системы основываются на таких концепциях, как: Интернет вещей, «умный город» и системы, созданные в результате конвергенции операционных технологий цифровых технологий.

А.В. Бабкин, Х. Дин применительно к киберфизическим предприятиям подчеркивают, что «таким предприятиям, в отличие от традиционных предприятий, необходимо анализировать вопросы о том, как добиться эффективного функционирования и управления физическим миром на основе цифрового управления» [6, с. 158].

Концепция киберфизических систем активно развивается в Китае – мировом лидере по производству промышленных роботов. Только в 2023 году в китайских компаниях было установлено 276,3 тыс. ед. промышленных роботов [204]. Ведущими китайскими учеными, специализирующимися на киберфизических системах, являются: Чжоу Цзи и его труд «Человеко–киберфизические системы (HCPSs) в контексте интеллектуального производства нового поколения» [184]. Чжоу Цзи сделал значимый вклад в концепцию интеграции киберфизических систем в китайскую программу «Сделано в Китае 2025»; Яо Сифань, Цзяцзюнь Чжоу, Инцзы Линь и их известный труд «Интеллектуальное производство, основанное на киберфизических системах» [206], Ли Гоцзе, Ван Цзяньхуа, Чжан Лэй и многие другие. Китайские исследователи делают особый акцент на практической реализации концепции киберфизических систем.

4. *Критические технологии и новые мегатехнологические тренды*

Различные IT и консалтинговые компании обсуждают разнообразные подходы к развитию прорывных технологий на ближайшие пять лет.

По оценкам аналитиков Gartner, в 2025-2026 гг. ведущими технологиями являются такие десять технологий: 1) агентный ИИ; 2) постквантовая криптография; 3) пространственные вычисления; 4) платформы управления ИИ; 5) окружающий невидимый интеллект; 6) многофункциональные роботы; 7) защита от дезинформации; 8) энергоэффективные вычисления; 9) неврологические улучшения; 10) гибридные вычисления [182].

Согласно StartUs прорывные технологии разделены на десять групп с последующей структуризацией:

1) Искусственный интеллект и автоматизация: генеративный ИИ, гиперавтоматизация, профилактическое обслуживание;

2) Расширенные возможности подключения: интернет вещей, 5G и 6G, безопасность;

3) Устойчивость: возобновляемые источники энергии; климатические технологии;

4) Биотехнологии и технологии здравоохранения: профилактическая медицина, редактирование генов, синтетическая биология.

5) Передовая инженерия и робототехника: передовые роботы; автономные транспортные средства.

6) Передовые вычисления: передовые технологии и распределенные облачные квантовые вычисления; нейроморфные вычисления.

7) Децентрализованные и цифровые технологии доверия: блокчейн; децентрализованные финансы.

8) Материаловедение: нанотехнологии, биоматериалы, метаматериалы

9) Технологии погружения и взаимодействия человека и машины: расширенная реальность, голосовые пользовательские интерфейсы, интерфейсы мозг-компьютер.

10) Космические технологии: исследование космоса, космический туризм [198].

Как видим, перечни технологий разные по количеству пунктов, но в целом отражают главные технологические тренды развития мирового сообщества. Отметим, что с развитием новых технологий значительно возрастают риски и угрозы негативного и, к сожалению, разрушительного воздействия на человека. В этой связи определяющее значение приобретает безопасность и ответственность использования цифровых технологий человеком.

5. Киберриски

Управление киберфизическими системами тесно связано с реализацией программ обеспечения безопасности, охватывающих весь спектр киберфизических рисков. По оценкам специалистов, киберфизические риски являются одним из самых серьезных вызовов XXI века. Их предотвращение требует кооперации и сотрудничества органов власти, бизнес-структур, научных и образовательных организаций, а также пересмотра подходов к безопасности на этапе проектирования систем. К основным формам реализации киберрисков относят: кибератаки, киберинциденты, кибертерроризм и кибервойны [183].

Киберфизические риски возникают, когда кибератаки или сбои в цифровых системах приводят к реальным физическим последствиям – разрушению инфраструктуры, угрозе жизни людей или экологическим катастрофам. Основными объектами возникновения киберфизических рисков являются: критическая инфраструктура (атаки на электросети, системы водоснабжения, транспортные системы); промышленные системы; медицинские киберфизические системы; автономные системы и Интернет вещей; «фейковые» оповещения о катастрофах.

Как отмечено в Модельной Конвенции о робототехнике и искусственном интеллекте, «нельзя исключить сценарии массового использования роботов и искусственного интеллекта, которые могут иметь катастрофические последствия для существующего мироустройства. Несмотря на рост количества роботов и киберфизических систем, мировой сообщество до сих пор не выработало

универсальных представлений о правилах взаимодействия в связи с их использованием» [68].

6. *Ценностно ответственное развитие общества*

Отметим, что исследование направлений, которые актуализируют значимость обоснования и применения киберсоциального подхода в экономике труда в настоящее время, тесно связано с человекоцентричностью. Рост киберрисков последнее время именно и определяет необходимость развития и внедрения подходов к более эффективному обеспечению как результатов деятельности человека, так его профессиональному, творческому и личностному развитию в цифровой среде.

В развитии цифровых технологий очень важное значение имеет «цифровой суверенитет» личности, в основе которого лежит понимание, что человек не равен «цифровому вектору», то есть набору цифровых коэффициентов, вычисленных цифровыми платформами и помещённых в тот или иной реестр» [153]. По мнению членов Совета по развитию гражданского общества и правам человека при Президенте Российской Федерации, «ускоренная цифровизация отрицает ценностные основы конституционного строя», приводит к дегуманизации развития общества [153]. Здесь значимым моментом является защита прав и свобод человека, что является важнейшей традиционной духовно-нравственной ценностью в России [84]. Поэтому, по нашему мнению, развитие социального направления в дальнейшем развитии технологий и интеллектуальных систем должно опираться на общие ценности, включая ответственное отношение к использованию и распространению технологий, обеспечению безопасности личной и других в киберфизических системах и цифровой среде.

Для пояснения сущности киберсоциального подхода как междисциплинарной концепции, основывающейся на положениях кибернетики, экономики, социологии, информационных технологий и теории сложных систем, рассмотрим базовые понятия, лежащие в основе киберсоциального подхода к повышению эффективности труда, которые приведены в табл. 1.3.

Таблица 1.3 – Базовые понятия, лежащие в основе киберсоциального подхода к повышению эффективности труда

Понятие	Содержание	Автор (ы)
Ноосфера	Под влиянием научной мысли и человеческого труда биосфера переходит в новое состояние – в ноосферу – «царство разума» [15].	Вернадский В.И.
Система	Система – это совокупность взаимодействующих элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующих определённую целостность и единство [171].	Берталанфи Л. фон
Кибернетика	(от греч. <i>kybernētikē</i> – искусство управления), наука об управлении, связи и переработке информации. Основной объект исследования – кибернетические системы, рассматриваемые абстрактно, вне зависимости от их материальной природы [136, с. 572]	Советский энциклопедический словарь
Киберфизическая система	Интеграция трех элементов: физических объектов, программного обеспечения, коммуникационных сетей [55].	Кутейников Д.Л., Ижаев О.А., Зенин С.С., Лебедев В.А.
Робот	Программируемый исполнительный механизм, обладающий определенным уровнем автономности и предназначенный для выполнения перемещения, манипулирования или позиционирования [76]	ГОСТ Р 60.0.0.4-2023/ИСО 8373:2021 «Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения»
Робототехника	Наука и практика проектирования, производства и применения роботов [76]. Технологии робототехники основаны на практическом применении знаний при проектировании роботов или их систем управления, в частности, для повышения степени их автономности [76].	ГОСТ Р 60.0.0.4-2023/ИСО 8373:2021 «Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения»
Кобот	Это робот, или коллаборативный робот, предназначенный для безопасного взаимодействия с человеком в общем рабочем пространстве без защитных ограждений. манипулирует объектами в сотрудничестве с человеком-оператором. Кобот помогает человеку-оператору создавать виртуальные поверхности, которые могут использоваться для ограничения и направления движения [181].	Эдвард Дж. Ваннасуфопрасит У. Пешкин М.
Искусственный интеллект	Это комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые с результатами интеллектуальной деятельности человека или превосходящие их [80].	Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. №490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации»
Интернет вещей	Это инфраструктура, использующая сенсорные и сетевые коммуникационные технологии в качестве основного средства для обеспечения взаимодействия людей, машин и объектов, а также предоставления таких услуг, как сбор, передача и обработка информации [202].	Трехлетний план по созданию новой инфраструктуры Интернета вещей (КНР)

Платформа	Платформа – это бизнес-модель, основанная на создании ценности через посредничество между взаимодействующими группами пользователей, используя цифровые технологии для снижения затрат на поиск и транзакции [193].	Паркер Г., Маршалл В.
Цифровая среда	Цифровая среда – это пространство сетевых коммуникаций, где социальные, экономические и культурные практики перестраиваются под влиянием цифровых технологий, формируя новую морфологию общества [176].	Кастельс М.
Киберсоциальная система	Совокупность взаимодействующих системно-целевых акторов-экосистем, функционирующих и самоорганизующихся в особой среде «нейросфере», формируемой коллективным интеллектом, позволяющая объединить человеческий и машинный интеллект для создания коллективного суперинтеллекта, являясь источником гармоничного, технологического развития человеческой цивилизации [7].	Бабкин А. В., Федоров А. А., Либерман И. В., Клачек П. М.
Киберсоциализация	Киберсоциализация – это процесс качественных изменений структуры личности, её ценностей и социальных ролей под влиянием цифровых технологий, ведущий к формированию нового типа человека — Homo Cyberus [93]. Киберсоциализация – это часть виртуализации социальных отношений, где цифровые платформы становятся новым полем для конструирования идентичности [29].	Плешаков В.А. Иванов Д.В.
Ценности	Ценности – это смысловые образования, связывающие индивидуальное сознание с культурой. Они активируются в ситуациях выбора и формируют «личностный смысл» действий [57].	Леонтьев Д.А.
Ценностная ответственность	Ценностная ответственность – это осознанное принятие человеком определенных обязательств действовать в соответствии с духовно-нравственными ориентирами, а также готовность отвечать за последствия своих решений перед собой, обществом и будущими поколениями, особенно в условиях киберрисков.	Определение автора
Производительный труд	Производительным считается труд, создающий материальный продукт, что этот последний производится только в сфере материального производства [14, с. 147].	Вайсберг Р.Е
Эффективность	Понятие, характеризующее результативность работы, т.е. достижение поставленных целей в сопоставлении с произведенными затратами [136].	Советский энциклопедический словарь
Киберриск	Киберриски возникают на стыке технологических уязвимостей и человеческого фактора, создавая сложные угрозы для конфиденциальности и безопасности [195].	Шнайер Б.
«Глубокий фейк»	Deep-fake - подделка изображения, видео, речи или документа с помощью нейронных сетей, позволяющая изготавливать неотличимые от реальности фальшивки [153, с. 13].	Доклад СПЧ при Президенте Российской Федерации

Источник: составлено автором

Приведенные в табл. 1.3 выделяемые нами базовые понятия, лежащие в основе киберсоциального подхода к повышению эффективности труда, позволяют раскрыть содержание киберсоциального подхода. На рис. 1.11 представлены составляющие киберсоциального подхода к повышению эффективности труда.



Рисунок 1.11. – Составляющие киберсоциального подхода к повышению эффективности труда

Источник: составлено автором

По нашему мнению, киберсоциальный подход представляет собой совокупность междисциплинарных концептуальных положений, которые опираются на составляющие киберфизического и социального блоков, тесно взаимосвязанных между собой. Содержание киберсоциального подхода к

повышению эффективности труда определяется необходимостью ценностно ответственного использования человеком результатов прогресса цифровизации в обеспечении, с одной стороны, повышения собственной эффективности трудовой деятельности, а, с другой, достижения разумности и контролируемости развития цифровой среды обществом.

Подчеркнем, что центральным аспектом в киберсоциальном подходе является ценностно ответственное отношение человека в процессе трудовой деятельности к владению и использованию цифровых технологий во взаимодействии с киберфизическими системами и другими людьми в условиях киберрисков в обеспечении справедливого мироустройства без нанесения ущерба будущим поколениям. Как отмечал еще В.И. Вернадский, «человек впервые реально понял, что он житель планеты и может – должен – мыслить и действовать в новом аспекте, не только в аспекте отдельной личности, семьи или рода, государств или их союзов, но и в планетном аспекте. Он, как и все живое, может мыслить и действовать в планетном аспекте только в области жизни – в биосфере, в определенной земной оболочке, с которой он неразрывно, закономерно связан и уйти из которой он не может. Его существование есть ее функция. Он несет ее с собой всюду. И он ее неизбежно, закономерно, непрерывно изменяет» [15, с. 38].

Принимая во внимание важность использования роботов и робототехники в процессах повышения производительности и эффективности труда, в дальнейшем в диссертации будет уделено особое внимание расчетам интегрального показателя эффективности труда с учетом количества применяемых промышленных роботов в организациях (шт.), а также плотности промышленных роботов (ед./10 тыс. чел.).

В Указе Президента России «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» поставлена задача войти в число 25 ведущих стран мира по показателю плотности роботизации к 2030 году [79]. В связи с этим, согласно расчётам Минпромторга РФ, к 2030 году на российских предприятиях должно быть внедрено 94 тысячи роботов [48].

С целью выполнения задачи нацпроекта «Средства производства и автоматизации» [75] стать лидером по выпуску средств производства

и роботизации промышленных процессов, позволяющих налаживать разработку и изготовление роботов в России, предприятия обеспечиваются высокотехнологичными станками и оборудованием, а в промышленной отрасли создаются рабочие места, позволяющие улучшить условия труда.

Только на основе усиления экономического развития производственной отрасли в цифровой экономике, на основе реализации национальных проектов РФ, таких как: «Экономика данных и цифровая трансформация государства», «Новые технологии сбережения здоровья», «Кадры», «Средства производства и автоматизации», вероятно, можно с каждым новым витком очередного технологического уклада общества сформировать эффективную систему и механизм для повышения эффективности труда всех участвующих субъектов в рамках киберсоциального подхода.

При киберсоциализации цифровой среды приобретаются новые характеристики трудовой деятельности, это и развитие новых форм и видов занятости работников, в том числе, включая платформенную занятость с использованием технологичности всех процессов с учетом цифровизации. Также наблюдается появление новых технологий, таких как роботы, тем самым, изменяя спрос на рабочую силу.

Эффективное использование трудовых ресурсов является ключевым фактором для экономического роста и повышения уровня жизни населения. Киберсоциальный подход предполагает использование технических средств для углубления специализации труда, повышения эффективности и обеспечения взаимодействия между людьми и технологиями

Промышленные роботы оказывают двоякое влияние на занятость и рабочие места. С одной стороны, они повышают производительность, освобождая людей от рутинной и опасной работы, а с другой стороны, могут приводить к сокращению рабочих мест в некоторых секторах, особенно там, где процессы легко автоматизируются [180, с. 39].

Однако вопросам трудовой деятельности в процессе киберсоциализации человека уделяется недостаточно внимания. Одним из решений может стать

использование комплекса методов активизации киберсоциализации работников в организациях.

Эффективность трудовой деятельности зависит от удовлетворенности каждого отдельного работника качеством своей трудовой жизни, что находит отражение в результатах работы всего коллектива. Таким образом, этот процесс является связующим звеном между индивидуальными условиями осуществления трудовой деятельности и ее групповым результатом.

Здесь существует как прямая, так и обратная связь: эффективность формирует результаты личного труда, но, вместе с тем, и зависит от них. Система эффективности труда включает комплекс мероприятий – от выработки стратегии организации до определения способов индивидуальной эффективности труда. В связи с тем, что эффективность труда проявляется в результатах работы и, одновременно, должна быть ориентирована на них, высока степень соответствия реальных и ожидаемых затрат труда на выполнение работы, реальных и ожидаемых результатов труда, размера вознаграждения или затрат.

Внедрение автоматизации и искусственного интеллекта повышает эффективность, одновременно предъявляя более высокие требования к навыкам работников, «обучаясь на протяжении всей жизни», что является доминантным условием адаптации к технологическим изменениям в социально-цифровой среде.

Для активизации киберсоциализации работников в организациях используются различные методы, которые включают обучение, практические занятия, мотивацию и контроль. Применение цифровых технологий имеет существенные различия в зависимости от видов деятельности [69]. Они способствуют рациональному использованию, повышению скорости, облегчению всех процессов, тем самым обеспечивая высокую эффективность всех видов деятельности [49].

Можно выделить такие основные подходы к обучению работников: подход, основанный на человеческом капитале; подход, основанный на технологиях (киберсоциальный подход). Киберсоциальный подход объединяет эти два подхода по сущности [189].

Также обратим внимание на направления киберсоциализации работников: киберкоммуникации, киберпознание, кибертруд, кибердосуг.

Наряду с преимуществами киберкоммуникации, есть и угрозы, представленные на рис. 1.12.

Угрозы киберкоммуникаций		
троллинг – размещение в киберпространстве интернет-среды провокационных сообщений и/или комментариев с целью, спровоцировать взаимные оскорбления и т. п.	кибербуллинг – запугивание человека, как правило, сообщениями угрожающего содержания или размещением неправдивой, а также компрометирующей информации о нем	киберхарассмент – сетевое домогательство в виде прямых или косвенных оскорблений и угроз

Рисунок 1.12. – Угрозы киберкоммуникаций

Источник: составлено автором на основе [130]

Таким образом, в цифровой экономике происходит процесс киберсоциализации в сфере труда, который приводит к появлению нового киберсоциального подхода к эффективности труда [130]. Применение данного подхода, на наш взгляд, будет способствовать повышению эффективности труда в условиях цифровизации.

Глава 2 Анализ возможностей повышения эффективности труда в условиях цифровизации

2.1 Тенденции изменения трудовой деятельности в условиях цифровой экономики

Цифровая экономика оказывает значительное влияние на трудовую деятельность, приводя к изменению структуры занятости, появлению новых профессий, трансформации навыков и изменению характера труда.

В условиях цифровизации повышение эффективности труда достигается за счет внедрения и использования цифровых технологий, оптимизации бизнес-процессов, автоматизации выполнения производственных задач, а также развития новых форм организации труда.

Рассмотрим основные изменения трудовой деятельности в России в период 2013-2023 гг.

Занятость населения трудовой деятельностью выступает важным показателем экономического благосостояния страны, так как уровень занятости тесно связан с уровнем жизни населения.

Трудовая занятость в России характеризуется высоким уровнем, но с определенными особенностями: уровень безработицы в России в последние годы снижается, достигнув в отдельные периоды рекордно низких значений, но в то же время, наблюдается дефицит кадров в некоторых отраслях, что является следствием демографических проблем и изменения структуры экономики.

За исследованный период с 2013 по 2023 годы численность занятых трудовой деятельностью менялась в пределах от минимального значения 71 116 тыс. чел. в 2020 году до максимального – 73 636 тыс. чел. в 2023 году и имеет тенденцию роста в последние годы (2020-2023 гг.) (рис. 2.1).

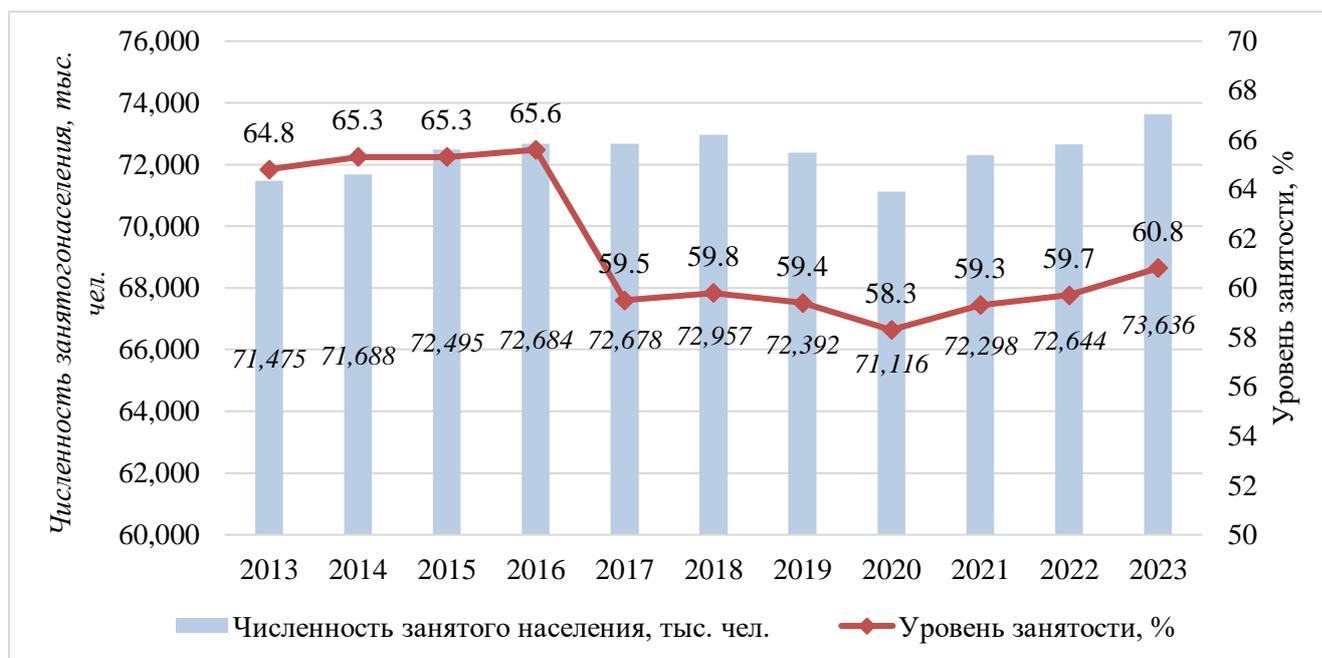


Рисунок 2.1. – Динамика численности занятого населения и уровня занятости в России

Источник: составлено автором по данным [105, с. 11]

Уровень безработицы в России в последние годы снижается и в 2023 году был рекордно низким – 3,2% (рис. 2.2). Однако, по оценкам Института экономики РАН, в 2023 году дефицит кадров в России составил 4,8 млн человек [4, с. 22].

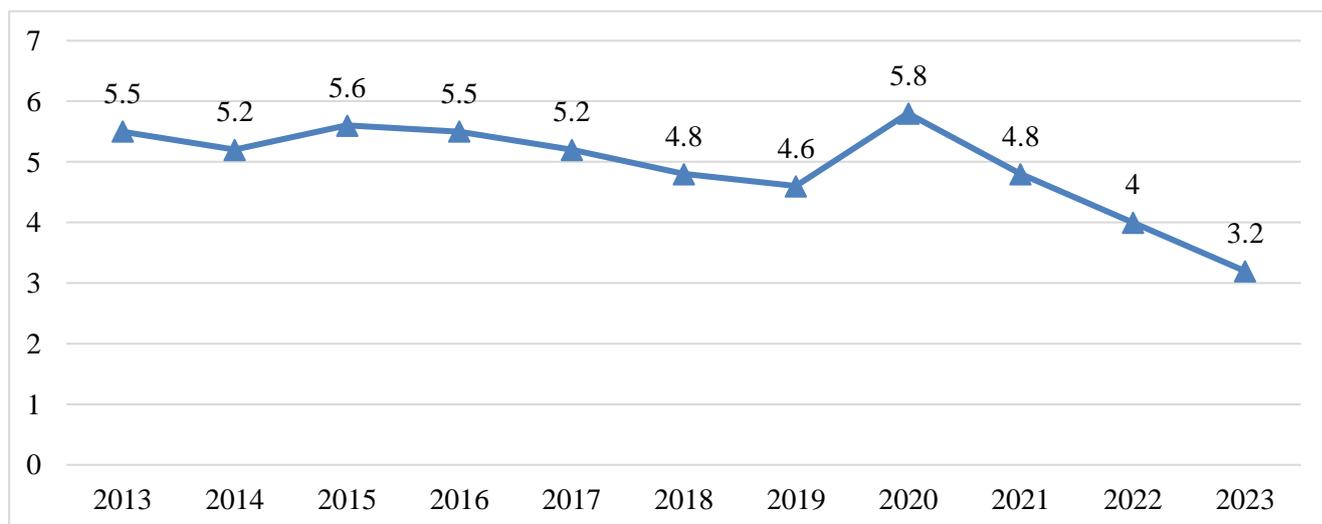


Рисунок 2.2. – Уровень безработицы в России, %

Источник: составлено автором по данным [105, с. 11]

По данным мониторинга предприятий Банка России, к концу 2024 года средний уровень укомплектованности штата в российских компаниях составил 67% [126].

В условиях цифровой экономики, которая базируется на широком использовании информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и охватывает различные сектора экономики, происходят значительные изменения в экономической и социальной жизни общества, включая рынок труда и трудовые отношения. Меняется сама парадигма развития, которая требует от участников отношений обязательного освоения новых компетенций и адаптации к цифровой трансформации.

Наблюдающиеся изменения в трудовой деятельности, включая рост удаленной работы, востребованность цифровых навыков, изменение структуры занятости и появление новых профессий, связанных с цифровыми технологиями, и другие формируют новые и важные тенденции, которые обуславливают условия развития рынка труда. Выполним анализ изменений трудовой деятельности, связанных с использованием ИКТ, и определим основные сформировавшиеся тенденции.

Становление цифровой экономики привело к значительному росту спроса на специалистов в области информационных технологий. Это связано с тем, что цифровая экономика, основанная на широком использовании цифровых технологий, требует большого количества квалифицированных кадров для разработки, внедрения и обслуживания этих технологий. Динамика изменения численности работников сектора ИКТ России представлена на рис. 2.3.

Снижение численности работников в российском секторе ИКТ в 2016 году вызвано последствиями мирового экономического спада, начавшегося в 2014 году, который затронул и Россию, и отразился на сокращении инвестиций в отрасль. К тому же процессы автоматизации и роботизации производства, которые активно внедрялись в 2016 году, также привели к сокращению рабочих мест, требующих ручного труда, в том числе и в секторе ИКТ.

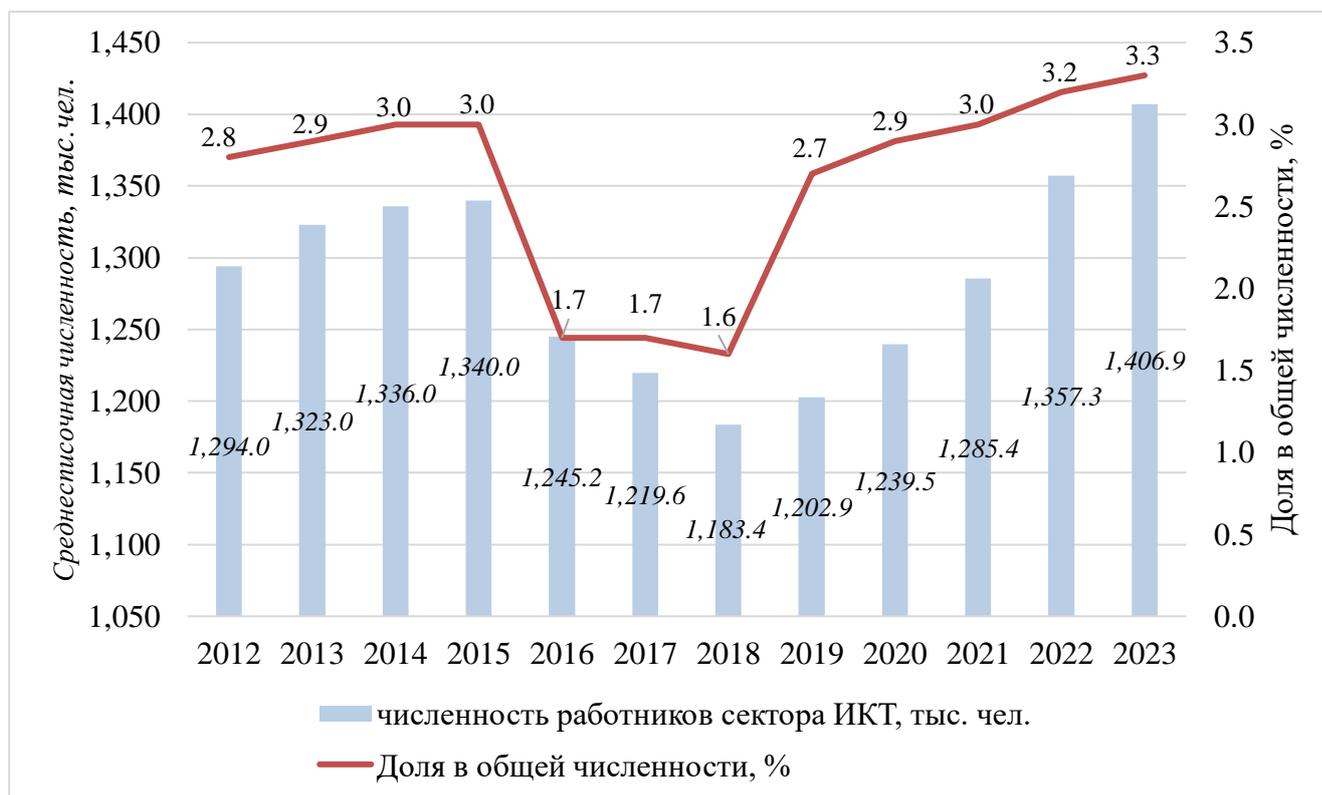


Рисунок 2.3. – Динамика численности работников сектора ИКТ России

Источник: составлено автором по данным [34, с. 24; 35, с. 92; 39, с. 62]

Оптимизация в период 2016-2018 гг. в условиях сочетания макроэкономических факторов, технологических изменений и структурных сдвигов внутри отрасли обусловили в России новый спрос на специалистов ИКТ и последующий рост численности их занятости.

В стране происходило ускоренное распространение и внедрение цифровых технологий в различных отраслях экономики, и даже период ковидных ограничений не сказался на востребованности и занятости специалистов в секторе ИКТ.

Активное развитие цифровой экономики требует все больше специалистов в области разработки программного обеспечения, анализа данных, кибербезопасности и других IT-направлений.

Рост цифровой экономики привел к значительному увеличению спроса на IT-специалистов в России: в 2024 году он вырос на 8% по отношению к показателям 2023 года [12]. В последние годы наблюдается устойчивый рост числа IT-

специалистов, однако при этом сохраняется значительный дефицит кадров.

Спрос на высококвалифицированных IT-специалистов в России продолжает расти, особенно в областях искусственного интеллекта, аналитики данных, кибербезопасности и разработки программного обеспечения. В Правительстве РФ прогнозируют, что в ближайшие годы ожидается рост спроса на специалистов по искусственному интеллекту до 15,5 тыс. в год [125].

Не только специалистам сектора ИКТ, но в других профессиях требуется владение цифровыми навыками, такими как умение работать с данными, использовать облачные технологии, общаться в цифровой среде, а также постоянное развитие цифровых навыков. Цифровые навыки важны для всех трудозанятых, так как такие навыки позволяют автоматизировать рутинные операции, оптимизировать рабочие процессы и повысить эффективность работы в целом.

Данные ИСИЭЗ НИУ ВШЭ свидетельствует, что лучшие показатели владения цифровыми компетенциями наблюдается у населения в возрасте 20-24 года, среди которого 18% владеют ими на уровне не ниже базового, а также у лиц, окончивших бакалавриат (22,8%) и магистратуру (22,9%) [95, с. 1]. Но в целом следует отметить общий сравнительно невысокий уровень цифровой грамотности в стране.

Уровень цифровых навыков населения России в 2024 году отражен на рис. 2.4.

Отметим, то с 2024 года Росстат использует обновленную методологию измерения уровня цифровых навыков, поэтому сопоставление с предыдущими годами невозможно. И в сравнении используем отдельные данные Евростата, где отражено, что в странах ЕС цифровые навыки базового уровня и выше базового имеют 28,2% и 27,3% населения соответственно, что намного превышает российские показатели.

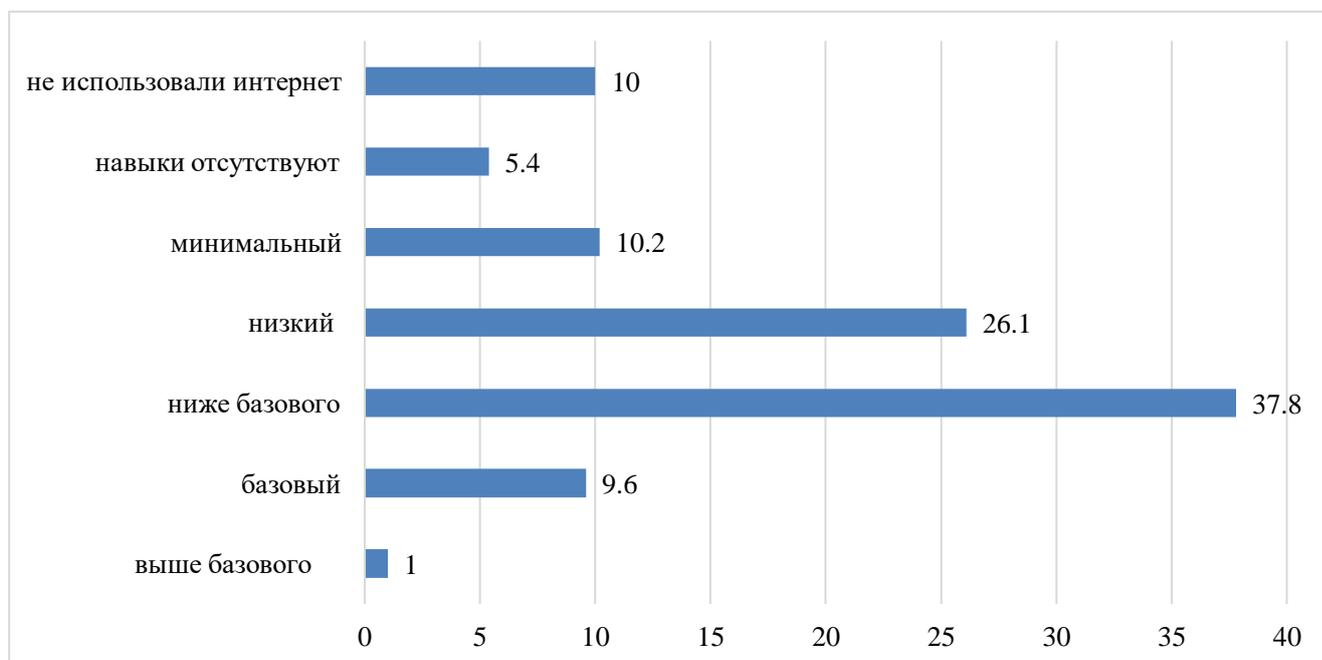


Рисунок 2.4. – Уровень цифровых навыков населения России в 2024 году, % от общей численности

Источник: составлено автором по данным [95, с. 1]

По данным социологических опросов, около четверти россиян считают свой уровень цифровых навыков достаточным, в то время как более 70% работодателей отмечают дефицит кадров нужной квалификации [3, с. 42]. Цифровые технологии развиваются очень быстро, и те, кто совершенствует свои цифровые навыки и умеет адаптироваться к новым инструментам и платформам, будут лучше подготовлены к будущим изменениям.

Цифровые технологии позволяют работникам осуществлять трудовую деятельность и выполнять свои обязанности дистанционно. Такие технологии способствуют развитию удаленной работы и гибких форм занятости, которые являются популярными и могут наращивать свои масштабы, как показывают статистические данные последних лет (табл. 2.1).

Таблица 2.1. – Численность занятых удаленной работой в России, тыс. чел

Годы	Численность занятых	Изменения
2019	215	-
2020	1 200	+ 985
2021	400	- 800
2022	1 065	+665
2023	707	358

Источник: составлено автором по данным [22, с. 1; 146, с. 149]

До начала пандемии COVID-19 численность работников по дистанционной занятости в России была не большой – до 1 % от общей численности занятого населения. В период коронавирусной пандемии численность и уровень дистанционной занятости выросли многократно. Затем чередуется снижение и последующее увеличение значения соответствующих показателей.

Удаленная занятость, по мнению коллектива исследователей из Нижнего Новгорода, представляет собой «логичную формы трудовой деятельности в условиях развития цифровой экономики и распространения цифровых технологий [104, с. 461]. Однако Р.И. Капелюшников и Д.И. Зинченко, ученые Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» из г. Москвы, считают, что «на российском рынке труда дистанционная занятость по-прежнему встречается не часто, охватывая очень незначительный контингент работников» [51, с. 21].

Такое мнение подтверждают данные о численности занятых удаленной работой в отраслях российской экономики (табл. 2.2).

Данные табл. 2.2 демонстрируют наибольшее распространение дистанционной занятости в сфере профессиональной, научной и технической деятельности, оптовой и розничной торговли, деятельности в области информации и связи. И при этом профессиями-лидерами по уровню дистанционной занятости являются специалисты по ИКТ (14,9% от общей численности) и специалисты-техники в области ИКТ (5,8%), остальные намного меньше.

Таблица 2.2. – Численность занятых удаленной работой в России, тыс. чел

Отрасли	Структура дистанционной занятости	Вероятность удаленной работы
Сельское, лесное хозяйство	1,6	0,6
Добыча полезных ископаемых	0,3	0,2
Обрабатывающие производства	5,8	0,6
Обеспечение электрической энергией, газом и паром	1,0	0,6
Водоснабжение, утилизация отходов	0,2	0,4
Строительство	3,4	0,8
Оптовая и розничная торговля	16,1	1,6
Транспортировка и хранение	4,1	0,8
Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	1,2	0,7
Деятельность в области информации и связи	14,8	11,8
Деятельность финансовая и страховая	6,0	4,2
Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	4,5	4,2
Деятельность профессиональная, научная и техническая	16,7	6,7
Деятельность административная	3,9	2,3
Государственное управление	3,5	0,8
Образование	10,3	1,6
Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	2,9	0,6
Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений	1,9	1,4
Предоставление прочих видов услуг	1,9	1,0

Источник: [51, с. 24-25]

Следует отметить, что масштабы дистанционной занятости в России по годам, а также в региональном разрезе различны. При этом «многие работники и работодатели оценили удобство удаленной работы и продолжают ее практиковать в своих компаниях» [20, с. 84].

В цифровой экономике меняется структура занятости: появляются новые формы занятости, такие как фриланс, краудсорсинг, а также платформы,

объединяющие заказчиков и исполнителей. Анализ трудовой деятельности с использованием онлайн-платформ или приложений к мобильным устройствам, которые соединяют пространственно разобщенных исполнителей/работников и заказчиков/потребителей, показывает, начало активного распространения относится к середине 2010-х годов [51, с. 109].

Зафиксированные ТИАР-центром данные по онлайн-биржам фриланса свидетельствуют о постоянном росте за период 2017-2020 годы (рис. 2.5)



Рисунок 2.5. – Динамика P2P-услуг (онлайн-биржи фриланса) в России в
Источник: составлено автором по данным [165, с. 6]

Можно наблюдать стремительный рост объема российского рынка P2P-подработок в 2020 году: на 34,5% – по количеству транзакций и на 31% – по их денежному объему. Это связано с проявлением ограничений, связанных с коронавирусной пандемией, когда увеличился и спрос, и предложение на услуги курьеров, а многие исполнители попробовали себя в выполнении виртуальных заданий. Такие услуги были упорядочены в последующем с введением специального налогового режима для самозанятых граждан России, численность которых ежегодно растет (рис. 2.6).

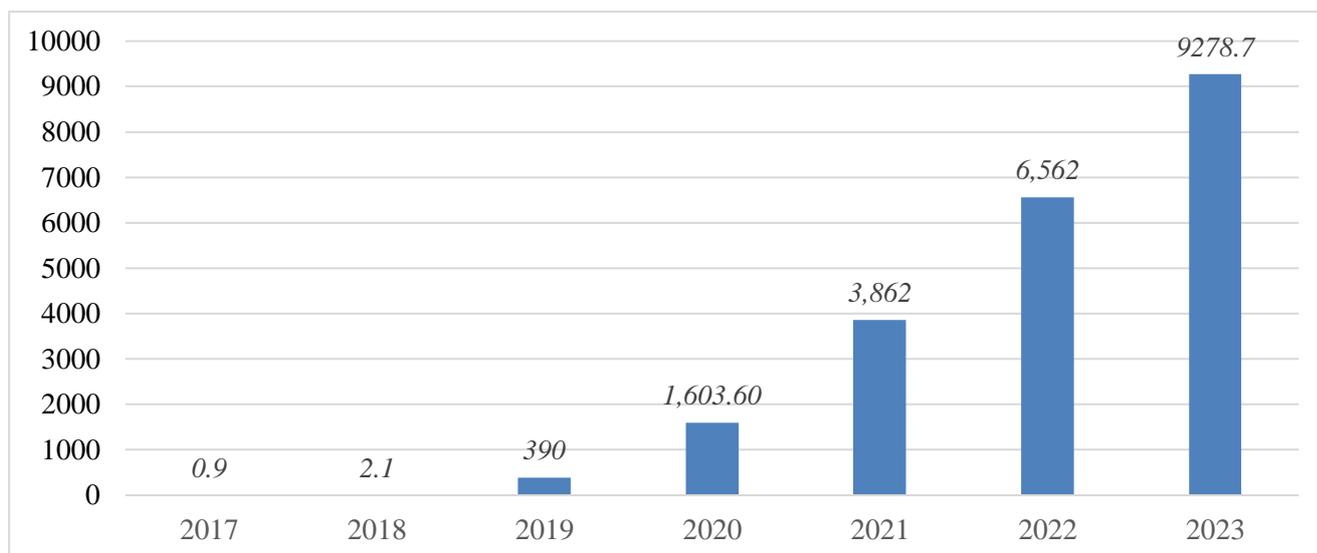


Рисунок 2.6. – Динамика численности самозанятых в России, тыс. чел.

Источник: составлено автором по данным [128]

В настоящее время фриланс находится на подъеме, активно распространяясь с помощью открытого доступа к интернет-рынкам и инструментам для совместной работы. И новые технологии существенно трансформируют отношения между людьми и их работой.

Платформенную занятость Росстат о своих данных отражает только с 2022 года (табл. 2.3).

Таблица 2.3. – Численность и доля занятых трудовой деятельностью через платформы в России

Показатели	2022	2023	Изменения
Численность занятых трудовой деятельностью через платформы, тыс. чел.	3502	3 244	- 258
Доля работающих через платформы в численности занятых, %	4,9	4,4	-0,5

Источник: составлено автором по данным [105, с. 85]

Оперируя этими данными, можно отметить, что численность занятого населения через трудовые платформы достигла 3502 тыс. чел. в 2022 году, что составило 4,9% от общей численности занятых в стране. В 2023 году наблюдается снижение численности занятого населения через трудовые платформы на 258 тыс. чел. и соответственно доли на 0,5%.

Наибольшее распространение платформенной занятости в последние годы наблюдается в оптовой и розничной торговле, сфере транспортировки и хранения (каждая 19,3% от общей платформенной занятости), но при этом профессиями-лидерами по уровню платформенной занятости являются специалисты руководители гостиничного бизнеса (14,9%) и работники сферы индивидуальных услуг (12,1%), и это поясняют исследователи тем, что «платформенная занятость чаще всего ассоциируется со сферой обслуживания» [51, с. 120, 122-123].

Демографические изменения и дефицит рабочей силы стимулирует спрос на автоматизацию и применение роботов.

Рост объема данных и датчиков в реальном времени для производственной деятельности, использование Интернета, улучшение облачной инфраструктуры и применение цифровых платформ значительно усилили взаимосвязь между людьми, машинами в процессах выполнения трудовых функций работников.

Внедрение автоматизации и роботизации влечет сокращение ручного труда и минимизацию времени на операционные процессы, возможность применения новых технических решений и выполнения сложных задач (автономные роботизированные установки или мобильные манипуляторы, комбинированные решения с конвейерными лентами, др.), как правило, в режиме реального времени. И в то же время, этот растущий уровень подключений стимулирует спрос на цифровые устройства, цифровые сети и услуги, которые поддерживают Интернет вещей и обладают высокой вычислительной мощностью и скоростью. Технологические достижения, например, в области генеративного ИИ, повышают производительность и применимость роботов.

В России пока нет предприятий, где весь производственный процесс автоматизирован, но специалисты Компании «Альфа-Интех» отмечают

существующие промышленные предприятия, активно внедряющие роботов, – Челябинский трубопрокатный завод, Станкостроительный завод DMG MORI (г. Ульяновск), Завод экскаваторов Hitachi (Тверская область) [116].

В исследуемый период на организацию и само содержание трудовой деятельности значительное влияние оказывают проводимые в разных отраслях и сферах экономической деятельности автоматизация и роботизация, приводя к изменениям в характере труда и требуемых навыках. Роботизация и автоматизация могут приводить к изменению рабочих мест в определенных сферах, где производственные процессы поддаются автоматизации, но также способствует занятости на иных рабочих местах, например, связанных с разработкой, внедрением, обслуживанием и управлением автоматизированными системами, требующих более высокой квалификации.

Автоматизация и роботизация меняют трудовую деятельность, создавая новые возможности. В условиях быстрой смены технологий работникам необходимо постоянно обновлять свои знания и навыки, чтобы оставаться востребованными на рынке труда.

Таким образом, проведенный анализ дает основание считать основными современными тенденциями изменения трудовой деятельности:

- развитие цифровых навыков;
- рост спроса на IT-специалистов;
- развитие удаленной работы и гибких форм занятости;
- изменение структуры занятости, появление новых форм занятости;
- автоматизация и роботизация;
- необходимость постоянного обучения и переподготовки (рис. 2.7).

Продолжающаяся цифровизация создает множество новых возможностей для использования данных и цифровых технологий для повышения производительности труда, снижения затрат, создания новых рабочих мест и улучшения качества жизни.

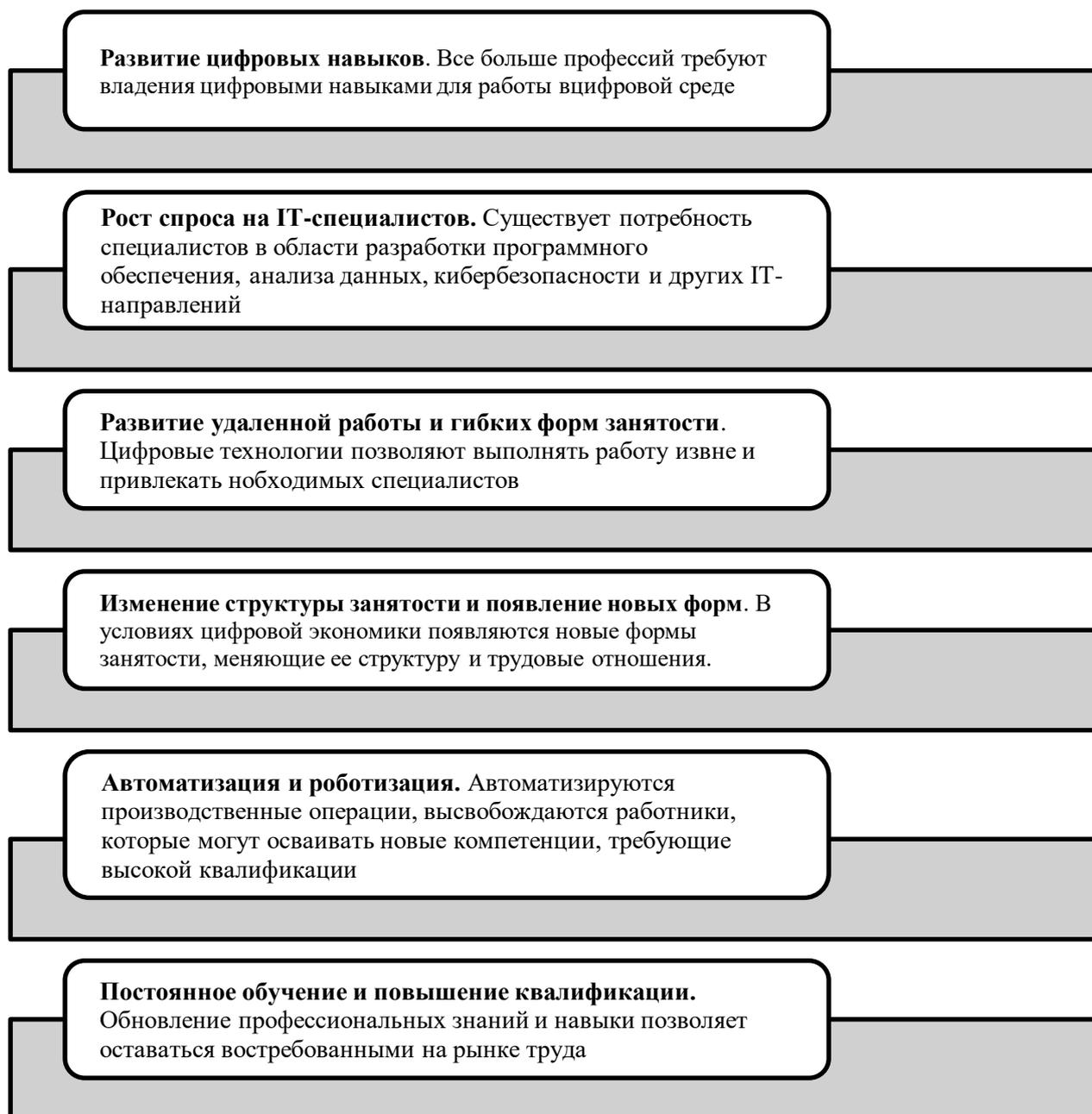


Рисунок 2.7. – Современные тенденции изменения трудовой деятельности в России

Источник: составлено автором

По мнению И. М. Алиева, «сама суть цифровой экономики – в повышении производительности труда и эффективности деятельности» [1, с. 917].

В целом, цифровая экономика оказывает глубокое влияние на трудовую деятельность, требуя от работников адаптации, освоения новых навыков и готовности к постоянным изменениям. Рынок труда в России характеризуется

высоким уровнем занятости, но также сталкивается с вызовами, связанными с демографическими изменениями, структурной перестройкой экономики и цифровыми трансформациями, устанавливающими новые требования к работникам и работодателям. Цифровые технологии могут повышать экономическую эффективность, оптимизировать использование ресурсов и обеспечивать реализацию инновационных решений. Успешная адаптация к этим изменениям требует гибкости, готовности к постоянному обучению и развития новых навыков.

Таким образом, условия цифровизации предоставляют широкий спектр инструментов и технологий для повышения эффективности труда. Правильное использование таких инструментов в сочетании с обучением персонала и оптимизацией бизнес-процессов позволяет компаниям достигать значительных результатов в повышении производительности и снижении затрат труда.

2.2 Научно-методический подход к экономической оценке эффективности труда

Эффективность труда включает в себя не только количество, но и качество работы, а также затраты ресурсов. Эффективность труда показывает, насколько оптимально используются ресурсы (время, материалы, энергия, квалификация работников) для достижения поставленных целей.

Эффективное использование трудовых ресурсов является одним из ключевых факторов реализации комплексного потенциала предприятия. Высокая эффективность труда означает, что для достижения цели выполнения трудовых функций используется наименьшее количество ресурсов. Эффективные рабочие процессы приводят к получению более качественных результатов, но они могут занимать больше времени, чем высокопродуктивные рабочие процессы.

Повышение эффективности труда в стране направлено на увеличение производительности и отдачи от трудовых ресурсов, что в свою очередь, способствует росту экономики, повышению конкурентоспособности и улучшению благосостояния граждан.

Для решения проблем повышения эффективности труда необходима правильная и комплексная ее оценка, позволяющая определять направления совершенствования и выявлять имеющиеся резервы.

Известные методики оценки эффективности труда использования балльной, рейтинговой систем и другие можно разделить на три группы: количественные, качественные, комбинированные. Каждый из этих подходов к оценке эффективности труда имеет как преимущества, так и недостатки. Количественные методы объективны, нацелены на продуктивность, но не могут учесть условий труда и его характер. Качественные методы более гибкие и позволяют учитывать качественные параметры, но не нацелены на масштабы полученных результатов и зачастую имеют малую объективность. Комбинированные методики могут объединять отдельные количественные и качественные показатели, но возможность сопоставимости результатов и применения для сравнения малая из-за не сочетаемости различных параметров, существующих особенностей трудовой деятельности. Таким образом, не существует единой общепринятой методики количественной и качественной оценки эффективности труда, которая бы удовлетворяла всем требованиям к получаемым результатам. Разрабатываемые и предлагаемые к использованию авторские методики формируются и обосновываются, как правило, под конкретные задачи и могут применяться в научных целях и получения практических результатов.

Но есть отдельные общепринятые показатели эффективности труда, которые активно используются исследователями и будут также задействованы в диссертации.

В целом оценка эффективности труда определяет проведение аналитических процессов изучения эффективности использования трудовых ресурсов, производительности труда и других факторов, влияющих на экономический рост.

Эффективная оценка труда предполагает использование как количественных, так и качественных критериев, а также применение соответствующих методов и инструментов анализа.

Предлагаемый в настоящей работе научно-методический подход к экономической оценке эффективности труда предполагает охват взаимосвязанных положений – эффективности и производительности (рис. 2.8).



Рисунок 2.8. – Схема научно-методического подхода к экономической оценке эффективности труда

Источник: составлено автором

Согласно схеме методического подхода, оценка эффективности труда – это систематический процесс, который начинается с определения целей и задач и заканчивается анализом результатов и формированием предложений по совершенствованию процессов использования трудовых ресурсов.

В рамках этого процесса важно учитывать специфику работы, применять подходящие методы оценки и анализировать полученные данные. Результаты оценки должны быть использованы для корректировки процессов и оптимизации деятельности.

Расчеты проводятся по экономике в целом, по отраслям, регионам и отдельным предприятиям, а сравнение результатов выполняется с учетом особенностей реализуемой трудовой деятельности (в отрасли, регионе, бизнесе).

В ходе оценки эффективности труда проводятся:

- анализ прироста производительности труда по показателям производительности труда, индексу производительности труда, прироста высокопроизводительных рабочих мест;
- анализ трудоемкости по показателям затрат труда, трудоемкости произведенных товаров и услуг, темпов роста объема затрат труда и сравнения с темпами роста объема ВВП;
- анализ оснащенности труда по показателям технологического оснащения, уровня цифровизации и интенсивности использования цифровых технологий;
- анализ квалификации работников по показателям уровня образования разных возрастных групп, их профессиональной подготовки, уровня квалификации занятых в профессиях;
- анализ прибыльности деятельности по абсолютным показателям сальдированного финансового результата в экономике и относительным показателям прибыли (прибыль, приходящаяся на 1 занятого, прибыль, рассчитанная на 1 час труда занятых), исследование поведения изменений значений показателей в динамике.

Соответствующая методика оценки обеспечивает комплексный и сравнительный анализ набором частных и обобщающих экономических

показателей: использования трудовых ресурсов, производительности труда, технологической трудоемкости и прибыльности для решения вопросов повышения экономической эффективности результатов труда и обеспечения экономического роста. Отличительной особенностью предлагаемой методики экономической оценки эффективности труда является учет технологической оснащенности и использования цифровых технологий в процессах использования трудовых ресурсов.

Разработанный автором научно-методический подход к экономической оценке эффективности труда систематизирует процедуры анализа и измерения экономических результатов трудовой деятельности, обеспечивает комплексность обследования потенциала и используемых ресурсов, выявление резервов повышения и возможностей для эффективной организации труда.

Апробация подхода и проведение экономической оценки эффективности труда выполнены по данным Росстата за исследуемый период, что закрепляет надежность и достоверность используемой информации, объективность полученных результатов и выводов.

1. Анализ прироста производительности труда.

Для оценки эффективности труда предлагается использовать не только показатель производительности труда, но и формулу индекса производительности труда.

Индекс производительности труда по экономике в целом представляет собой частное от деления индексов физического объема ВВП и изменения совокупных затрат труда. Индекс изменения производительности труда показывает динамику того, насколько производительно используется труд для создания добавленной стоимости.

Показатели производительности труда и индекса производительности труда по экономике Российской Федерации отражены в табл. 2.4.

Таблица 2.4 – Показатели производительности труда и индекса производительности труда в РФ в динамике

Годы	Производительность труда, руб./чел.	Индекс производительности труда
2013	933967,1	102,1
2014	1104712,1	100,8
2015	1148828,3	98,7
2016	1182663,7	100,1
2017	1270027,8	102,1
2018	1431951,0	103,1
2019	1523753,3	102,4
2020	1520025,2	99,6
2021	1877974,5	103,7
2022	2136293,4	97,2
2023	2337827,9	101,9

Источник: составлено автором по данным [31; 148, с. 90; 147, с. 20]

Согласно данным таблицы 2.4 можно отметить, что производительность труда в России остается на сравнительно низком уровне. Увеличение производительности труда в России наблюдалось:

- в 2017 и 2018 гг., что связано с реализацией национального проекта «Производительность труда» и рядом других факторов, включая повышение квалификации, модернизацию оборудования и оптимизацию производственных процессов;

- в 2021 году в результате проявления нескольких факторов, включая восстановление экономики после пандемии и увеличение объемов производства, рост инвестиций в основные средства и повышение эффективности использования ресурсов, а также продолжали действовать государственные программы, направленные на поддержку отдельных отраслей экономики и повышение производительности труда, что также оказывало положительное влияние;

- в 2023 году благодаря реализации национального проекта «Производительность труда», число участников которого составило более 5 тыс.

предприятий, а также внедрению бережливого производства, импортозамещению и инвестирования в новое оборудование.

Проводимые дополнительные оценки по отраслевой деятельности, возможные по всем видам экономической деятельности, представленным в российских национальных счетах, и они покажут разнообразие рассматриваемых пропорций, а более глубокий анализ – экономических и иных факторов, их определяющих.

Динамика показателей прироста высокопроизводительных рабочих мест в Российской Федерации за исследуемый период свидетельствует о неблагоприятной ситуации в 2014 и 2015 годах, когда значения показателей переходит в отрицательное поле (-9,1% и -4,8% соответственно), а также периоды относительного снижения показателей с положительным значением: в 2019, 2021 и 2022 годах (рис. 2.9). Наибольший показатель прироста достигнут в 2018 году и составлял 2524,3 тыс. ед. или 14,7%.

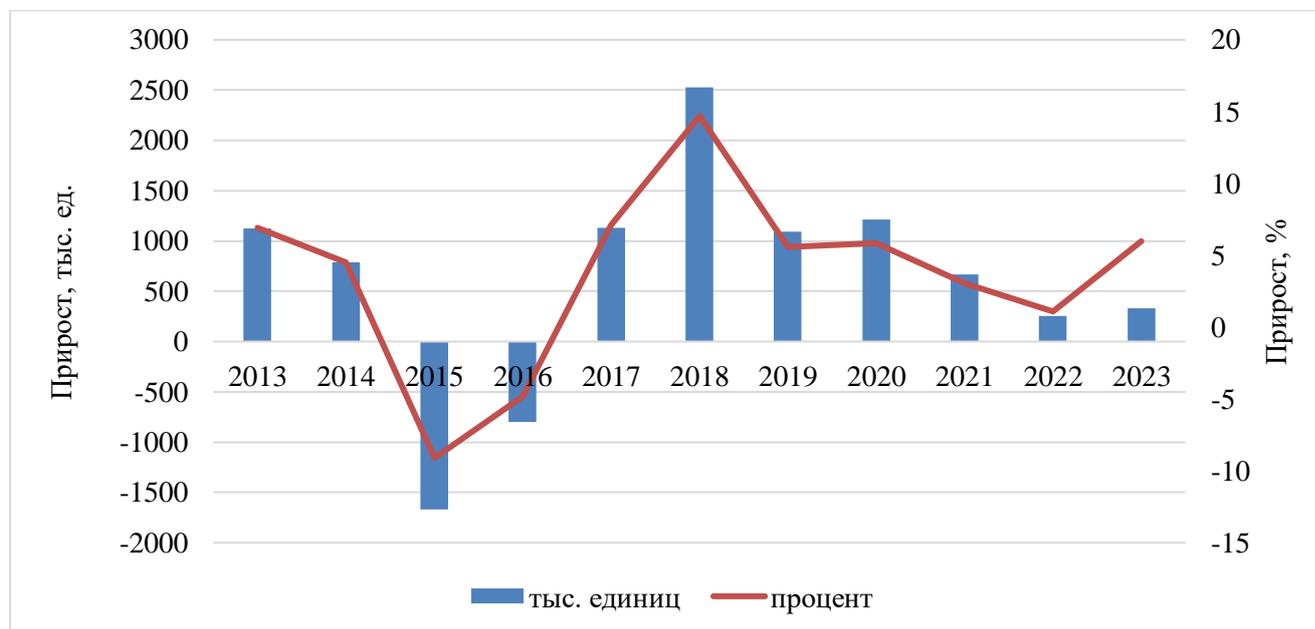


Рисунок 2.9. – Прирост высокопроизводительных рабочих мест Российской Федерации

Источник: составлено автором по данным [101]

Вопросами создания высокопроизводительных рабочих мест Правительство Российской Федерации занимается с 2012 года, и в 2023 году их количество превысили 24 млн. ед. [77, 78].

Создание и модернизация высокопроизводительных рабочих мест, оказывающих влияние на экономическое развитие регионов и страны в целом, является комплексным процессом с участием заинтересованных сторон. В реализации таких процессов большое значение имеет государственная поддержка, проводимое стимулирование инвестиций в производство [78].

2. Анализ трудоемкости. Трудоемкость характеризует расход ресурса трудового и оценивает его результативность.

Рассматривая статистические данные о совокупных затратах труда на всех видах работ по производству товаров и услуг, можно наблюдать, что при ежегодном росте ВВП в действующих ценах, за исключением 2020 года – периода серьезных ограничений в борьбе с пандемией коронавируса, затраты труда снижались в период 2016-2020 годов (рис. 2.10).

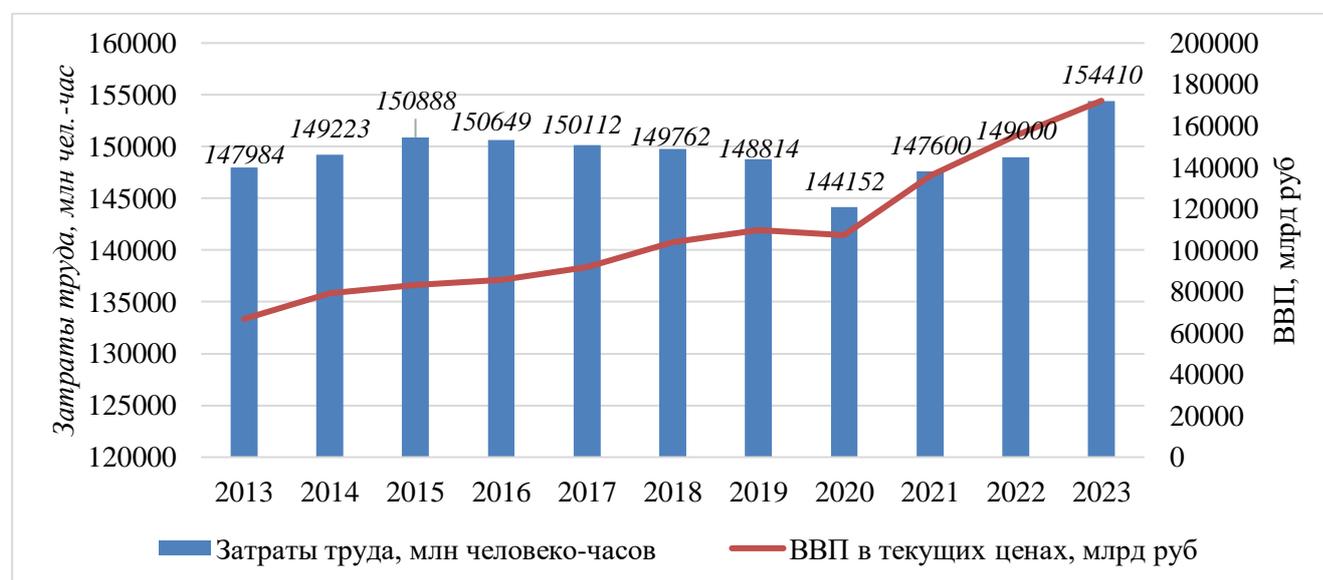


Рисунок 2.10. – Динамика совокупного объема затрат труда и величины ВВП России

Источник: составлено автором по данным [147, с. 19; 148, с. 15]

Об этом свидетельствуют и рассчитанные темпы роста этих показателей не совпадают ни по значениям, ни по характеристике изменений (табл. 2.5).

Таблица 2.5 – Темпы роста объема затрат труда и величины ВВП в РФ, %

Годы	Темпы роста объема затрат труда	Темпы роста объема ВВП
2014	100,8	118,4
2015	101,1	105,1
2016	99,8	103,0
2017	99,6	107,3
2018	99,8	113,1
2019	99,4	105,5
2020	96,9	97,9
2021	102,4	126,5
2022	101,0	114,3
2023	103,6	110,9

Источник: рассчитано автором по данным [147, с. 19; 148, с. 15]

Рассматривая количественный относительные показатель трудоемкости, который определяется количеством времени, затраченного на производство продукции, рассчитанный в данном случае на 1 тыс. руб. стоимости ежегодно произведенных товаров и услуг, можно наблюдать его постепенный рост за весь период исследования (рис. 2.11).

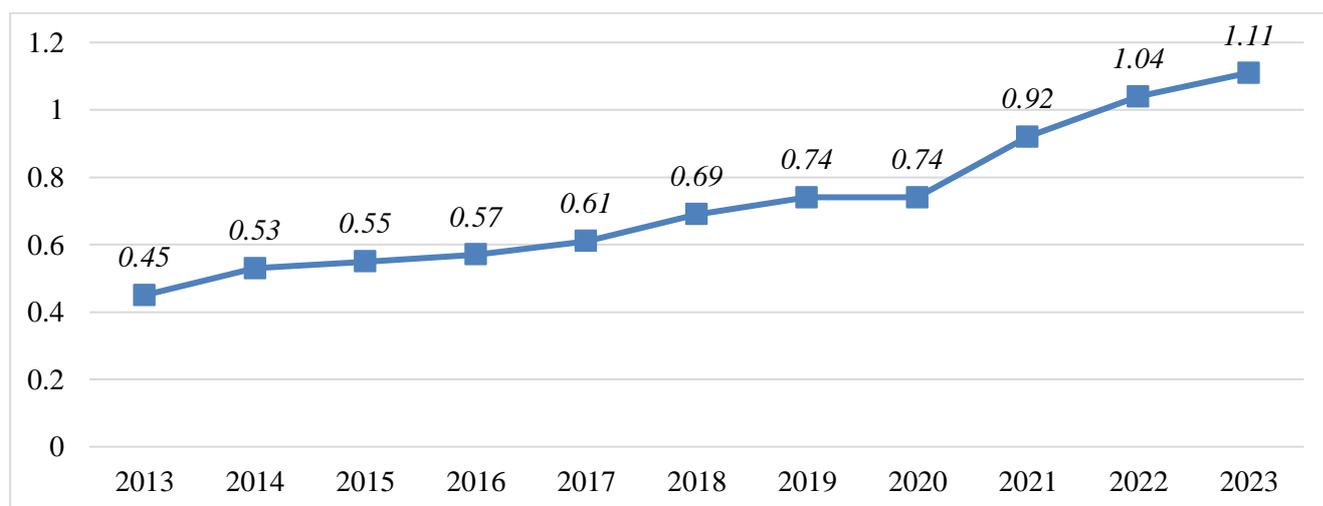


Рисунок 2.11. – Динамика трудоемкости произведенных товаров и услуг в России, человеко-часов/ тыс. руб.

Источник: составлено автором по данным [147, с. 19; 148, с. 15]

Показатель трудоемкости, рассчитанная на тыс. руб., показывает, человеко-часов труда работников вмещает каждая тыс. рублей стоимости произведенных товаров и услуг. В России такой показатель увеличивается с 0,45 в 2013 году до 1,11 в 2023 году, т.е. почти в 2,5 раза.

Снижение трудоемкости достигается за счет:

- усовершенствования технологии производства;
- автоматизации производственных процессов;
- использования современного и более продуктивного оборудования;
- повышения квалификации и производительности труда.

Если снизить трудоемкость, то появится больше ресурсов, чтобы произвести больше результата.

3. Анализ оснащенности труда. Оснащенность труда, или техническая оснащенность, относится к совокупности средств труда, используемых работником для выполнения производственных задач. Она включает в себя как технологическое оборудование и другие устройства, непосредственно задействованные в производственном процессе, так и инструменты, приспособления, другие средства обеспечения условий труда, необходимые для организации и осуществления трудового процесса.

Оптимальная оснащенность труда способствует повышению производительности, улучшению качества продукции, снижению трудоемкости и повышению безопасности труда.

Анализ технологического оснащения и технологической трудоемкости будет выполнен в ходе оценки уровня цифровизации и внедрения цифровых технологий.

Позиции России в рейтингах цифрового развития не свидетельствуют о лидирующем положении. В 2023 году это были сороковые места в международных рейтингах (рис. 2.12).

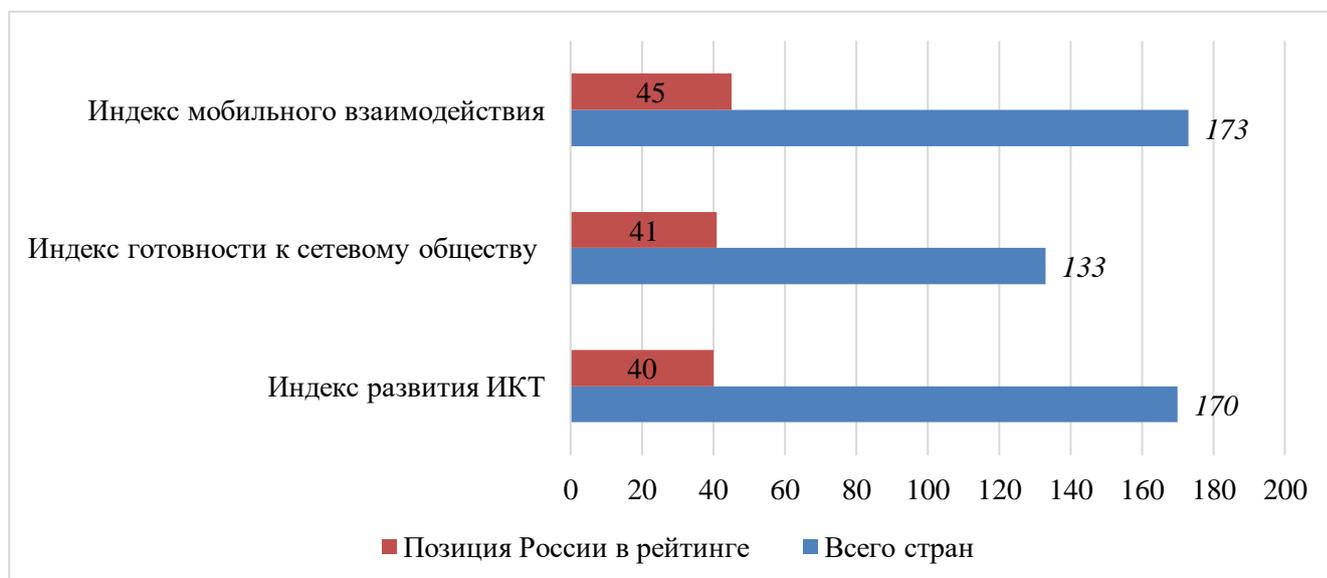


Рисунок 2.12. – Позиции России в рейтингах цифрового развития

Источник: составлено автором по данным [39, с. 28]

Уровень цифровизации в России характеризует показатель цифровой зрелости, который в 2023 году составили 75% и вырос по сравнению с 2019 годом более чем в 2 раза (32% в 2019 году).

Интеграция цифровых технологий в производственную деятельность обеспечивает увеличение эффективности и производительности труда через внедрение инновационных решений и использования цифровых устройств.

Согласно данным отчета ООН, самыми популярными цифровыми устройствами за последнее десятилетие были смартфоны, персональные компьютеры и планшеты. Тенденция в области персональных компьютеров (настольных компьютеров и ноутбуков) развивалась по определенной траектории: продажи снижались до 2018 года, а затем росли, хотя и наблюдалось аналогичное снижение в 2022-2023 годах. Прогнозируется, что количество персональных компьютеров и планшетов останется относительно неизменным в период с 2024 по 2027 год [180, с. 35-36].

Важная область роста наблюдается в сфере устройств Интернета вещей, которые включают в себя подключенные транспортные средства, машины, счетчики, датчики, POS-терминалы, потребительскую электронику и носимые устройства. По оценкам, содержащимся в отчете ООН, около 39 миллиардов

подключений будут связаны с Интернетом вещей к 2029 году по сравнению с примерно 16 миллиардами подключений в 2023 году.

Количество таких подключений в мире превысило количество обычных устройств (персональный компьютер, планшет, мобильный и стационарный телефон), и эта тенденция будет продолжаться до 2029 года, среднее количество устройств Интернета вещей на душу населения удвоится с двух в 2023 году до более чем четырех в 2029 году.

В России число организаций, использующих персональные компьютеры для работников, непрерывно растет: с 44% в 2013 году до 97% в 2023 году, но при этом снижается количество используемых персональных компьютеров (рис. 2.13).



Рисунок 2.13. – Динамика количества используемых работниками организаций компьютеров в России

Источник: составлено автором по данным [70]

Так число персональных компьютеров в расчете на 100 работников организаций в 2013 году составляло 73,4 ед., а в 2023 году – 64,0 ед., т.е. показатель уменьшился на 18,3%. Стационарные компьютеры стали заменяться другими устройствами: ноутбуками и планшетами, удобными для мобильности работников.

Процесс внедрения цифровых технологий является неотъемлемой частью цифровизации, поскольку он способствует повышению эффективности работы за счет оптимального и качественного использования рабочих ресурсов [8, с. 14]. Интенсивность использования цифровых технологий в российских организациях отображена в табл. 2.6.

Таблица 2.6. – Интенсивность использования цифровых технологий в организациях РФ по видам технологий, %

Цифровые технологии	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Широкополосный интернет	81,4	78,9	80,5	81,6	86,0	86,0	73,0	73,8	72,3	70,6
«Облачные» сервисы	13,8	18,4	20,5	22,6	27,1	29,1	25,7	27,1	28,9	28,0
RFID-технологии	5,2	6,2	5,8	6,2	6,8	8,2	10,0	11,8	9,6	31,0
ERP-системы	13,8	15,3	17,3	19,2	21,6	23,3	13,0	13,8	н/д	20,5
Электронные продажи		11,7	12,6	12,3	15,4	14,6	14,0	16,5	29,8	37,4

Источник: составлено автором по данным [34, 35, 36, 39]

Среди указанных технологий наибольшая интенсивность в организациях России наблюдается по использованию широкополосного интернета и осуществления электронных продаж – в 2023 году 70,6% и 37,4% соответственно.

Цифровые технологии автоматизации и взаимодействия еще не имеют достаточно широкого распространения, но в последние годы увеличивается число организаций, применяющих их в ходе осуществления деятельности (рис. 2.14).

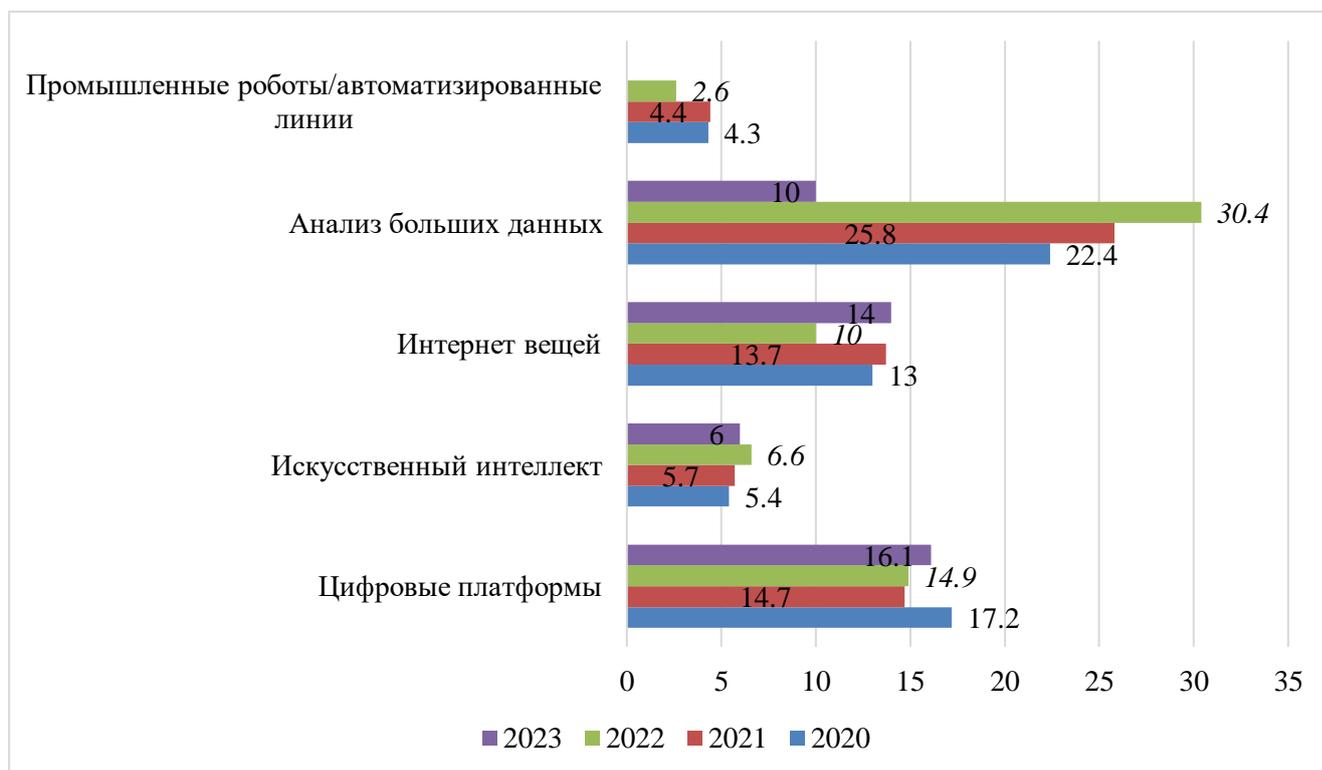


Рисунок 2.14. – Доля организаций РФ, использующих определенные цифровые технологии, %

Источник: составлено автором по данным [36, 39]

За последние годы среди указанных цифровых технологий наибольшие значения использования наблюдаются по анализу больших данных – максимум составил 30,4% в 2022 году, но в 2023 году уменьшился до 10%.

Цифровые платформы также популярны в применении, но доля организаций, использующих их в своей деятельности, снизилась с 17,2% в 2020 году (это максимальное значение) до 16,1% в 2023 году.

Далее по распространению технологии следует Интернет вещей, который, в отличие от предыдущих, увеличил значение показателя с 13% в 2020 году до 14% в 2023 году – и это максимальный уровень значений.

Применений технологии искусственного интеллекта отмечается у 5,4% в 2020 году и 6% в 2023 году, наибольшее значение составило 6,6% в 2022 году.

Промышленные роботы или автоматизированные линии применяют только около 4% российских организаций.

В целом и доля передовых технологий в общем объеме использованных методов тоже еще не значительная – немного более 10% (рис. 2.15).

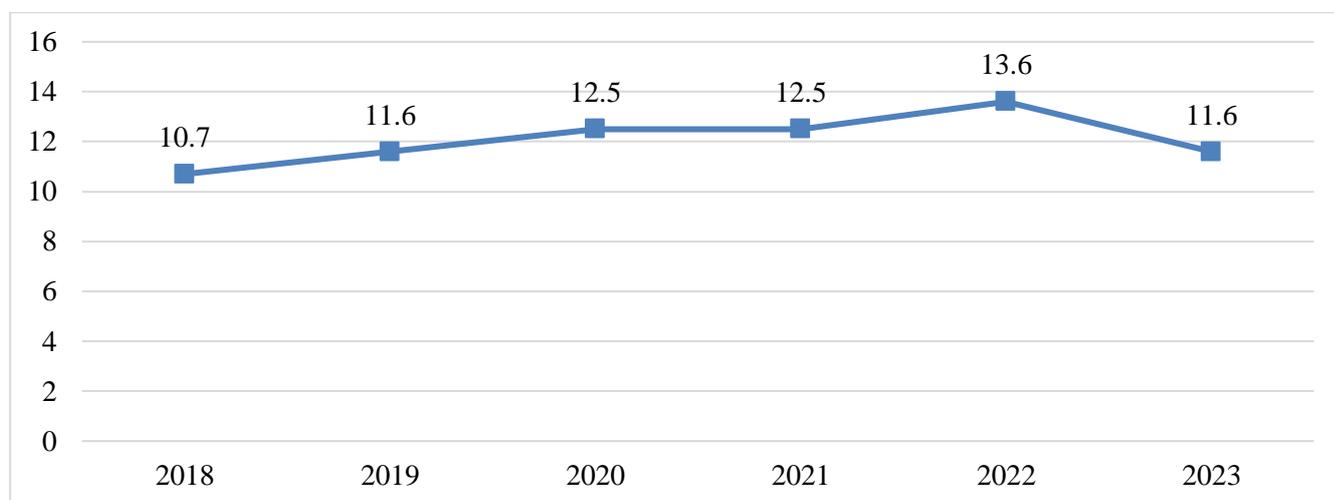


Рисунок 2.15. – Доля передовых технологий в общем объеме использованных методов в России, %

Источник: составлено автором по данным [70]

Можно отметить, что цифровые технологии автоматизации и взаимодействия только начинают свое активное внедрение и следует ожидать их распространение ввиду имеющихся преимуществ, которые будут рассмотрены далее в диссертации.

Уровень цифровизации в России продолжает расти, но есть значительные различия между регионами и отраслями. В целом, Россия демонстрирует прогресс в области цифровизации, но недостаточный уровень технологической оснащенности, при этом существуют возможности для дальнейшего развития и повышения эффективности.

В целом, оснащенность труда оказывает значительное влияние на эффективность и результативность трудовой деятельности, а также на условия труда и здоровье работников.

4. Анализ квалификации работников. Высокий уровень квалификации, а также эффективная организация труда, способствуют повышению производительности труда и снижению затрат.

Получение квалификации работников во многом зависит от уровня образования населения.

Статистика уровня образования в России демонстрирует высокую доступность образовательных услуг, а динамика изменения уровня образования за последние годы показывает позитивные тенденции, такие как рост числа студентов в вузах и улучшение качества образования. Также статистические данные свидетельствуют о высоком уровне охвата образованием (рис. 2.16).

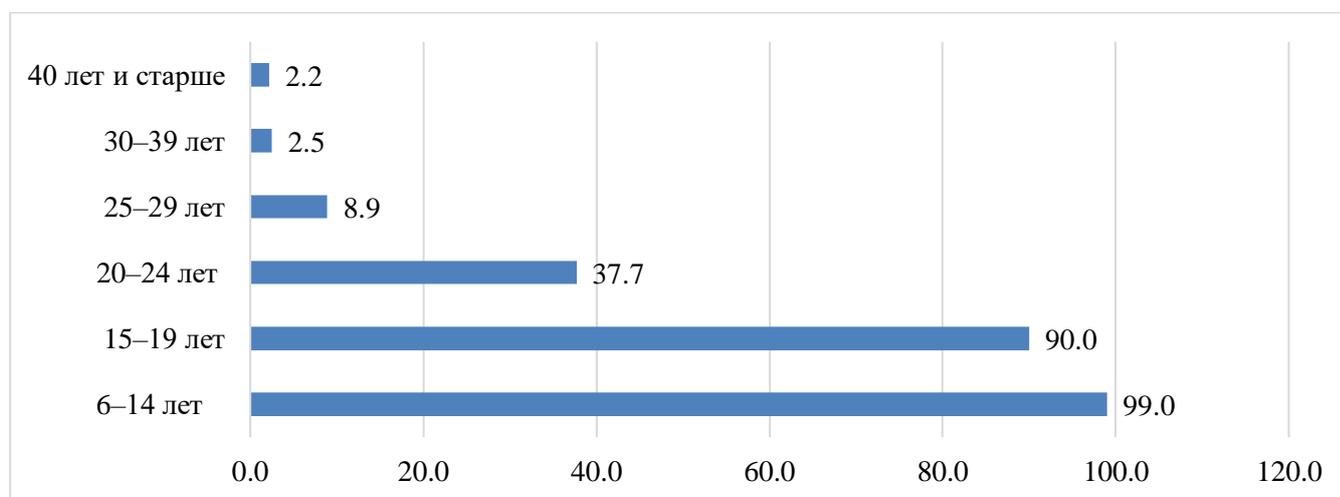


Рисунок 2.16. – Охват образованием населения РФ по возрастным группам в 2023 году, %

Источник: составлено автором по данным [85, с. 23]

Россия имеет большой образовательный потенциал:

- начальное образование имеют 100% детей в возрасте от 7 до 10 лет,
- среднее образование – 98% подростков в возрасте от 11 до 17 лет,
- высшее образование – 60% молодежи в возрасте от 18 до 24 лет

Согласно данным по охвату образованием населения (рис. 2.15), молодежь в возрасте до 20 лет более 90% занимается получением образования, а в возрасте 20–24 лет – около 38%, т.е. осваивает обязательные и профессиональные знания, формирует компетенции для получения будущей квалификации.

При этом, если рассматривать наличие высшего образования в отдельных возрастных группах, то можно отметить, что молодежь крайней возрастной группы

– население в возрасте 25-34 лет, имеет высшее образование только в пределах 39,5% численности этой группы, а среди населения в возрасте 25-64 лет имеют высшее образование 32,4% представителей такого населения [85, с. 21].

Так как в условиях цифровизации затребованы специалисты, способные работать с цифровыми технологиями и участвовать в развитии цифровой экономики, то уровень образования и профессиональной подготовки является залогом высокой квалификации работников.

По имеющимся статистическим данным об уровне квалификации занятых в профессиях, связанных с интенсивным использованием ИКТ, можно отметить, что:

- среди специалистов по ИКТ: высший уровень квалификации имеют 17%, средний уровень квалификации – 3%, Квалифицированные рабочие – 1,8%;
- среди других специалистов, интенсивно использующих ИКТ: высший уровень квалификации имеют 66,7%,
- руководители составляют 11,5% [160, с. 72-75].

Недостаточный уровень технологической оснащенности, как и невысокая квалификация части работников сдерживают рост производительности и эффективности труда.

5. Анализ прибыльности деятельности.

В целом прибыль – это экономическая категория, представляющая собой разницу между выручкой от продажи товаров, работ или услуг и затратами на их производство и реализацию. В деятельности предприятий и организаций прибыль считают основным финансовым показателем, который отражает разницу между доходами и расходами предприятия за определенный период. Прибыль является важным показателем при оценке эффективности труда, поскольку она отражает, насколько эффективно компания использует свои ресурсы, включая труд работников, для получения дохода. Она является индикатором эффективности деятельности и ее способности генерировать доход.

Общий финансовый результат функционирования организаций определяется через сальдо полученной прибыли и убытков в экономике. Динамика такого

сальдированного финансового результата в экономике России за исследуемый период отражена на рис. 2.17.

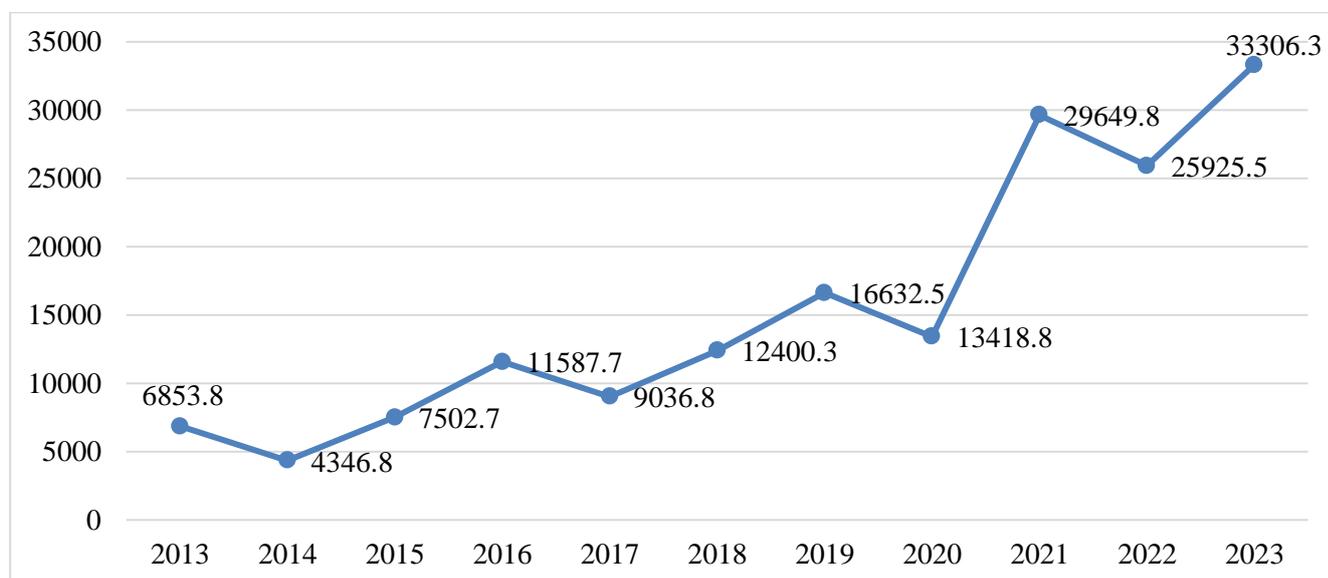


Рисунок 2.17. – Динамика прибыли (сальдированный финансовый результат) экономики России, млрд руб.

Источник: составлено автором по данным [117, с. 51; 118, с. 50; 119, с. 49; 120, с. 50]

За исследуемый период можно наблюдать снижение прибыли в 2014, 2017, 2020 и 2022 гг., что вызвано влиянием ряда факторов, в основном внешних, а также увеличение ее величины до максимального значения 33306,3 млрд руб. в 2023 году. В период 2013-2023 гг. прибыль в экономике увеличилась в 4,9 раз.

Прирост прибыли отражает общую эффективность деятельности и характеризует организацию работы сотрудников в достижении результатов труда. В этом показателе по труду заключена суть трудовой деятельности.

Рассмотрим относительные показатели по прибыли: прибыль, приходящуюся на 1 занятого, и прибыль, рассчитанную на 1 час труда занятых, и поведение этих показателей в динамике (табл. 2.7).

Рассчитанные относительные показатели (табл. 2.7) по поведению изменений значений совпадают с тенденцией изменения прибыли. Но если за период 2013-2023 гг. прибыль в экономике увеличилась в 4,9 раз, то прибыль на 1 занятого и прибыль на 1 час труда занятых – в 4,7 раз. Такую ситуацию можно

характеризовать, как свидетельствующую об отставании трудовых показателей и необходимости повышения эффективности труда.

Таблица 2.7. – Динамика прибыли и ее показатели относительно труда

Годы	Объем прибыли, млрд руб.	Прибыль на 1 занятого, тыс./чел.	Прибыль на 1 час труда занятых, руб./чел.-час
2013	6853,8	95,89	46,31
2014	4346,8	60,63	29,13
2015	7502,7	103,49	49,72
2016	11587,7	159,43	76,92
2017	9036,8	124,34	60,20
2018	12400,3	169,97	82,80
2019	16632,5	229,76	111,77
2020	13418,8	188,69	93,09
2021	29649,8	410,11	200,88
2022	25925,5	356,88	174,00
2023	33306,3	452,31	215,70

Источник: рассчитано автором по данным [105, 147, 148, 117-120]

Повышение эффективности труда достигается за счет организации оптимизации процессов, сокращения потерь времени и ресурсов при внедрении новых технологий, улучшения квалификации работников.

Высокая эффективность обычно способствует росту производительности через оптимизацию производственных процессов, повышение квалификации работников, сокращение потерь и брака – все это ведет к увеличению как эффективности, так и производительности труда.

Цифровизация обладает огромным потенциалом для улучшения процессов организации деятельности, повышения ее результатов, и далее будет изучен потенциал применения киберсоциального подхода к повышению эффективности труда, рассмотрены преимущества использования передовой робототехники.

2.3 Потенциал применения киберсоциального подхода к повышению эффективности труда

Использование передовой робототехники, датчиков и беспроводных технологий может обеспечить автоматизацию и децентрализацию задач, что потенциально отразится на участии труда в производственных процессах.

Изучение мнений специалистов о применении промышленных роботов свидетельствует о проявлениях как позитивных, так и отрицательных в отношении трудовых процессов (рис. 2.18).



Рисунок 2.18. – Проявления применения промышленных роботов

Источник: составлено автором по данным [54, с. 105; 180, с. 38]

Позитивное влияние проявляется в:

- повышении производительности, т.к. роботы могут выполнять задачи быстрее и точнее, чем работники, что ведет к увеличению объемов производства и сокращению времени задействованного труда;
- улучшении условий труда, т.к. роботы вместо работников могут выполнять производственные задания на опасных участках, снижая риск травм и повышая безопасность труда;
- создание новых рабочих мест, т.к. внедрение роботов требует специалистов для их разработки, производства, обслуживания и программирования, что создает новые высокопроизводительные рабочие места;
- стимулирование инноваций, т.к. роботы и автоматизация стимулируют развитие новых технологий и научных направлений совершенствования, что может приводить к созданию новых отраслей и рабочих мест.

Негативное влияние проявляется в:

- сокращении рабочих мест, т.к. автоматизация и роботизация могут привести к сокращению рабочих мест, особенно для низкоквалифицированных работников;
- изменении структуры занятости, т.к. роботизация требует высокой квалификации от работников, которые должны повышать свой уровень знаний и умений для работы с новыми технологиями и адаптации к новым условиям;
- социальной напряженности, т.к. сокращение рабочих мест и изменение структуры занятости могут привести к безработице и сокращению трудозанятости;
- возникновении рисков кибербезопасности, т.к. автоматизированные системы электронные и могут быть уязвимы для кибератак с негативными последствиями: производственными потерями и финансовыми убытками.

Для смягчения негативных последствий роботизации и автоматизации государственным органам необходимо принимать регулирующие меры, поддерживать отрасли и технологии, которые могут создавать новые рабочие места.

Роботизацию в России рассматривают как стратегическое преимущество, и Президент РФ Владимир Путин в своем послании Федеральному Собранию заявил,

что к 2030 году Россия должна войти в число 25 стран-лидеров по числу промышленных роботов [96].

Для обеспечения технологической независимости в области производства высокотехнологичных станков и повышение уровня промышленной роботизации в 2024 году принят Национальный проект «Средства производства и автоматизации», в рамках которого с января 2025 года реализуется Федеральный проект «Развитие промышленной робототехники и автоматизации производства» [75, 90].

Необходимость роботизации экономики России приобретает особую актуальность на фоне усиления проблемы дефицита кадров. Спрос на установки промышленных роботов в России обусловлен важностью внутренних производственных мощностей в стратегически важных отраслях. Автоматизация, в свою очередь, позволяет производителям решать многие вопросы производства, повышая экономическую эффективность. Значительные исследования посвящены использованию искусственного интеллекта для расширения функциональности роботов. Искусственный интеллект в роботах открывает компаниям новые возможности для повышения производительности, повышения безопасности труда и экономии дорогостоящего времени сотрудников.

Рассмотрим возможности использования новых технических средств для повышения эффективности труда и имеющийся передовой опыт в этих вопросах других стран.

Умные устройства, подключенные роботы преобразуют производство, делая его автоматизированным. Это позволяет объединить все этапы производства, начиная с проектирования изделия, с последующими процессами производственного обеспечения и планирования работы оборудования, и лучше оптимизировать организацию производства.

Оптимизация производительности проводится через подключение роботов и других машин к центральному вычислительному серверу, что позволяет контролировать производственные процессы, извлекать и объединять данные для корректировки, а также использовать для оптимизации производительности машин

в режиме реального времени. Виртуальные представления роботов и других производственных машин позволяют моделировать производственные операции и менять параметры изделий и программ до их внедрения, что позволяет улучшить планирование производства и избежать дорогостоящих простоев.

Датчики и системы машинного зрения позволяют роботам реагировать на внешнюю среду в режиме реального времени, расширяя спектр выполняемых роботом задач, обеспечивая его мобильность. Мобильные роботы играют ключевую роль в обеспечении гибкого производства, в котором производство разделено на отдельные процессы и производственные ячейки, работающие параллельно.

В Докладе ООН о цифровой экономике указывается, что цифровизация продолжает развиваться с невероятной скоростью, тенденции в робототехнике влияют на использование устройств и масштабы цифрового развития [32, с. 38]. Более 4 миллионов промышленных роботов работали в 2023 году по всему миру (рис. 2.19).

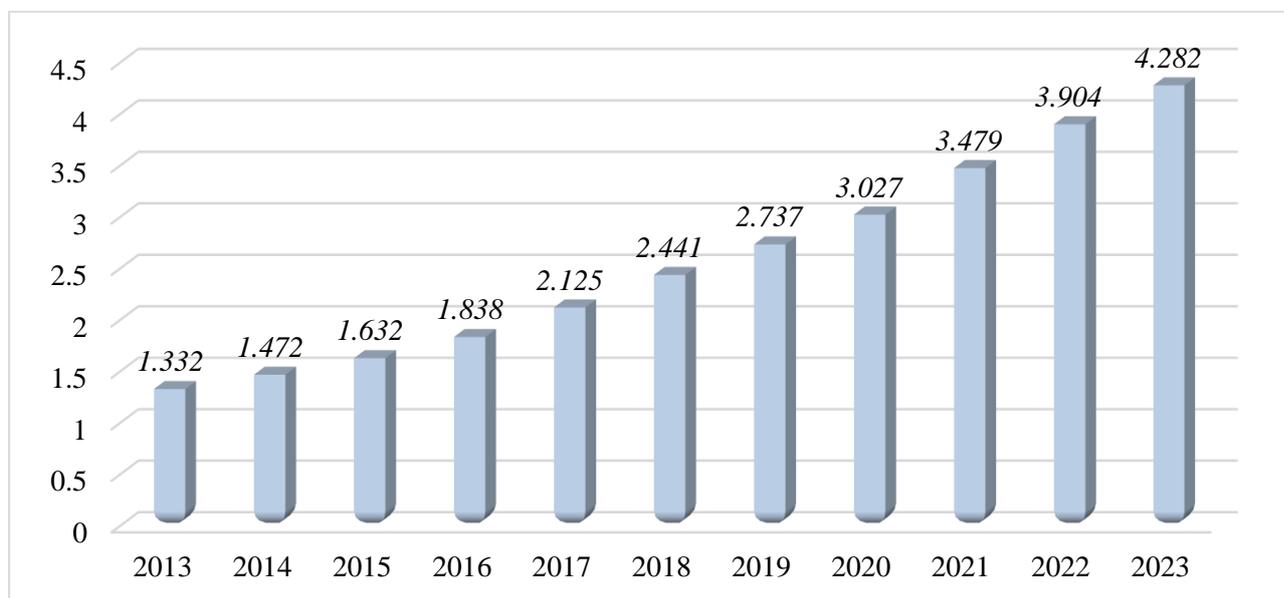


Рисунок 2.19. – Эксплуатационный парк промышленных роботов, млн. ед.

Источник: составлено автором по данным [204, с. 9]

Мировая практика свидетельствует о том, что за предыдущее десятилетие увеличение числа установленных промышленных роботов регистрировалось ежегодно, за исключением 2019 и 2020 годов, что было связано с пандемией коронавируса. В 2022 году установки промышленных роботов достигли максимального значения – 553 тыс. единиц, в 2023 году уже снизились на 2% (541 тыс. ед.) (рис. 2.20).

Автомобильная промышленность стала основным потребителем промышленных роботов в 2023 году, обогнав электротехническую и электронную промышленность, которая была лидером и в 2022 году зафиксирован максимум установок 157 000 ед., что составляет более четверти всех роботов.

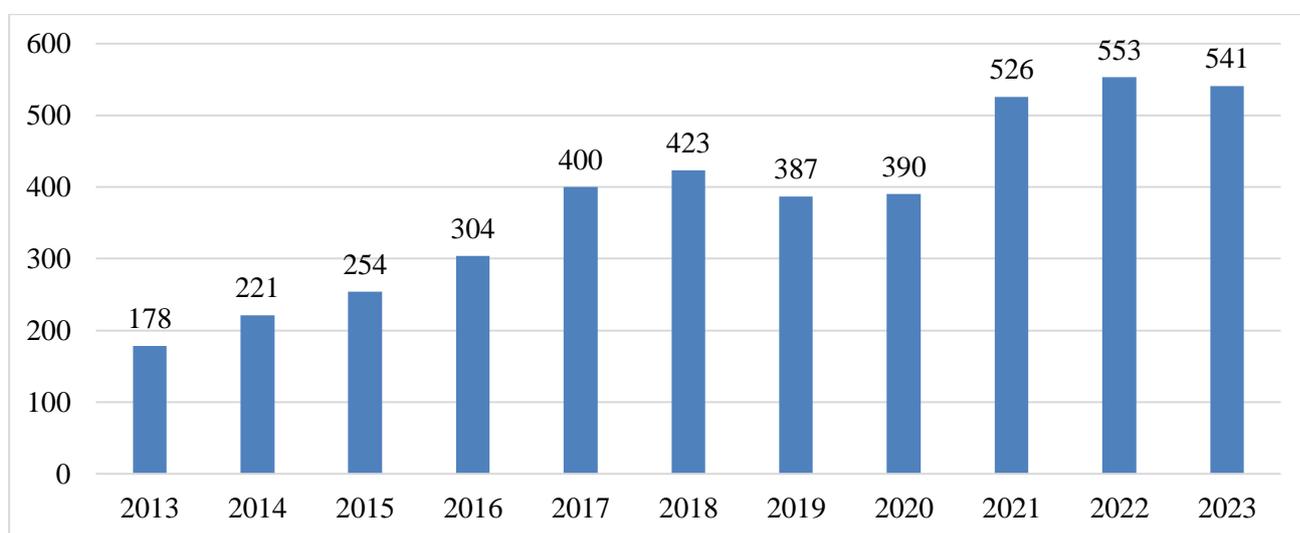


Рисунок 2.20. – Динамика количества установок промышленных роботов в мире, тыс. в год

Источник: составлено автором по данным [204, с. 10]

Отмечается, что 7 из 10 промышленных роботов были установлены в азиатском регионе. На КНР пришлось половина мировых установок промышленных роботов, затем следуют Япония, США, Республика Корея и Германия; в совокупности эти пять стран достигли почти 80% мировых установок (рис. 2.21).

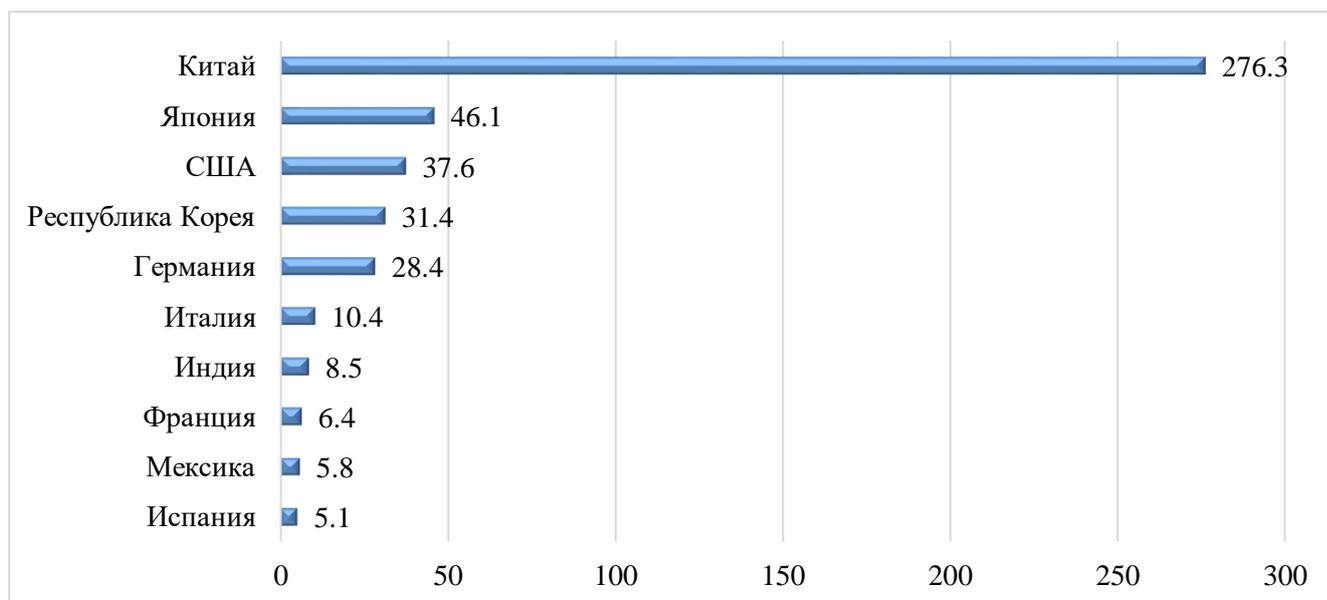


Рисунок 2.21. – ТОП 10 стран-лидеров по количеству установок промышленных роботов в 2023 году, тыс. ед.

Источник: составлено автором по данным [204, с. 10]

Что касается эксплуатационного парка промышленных роботов (т.е. совокупного количества используемых роботов), то установленная база утроилась в период с 2012 по 2023 год, и в будущем этот показатель, «вероятно, будет расти, исходя из растущих ожиданий установок, которые могут достичь 600 000 единиц в год по всему миру к 2027 году [204 с. 26].

Международная федерация робототехники сообщает, что глобальная рыночная стоимость промышленных робототехнических установок достигла исторического максимума в 16,5 млрд долл. США. Дальнейший спрос будет определяться рядом технологических инноваций, рыночными силами и новыми сферами бизнеса. В ТОП-5 мировых трендов робототехники входят:

- 1) ИИ и машинное обучение,
- 2) коботы в новых приложениях,
- 3) мобильные манипуляторы,
- 4) цифровые двойники,
- 5) гуманоиды [204, с. 28].

По данным Международной организации труда (МОТ), мировой производственный сектор продолжает страдать от нехватки рабочей силы. Одним

из основных факторов являются демографические изменения, которые уже оказывают негативное влияние на рынки труда в ведущих экономиках, таких как США, Япония, Китай, Республика Корея и Германия. Хотя последствия различаются в зависимости от страны, их совокупное воздействие вызывает беспокойство практически везде.

Использование робототехники значительно снижает влияние нехватки рабочей силы на производстве. Автоматизируя рутинные, монотонные, опасные или деликатные задачи, при этом работники могут сосредоточиться на более интересных и ценных задачах. Роботы выполняют такие утомительные задачи, как визуальный контроль качества, опасная покраска или подъем тяжестей. Технологические инновации в робототехнике, такие как простота использования, коллаборативные роботы и мобильные манипуляторы, помогают восполнить нехватку рабочей силы в нужное время и в нужном месте.

Международная федерация робототехники (IFR) ежегодно собирает статистику по коллаборативным роботам, предназначенным для совместного использования в соответствии со стандартом ISO 10218-1 (рис. 2.22).

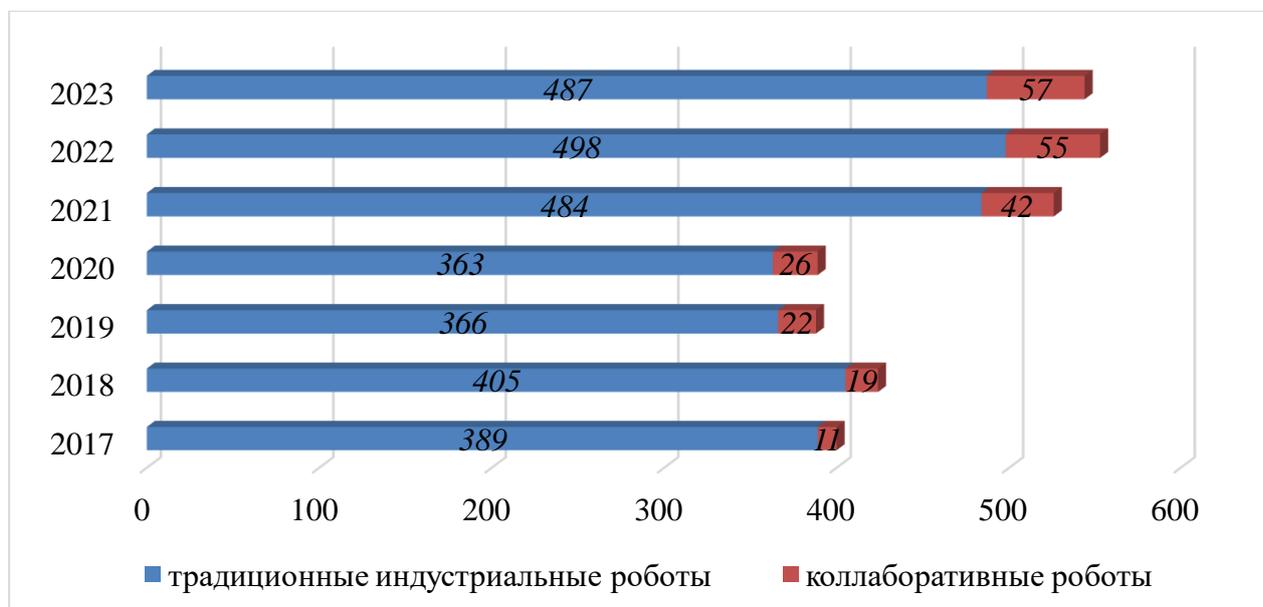


Рисунок 2.22. – Динамика количества коллаборативных и традиционных промышленных роботов в мире, тыс. ед.

Источник: составлено автором по данным [203, с. 15]

В 2023 году количество новых установленных коллаборативных роботов выросло на 3,6%, достигнув почти 57 тысяч единиц. Это составило 10,5% от общего числа установленных промышленных роботов.

Коллаборативные промышленные роботы предназначены для выполнения задач совместно с работниками в промышленных отраслях. Международная федерация робототехники выделяет два типа роботов, предназначенных для совместного использования:

- первая группа включает роботов, предназначенных для совместного использования и соответствующих стандарту Международной организации по стандартам 10218-1, который определяет требования и рекомендации по изначально безопасной конструкции, мерам защиты и информации по использованию промышленных роботов;

- вторая группа включает роботов, предназначенных для совместного использования, но не соответствующих требованиям ISO 10218-1. Но это не означает, что эти роботы небезопасны. Они могут соответствовать различным стандартам безопасности, например, национальным или внутрикорпоративным стандартам.

Существуют значительные различия в типах коллаборативных роботов, соответствующих вышеуказанным характеристикам, и в уровне контакта между роботом и работником в совместных приложениях. На одном конце технического спектра всегда находятся традиционные промышленные роботы, работающие в отдельном рабочем пространстве, в которое работники могут периодически входить без необходимости отключения питания робота и предварительного обеспечения безопасности производственной ячейки – трудоемкая процедура, которая может стоить тысячи долларов за минуту простоя оборудования. Рабочее пространство робота может быть оснащено датчиками, которые обнаруживают движение человека и гарантируют, что робот работает на очень низкой скорости или останавливается, когда работник находится в пределах обозначенного рабочего пространства.

На другом конце спектра находятся промышленные роботы, разработанные специально для работы вместе с людьми в общем рабочем пространстве. Часто называемые коботами, эти роботы разработаны с различными техническими функциями, которые гарантируют, что они не причинят вреда при прямом контакте с работником, как преднамеренно, так и случайно. Датчики в основании робота или его сочленениях, которые измеряют и контролируют силу и скорость и гарантируют, что они не превысят заданные пороговые значения в случае контакта.

Конечные пользователи и системные интеграторы накапливают опыт в понимании того, что работает, а что нет при разработке и внедрении коллаборативных приложений. Появляется все больше готовых решений для стандартных задач. Развитие технологий в области датчиков и захватов обещает расширить спектр действий, доступных конечному исполнительному органу робота. Интерфейсы программирования будут становиться все более интуитивно понятными не только для коботов, но и для традиционных промышленных роботов.

Рост робототехники в КНР сопоставим с мировым ростом, при этом доля китайских поставщиков составила 47% в 2023 году (рис. 2.23).

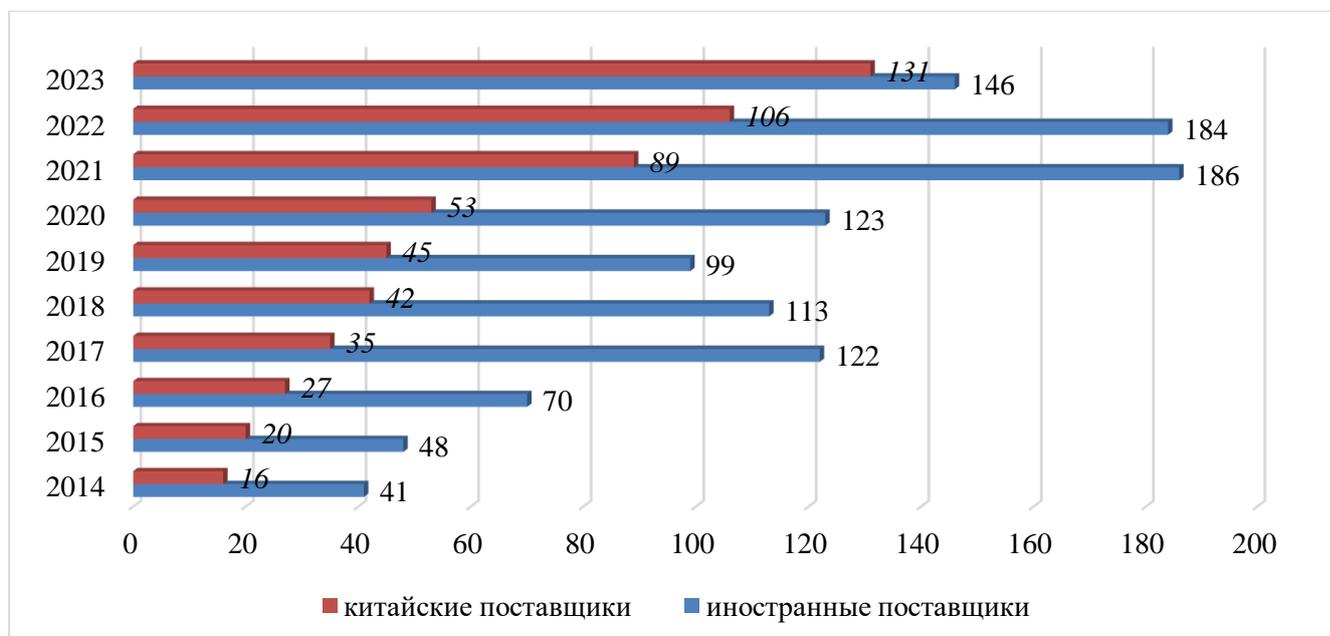


Рисунок 2.23. – Динамика числа установок промышленных роботов в Китае по видам поставщиков, тыс. ед.

Источник: составлено автором по данным [204, с. 18]

Китай превратился в мировой центр производства электроники и автомобилестроения, стремится улучшить свои показатели в стратегических технологических секторах, таких как ИИ и робототехника.

В этих основных и передовых отраслях Китая наблюдается и самое большое количество используемых роботов (табл. 2.8).

Таблица 2.8. – Ежегодные установки промышленных роботов в отраслях Китая, тыс. ед.

Отрасли	2021	2022	2023	Изменение 2023-2021
Электротехника/электроника	93	100	77	-16
Автомобилестроение	58	74	65	+7
Металлообработка и машиностроение	37	31	42	+5
Пластиковая и химическая промышленность	8	8	7	+1
Пищевая промышленность	4	5	5	+1
Все остальное	74	73	80	+6

Источник: рассчитано автором по данным [204, с. 18]

В отраслях электроники и автомобилестроения, металлообработки и машиностроения устанавливают значительно больше роботов, чем в других, где их число не превышает 10 тыс. ед. в год.

В табл. 2.9 представлены лидеры робототехнических компаний по количеству роботов, произведенных и реализованных в Китае в 2023 году, у которых количественные показатели роботов 7 070 ед. и более, максимум ТОП – значение в 37 560 ед.

Таблица 2.9. – ТОП-10 робототехнических компаний по количеству роботов, произведенных и реализованных в Китае в 2023 году

Наименование производителя	Количество роботов, ед.	Наименование производителя	Количество роботов, ед.
1. FANUC	37 560	6. ABB	17 095
2. ESTUN	24 010	7. MAKINO	15 540
3. KUKA	21 030	8. EFORT	12 050
4. YASKAWA	19 351	9. YAMANA	8 380
5. INOVANCE	18 480	10. STEP	7 070

Источник: составлено автором по данным [178]

Роботы решают проблему нехватки рабочей силы, и спрос на роботов в Китае продолжит расти. Тенденция к использованию искусственного интеллекта в робототехнике растет. Используя разнообразные технологии ИИ, робототехника может выполнять широкий спектр задач более эффективно. Производители роботов и микросхем в последнее время инвестируют в разработку специализированного оборудования и программного обеспечения, имитирующего реальные условия. Этот так называемый физический ИИ позволяет роботам обучаться в виртуальной среде и действовать, опираясь на опыт, а не на программирование.

Эти проекты генеративного ИИ направлены на создание «момента ChatGPT» для физического ИИ. Эта технология моделирования робототехники на основе ИИ будет развиваться как в традиционных промышленных средах, так и в сфере сервисной робототехники [180, с. 29].

Китайский опыт развития промышленной робототехники свидетельствует о эффективной реализации национальных программ развития, комплексной государственной поддержки разработки и внедрения промышленных роботов, активного международного сотрудничества и инвестирования инноваций.

Роботизация производства в России пока отстает от среднемировых показателей, но количество установок ежегодно увеличивается (рис. 2.23).

Анализируя данные рис. 2.24, можно отметить, что до 2019 года установки промышленных роботов в России полностью зависели от зарубежных производителей и их поставок. В настоящее время российские производители робототехники имеют свое серийное производство и специализацию.

В России порядка 80 компаний занимаются промышленными роботами, в т.ч.:

- 19 компаний по производству роботов для промышленных предприятий, из которых 7 специализируются на производстве роботов-манипуляторов и коллаборативных роботов;
- 56 компаний по интеграции промышленных роботов,
- 5 компаний по производству комплектующих для роботов [124].



Рисунок 2.24. – Динамика числа установок промышленных роботов в России отечественного и иностранного производства, ед.

Источник: составлено автором по данным [2]

Специализация отдельных и наиболее масштабных компаний в России по производству робототехнических устройств приведены в табл. 2.10.

Таблица 2.10. – Российские определенные производители робототехнических устройств

Наименование производителя	Серийное производство и специализация
Компания «Промобот», г. Пермь	производство коллаборативных роботов-манипуляторов для промышленности под названием Promobot M13, автономных сервисных роботов для работы в качестве администраторов, промоутеров, консультантов, гидов и консьержей
Компания «Agipix Robotics», г. Москва	специализируется на разработке, производстве и внедрении промышленных роботов-манипуляторов в решениях для логистики, а также программного обеспечения для них.
Компания «Robotech», г. Пермь	производство 4- и 6-осевых промышленных роботов-манипуляторов для предприятий различных отраслей промышленности и программного обеспечения
Компания «CRP Russia» — совместное предприятие с КНР, г. Одинцово Московской обл.	производство и обслуживаем промышленных роботов CRP, специализируется на выпуске сварочных роботов, сборочных ячеек, линейных модулей
АО «Росатом Сервис», г. Москва	производство промышленных робототехнических комплексов АИМ различной грузоподъемности и функционала
«Завод Роботов», г. Челябинск	изготовление промышленного робота консольно-портальной модели RusRobot GR-40 для обрабатывающей промышленности
Компания «Эйдос Робототехника», г. Казань	занимается разработкой и производством промышленных роботов и коботов для автоматизации технологических процессов

Источник: составлено автором по данным [2, 124]

В России в 2023 году эксплуатировались 12 841 промышленный робот, что на 1 541 ед. или 13,6 % больше, чем в 2022 году и соответственно на 4 341 ед. или 51,1% больше, чем в 2020 году (рис. 2.25).

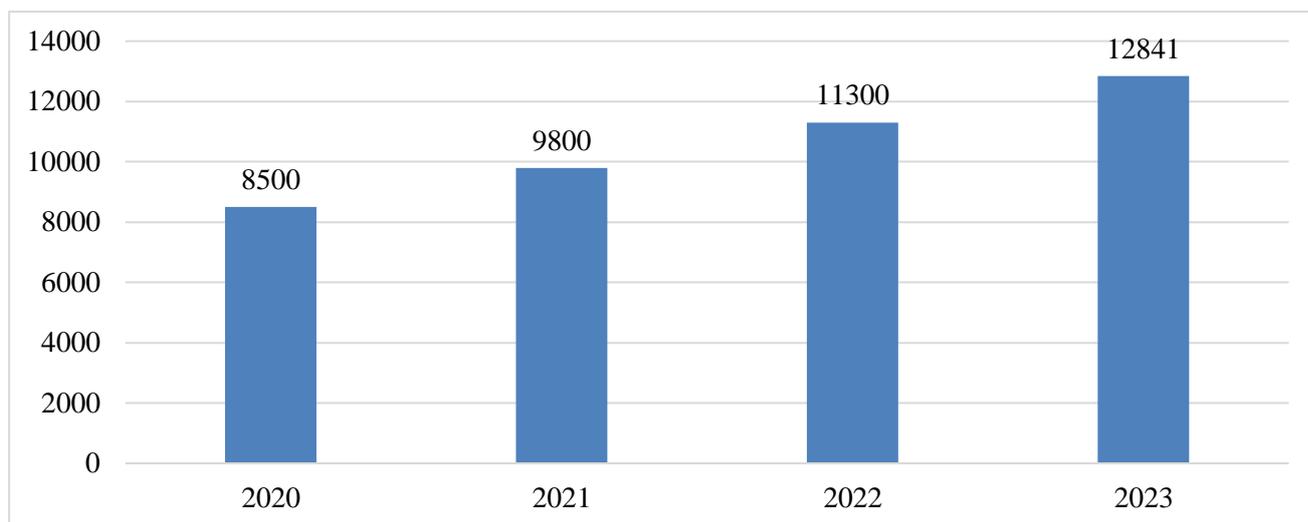


Рисунок 2.25. – Совокупный парк промышленных роботов в России, ед.
Источник: составлено автором по данным [112]

По оценке Ассоциации содействия и развития деятельности интеграторов «Гильдия Интеграторов», в РФ стоимость проектов по внедрению робототехники колеблется от 1,5 до 10 млн руб. за единицу оборудования, и окупаемость промышленных роботов составляет в среднем:

- 2,5-4,5 года в пищевой промышленности и электронной коммерции,
- до 6 лет в отраслях машиностроения и металлообработки [2].

Среди основных трендов на рынке промышленных роботов в ближайшие годы выделяют применение коллаборативных роботов, которые могут работать в одном рабочем пространстве с сотрудниками компаний. Технологии безопасного взаимодействия «человек – машина» в коллаборативных роботах, которые задействованы в производственных процессах вместе с работником, приспособливают их к совместной работе в условиях конкретного производства.

В России внедрение коллаборативных роботов увеличивается, достигнув 2023 году максимального значения в 794 ед., из которых 39,4% российского производства (рис. 2.26).

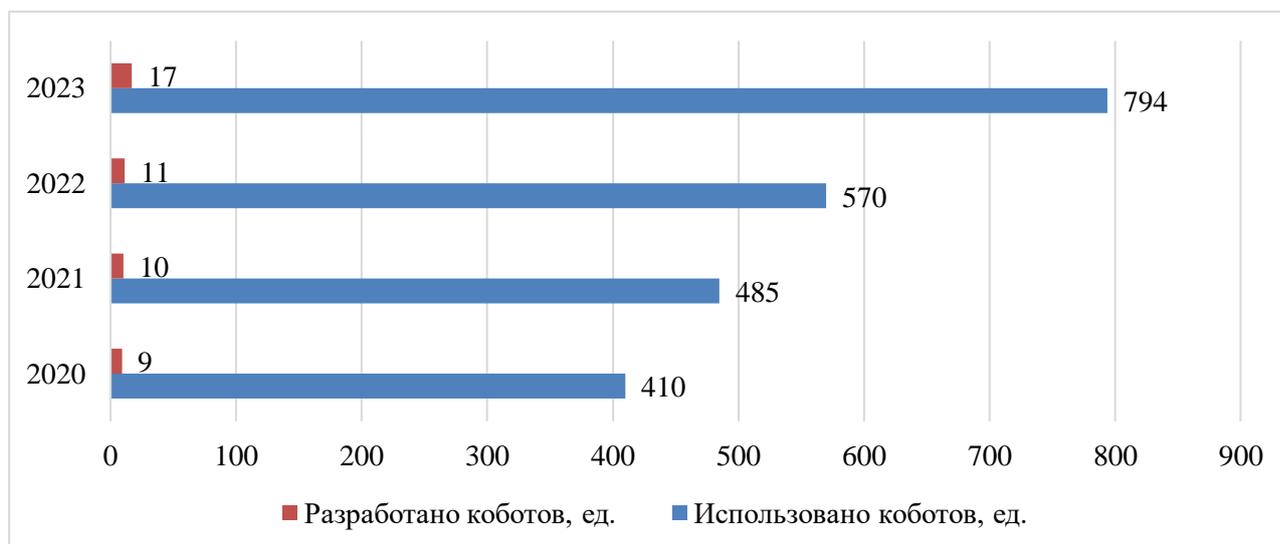


Рисунок 2.26. – Разработка и использование коллаборативных роботов в России, ед.

Источник: составлено автором по данным [37, с. 55; 38, с. 57; 39, с. 58]

По сравнению с 2022 годом, количество использования коботов увеличилось на 224 ед. или 39,3% в 2023 году, а по отношению к 2020 году – почти в 2 раза: на 384 ед. или 93,7% соответственно.

Потенциал применения робототехнических установок в РФ можно характеризовать сравнением с традиционными технологиями, которое свидетельствует о том, что при замене одного рабочего цикла (две смены) роботом, экономия на фонде оплаты труда составляет от 1,2 до 1,6 млн руб. в год [2]. Все приведенные выше данные свидетельствуют о возможностях повышения эффективности труда в отраслях национальной экономики.

Киберсоциальный подход подчеркивает важность учета социальных аспектов при разработке и использовании новых технологий, а также необходимость адаптации социальных систем к быстро меняющемуся технологическому предложению и при создании условий труда. Направления повышения эффективности труда на основе киберсоциализации рассмотрены далее в диссертации.

Глава 3 Направления повышения эффективности труда на основе киберсоциализации

3.1 Методы активизации киберсоциализации работников в организациях

Для глубокого и всестороннего изучения предмета исследования необходимо провести комплексный и системный анализ динамично развивающейся социально-цифровой среды.

Трансформация механизмов хозяйствования требует применения различных методических подходов к изучению происходящих экономических преобразований на разных уровнях. Для традиционной экономической системы характерны специфические методы, позволяющие проанализировать динамику показателей и на их основе спроектировать будущие показатели. В научных исследованиях преобладает количественный подход, имеющий механистический характер, в основе которого лежит использование методов математики, статистики, который в настоящее время не способен отразить изучаемое явление.

Принципиально новые требования к подходам исследования предъявляются в условиях становления и развития цифровой экономики. Возникла необходимость детального изучения ситуации, складывающейся на рынке, технологических и цифровых возможностей субъектов деятельности. В то же время все еще не находят достаточного признания системный, комплексный, динамичный, процессный и функциональный подходы, в результате чего в исследованиях упускается ряд качественных характеристик: совокупная эффективность и эффективность на различных этапах и составляющих, соответствие используемых путей и средств поставленным целям.

Для проведения полноценного научного исследования и глубокого анализа результатов необходимо владеть показателями оценки эффективности на

различных уровнях производства и управления. При этом важную роль играет определение как экономической, так и социальной эффективности труда в рамках технологизации производственных процессов.

В этих условиях особую актуальность приобретают вопросы внедрения и применения промышленной робототехники для выполнения производственных операций и внедрением киберфизических производственных систем [123].

Необходим поиск и адаптация качественно новых методических подходов к исследованию состояния ресурсной базы с целью повышения эффективности труда на основе киберсоциализации, определение эффективных механизмов его функционирования, особенно с точки зрения ресурсосбережения. Необходим системный подход в исследовании и оценке ресурсного потенциала эффективности труда на основе киберсоциализации, определении критериев эффективности его использования.

Предпосылкой возникновения данного подхода является выделение производственного, технологического и интеллектуального потенциала работников в социально-цифровой среде с применением разнообразных методов.

Целью использования метода парных сравнений на основе многомерного шкалирования является построение приоритетного ряда факторов, оказывающих всестороннее воздействие киберсоциализации на эффективность труда.

Индексный метод анализа позволяет установить, какой из факторов оказывает влияние на общее изменение исследуемого признака в большей степени, а также на различия в объемах и доли этого влияния. В зависимости от охвата изучаемых явлений различают частные и общие индексы.

Функционально-стоимостной анализ – метод исследования объекта (процесса, структуры) на соответствие полезности функций затратам на их осуществление. Возникновение функционально-стоимостного анализа связано с проблемой наиболее полного использования трудовых ресурсов. Применение функционально-стоимостного анализа апробировано в трех основных сферах исследования функций: отдельного изделия, определенного производственно-хозяйственного процесса, управленческой структуры.

Снижение материало-, энерго-, фондо- и издержкостности, ускорение оборачиваемости оборотных средств становится основой нормативно-ресурсного метода планирования. Очевидным фактом является увеличение оборотов механизма нерационального ресурсопотребления (рост в выпуске продукции опережает рост потребления энерго- и других ресурсов). Рациональное использование ресурсов и ресурсосбережение должны стать частью политики повышения эффективности труда региона и каждого товаропроизводителя.

Кроме комплекса общеэкономических методов исследования, используемых в исследовании, немалый интерес представляют методические подходы к исследованию повышения эффективности труда с позиций подходов ресурсосбережения.

Ресурсосбережение – это комплекс мер (организационных, правовых, экономических), направленных на обеспечение рационального использования и экономного потребления ресурсов за счет сокращения их потерь, применения ресурсосберегающих технологий и вторичных ресурсов. Рассмотрим проблему оптимальных направлений повышения эффективности труда на основе киберсоциализации с позиции ресурсосбережения. Комплекс методов формирования механизмов ресурсосбережения в изучении киберсоциальных практик представлен в табл. 3.1.

Для полного анализа ресурсной обеспеченности труда исследуемого объекта необходимо рассчитать ряд дополнительных показателей: производительность труда по всем категориям работников, а также величину штрафов и неустоек, степень (глубины) использования ресурсов, существующих потерь. Так же как использованные ресурсы с применением трудовых ресурсов сравниваются с выходом продукции, потери всех ресурсов, в том числе трудовых, можно сравнивать с выходом продукции, полагая, что они в идеале должны приближаться к нулевому уровню.

Таблица 3.1 – Методы формирования механизмов ресурсосбережения в изучении киберсоциальных практик

Название метода	Цель применения	Сфера применения	Достоинства	Недостатки
Метод определения эластичности спроса на ресурсы по цене	Определение зависимости ресурсоемкости (энергоемкости, трудоемкости) производства от колебания цен	Расчет степени эластичности увеличения объемов производства и прироста потребления ресурсов (главным образом топливно-энергетических)	Выявление резервов эффективного ресурсосбережения	Непредсказуемость и стихийность процессов ценообразования на рынке ресурсов
Методика измерения ресурсоотдачи отраслей	Расчет доли отраслей в обобщенном ресурсе, характеризующей соотношение между отраслевой и средней ресурсоотдачей для экономики	Оценка совокупности показателей сравнительной ресурсоотдачи	Возможность выявления наиболее эффективных отраслей по степени ресурсоотдачи	Достаточная степень сложности математического аппарата и проведения расчетов
Метод энергетического анализа	Разработка энергетического баланса при помощи исчисления величины энергетических эквивалентов ресурсов	Дифференциация видов энергии для производства сельхозпродукции и определение количественных энергозатрат на производство	Возможность проведения сравнительного анализа энергозатрат на производство продукции	Разнокачественность характеристик исследуемых видов энергии
Методы построения прогнозно-аналитических моделей	Определение прогнозируемой потребности в ресурсах, анализ взаимосвязей данных показателей с показателями развития отраслей	Определение на основе достаточно общих данных потребности в ресурсах в целом и его отдельным отраслям	Определение перспективной потребности отраслей в различных ресурсах, выявление наиболее ресурсоемких и критических сфер	Несопоставимость количественных значений объемов производства продукции различных отраслей

Источник: составлено автором

Анализ хищения ресурсов включает в себя изучение причин хищения (экономических и социальных, причин внешнего и внутреннего характера). Сложность анализа состоит в том, что причины проявляются в комплексе, а не отдельно. Потеря качества ресурсов – это следствие бесхозяйственности, ошибок планирования, стихийных бедствий, аварий и др.

Таким образом, потеря качества и потеря стоимости ресурсов – два коррелирующих между собой процесса. Однако их аналитическая оценка может носить только вероятностный характер.

На снижение эффективности труда влияют потери производства. Производство любой продукции, не отвечающей требованиям качества, влечет за собой потери. Величину потерь можно соотнести с вероятностью их возникновения. Это приводит к экономическому ущербу не только в рамках отдельного предприятия, но и страны в целом.

Источниками экономического ущерба являются бесхозяйственность и расточительство – при производстве, транспортировке, хранении продукции, при переработке продукции.

Ущерб оценивается недополученной прибылью, отвлечением или замораживанием собственных оборотных средств и т.д. Экономический ущерб предприятию наносят и недобросовестные работники, по вине которых возникают простои оборудования, недобросовестная работа, повреждение имущества. Большой экономический ущерб наносит теневая заработная плата работникам, хищения, обман, спекуляция, нарушение договорных обязательств.

Потери в количественном отношении представляют собой разницу между потенциально возможным и фактически доведенным до потребителя и потребленным им объемом продукции и услуг, являющуюся следствием нарушения оптимального хода воспроизводственного процесса при данном технологическом и техническом уровнях.

Возможные виды потерь в деятельности можно разделить на семь групп: материальные, трудовые, финансовые, информационные и интеллектуальные, специальные виды потерь, потери времени и случайные потери (рис. 3.1).



Рисунок 3.1 – Классификация потерь в производственной и трудовой деятельности
 Источник: составлено автором

Анализ потерь заключается не только в объективной оценке их объемов, но и в выявлении причин возникновения, количественном измерении степени их влияния, выработке способов устранения этих причин.

Для комплексной оценки объемов потерь используют несколько групп методов: экспертная оценка, статическая выборка, анализ учетных данных, опрос населения, результаты аудиторских проверок и ревизий, методы моделирования и прогнозирования, метод средних величин, сравнения, расчетно-конструктивный метод, функционально-стоимостной анализ.

Для оценки теневых потерь в производстве используют методы выборочных обследований, методы моделирования и скрытых переменных, анализ занятости населения, анализ цифровых данных и записей в налоговых службах.

Действие совокупности данных факторов приводит к значительному снижению производства. Для исправления проблемных ситуаций необходимым представляется комплексный подход к сокращению легальных и теневых потерь.

Сокращение потерь и непроизводительных расходов на всех стадиях производства, хранения, транспортировки, переработки продукции и ее реализации является одним из главных условий рационального хозяйствования, что значительно влияет на эффективность труда. Поэтому появление киберсоциального подхода с учетом использования политики ресурсосбережения решает многие проблемы в сфере применения технологий и социализации работника в трудовой деятельности.

С помощью применения методов активизации киберсоциализации работников достигается повышение эффективности их труда [94]. Методы активизации киберсоциализации работников описаны в табл. 3.2.

Методы активизации киберсоциализации работников расширяются, становятся разнообразнее [61].

Таблица 3.2 – Методы активизации киберсоциализации работников в условиях цифровизации

Метод	Составляющие	Описание
Обучающие программы и тренинги (обучение трудовых агентов работе в цифровом пространстве)	– тренинги по цифровой коммуникации и цифровому этикету; – обучение командной работе в виртуальной среде.	Обучение сотрудников использованию цифровых платформ, работе и обеспечению безопасности при работе с цифровыми системами, развитие навыков онлайн-коммуникации.
Создание и развитие корпоративных онлайн-площадок	– форумы и чаты для обмена опытом; – внутренние социальные сети и корпоративные порталы; – вебинары, виртуальные встречи и конференции.	Формирование виртуальных пространств для обмена информацией и опытом, обучения и других видов взаимодействия.
Мотивационные программы и геймификация	– использование элементов геймификации (награды за активность, квесты, конкурсы, система рейтингов); – поощрение активных участников.	Стимулирование активности и повышение вовлеченности через игровые элементы и систему рейтингов, наград и признания достижений.
Формирование корпоративной культуры в цифровой среде	– создание ценностей и миссии компании с последующим их отражением в виртуальных коммуникациях (цифровой среде); – разработка стандартов поведения и взаимодействия сотрудников в киберпространстве (цифровой среде, онлайн-пространстве); – поддержка инициатив сотрудников.	Создание системы ценностей, правил поведения в онлайн-пространстве, формирование миссии компании, дальнейшая реализация определённых принципов в цифровом пространстве.
Использование новейших цифровых технологий	– использование виртуальной и дополненной реальности (VR и AR) для проведения тренингов и корпоративных мероприятий; – использование интерактивных платформ и приложений для проведения совместных работ и обучения; – использование искусственного интеллекта (ИИ) и чат-ботов для персонализированного взаимодействия и поддержки.	Внедрение инновационных решений для повышения вовлеченности и реализации программ обучения.

Источник: составлено автором

Киберсоциализация человека в трудовой деятельности на практике происходит путем активизации методов киберсоциализации работников в условиях цифровой экономики [94].

Создание информационно-просветительского Интернет-портала «Номо Cyberus» позволяет исследовать киберсоциализацию человека. Данный Интернет-портал создан для обучения человека осмысленности, рациональности, безопасности и оперативности использования ресурсов и возможностей киберпространства в условиях цифровизации [43].

Методы обучения сотрудников по кибербезопасности представлены на рис. 3.2.



Рисунок 3.2 – Методы обучения сотрудников по кибербезопасности

Источник: составлено автором на основе [127]

Виды мотивации сотрудников к соблюдению правил информационной безопасности можно представить следующей схемой, отраженной на рис. 3.3.



Рисунок 3.3. – Мотивация сотрудников к соблюдению правил информационной безопасности

Источник: составлено автором на основе [149]

Информационные материалы для обучения сотрудников в области кибербезопасности показаны на рис. 3.4.



Рисунок 3.4. – Информационные материалы для обучения сотрудников в области кибербезопасности

Источник: составлено автором на основе [149]

Человеческий фактор представляет серьезную угрозу для устойчивости организации, которая заключается в низкой киберграмотности работников.

Для снижения влияния человеческого фактора необходимо выполнить следующий алгоритм действий, представленный на рис. 3.5.

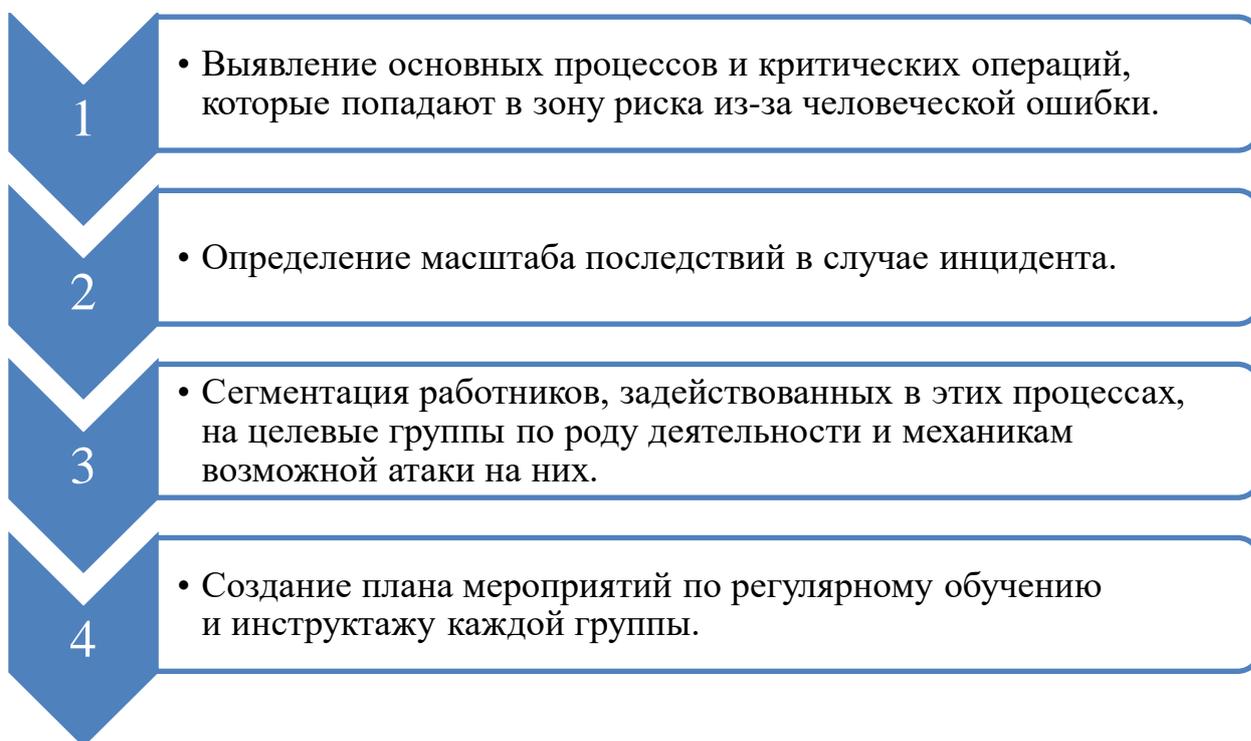


Рисунок 3.5. – Анализ наибольших потерь воздействия кибератак на работников организаций

Источник: составлено автором на основе [149]

Анализ кибератак на работников способствует снижению больших потерь.

Особую роль в процессе эффективности труда имеет направленность эффективности труда. Индивидуальные качества работника влияют на его выбор профессии и формирование карьеры.

Оценка производилась на примере 300 респондентов из различных отраслей экономики, специалистов и работников на основе метода многомерного шкалирования. Направленность эффективности труда в рамках киберсоциального подхода представлена в табл. 3.3.

Таблица 3.3 – Экспертная оценка мер по повышению эффективности труда в рамках киберсоциального подхода

Направленность повышения эффективности труда	Удельный вес, %	Превалирующие меры по повышению эффективности труда в цифровой экономике в рамках киберсоциального подхода	Удельный вес по мерам, %
Разработка и внедрение сетевых форм разделения труда	43,0	изменение принципов организации рабочего процесса в условиях цифровизации	58,6
		высокая интенсивность труда работников	32,1
		высокая степень риска в трудовой деятельности	38,8
Проектирование оптимальных трудовых процессов и систем на основе ИКТ	15,4	изменение стратегии управления работниками в рамках киберсоциального подхода	71,4
		профессионально-квалификационный рост	52,9
		удовлетворение от выбранной профессии, уважение со стороны подчиненных и коллег	38,5
Формирование рациональной трудовой мобильности	2,5	применение новейших инструментов управления работниками	54,3
		высокий заработок работников и высокая ответственность	35,8
		обеспеченность работой	31,3
Разработка и внедрение обоснованных норм и правил в сфере цифрового труда	0,6	применение комплексной методологии оценки цифрового развития работников	56,6
		информационная обеспеченность	32,0
		удовлетворительные условия труда	30,8
Обучение трудовых агентов работе в цифровом пространстве	29,5	повышение спроса на цифровые навыки	56,7
		положительный микроклимат в коллективе	42,5
		санитарно-гигиенические условия труда	33,0
Создание сбалансированных систем вознаграждений, привлечения и удержания трудовых агентов	19,0	высокий заработок	58,1
		доступ к распоряжению материальными ценностями	46,1
		возможность сбережений и расходов на отдых	36,6

Источник: составлено автором

Работники организаций, наименее обеспеченные информацией, по сравнению с другими, менее мотивированы, что существенно задерживает развитие их трудовой деятельности, теряется заинтересованность в результатах труда, снижается эффективность их труда.

Для повышения эффективности труда на предприятии необходимо особое внимание уделить отдельным группам работников, имеющих особое значение в организации производственной деятельности предприятия. Это значит, что

решения относительно мотивации отдельных работников должны быть разными пропорционально приложенным усилиям труда. Это отличие должно касаться не порядка формирования основной оплаты труда – он должен быть единым для всех работников, а специальных стимулов, учитывающих значимость работы и особые качества личности.

В первую очередь к такой группе относится разработка и внедрение сетевых форм разделения труда. Существует ряд объективных и субъективных предпосылок, обуславливающих необходимость применения следующих мер:

1. Изменение принципов организации рабочего процесса в условиях цифровизации непосредственно влияет на результат работы предприятия. Эффективность принятия и реализации решений в области финансов, материально-технического снабжения, стратегии и тактики действий предприятий формируют доход и прибыль предприятия.

2. Высокая интенсивность труда работников. Прежде всего, это отражается в ненормированном рабочем дне, а с другой стороны, его работа, фактически, не заканчивается и в нерабочее время.

3. Высокая степень риска в деятельности, так как наблюдается прямая зависимость между возможностью получения высокой прибыли и риском реализации того или иного решения. Невозможность предсказать результаты принятия того или иного решения значительно повышает уровень личной ответственности работников за конечный результат работы предприятия. Риск в работе определяет постоянное психологическое напряжение, которое негативно влияет на работника и эффективность труда.

Ко второй группе эффективности труда относится проектирование оптимальных трудовых процессов и систем на основе ИКТ, куда входят следующие меры:

1. Изменение стратегии управления работников в рамках киберсоциального подхода.

2. Профессионально-квалификационный рост.

3. Удовлетворение от выбранной профессии, уважение со стороны подчиненных и коллег.

К третьей группе направлений эффективности труда относится формирование рациональной трудовой мобильности, содержащей следующие меры:

1. Применение новейших инструментов управления работниками.
2. Высокая заработная плата.
3. Обеспеченность работой.

Четвертая группа направлений эффективности труда – разработка и внедрение обоснованных норм и правил в сфере цифрового труда, включающая следующие меры:

1. Применение комплексной оценки цифрового развития работников.
2. Информационная обеспеченность.
3. Санитарно-гигиенические условия труда.

К пятой группе направлений эффективности труда относится обучение трудовых агентов работе в цифровом пространстве труда, которая предполагает выполнение следующих мер:

1. Повышение спроса на цифровые навыки.
2. Положительный микроклимат в коллективе.
3. Нормальные условия труда.

К шестой группе направлений эффективности труда относится создание сбалансированных систем вознаграждений, привлечения и удержания трудовых агентов, обеспечивающих:

1. Высокий заработок.
2. Доступ к распоряжению материальными ценностями.
3. Возможность сбережений и расходов на отдых.

Интересен факт, что при исключительной важности такого фактора как изменение стратегии управления работников в рамках киберсоциального подхода, составляющий 71,4%, изменение принципов организации рабочего процесса в условиях цифровизации составляет 58,6%. Работники косвенно

признают, что их финансовая стабильность обеспечивается за счет заработной платы, так как высокий заработок, по мнению экспертов, составляет 58,1%.

Такие меры как повышение спроса на цифровые навыки и применение комплексной методологии оценки цифрового развития работников имеют практически одинаковую экспертную оценку, которая составляет 56,7% и 56,6 % соответственно.

Удовлетворительные условия труда признаны менее значимыми мерами – 30,8 %.

В современных условиях результативность и эффективность труда определяется их социальной направленностью. Социальный механизм отличается наиболее длительным действием, так как формируется на уровне генофонда нации и включает мотивацию, гарантии и регуляторы уровня и качества жизни народа.

Социальный механизм содержит следующие элементы: социальные гарантии и регулирование, компенсационный механизм (индексацию цен, доходов, сбережений), социальную защиту, реализуемую посредством национальных проектов и государственных программ.

Рейтинг трудовой эффективности работников организаций проводился по результатам анкетирования работников (Приложение А), которые отражены в табл. 3.4.

Анализ эффективности труда работников среднего уровня обеспеченности указывает на то, что в настоящее время работников удерживают хорошие отношения в коллективе, чувство удовлетворения от работы и возможность развития профессиональных способностей.

Материальный фактор не выполняет первостепенной функции (табл. 3.4). В перспективе члены трудовых коллективов надеются на повышение значимости фактора автоматизации рутинных операций, технологичность процессов и возможность использования современного программного обеспечения, а также материального фактора. Сохраняет значимость фактор чувства удовлетворения от работы и развития профессиональных возможностей, что позволяет

констатировать достаточно высокую управляемость членов трудового коллектива организаций.

Таблица 3.4 – Рейтинг трудовой эффективности работников организаций

Показатели	Фактически		На перспективу	
	%	ранг	%	ранг
Чувство удовлетворения от работы	64	2	72	4
Возможность проявления компетенции	56	5	49	6
Хорошее отношение с непосредственным руководством	14	14	21	15
Развитие профессиональных возможностей	59	3	62	5
Приемлемые условия труда	34	9	40	9
Четкая работа в соответствии с должностной инструкцией	40	8	30	11
Признание окружающими результатов работы	58	4	39	10
Дружественные отношения в коллективе	80	1	45	7
Высокая зарплата	32	10	76	3
Дополнительные льготы	16	13	28	12
Перспектива продвижения по службе	23	11	41	8
Престиж работы	17	12	22	14
Высокая ответственность	12	15	26	13
Возможность использования современного программного обеспечения	55	6	82	2
Автоматизацию рутинных операций, технологичность процессов	52	7	84	1

Источник: составлено автором

Ведущее место занимает мотив материальной обеспеченности (возможность высокого заработка), но для работников общественного производства он находится лишь на 10 позиции, хотя в перспективе работники рассчитывают на повышение его значимости (3позиция). Наблюдается положительная ситуация в социальном статусе для работников, которым важен микроклимат в коллективе, признание результатов их труда.

Неотложного решения с позиций эффективной трудовой деятельности требуют проблемы выявления массового отчуждения людей от результативной

трудовой деятельности либо соответствие их потенциальных возможностей от реализации.

Нельзя не учитывать влияние менталитета на выбор приоритетов в деятельности. Поэтому не только экономический интерес является побудительным мотивом для процессов повышения эффективности труда, но и уровень правопослушности, желание получить средства для существования, работая эффективно. Основная (легальная) работа рассматривается работниками как возможность основного заработка. Зачастую от увольнения с работы человека удерживают такие причины: страх потери «какой-либо» работы, нежелание поисков новой и боязнь ее не найти, недоверие к коммерческим структурам.

Концепция интеллектуально-алгоритмического превосходства занимает одно из мест в научно-теоретическом обосновании процессов роботизации производственной деятельности в условиях цифровой экономики [56].

Таким образом, киберсоциализация работников рассматривается как процесс, направленный не только на предотвращение снижения уровня производства, но и как процесс, целью которого является стимулирование объемов производства на основе трансформации подходов, применяя киберсоциальный подход.

В исследованиях методов киберактивизации работников необходим двойственный подход – с точки зрения государственных механизмов управления и с позиций организации.

Формирование механизма повышения эффективности труда в рамках киберсоциализации должно стать действенным инструментом реализации потенциальных стратегических задач в развитии государственной политики, способной обеспечить существенное повышение эффективности труда.

3.2 Формирование организационного механизма повышения эффективности труда на основе киберсоциального подхода

В ходе исследования нами предпринята попытка применения системного подхода к изучению процессов формирования организационно-экономического механизма повышения эффективности труда на основе киберсоциального подхода, дающая возможность исследовать комплекс составляющих с разнообразными элементами во взаимосвязи и взаимодействии характерных для них проявлений.

С целью оценки разнообразных элементов на весь объем потерь мы использовали экспертную оценку (Приложение Б), позволяющую составить матрицу парных сравнений на основе многомерного шкалирования особенностей цифровой эффективности труда. На основании проведенных расчетов удалось численно оценить степень влияния особенностей цифровой эффективности труда на повышение эффективности труда в рамках киберсоциального подхода, являющихся предметом нашего исследования (табл. 3.5).

Таблица 3.5 – Матрица парных сравнений для оценки относительных весов групп характеристик на повышение эффективности труда в рамках киберсоциального подхода

№ п/п	Оценочные характеристики	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Произведение по строкам, N	Значение $\sqrt[2]{N}$	Степень влияния факторов, %
1	Цифровая грамотность	1	5	1/2	1	1/2	2	2	2	1/2	5,00	1,20	12,14
2	Цифровое потребление	1/5	1	1/2	1/3	1/3	1/2	1	1/2	1/3	0,00	0,46	4,67
3	Цифровая безопасность	2	2	1	1	1	3	2	2	1	48,00	1,54	15,60
4	Цифровые навыки	1	3	1	1	1	3	3	1	1	27,00	1,44	14,64
5	Цифровые коммуникации	2	3	1	1	1	3	2	1	1	36,00	1,49	15,11
6	Цифровая гибкость	1/2	2	1/3	1/3	1/3	1	1/2	1/2	1/3	0,00	0,53	5,34
7	Цифровой опыт	1/2	1	1/2	1/3	1/2	2	1	1	1	0,08	0,76	7,70
8	Цифровое мышление	1/2	2	1/2	1	1	2	1	1	1/3	0,33	0,89	8,98
9	Квалификация работников для трудовой деятельности в условиях цифровизации	2	3	1	1	1	3	1	3	1	54,00	1,56	15,81
	Итого:	*	*	*	*	*	*	*	*	*		9,85	100,00

Источник: составлено автором

Нами были выбраны 9 особенностей цифровой эффективности труда и произведены расчеты оценочных характеристик путем метода парных сравнений. Развитие этих особенностей и тенденций косвенно стимулирует процессы, влияющие на эффективность труда в рамках киберсоциального подхода.

Анализируя приведенные данные, можно отметить, что на повышение уровня эффективности труда в рамках киберсоциального подхода влияет, по мнению экспертов, квалификация работников для трудовой деятельности в условиях цифровой экономики (15,8%), цифровой безопасности (15,6%), а также цифровая коммуникация (15,1%), цифровые навыки (14,6%). Такая оценочная характеристика как «цифровое потребление» имеет минимальное значение и составляет 4,67%.

Виды деятельности при использовании киберсоциального подхода в цифровой экономике [49] представлены на рис. 3.6.

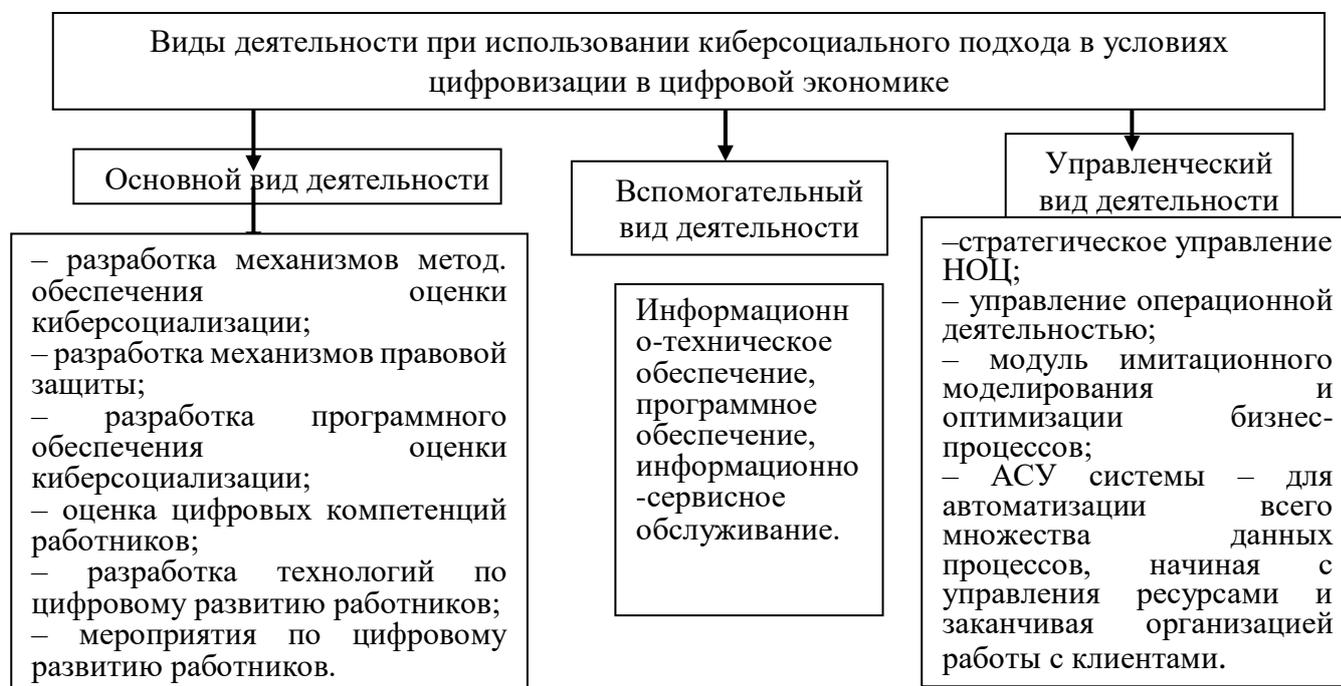


Рисунок 3.6 – Виды деятельности при использовании киберсоциального подхода в условиях цифровизации

Источник: составлено автором

Элементом механизма повышения эффективности труда является использование принципов цифровой организации труда [18], которые представлены на рис. 3.7.

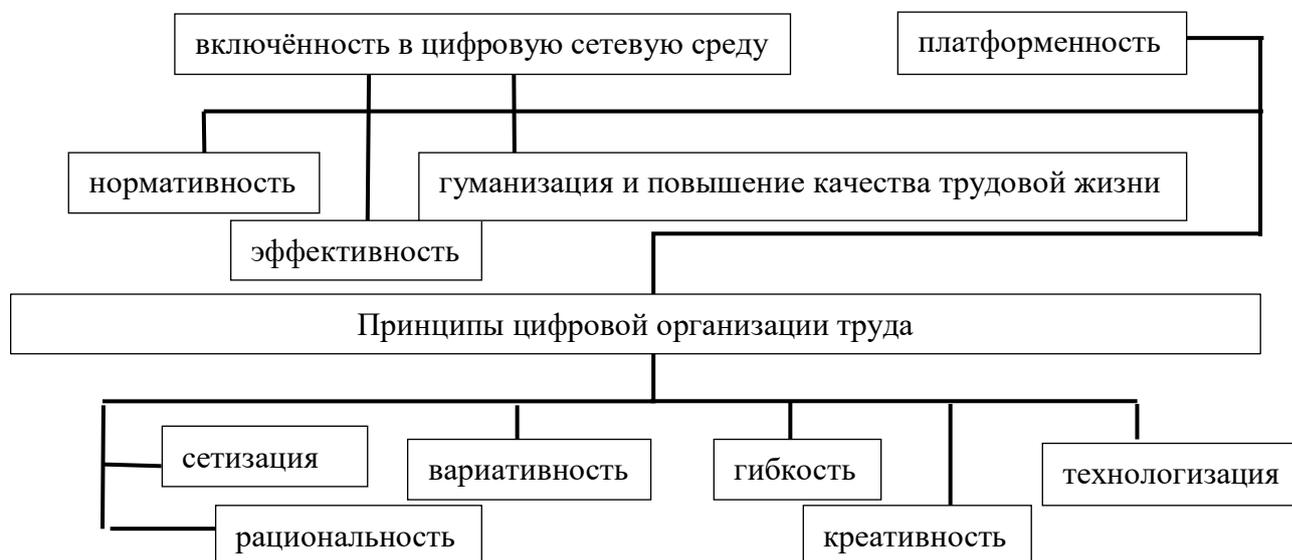


Рисунок 3.7. – Принципы цифровой организации труда

Источник: составлено автором на основе [27, 127]

В рамках киберсоциального подхода цифровые технологии выступают фактором влияния, а технологические платформы являются инструментами киберсоциализации работников.

На эффективность труда в условиях цифровизации оказывают влияние большое количество факторов. Тем не менее, все они отмечают важность навыков, знаний и способностей работников в формировании эффективности трудового процесса в рамках киберсоциального подхода.

При технологизации всех процессов и целей в отношении повышения эффективности труда первостепенной задачей становится активное внедрение цифровых технологий и инструментов в трудовую деятельность, основываясь на факторах повышения эффективности труда в рамках киберсоциального подхода в цифровой экономике.

Инструменты повышения эффективности труда на основе киберсоциального подхода включают цифровые технологии, которые позволяют

оптимизировать процессы в трудовой деятельности, улучшить социальное взаимодействие работников и повысить производительность труда.

На практике используются:

- чат-боты и виртуальные помощники;
- мобильные приложения для информирования и контроля работников;
- платформы электронного обучения.

Социальные практики трудовой деятельности работников в рамках киберсоциального подхода составляют самореализацию работников в социально-цифровой среде, исходя из четырех основных векторов киберсоциализации работника, ставших новыми цифровыми видами деятельности в сети [130]: киберкоммуникации, киберпознание, кибертруд, кибердосуг.

Можно выделить основные направления киберсоциализации трудового процесса работников [130]:

- факторы киберсоциализации и целенаправленно создаваемые условия как параметр возможной социально-цифровой среды трудового процесса работников;
- стихийные и относительно направляемые условия киберсоциализации рассматриваются как параметр вероятной социально-цифровой и трудовой среды работников;
- векторы киберсоциализации рассматриваются в качестве траектории достоверной социально-цифровой среды и трудовой деятельности работников [130].

В изменяющихся условиях социально-цифровой среды меняются формы функционирования и векторы развития экономики, все более очевидной становится проблема повышения эффективности труда на основе киберсоциализации работников.

Ключевые направления повышения эффективности труда в условиях цифровизации представлены на рис. 3.8.



Рисунок 3.8 – Ключевые направления цифровой организации труда

Источник: составлено автором [130]

Меры по повышению эффективности труда в цифровой экономике в рамках киберсоциального подхода представлены на схеме самого механизма. На основе предложенных мер сформированы мероприятия по повышению эффективности труда на основе киберсоциального подхода, на основании которых определяются экономический и социальные эффекты от предложенных мероприятий.

Механизм киберсоциального подхода эффективности труда основывается на синергетическом эффекте и взаимосвязи целого ряда элементов, способствующих повышению эффективности труда в цифровой экономике. Механизм повышения эффективности труда на основе киберсоциального подхода представлен на рис. 3.9.

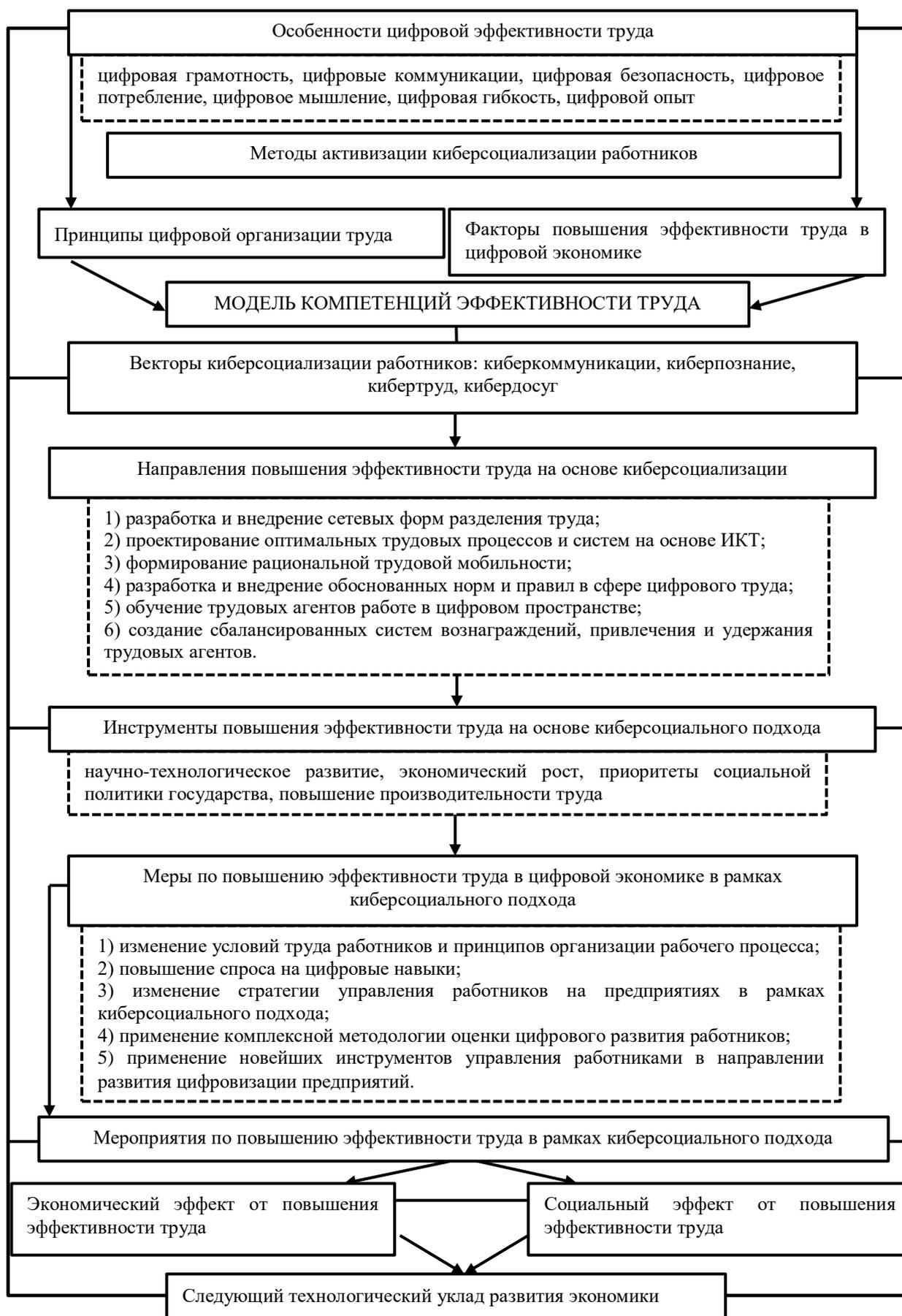


Рисунок 3.9 – Механизм повышения эффективности труда на основе киберсоциального подхода

Источник: разработано автором

Механизм представляет собой процессы и способы реализации экономической и социально-трудовой деятельности, в которые внедряются цифровые технологии с условием выполнения социальных показателей трудовой деятельности работников, основанных на автоматизации процессов и технологиях обработки данных с обязательным участием в трудовой деятельности человека и работников.

Мероприятия по повышению эффективности труда на основе киберсоциального подхода представлены на рис. 3.10.

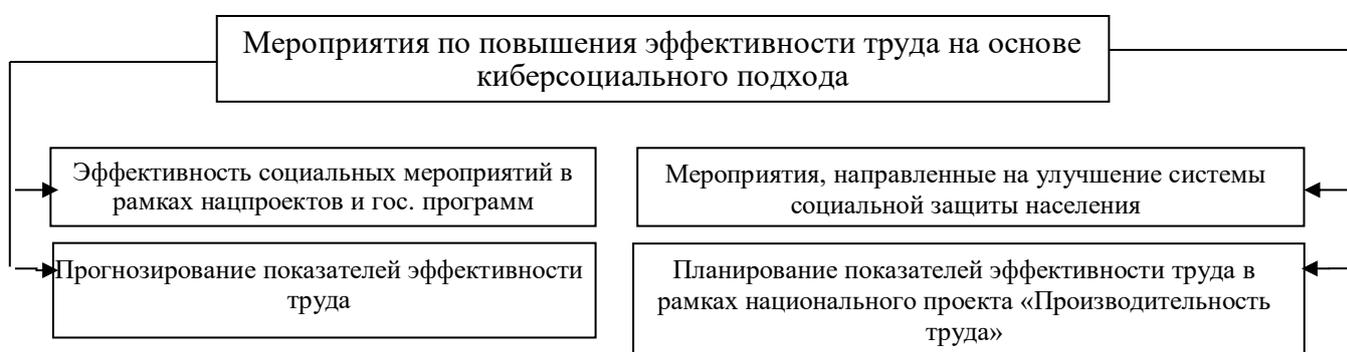


Рисунок 3.10 – Мероприятия по повышению эффективности труда на основе киберсоциального подхода

Источник: составлено автором

Повышение эффективности труда позволяет сотрудникам компании выполнять больший объем работы за более короткое время, в результате чего сотрудники могут принести компании более существенную пользу в течение определенного рабочего времени.

На эффективность труда также оказывает влияние действующая система стимулирования труда, включающая в себя материальное и нематериальное стимулирование. Система стимулирования включает ряд элементов (рис. 3.11), взаимодействие которых определяет ее эффективность.

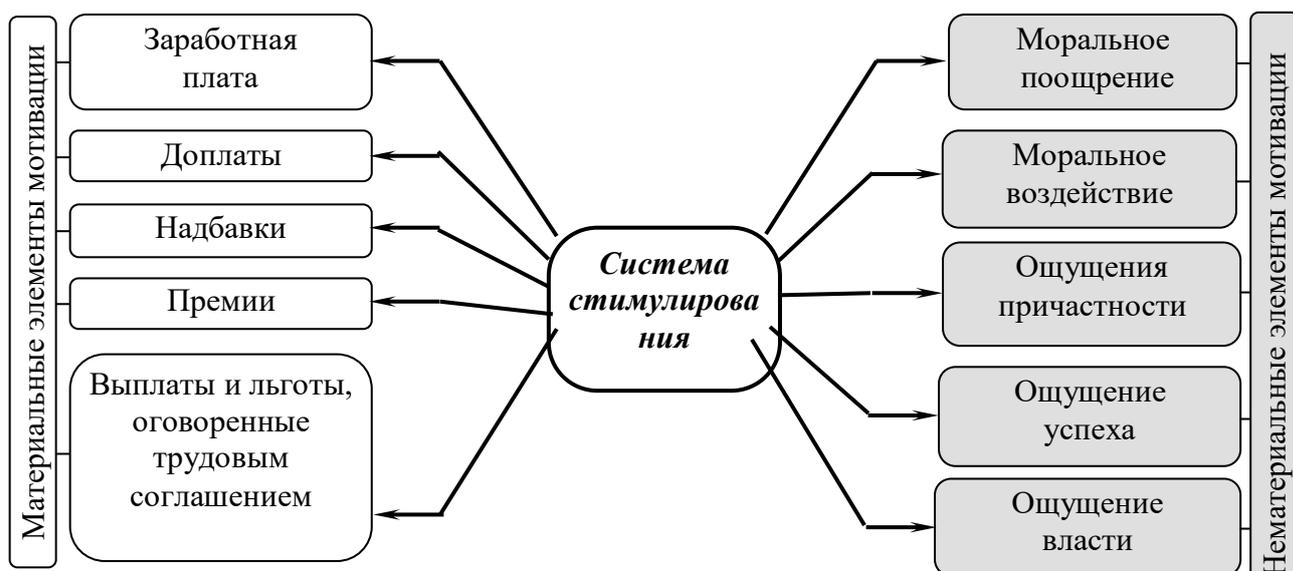


Рисунок 3.11 – Элементы системы стимулирования работников и трудового коллектива

Источник: составлено автором

Стимулирование повышения производительности труда на основе мотивации предусматривает совершенствование системы распределения фонда потребления, механизма оплаты и др. Мотивационную функцию может выполнять и оценочный механизм. Оценка работы членов трудового коллектива должна осуществляться с учетом объективных законов:

- социального сравнения (работник является как объектом, так и субъектом сравнения);
- социальной оценки личности (работник нуждается в оценке своего труда руководителями и членами трудового коллектива);
- определяющего влияния и интеграции оценок других людей (работник систематизирует и анализирует оценки других людей в отношении себя, сопоставляет их с самооценкой).

Оценка результативности труда работника направлена на реализацию административной, информационной и мотивационной целей. Результат оценки сам по себе является важнейшим мотивом поведения, так как регулярная и систематическая оценка персонала положительно сказывается на мотивации сотрудников, их профессиональном развитии и росте.

К сожалению, в настоящее время разнообразными методами проводится сдерживание заработной платы относительно роста цен. Вследствие этого покупательная способность населения за последние годы снизилась, что стало определяющим фактором сокращения потребительского рынка.

Трансформация социально-цифровой среды отражает суть происходящих в настоящее время процессов в экономике, которые наглядно проявляются в виде смены подходов к труду и форме занятости, выбор которых, в свою очередь, определяется совокупностью производственных и трудовых отношений.

Совокупность рассмотренных элементов в рамках цифровой экономики и характерных черт в экономическом развитии формируют совершенно иную систему эффективных механизмов хозяйствования. Ведущими являются внутренние механизмы, механизмы государственного регулирования, рыночные механизмы и критерии их оценки (рис. 3.12).

Система механизмов государственного регулирования (прямого и косвенного воздействия) определяет характер макросреды, общеэкономических тенденций. Наиболее действенным механизмом прямого государственного регулирования является принятие законов и утверждение подзаконных нормативно-правовых актов, на основе и в рамках которых устанавливаются принципы функционирования всей системы. На базе этого механизма реализуется следующий механизм прямого регулирования – воздействие исполнительной власти, которая определяет характер взаимодействия в рамках действующего законодательства между самими субъектами хозяйствования, между ними и потребителями, а также ими и государством.

Активным механизмом государственного регулирования является предоставление субсидий, дотаций как отдельным регионам, так и конкретным товаропроизводителям. Наиболее действенный механизм – контроль за деятельностью субъектов. Злоупотребление этим механизмом в настоящее время свидетельствует о недостаточном использовании существующего комплекса механизмов государственного регулирования.



Рисунок 3.12. – Система внешних механизмов и их критерии

Источник: составлено автором

Наиболее приемлемыми являются механизмы косвенного воздействия, которые при умелом использовании способны стать не менее действенными, и при этом не нанести непоправимого вреда повышению эффективности труда в условиях цифровой экономики.

Система государственного регулирования использует наиболее «естественные» для субъектов хозяйствования механизмы воздействия. Основным среди них, несомненно, является соответствующая мотивация к определенному поведению работников на производстве. В основе последней лежат механизмы отношений собственности на средства производства, финансовые потоки, цифровые детерминанты. А формы хозяйствования совместно с конкуренцией способствуют эффективному и справедливому распределению экономических выгод с учетом участия работника.

Система внутренних механизмов эффективности труда включает цифровые детерминанты и их влияние, социальные показатели, факторы воздействия и регулирование на государственном уровне. В целом, государственное регулирование производства включает ряд мер (рис. 3.13).

Указанные меры определяются внутренней и внешней политикой государства, экономической и финансовой системами, уровнем развития рынка и его инфраструктуры. Контрольные функции активизировались в правовом поле РФ. Однако встречается отсутствие координации и взаимосвязи в их деятельности, что ведет к дублированию и неэффективному исполнению функций и затрудняет деятельность производителей.

Решения новых возникших проблем в условиях трансформации социально-цифровой и трудовой среды киберсоциализации работников связаны с эффективностью труда.

Факторы, обеспечивающие эффективность действенных внутренних механизмов с элементами киберсоциальных детерминант, представлены в таблице (рис. 3.14).



Рисунок 3.13 – Механизм государственного регулирования

Источник: составлено автором

Киберсоциальные детерминанты влияют на систему внутрихозяйственных механизмов через изменение факторов, механизмов и регулирования, социальных составляющих.

Наиболее значимым фактором остается государственное воздействие на экономику. Несмотря на все более осознаваемую обществом истину о первичности социальных потребностей, обслуживаемых государством, оно находит реальное отражение в экономической и трудовой действительности посредством реализации национальных проектов и государственных программ.

ФАКТОРЫ ЦИФРОВЫХ ДЕТЕРМИНАНТ:

Автоматизация процессов. Цифровые технологии позволяют:

- повышать гибкость производства за счёт проактивного изменения характеристик производственного процесса
- обеспечивать информационную интеграцию этапов жизненного цикла продукции.
- автоматизировать выполнение задач в разных подразделениях компании (финансы, бухгалтерия, HR).

Использовать инновационные цифровые решения (искусственный интеллект, инфокоммуникационные системы, блокчейн и др.).
Преодолевать географический барьер в коммуникации и координации между субъектами отношений.

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ ДЕТЕРМИНАНТ НА МЕХАНИЗМ:

Создание цифровых платформ –они интегрируют инструменты, модели и данные, позволяют взаимодействовать субъектам, ответственным за выполнение задач.
Использование больших данных (Big Data) – оцифровка данных о бизнес-процессах предприятия, анализ для выявления тенденций, скрытых трендов и паттернов.
Применение электронных систем учёта и платформ – они повышают прозрачность финансовых процессов, позволяют принимать управленческие решения на основании данных в режиме реального времени.
Использование технологий искусственного интеллекта и машинного обучения –позволяют анализировать массив данных, приостанавливать в автоматическом режиме.

РЕГУЛИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ДЕТЕРМИНАНТ:

Нормативно-правовое регулирование внедрения цифровых технологий. Разработка норм и правил, гарантирующих разнообразие технологических решений и равные стартовые условия участия в конкурентно-цифровой среде.

Создание инфраструктуры цифровизации –это предусмотрено государственными документами стратегического планирования, позволяет повысить конкурентоспособность экономики.

Использование цифровых инструментов в государственном управлении –внедрение модели цифрового государственного управления, которая включает цифровую централизацию за счёт интеграции управленческих задач в большие базы данных.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРУДА:

Государственное воздействие на эффективность труда осуществляется в рамках государственной политики занятости. Это система мер, направленных на сбалансирование спроса и предложения на рынке труда, повышение производительности труда и рациональное использование трудовых ресурсов. Воздействие государства может быть направлено на разные аспекты: создание рабочих мест, подготовку рабочей силы, помощь в трудоустройстве.

Государственная политика в сфере эффективности труда основывается на законодательстве, которое устанавливает нормы и правила. регулирование рынка труда осуществляется на основе Закона «О занятости населения Российской Федерации».

**ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ:**

Социальные показатели (условия труда, мотивация, социально-психологический климат, уровень образования) влияют на эффективность труда. Эти факторы создают условия для реализации других факторов, влияют на мотивацию, сознание и поведение работника в системе производства.

Условия труда бывают благоприятные условия и неблагоприятные условия.

Мотивация: высокий уровень мотивации и нематериальные поощрения.

Социально-психологический климат: благоприятный психологический климат и неблагоприятный климат.

Обучение помогает работникам осваивать новые технологии и методы работы, что позволяет работникам оставаться конкурентоспособными на рынке труда.

ВНЕШНЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРУДА:

Внешние факторы влияют на эффективность труда через экономические, социальные, технические и правовые условия. Эти факторы не контролируются самим предприятием и формируют условия функционирования предприятия.

Основные категории внешних факторов:

геополитические; экономические; демографические; природные ресурсы; технологические (наукоемкие технологии); энергетические ресурсы; социальные; технические; информационные; правовые; цифровые.

Рисунок 3.14 – Факторы, обеспечивающие эффективность функционирования внутрихозяйственных механизмов с элементами киберсоциальных детерминант

Источник: составлено автором

Механизм повышения эффективности труда в рамках киберсоциального подхода основывается на особенностях цифровой организации труда и использует принципы, методы активизации работников, факторы повышения эффективности труда, комплекс компетенций работников для повышения эффективности труда, функционирование векторов киберсоциализации работников и инструментов повышения эффективности труда на основе киберсоциального подхода, что позволяет сформировать направления повышения эффективности труда на основе киберсоциализации.

Меры и мероприятия по повышению эффективности труда в цифровой экономике в рамках киберсоциального подхода ведут к получению экономических и социальных эффектов, которые преобразуются в новый технологический уклад развития экономики и общества в целом.

Таким образом, на практике применяются различные методы моделирования, прогнозирования, экономической оценки, однако высокая степень динамичности, случайности и непредсказуемости хозяйственных процессов в условиях цифровизации предопределяет все более широкое использование оценок и прогнозов экспертов практически во всех направлениях исследований экономических тенденций. Это требует качественно нового уровня подготовки и проведения экономических исследований, направленных на стабилизацию, развитие и повышение эффективности механизмов в условиях цифровизации и становления нового технологического уклада экономики.

В Китае также реализуются механизмы повышения эффективности труда в рамках комплексного подхода. Повышение эффективности труда представляет собой многомерный и системный процесс, требующий комплексного подхода с учетом следующих аспектов:

1. С точки зрения эффективности труда, где ключевым является повышение качества рабочей силы [87].

Качество труда – важнейший фактор, определяющий эффективность труда. Он отражает уровень навыков и способностей, проявляемых в единицу

времени, и зависит от уровня образования работников, гендерной и возрастной структуры, а также от специфики выполняемой работы [58].

Эффективность труда тесно связана с образовательным уровнем, профессиональными навыками и степенью их освоения. Следовательно, развитие профессионального образования, непрерывного обучения и подготовки кадров способствует улучшению структуры знаний работников и их профессиональных компетенций, что в значительной мере повышает уровень выпуска в расчете на единицу времени.

В результате изучения и анализа проблем, существующих в подготовке кадров на китайских предприятиях, были сформулированы рекомендации по улучшению системы подготовки кадров, представленные на рис. 3.15.



Рисунок 3.15. – Рекомендации по решению проблем подготовки кадров в китайских организациях

Источник: составлено автором

Для решения проблемы отсутствия связи между содержанием обучения и реальной практикой предлагается дифференцировать учебные курсы в соответствии с занимаемыми должностями и профессиональными направленностями.

2. С точки зрения совокупной факторной производительности (TFP) и темпов роста трудовых вложений, где акцент ставится на технический прогресс и институциональные инновации.

Технический прогресс является важнейшим драйвером повышения совокупной факторной эффективности. В условиях цифровой трансформации и развития сетевого общества рост эффективности труда проявляется в ряде случаев. Цифровые технологии стирают пространственно-временные границы традиционной трудовой организации, способствуют развитию удаленного взаимодействия и виртуальных команд, стимулируют рост платформенной и гиг-экономики.

3. Оптимизация распределения трудовых ресурсов посредством миграции и перераспределения рабочей силы с целью повышения эффективности ее использования.

Региональная и межотраслевая мобильность рабочей силы является одним из эффективных способов оптимизации распределения трудовых ресурсов и повышения TFP [19].

В области повышения эффективности распределения трудовых ресурсов между регионами Китай реализует следующие основные механизмы:

1. Отраслевая переориентация и профессиональная адаптация.

Через стимулирование структурной перестройки отраслей и масштабное переобучение работников осуществляется рациональное перераспределение рабочей силы между секторами экономики. Одновременно меняется подход к выбору профессии, повышается способность работников к адаптации и переходу на новые рабочие места.

2. Региональная координация и реформа системы прописки (хукоу).

Разумное руководство межрегиональной мобильностью рабочей силы – ключ к высвобождению демографического дивиденда и повышению эффективности распределения. В новых условиях демографический дивиденд трансформируется из «количественного» в «дивиденд распределения». Поэтому устранение барьеров между городом и деревней, продвижение

реформы прописки, развитие сельской экономики и инфраструктуры становятся основными путями к интеграции распределения трудовых ресурсов между городом и деревней [162].

3. Модернизация системы образования и профессиональной подготовки. Расширение инвестиций в образование и подготовку кадров, особенно прикладной направленности, способствует повышению трудовой занятости и улучшает качество рабочей силы, а также ее соответствие требованиям рынка.

4. Дифференцированное развитие региональных механизмов занятости.

С учетом ресурсного потенциала каждого региона разрабатываются четкие стратегические ориентиры, совершенствуется система занятости и информационные платформы, что способствует эффективному управлению трудовыми ресурсами и их рациональной мобильностью [164].

5. Реформирование институциональной среды.

Ускорение реформ в сфере кадровой политики и трудового рынка, совершенствование институциональной среды и системы трудоустройства, снижение институциональных барьеров при поиске работы, мобильности и росте доходов – все это способствует оптимизации распределения ресурсов и, как следствие, повышению общей эффективности труда [163].

В рамках механизмов для повышения эффективности труда внедряются цифровые технологии с условием выполнения социальных показателей трудовой деятельности работников, основанных на автоматизации процессов и технологиях обработки данных.

Таким образом, механизмы повышения эффективности труда в Китае охватывают такие аспекты, как подготовка и переподготовка кадров, технический прогресс, региональная координация и институциональные реформы на рынке труда. Эти меры способствуют не только улучшению качества и структуры трудовых вложений, но и способствуют эффективности труда для обеспечения высококачественного экономического роста.

3.3 Моделирование результатов повышения эффективности труда в условиях цифровой экономики

Использование авторского киберсоциального подхода к повышению эффективности труда в условиях цифровой экономики требует проведения соответствующего экономического обоснования. Принимая во внимание проведенный нами в первой главе диссертационной работы теоретический анализ к содержанию эффективности труда в цифровой экономике в части рассмотрения подходов к оценке интегрального показателя эффективности труда (рис. 1.2), произведем экономические расчеты.

В основу моделирования результатов повышения эффективности труда на основе киберсоциального подхода положены следующие методические положения:

- Индекс производительности труда по экономике региона в целом рассчитывается как частное от деления индексов физического объема ВРП и изменения совокупных затрат труда.

- Индекс физического объема ВРП рассчитывается, исходя из абсолютных значений этого показателя в постоянных ценах. Методика утверждена Приказом Росстата №274 от 28.04.2018 г. [98].

- Исходные данные содержат показатели, связанные с роботизацией, киберсоциализацией трудовой деятельности и результатами эффективности труда.

Расчет интегрального показателя эффективности труда в РФ за 2015-2024 гг. представлен в табл. 3.6 и Приложении В.1.

Таблица 3.6 – Расчет интегрального показателя эффективности труда в РФ за 2015-2024 гг.

Годы	Интегральный показатель эффективности труда, млн. руб. / тыс. чел.	Индекс эффективности труда	Прибыль, млрд руб.	Рабочая сила, тыс. чел.	Прибыль на 1 тыс. работников, млн руб.
2015	38,048	98,7	1125,908	76762	14,66752
2016	131,031	100,1	13195,44	76933	171,5186
2017	111,962	102,1	9412	76659	122,7775
2018	134,338	103,1	13413,4	76630	175,0411
2019	145,828	102,4	15758,4	75880	207,6753
2020	123,591	99,6	11573,5	75466	153,3605
2021	201,373	103,9	29649,8	75969	390,2881
2022	177,924	97,2	24632,5	75632	325,6889
2023	211,270	101,9	33306,3	76037	438,0275
2024	207,145	105,2	30427,9	74600	407,8807

Источник: составлено автором [31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 81, 82, 83, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114]

Динамика интегрального показателя эффективности труда представлена на рис. 3.16.

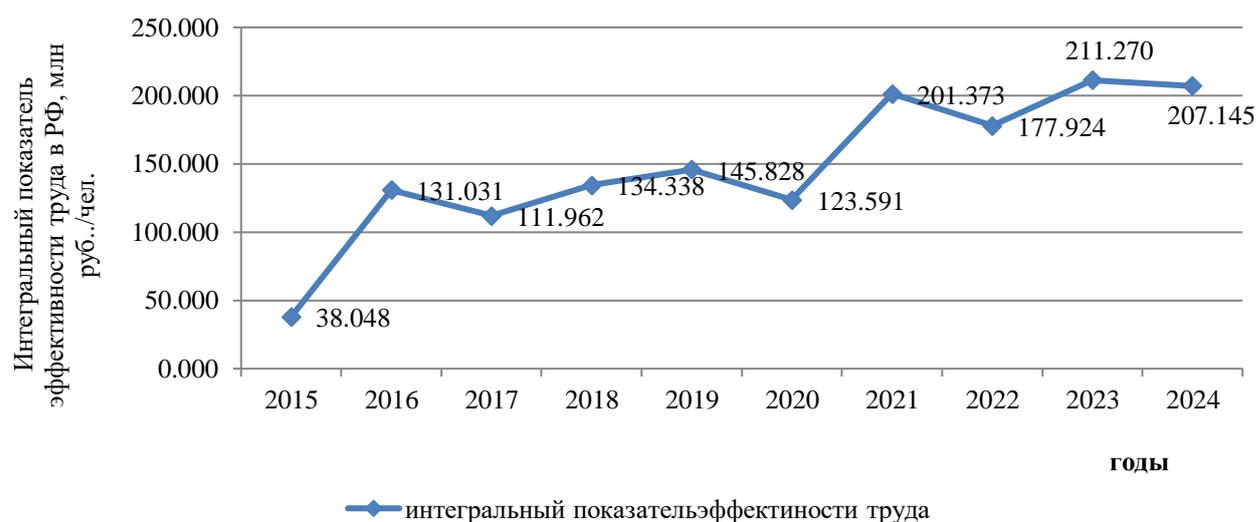


Рисунок 3.16 – Динамика интегрального показателя эффективности труда в РФ за 2015-2024 гг., млн руб. / тыс. чел.

Источник: составлено автором

Начиная с первого этапа анализа моделирования:

Исходные данные результатов эффективности труда представлены в табл. 3.7.

Таблица 3.7 – Исходные данные для построения модели эффективности труда в РФ за 2015-2024 гг.

Годы	Интегральный показатель эффективности труда, млн руб. /тыс. чел.	Плотность промышленных роботов в России, ед./10 тыс. чел.	Количество применяемых промышленных роботов в организациях, шт.
факторы	Y	X_1	X_2
2015	38,05	2	550
2016	131,03	2	316
2017	111,96	3	713
2018	134,34	5	1007
2019	145,83	6	1300
2020	123,59	5	8500
2021	201,37	6	9800
2022	177,92	10	11300
2023	211,27	19	12841
2024	207,14	29	20864

Источник: составлено автором по данным [2, 13, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 138, 139, 140, 141, 142]

На основании исходных данных составлена таблица 3.9, представляющая показатели результирующего признака и значения факторов, влияющих на него.

Для анализа были выбраны такие факторные признаки как, плотность промышленных роботов в России, ед./10 тыс. чел. (x_1), количество применяемых промышленных роботов в организациях, шт. (x_2), которые влияют на результирующий признак – интегральный показатель эффективности труда, млн руб. /тыс. чел. (y).

Используется экономико-математическая модель для оценки влияния цифровых факторов на эффективность труда.

Влияние факторов на величину интегрального показателя эффективности труда оценивалось показателем корреляции между факторами:

1. Коэффициент тесноты связи между интегральным показателем эффективности труда и плотностью промышленных роботов в России:

$$R \text{ кор. } yx_2 = 0,703355 \quad (3.1)$$

2. Коэффициент тесноты связи между интегральным показателем эффективности труда в РФ и количеством применяемых промышленных роботов в организациях в России:

$$R \text{ кор. } yx_4 = 0,758538 \quad (3.2)$$

Таким образом, высокая связь между интегральными показателями эффективности труда и количеством применяемых промышленных роботов в организациях в России – 75,85 %.

Между интегральным показателем эффективности труда и плотностью промышленных роботов в России отмечается связь средней степени тяжести – 70,33 %.

Для установления и оценки зависимости использовали корреляционно-регрессионный анализ и метод прогнозирования.

Параметр Y – это интегральный показатель эффективности труда, значение которого моделируется и прогнозируется.

Параметры независимых переменных: %; X_1 – плотность промышленных роботов в России, ед./10 тыс. чел.; X_2 – количеством применяемых промышленных роботов в организациях в России, шт.

Уравнение множественной регрессии имеет вид по формуле 3.3:

$$y = a_0 + a_1 * x_1 + a_2 * x_2 + a_3 * x_3 \dots * a_n * x_n, \quad (3.3)$$

где y – зависимая переменная;

x_1, \dots, x_n – независимые переменные;

a_1, \dots, a_n – коэффициенты при независимых переменных;

a_0 – свободный член.

Выходные параметры двухфакторной модели представлены:

$$a_0 = 108,6896;$$

$$a_1 = 0,759026294;$$

$$a_2 = 0,004905109.$$

С помощью полученной регрессионной модели прогнозируются значения, которые примет интегральный показатель эффективности труда при известных значениях цифровых факторов (x_1, x_2), что представлено в таблице 3.8 и Приложении Г (табл. Г.1).

Таблица 3.8 – Величина интегрального показателя эффективности труда по модели, зависящая от плотности промышленных роботов, количества применяемых промышленных роботов в организациях России

Годы	Интегральный показатель эффективности труда, млн руб. /тыс. чел.	Плотность промышленных роботов в России, ед./10 тыс. чел.	Количество применяемых промышленных роботов в организациях в России, шт.	\hat{Y} по модели, млн руб. /тыс.чел.
	Y	X_1	X_1	\hat{Y}
2015	38,048	2	550	112,905
2016	131,031	2	316	111,758
2017	111,962	3	713	114,464
2018	134,338	5	1007	117,424
2019	145,828	6	1300	119,620
2020	123,591	5	8500	154,178
2021	201,373	6	9800	161,314
2022	177,924	10	11300	171,708
2023	211,270	19	12841	186,098
2024	207,145	29	20864	233,042
Итого	1482,5	87	67191	1482,511

Источник: составлено автором по данным [2, 13, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 138, 139, 140, 141, 142]

Таким образом, используя полученные при помощи функции «ЛИНЕЙН» уравнение примет вид по формуле 3.4:

$$y = 108,6896 + 0,75902629 * x_1 + 0,004905109 * x_2 \quad (3.4),$$

где y – интегральный показатель эффективности труда, млн руб. /тыс.чел.;

x_1 – плотность промышленных роботов в России, ед./10 тыс. чел.;

x_2 – количество применяемых промышленных роботов в организациях в России, шт.

Расчет прогнозных значений интегрального показателя эффективности труда при конкретных значениях использования цифровых технологий в организациях плотности промышленных роботов, количество применяемых промышленных роботов в организациях в России, отражен на рис. 3.17.

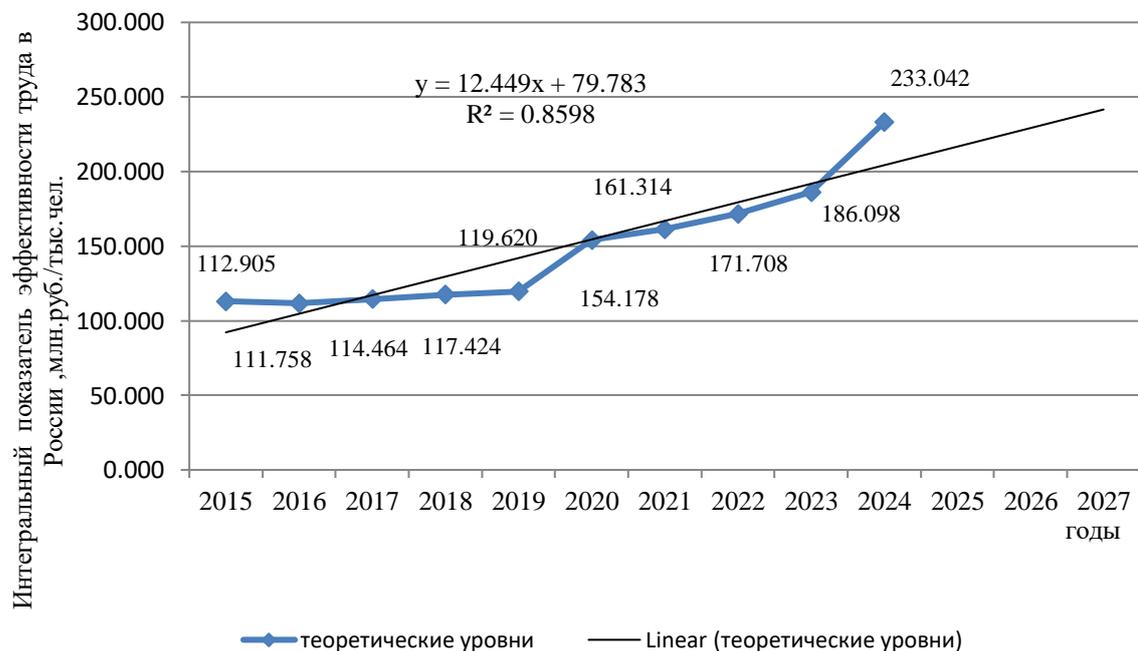


Рисунок 3.17 – Зависимость эффективности труда от плотности промышленных роботов и количества применяемых промышленных роботов в организациях России, млн руб. /тыс. чел.

Источник: составлено автором

$$y = 12,44x + 79,78 \quad R^2 = 0,859 \quad (3.5)$$

При этом коэффициент аппроксимации $R^2 = 0,859$. Это свидетельствует о том, что 0,859 или 85,9 % вариации уровня интегрального показателя эффективности труда обусловлены факторами, включенными в модель, а 14,1% – не включенными в модель.

Таким образом, при прогнозировании уровня интегрального показателя эффективности труда точечный прогноз с 95 % достоверностью определяется подстановкой соответствующих значений факторных признаков x_1, x_2 , в уравнение модели [67].

Для расчета верхнего уровня к теоретическому уровню прибавляется доверительный интервал, а при расчете нижнего уровня от теоретического уровня отнимается доверительный интервал по каждому уровню (году) в табл. 3.9 и Приложении Г (табл. Г.2).

Таблица 3.9 – Интервальные моделируемые уровни величины интегрального показателя эффективности труда: нижний и верхний уровни интегрального показателя эффективности труда в России, млн руб. /тыс. чел.

Годы	Нижняя граница уровня интегрального показателя эффективности труда, млн руб. /тыс. чел.	\hat{Y} по модели, млн руб. /тыс. чел.	Верхняя граница уровня интегрального показателя эффективности труда, млн руб. /тыс. чел.
	\hat{Y} нижний уровень	\hat{Y}	\hat{Y} верхний уровень
2015	79,780	93,671	146,031
2016	78,632	80,283	144,883
2017	81,339	115,167	147,589
2018	84,299	133,422	150,549
2019	86,495	151,625	152,746
2020	121,053	160,259	187,303
2021	128,189	167,848	194,439
2022	138,582	170,731	204,833
2023	152,972	189,300	219,223
2024	199,916	220,205	266,167

Источник: составлено автором

Определен доверительный интервал для интервальных значений каждого уровня при заданных значениях x_i , его значение составляет 33,125 млн руб. /тыс. чел.

С помощью функции «Доверит» из категории «статистические» редактора MS Excel.

Интервальные моделируемые уровни величины интегрального показателя эффективности труда показаны на рис. 3.18 и Приложении Г.



Рисунок 3.18. – Интервальные моделируемые уровни величины интегрального показателя эффективности труда в России, млн руб. /тыс. чел.

Источник: составлено автором

В связи с тем, что период прогноза составляет 3,3 года (с учетом 10 лет исследования) был произведен анализ тесноты связей и зависимости между уровнем интегрального показателя эффективности труда РФ и киберсоциальных факторов за предыдущий 10-летний период.

Тренд, представленный на рис. 3.20, отражают тенденцию, при которой наблюдается рост интегрального показателя эффективности труда в России за анализируемый период с 2015 по 2024 гг.

Рост интегрального показателя эффективности труда России на прогнозируемые периоды рассчитаны в табл. 3.10, Приложении Г (табл. Г.3) и на рис. 3.19.

Таблица 3.10 – Прогнозные значения интегрального показателя эффективности труда РФ, млн руб./чел.

Годы	Прогноз эффективности труда, $Y_{\text{прогноз}}$, млн руб. /тыс.чел.
2025	224,640
2026	238,528
2027	252,417
2028	266,306

Источник: составлено автором

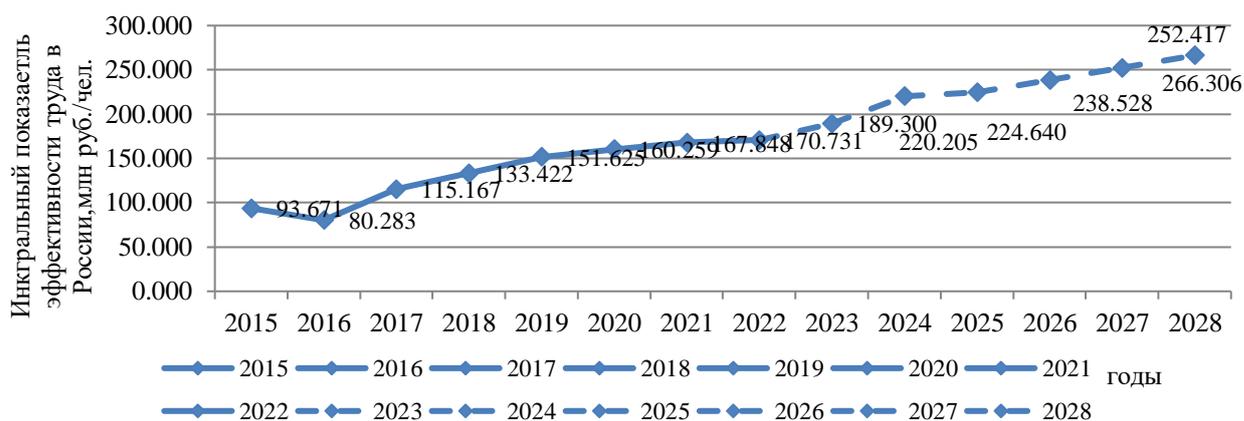


Рисунок 3.19 – Прогнозные значения интегрального показателя эффективности труда в РФ, млн руб. /тыс. чел.

Источник: составлено автором

По произведенным расчетам, в РФ к 2028 году произойдет рост уровня интегрального показателя эффективности труда РФ, и данный показатель составит 266,306 млн руб. /тыс. чел. (Приложение Г).

Исследование показало, что развитие цифровых технологий не только изменило формы организации труда, но и значительно повысило эффективность благодаря управлению с использованием данных, алгоритмическому и платформенному распределению задач [83].

Рост интегрального показателя эффективности труда РФ от фактического уровня 2024 года равного 207,145 млн руб. /тыс. чел. составит 28,56% за 4 года прогноза (с 2025 г. по 2028 г.), на что существенное влияние окажут киберсоциальные факторы.

Индексы эффективности труда России с учетом влияния киберсоциальных факторов представлены в табл. 3.11, на рис. 3.20 в Приложении Г (рис. Г.2).

Таблица 3.11 – Прогнозные значения эффективности труда России от киберсоциальных факторов

Годы	Прогноз эффективности труда России, млн руб. /тыс. чел.	Индексы эффективности труда России
2015	93,671	
2016	80,283	0,857
2017	115,167	1,435
2018	133,422	1,159
2019	151,625	1,136
2020	160,259	1,057
2021	167,848	1,047
2022	170,731	1,017
2023	189,300	1,109
2024	220,205	1,163
2025	224,640	1,020
2026	238,528	1,062
2027	252,417	1,058
2028	266,306	1,055

Источник: составлено автором

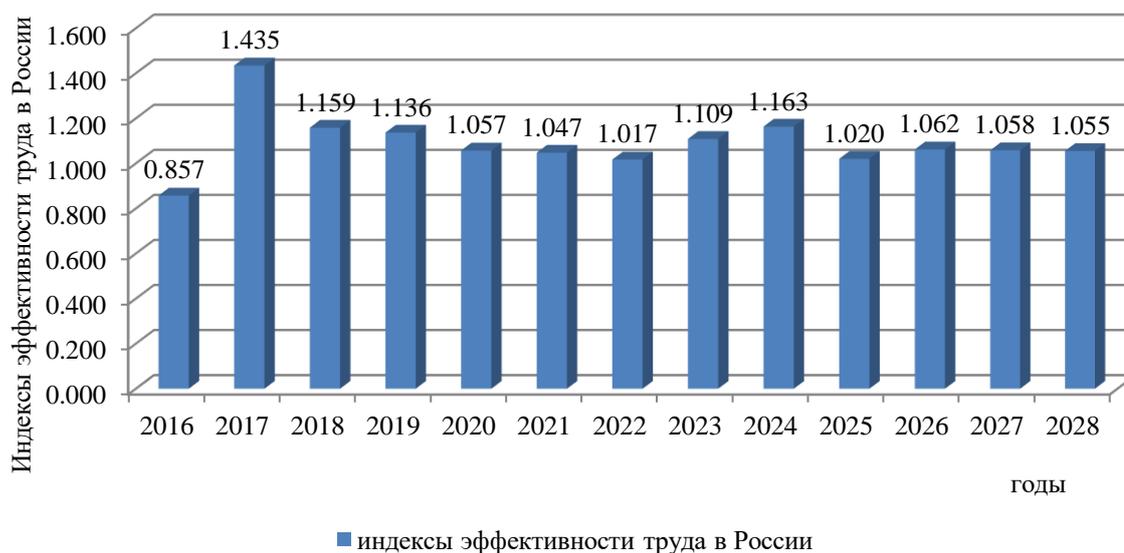


Рисунок 3.20. – Индексы эффективности труда России с учетом влияния киберсоциальных факторов

Источник: составлено автором

Далее проведем моделирование эффективности труда с учетом влияния киберсоциальных факторов в Китае за период с 2015 по 2024 гг.

Расчет результатов повышения эффективности труда за счет роботизации в Китае определяется по формуле 3.6. Число высвобожденных работников из-за роботизации рассчитывается с использованием формулы:

$$\Delta L_{ijt} = 0.3\% \times E_{total,t} \times \left(\frac{Y_{it}}{Y_{total,t}} \right) \times \left(\frac{E_{ijt}}{E_{i,total,t}} \right) \quad (3.6)$$

где:

ΔL_{ijt} – Число высвобожденных работников из-за роботизации для года t , отрасли i и провинции j ;

0,3% – национальная ставка замещения работников роботами;

$E_{total,t}$ – общее количество занятых в городских единицах страны в текущем году;

$Y_{total,t}$ – общий объем производства страны в текущем году;

Y_{it} – объем производства в отрасли i на национальном уровне;

$E_{i, total, t}$ – число занятых в отрасли i на национальном уровне;

E_{ijt} – занятость в отрасли i в провинции j .

Показатели национальной рабочей силы Китая с 2015-2023 годы представлены в табл. 3.12 и Приложении Д (табл. Д.1).

Национальное бюро статистики Китая представило за период с февраля 2022 года по декабрь 2024 год накопленный объем производства сервисных роботов в Китае как показано на рис. 3.21 и Приложении Д (рис. Д.1).

Расчет эффективности труда и индекса эффективности труда в Китае за 2015-2024 гг. представлены в таблице 3.13 и Приложении Д (табл. Д.3). Показатели плотности промышленных роботов и операционный запас промышленных роботов – Китай показаны в табл. 3.14 и Приложении Д (табл. Д.2). Ежегодные установки промышленных роботов по отраслям-заказчикам в Китае (1000 шт.) в Приложении Д (табл. Д.4).

Таблица 3.12 – Показатели национальной рабочей силы Китая с 2015-2024 гг.

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Национальная рабочая сила (тыс. чел.)	800910	792820	790420	786530	789850	783920	780240	768630	772160	773857
Занятые (тыс. чел.)	763200	762450	760580	757820	754470	750640	746520	733510	740410	734390
Занятые в первичном секторе (тыс. чел.)	214180	209080	202950	195150	186520	177150	170720	176630	168820	162980
Занятые во вторичном секторе (тыс. чел.)	226440	222950	217620	213560	212340	215430	217120	211050	215200	212750
Занятые во третичном секторе (тыс. чел.)	322580	330420	340010	349110	355610	358060	358680	345830	356390	358660

Источник: составлено автором на основе [73]



Рисунок 3.21. – Накопленный объем производства сервисных роботов в Китае за 2022-2024 гг., шт.

Источник: составлено автором на основе [86]

Таблица 3.13 – Расчет индекса эффективности труда в Китае за 2015-2024 гг.

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Общий объем производства страны в текущем году, млрд юаней	70251,15	78006,999	84714,01	91849,716	98533,31	101239,504	113774,39	120346,27	129427,17	134908,35
Занятые работники, тыс. чел.	763200	762450	760580	757820	754470	750640	746520	733510	740410	773857
Темп роста трудовых затрат, %	0,220	0,459	-1,488	-0,469	-0,751	0,422	-0,492	-0,303	0,457	0,208
Эффективность труда, млрд юаней/тыс.чел.	0,092048	0,102311	0,1113808	0,1212025	0,1305994	0,1348709	0,1524064	0,164069	0,174805	0,174332
Индекс эффективности труда Китая (последующий к предыдущему уровню)		1,11145	1,0886	1,0882	1,0775	1,0327	1,1300	1,0765	1,0654	0,9973
Темп роста эффективности труда, %		111,14	108,86	108,82	107,75	103,27	113,00	107,65	106,54	99,73

Источник: составлено автором на основе [18, 19, 73]

Таблица 3.14 – Показатели плотности промышленных роботов и операционного запаса промышленных роботов в Китае за 2015-2024 гг.

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Плотность промышленных роботов в Китае, ед./10 тыс. чел.	49	68	97	140	187	246	322	392	470	497
Операционный запас промышленных роботов – Китай, 1000 шт.	256	349	501	650	789	956	1226	1501	1755	2143

Источник: составлено автором на основе [86]

Расчет эффективности труда от киберсоциальных факторов в Китае представлен с 2015 по 2024 гг. в табл. 3.15.

Таблица 3.15 – Исходные данные для моделирования эффективности труда с учетом влияния киберсоциальных факторов в Китае за 2015-2024 гг.

Годы	Эффективность труда, млн юаней /тыс .чел.	Плотность промышленных роботов, ед./10 тыс. чел.	Операционный запас промышленных роботов – Китай,1000 шт.
	Y	X ₁	X ₂
2015	92,05	49	256
2016	102,31	68	349
2017	111,38	97	501
2018	121,20	140	650
2019	130,60	187	789
2020	134,87	246	956
2021	152,41	322	1226
2022	164,07	392	1501
2023	174,81	470	1755
2024	174,33	497	2143

Источник: составлено автором на основе [19, 73, 86]

Используем корреляционно-регрессионный анализ для исследования результирующего признака эффективность труда (Y) от двух факторов: плотность промышленных роботов (X₁), операционный запас промышленных роботов – Китай,1000 шт. (X₂).

Параметры модели представлены в Приложении Д (таблица Д.6):

$$a_0 = 93,45426; a_1 = 0,238956529; a_2 = - 0,016419; R_{дет.} = 0,979034$$

Коэффициент корреляции между эффективностью труда (Y) и плотностью промышленных роботов (X₁):

$$R_{кор. у_{x_1}} = 0,98842 \quad (3.7)$$

Коэффициент корреляции между эффективностью труда (Y) и операционным запасом промышленных роботов – Китай,1000 шт. (X₂):

$$R_{кор. у_{x_2}} = 0,97406 \quad (3.8)$$

Проведем моделирование эффективности труда Китая с учетом влияния киберсоциальных факторов в таблице 3.16, рис. 3.22 и Приложении Д (табл. Д.5).

Таблица 3.16 – Моделирование эффективности труда Китая с учетом влияния киберсоциальных факторов

Годы	Эффективность труда в Китае, млн юаней /тыс.чел.	Плотность промышленных роботов, ед./10 тыс. чел.	Операционный запас промышленных роботов - Китай(1000шт)	Y` по модели
	Y	X ₁	X ₂	Y`
2015	92,05	49	256	100,960
2016	102,31	68	349	103,973
2017	111,38	97	501	108,407
2018	121,20	140	650	116,236
2019	130,60	187	789	125,184
2020	134,87	246	956	136,541
2021	152,41	322	1226	150,268
2022	164,07	392	1501	162,480
2023	174,81	470	1755	176,948
2024	174,33	497	2143	177,029
Итого	1358,025	2468	10126	1358,025

Источник: составлено автором на основе [19, 73, 86]



Рисунок 3.22 – Моделирование эффективности труда Китая с учетом влияния киберсоциальных факторов

Источник: составлено автором на основе [19, 73, 86]

$$y = 9,571x + 83,16 \quad R^2 = 0,970 \quad (3.9)$$

Коэффициент детерминации равен 0,97 или составляет 97 %, то есть эффективность труда от киберсоциальных факторов зависит на 97 % и 3% от прочих факторов, не включенных в модель. Для расчета нижних и верхней границы эффективности труда Китая от киберсоциальных факторов определен доверительный интервал 18,425617 с помощью функции из категории «Статистические» MS Excel. Значения по уровням представлены в табл. 3.17 и на рис. 3.23 и Приложении Д (табл. Д.7).

Таблица 3.17 – Моделирование нижней и верхней границы эффективности труда Китая от киберсоциальных факторов

Годы	Нижняя граница показателей, млн юаней / тыс.чел.	Y` по модели	Верхняя граница показателей, млн юаней /тыс.чел.
2015	82,534	100,960	119,385
2016	85,547	103,973	122,399
2017	89,981	108,407	126,833
2018	97,810	116,236	134,661
2019	106,759	125,184	143,610
2020	118,115	136,541	154,966
2021	131,843	150,268	168,694
2022	144,054	162,480	180,905
2023	158,522	176,948	195,374
2024	158,603	177,029	195,455

Источник: составлено автором

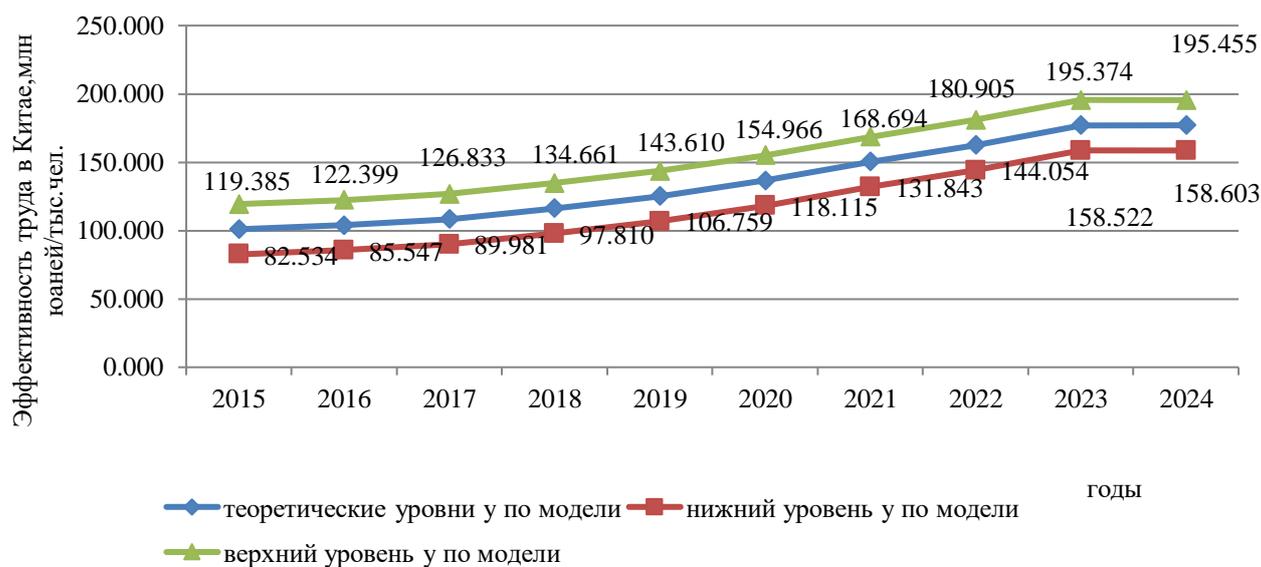


Рисунок 3.23. – Границы пороговых значений эффективности труда Китая от киберсоциальных факторов: нижняя и верхняя.

Источник: составлено автором

Прогнозные значения представлены с учетом тренда в табл. 3.18, в Приложении Д (табл. Д.8) и на рис. 3.24 и в Приложении Д (рис. Д.3).

Таблица 3.18 – Прогнозные значения эффективности труда Китая с учетом влияния киберсоциальных факторов

Годы	Прогноз эффективности труда в Китае, млн юаней /тыс .чел.	Индексы эффективности труда в Китае (последующий к предыдущему)
2015	100,960	
2016	103,973	1,029845
2017	108,407	1,042646
2018	116,236	1,072215
2019	125,184	1,076987
2020	136,541	1,090718
2021	150,268	1,100538
2022	162,480	1,081266
2023	176,948	1,089046
2024	177,029	1,000459
2025	191,981	1,084460
2026	202,058	1,052487
2027	212,134	1,049870
2028	222,211	1,047501

Источник: составлено автором

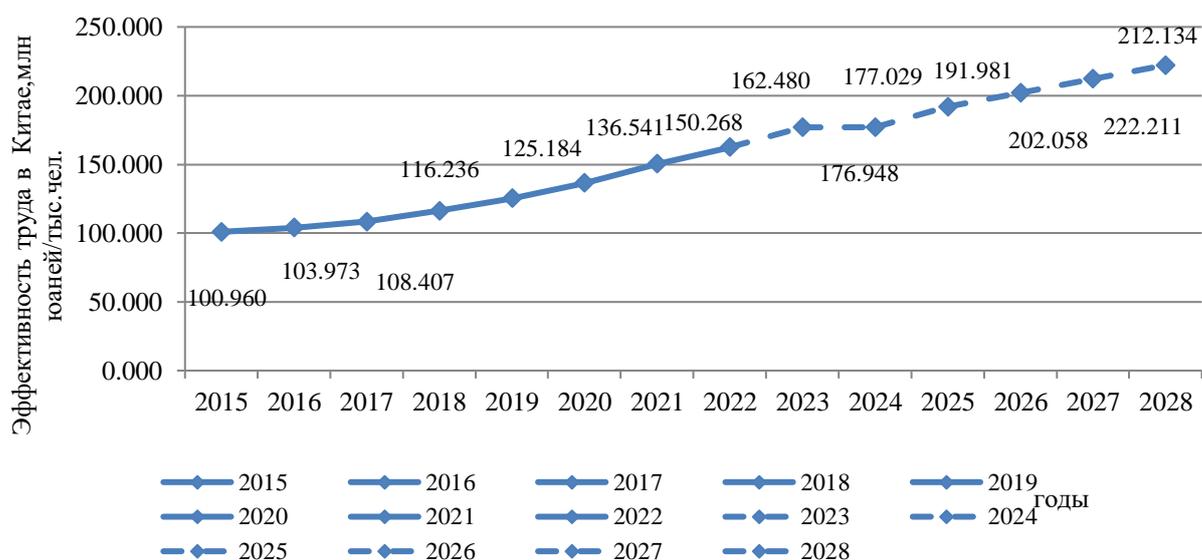


Рисунок 3.24. – Прогнозные значения эффективности труда Китая с учетом влияния киберсоциальных факторов

Источник: составлено автором

Индексы эффективности труда Китая с учетом влияния киберсоциальных факторов представлены на рис. 3.25 и в Приложении Д (рис. Д.3).



Рисунок 3.25. – Индексы эффективности труда Китая с учетом влияния киберсоциальных факторов

Источник: составлено автором

Индексы эффективности труда в России и Китая с учетом влияния киберсоциальных факторов представлены в табл. 3.19 и на рис. 3.26.

Таблица 3.19 – Индексы эффективности труда в России и Китая с учетом влияния киберсоциальных факторов

Годы	Индексы эффективности труда в России (последующий к предыдущему)	Индексы эффективности труда в Китае (последующий к предыдущему)
2016	1,489	1,030
2017	1,241	1,043
2018	1,071	1,072
2019	1,293	1,077
2020	1,048	1,091
2021	1,096	1,101
2022	0,907	1,081
2023	0,998	1,089
2024	1,262	1,000
2025	1,053	1,084
2026	1,063	1,052
2027	1,059	1,050
2028	1,056	1,048

Источник: составлено автором

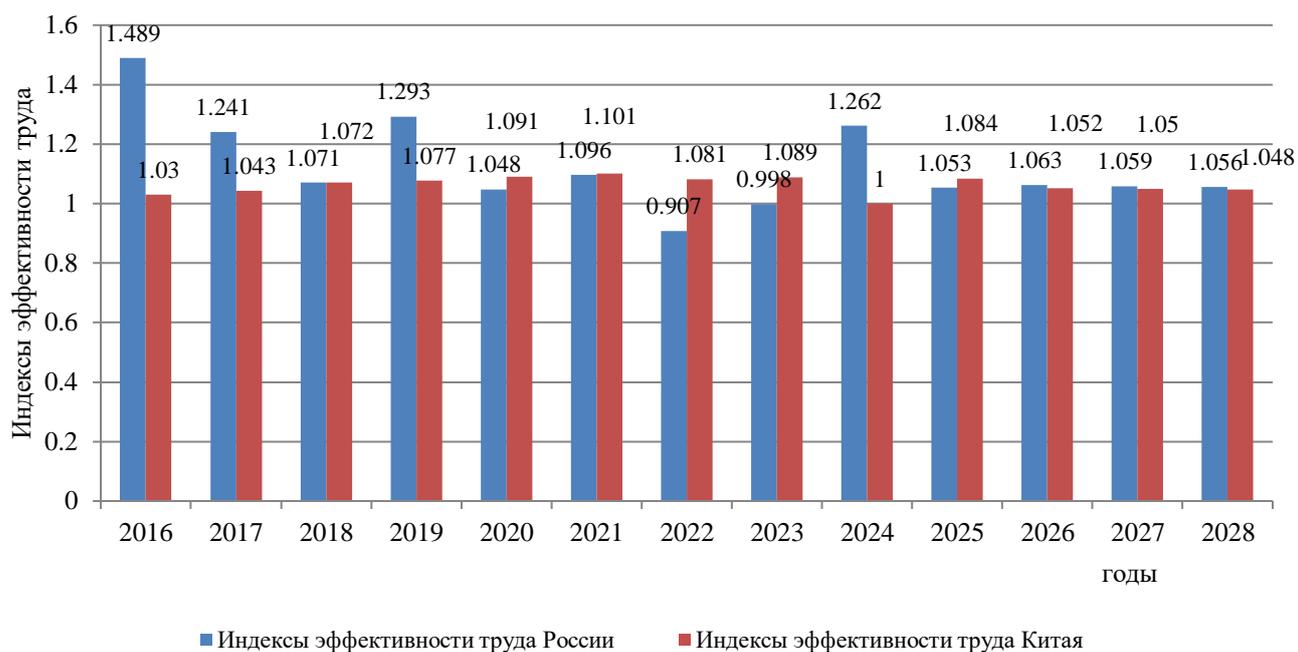


Рисунок 3.26. – Индексы эффективности труда России и Китая с учетом влияния киберсоциальных факторов

Источник: составлено автором

Проведенное моделирование и прогнозирование эффективности труда в России и в Китае с учетом влияния киберсоциальных факторов (Приложение Д, рис. Д.4), свидетельствует о необходимости роботизации промышленности, как закономерного этапа развития производства в условиях перехода к следующему технологическому укладу экономики.

Место мирового лидера в сфере робототехники прочно занял Китай, хотя еще несколько лет назад в стране не было собственного производства роботов.

Подчеркнем, что в работе рассматривается киберсоциализация работников как процесс, направленный не только на предотвращение снижения уровня производства, но более того, имеющий целью стимулирование объемов производства на основе трансформации подходов, применяя киберсоциальный подход.

Механизмы повышения эффективности труда в Китае охватывают такие аспекты, как подготовка и переподготовка кадров, технический прогресс, региональная координация и институциональные реформы на рынке труда. Эти меры способствуют не только улучшению качества и структуры трудовых вложений, но и формируют прочную основу трудовых ресурсов для обеспечения высококачественного экономического роста.

Представленные результаты моделирования и прогноза в России подтверждают цель, поставленную Владимиром Путиным в рамках Указа «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» [79].

Таким образом, необходимость роботизации промышленности России является закономерным этапом развития производства в социально-цифровой, технологической среде, в условиях перехода к следующему технологическому укладу, что позволит достичь повышения эффективности труда при минимальных допустимых издержках её производства с учетом ресурсосбережения на основе киберсоциального подхода.

Заключение

1. Исследование направлений, которые актуализируют значимость обоснования и применения киберсоциального подхода в экономике, тесно связано с человекоцентричностью. Рост киберрисков в последнее время определяет необходимость развития и внедрения подходов к более эффективному обеспечению как результатов деятельности человека, так его профессионального, творческого и личностного развития в цифровой среде. На основе проведенных исследований уточнено содержание эффективности труда в цифровой экономике под воздействием политико-правовых, технологических, социальных, ценностно-культурных факторов, которые трансформируют представление о соотношении затрат к результатам в условиях усложнения киберфизических систем, цифровых технологий и роста киберрисков. Предложены содержательные характеристики эффективности труда в цифровой экономике, связанных с инновационно меняющимися задачами производства в условиях роботизации и автоматизации, уровнем квалификации работников, нормами и условиями регулирования трудовой деятельности, а также социально-ценностными и экономическими интересами работников.

2. Разработаны положения киберсоциального подхода к повышению эффективности труда в цифровой экономике, представляющего собой совокупность междисциплинарных концептуальных положений, опирающихся на взаимосвязь составляющих киберфизического и социального блоков. Выделены следующие направления, которые актуализируют значимость обоснования и применения киберсоциального подхода в экономике труда в настоящее время: ноосферная природа трансформации содержания взаимодействия человека и окружающего мира; переход от Индустрии 4.0 к Индустрии 5.0; развитие киберфизических систем; критические технологии и новые мегатехнологические тренды; киберриски;

ценностно ответственное развитие общества. В основу киберсоциального подхода положено ценностно ответственное использование человеком результатов прогресса цифровизации в обеспечении повышения собственной эффективности трудовой деятельности, с одной стороны, и, достижения разумности и контролируемости использования цифровых технологий во взаимодействии с киберфизическими системами и обществом в условиях киберрисков без нанесения ущерба будущим поколениям, с другой.

3. Разработанный научно-методический подход к экономической оценке эффективности труда систематизирует процедуры анализа и измерения экономических результатов трудовой деятельности, обеспечивает комплексность потенциала и используемых ресурсов, выявление резервов и возможностей для эффективной организации труда. Соответствующая методика оценки обеспечивает комплексный и сравнительный анализ набором частных и обобщающих экономических показателей использования трудовых ресурсов, производительности труда, технологической трудоемкости и прибыльности для решения вопросов повышения экономической эффективности результатов труда и обеспечения экономического роста. Отличительной особенностью предлагаемой методики экономической оценки эффективности труда является учет технологической оснащенности и использования цифровых технологий в процессах использования трудовых ресурсов, которые могут повышать экономическую эффективность, оптимизировать использование ресурсов и обеспечивать реализацию инновационных решений. Цифровые технологии автоматизации и взаимодействия (автоматизированные линии, промышленные роботы и коботы) проявляют преимущества при использовании передовых технологий и расширяют распространение в совершенствовании условий трудовой деятельности.

4. Разработан организационный механизм повышения эффективности труда на основе положений киберсоциального подхода, который учитывает особенности цифровой организации труда с использованием совокупности

принципов, факторов повышения эффективности труда в цифровой экономике. Механизм опирается на активизацию методов киберсоциализации работников с использованием элементов киберкоммуникации, киберпознания, кибертруда, кибердосуга в обеспечении повышения эффективности труда при достижении экономического и социального эффектов. Реализация механизма позволит обеспечить достижение экономического и социального эффектов от повышения эффективности труда. Проведено моделирование изменения интегрального показателя эффективности труда в зависимости от киберсоциальных факторов в России и Китае с использованием корреляционно-регрессионного анализа на основе показателей Росстата и Национального бюро статистики Китая. Выполненный прогноз до 2028 года характеризует положительную динамику в изменении интегрального показателя эффективности труда в РФ и КНР. Реализация предложенного организационного механизма позволит обеспечить повышение эффективности труда на основе положений киберсоциального подхода.

Список литературы

1. Алиев, И.М. Влияние цифровой экономики на производительность труда / И.М. Алиев // Экономика труда. – 2021. – Том 8. – № 9. – С. 917–930. DOI: 10.18334/et.8.9.113488.
2. Анализ рынка промышленных роботов в России. Аналитические материалы Группы «ДЕЛОВОЙ ПРОФИЛЬ». – URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/analiz-rynka-promyshlennykh-robotov-v-rossii/> (дата обращения 20.07.2025).
3. Арзамасова, Е.Л. Влияние цифровизации и автоматизации на рынок труда и занятость в различных отраслях экономики / Е. Л. Арзамасова // Человек. Общество. Инклюзия. – 2024. – Том 15. № 2. – С. 37-45.
4. Ахапкин, Н.Ю. Российская экономика в условиях санкционных ограничений: динамика и структурные изменения / Н.Ю. Ахапкин // Вестник Института экономики Российской академии наук. – 2023. – № 6. – С. 7-25.
5. Бабкин, А.В. Интеллектуальная киберсоциальная экосистема Индустрии 5.0: понятие, сущность, модель / А.В. Бабкин, Е. В. Шкарупета, В.А. Плотников // Экономическое возрождение России. – 2021. – № 4 (70). – С. 39-62.
6. Бабкин, А.В. Традиционные, цифровые и киберфизические предприятия: понятие, сущность и особенности / А.В. Бабкин, Х. Дин // В сборнике: Интеллектуальная инженерная экономика и Индустрия 5.0 (ИНПРОМ-2024). Сборник трудов X Международной научно-практической конференции. В 2-х томах. Санкт-Петербург, 2024. – С. 156-160.
7. Бабкин, А.В. Индустрия 5.0: понятие, формирование и развитие / А.В. Бабкин, А.А. Федоров, И.В. Либерман, П.М. Клачек // Экономика промышленности. – 2021. – №14(4). – С. 375-395.
8. Бажина, А.И. Диагностика эффективности труда в условиях развития цифровой экономики / А.И. Бажина, У.З. Нафикова, А.В. Яковлева // В сборнике: Цифровое общество: образование, экономика, технологии. Сборник материалов

II Международной научно-практической конференции. В 2- частях. Москва, 2024. – С. 9-14.

9. Бобков, В.Н. Дестандартизация занятости: вызов или решение? / В.Н. Бобков, О.В. Вередюк // Уровень жизни населения регионов России. – 2024. – Т. 20. – № 2. – С. 196-210.

10. Большой энциклопедический словарь / авт.-сост. А. Б. Борисов. – М.: Книжный мир, 2003. – 892 с.

11. В 2019 году прибыль российских предприятий выросла на 17,5%, в декабре подскочила в 4,4 раза – Росстат [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.investing.com/news/economic-indicators/article-1952735> (дата обращения: 27.04.2025).

12. В 2024 году спрос на IT-специалистов в России вырос на 8% / ТАСС, 04 февраля 2025 года [Электронный ресурс]. URL: <https://tass.ru/ekonomika/23046021> <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45726> (дата обращения: 14.05.2025).

13. В России поставлена высокая цель – попасть в топ 25-стран по уровню роботизации [Электронный ресурс] // Компьютерра. URL: <https://www.computerra.ru/311293/v-rossii-postavlena-vysokaya-tsel-popast-v-top-25-stran-po-urovnyu-robotizatsii/> (дата обращения: 17.07.2025).

14. Вайсберг, Р.Е. Общественный продукт при капитализме и в СССР / Р.Е. Вайсберг // Плановое хозяйство. – 1927. – № 5. – С. 147.

15. Вернадский, В.И. Биосфера и ноосфера / В.И. Вернадский // Предисловие Р. К. Баландина. – М.: Айрис-пресс, 2004. – 576 с.

16. Генкин, Б.М. Организация, нормирование и оплата труда на промышленных предприятиях / Б.М. Генкин. – М.: Юридическое издательство Норма, 2022. – 416 с.

17. Гимпельсон, В.Е. Российский рынок труда через призму демографии: монография / В.Е. Гимпельсон, Р.И. Капелюшников, Н.Т. Вишневская. – М.: Издательский Дом ВШЭ, 2020. – 440 с.

18. Государственная комиссия по развитию и реформам КНР. Основные показатели «14-й пятилетки»: 2 / Рост производительности труда всех работников. – 2021 [Электронный ресурс]. URL: https://www.ndrc.gov.cn/fggz/fzzlgh/gjzgh/202112/t20211225_1309649_ext.html (дата обращения: 18.06.2025).

19. Государственное статистическое управление КНР. Как измеряется совокупная факторная производительность (TFP) [Электронный ресурс]. – 2025. – URL: https://www.stats.gov.cn/zs/tjws/tjic/202301/t20230101_1903711.html (дата обращения: 05.06.2025).

20. Давлетшина, Л.А. Статистический анализ дистанционной занятости в Российской Федерации / Л. А. Давлетшина, Е. А. Долгих // ДЕМИС. Демографические исследования. – 2024. – Т. 4. – № 2. – С. 74–87.

21. Дементьев В.Е. Парадокс производительности в региональном измерении // Экономика региона. – 2019. – Т. 15, № 1. – С. 43–56.

22. Демьянова, А.В. Удаленная занятость в России / А. В. Демьянова, Д.С. Талакаускас, С. И. Покровский. – М.: ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, 2025. – 4 с. [Электронный ресурс] URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/976054144.pdf> (дата обращения: 11.06.2025).

23. Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Системы распределенного реестра» [Электронный ресурс]. URL: https://digital.gov.ru/uploaded/files/07102019srr.pdf?utm_referrer=https%3a%2f%2fwww.google.com%2f (дата обращения: 01.02.2023).

24. Дуракова, И.Б. Новые тренды и новое в трендах развития рынка труда / И.Б. Дуракова, Е.А. Митрофанова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2023. – № 3. – С. 63-73.

25. ЕМИСС: государственная статистика [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fedstat.ru/indicators/search?searchText=прибыль> (дата обращения: 15.03.2025).

26. Жуйкова, П.А. Эффективность труда в условиях современной цифровой экономики / П.А. Жуйкова, Д.А. Конюхова // Научный аспект. – 2024. – Т. 10. – №1. – С. 1200-1206.

27. Завьялов, Д.В. Принципы формирования пула акторов цифровой предпринимательской экосистемы / Д. В. Завьялов, Н. Б. Завьялова, О. В. Сагинова // Экономика, предпринимательство и право. – 2023. – Т. 13, № 4. – С. 967-982.

28. Зимин, К.В. Влияние информационных технологий на эффективность российского предприятия: методология эмпирического исследования / К.В. Зимин, А.В. Маркин, К.Г. Скрипкин // Бизнес-информатика. – 2012. – № 1 (19). – С. 40–48.

29. Иванов, Д.В. Виртуализация общества / Д.В. Иванов. – СПб.: «Петербургское Востоковедение», 2000. – 96 с.

30. Ильин, Е.П. Мотивация и мотивы / Е.П. Ильин. – С.-Пб.: “Питер”, 2002. – 512 с.

31. Индекс производительности труда в экономике Российской Федерации / Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11186> (дата обращения 18.07.2025).

32. Индекс производительности труда по Российской Федерации в 2008-2023 гг. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.yandex.ru/docs/view?url=ya> (дата обращения: 17.06.2025).

33. Индекс производительности труда [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/59141> (дата обращения: 11.04.2025).

34. Индикаторы цифровой экономики: 2017: статистический сборник / Г.И. Абдрахманова, Л.М. Гохберг, М. А. Кевеш и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – 320 с.

35. Индикаторы цифровой экономики: 2020: статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2020. – 360 с.

36. Индикаторы цифровой экономики: 2021 : статистический сборник / Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневский, Л.М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2021. – 380 с.

37. Индикаторы цифровой экономики: 2022: статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, С. А. Васильковский, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2023. – 332 с.

38. Индикаторы цифровой экономики: 2024: статистический сборник / В.Л. Абашкин, Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневский, Л.М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2024. – 276 с.

39. Индикаторы цифровой экономики: 2025: статистический сборник / В.Л. Абашкин, Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневский, Л.М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2025. – 296 с.

40. Индустрия 5.0: Основы создания системной тетрады киберсоциальных экосистем / А.В. Бабкин, И.В. Либерман, П.М. Клячек, Е.В. Шкарупета // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: экономика. 2023. – №1. – С. 103-120.

41. Информационное общество в Российской Федерации. 2017: статистический сборник / К. Э. Лайкам, Г.И. Абдрахманова, Л.М. Гохберг, О.Ю. Дудорова и др.; Росстат, Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – 328 с.; также [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/info-ob\(1\).pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/info-ob(1).pdf) (дата обращения: 27.03.2025).

42. Информационное общество в Российской Федерации. 2020: статистический сборник [Электронный ресурс] / Федеральная служба государственной статистики; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – Электрон. текст дан. (33,6 Мб). – М.: НИУ ВШЭ, 2020. –Режим доступа: URL:

<https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/lqv3T0Rk/info-ob2020.pdf> (дата обращения: 27.04.2025).

43. Информационно-просветительский интернет-портал Международное интернет сообщество исследователей феномена киберсоциализации. Homo Cyberus / Человек киберсоциализирующийся / Киберсоциализация человека.– [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.homocyperus.ru> (дата обращения: 15.06.2025).

44. Информация о социально-экономическом положение России 2018 года // Федеральная служба государственной статистики (РОССТАТ). – Москва, 2018 – 124 с.

45. Информация о социально-экономическом положении России 2019 год // Федеральная служба государственной статистики (РОССТАТ) МИНЭКОНОМРАЗВИТИЯ РОССИИ. – Москва, 2019. [Электронный ресурс]. URL: <http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/oper-12-2019.pdf> (дата обращения: 12.03.2025).

46. Исполнение федерального бюджета и бюджетов бюджетной системы Российской Федерации за 2018 год / Л.А. Солнцева, Я.В. Колганова, М.М. Язынина, А.И. Борзенкова, П.В. Прохоров, Т.Е. Туржанская, Д.И. Ермолаева // Расширенная коллегия Министерства финансов Российской Федерации. – Москва, 2019. – 172с.

47. Использование промышленных роботов: обзор рынка робототехники в России и мире – аналитические материалы Группы «ДЕЛОВОЙ ПРОФИЛЬ». – [Электронный ресурс]. URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/ispolzovanie-promyshlennykh-robotov-obzor-rynka-robototekhniki-v-rossii-i-mire/> (дата обращения: 13.07.2025).

48. К 2030 году на производствах страны будут «трудиться» 94 тысячи роботов [Электронный ресурс]. URL: <https://indpages.ru/news/94-tisyachee-promishlyennih-robotov/> (дата обращения: 17.07.2025).

49. Калязина, Е.Г. Модель цифрового менеджмента как управленческий инструмент цифровой трансформации / Е. Г. Калязина // Экономика, предпринимательство и право. – 2024. – Т. 14, № 5. – С. 1787-1802.

50. Капелюк, С.Д. Динамика востребованности цифровых навыков на рынке труда регионов России / С.Д. Капелюк, И.Н. Карелин // *π-Economy*. – 2023. – Т. 16. – № 1. – С. 51-61.

51. Капелюшников, Р.И. Цифровые формы занятости на российском рынке труда: дистанционная и платформенная / Р. И. Капелюшников, Д. И. Зинченко; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2024. – 57 с.

52. Кибанов, А.Я. Управление персоналом организации / А.Я. Кибанов, И.А. Баткаева, Л.В. Ивановская. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2024. – 695 с.

53. Кипервар, Е.А. Детерминанты, влияющие на удаленную занятость / Е.А. Кипервар, А.В. Побиянская, Т.Ю. Стукен // Экономика труда. – 2024. – Т. 11. – №2. – С. 155-170.

54. Круглов, Д.В. Влияние роботизации на рынок труда / Д.В. Круглов, А.М. Воротынская, Е.А. Поздеева // Известия. СПбГЭУ. – 2017. – №6 (108). – С. 101- 105.

55. Кутейников, Д.Л. Киберфизические, кибербиологические и искусственные когнитивные системы: сущность и юридические свойства / Д.Л. Кутейников, О.А. Ижаев, С.С. Зенин, В.А. Лебедев // Российское правообразование, практика, наука. – 2019. – № 3. – С. 75-81.

56. Левина, Е.В. Тенденции роботизации промышленных предприятий России / Е. В. Левина // Экономика, предпринимательство и право. – 2025. – Т. 15, № 8. – DOI 10.18334/ep.15.8.123567.

57. Леонтьев, Д.А. Ценность как междисциплинарное понятие: опыт многомерной реконструкции / Д.А. Леонтьев // Вопросы философии. – 1996. – №4. – С. 15-26.

58. Линь, Юйкун. Исследование темпов роста трудовых вложений в Китае в 1987–2000 гг. / Юйкун Линь, Жоэнь Жэнь // Журнал Пекинского

университета авиации и космонавтики (Серия общественных наук). – 2005. – Т. 18, № 2. – С. 1–4.

59. Лу, Шилей. Исследование повышения эффективности работы бригады по обслуживанию зерна и масла Хэбэй Цзяхао [吕士雷河北嘉好粮油维修团队工作效率的提升研究 兰州理工大学 / Шилей Лу // – Технологический университет Ланьчжоу, 2020. – 18 с.

60. Лю, Сяохуэй. Исследование механизмов влияния искусственного интеллекта на производительность труда 《人工智能对劳动生产率的影响机制研究》/ Сяохуэй Лю [Electronic resource]. URL: https://www.researchgate.net/publication/341340355_rengongzhinengxingqiduiweilaihuijixingyedetiaozhanyuyingdui (date of access: 19.06.2025).

61. Малышев, В.С. Администрирование программ подготовки научных и научно-педагогических кадров с применением информационно-коммуникационных технологий: диссертация ... кандидата педагогических наук (5.8.7.) / Владимир Сергеевич Малышев. – М., 2022. – 251 с.

62. Масалова, Ю.А. Национальный проект «Производительность труда и поддержка занятости»: системные меры / Ю.А. Масалова, Э.М. Аминова / Обзор реализации национальных проектов в Российской Федерации: целеполагание и достижение : монография. Москва: Издательство: ООО «Издательство Магистр», 2021. – С. 201-246

63. Масалова, Ю.А. Оплата труда государственных гражданских служащих и ее связь с оценкой эффективности служебной деятельности: российский и зарубежный опыт / Ю.А. Масалова, А.И. Калина // Актуальные вопросы современной экономики. – 2021. – № 10. – С. 138-149

64. Мерзликин, Н.Г. Управление производительностью труда в контексте российской экономики: проблемы и перспективы / Н.Г. Мерзликин // Финансовые рынки и банки. – 2024. – № 8. – С. 32-38.

65. Министерство экономического развития Российской Федерации 11 февраля 2019 г. Картина экономики. Январь 2019 года [Электронный ресурс]. URL:

https://www.economy.gov.ru/material/file/6ed71cb9eab4b5417cc8c0fa52b69455/190211_econ_pic.pdf (дата обращения: 13.03.2025).

66. Митрофанова, Е.А. Трансформация социально-трудовой сферы под воздействием мегатрендов / Е.А. Митрофанова, И.Б. Дуракова // Управление персоналом и интеллектуальными ресурсами в России. – 2023. – Т. 12. – № 4. – С. 5-12.

67. Михайлов, А.Н. Финансово-экономический анализ и прогнозирование: учебное пособие для вузов / А.Н. Михайлов, Л.Д. Тищенко. – Симферополь: Таврида, 2014. – 280 с.

68. Модельная Конвенция о робототехнике и искусственном интеллекте [Электронный ресурс]. URL: http://robopravo.ru/modielnaia_konvientsiia (дата обращения: 17.07.2025).

69. Молохович, М.В. Цифровизация управленческой деятельности: приоритеты и перспективы / М.В. Молохович [Электронный ресурс]. URL: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/303052/1/308-311.pdf> (дата обращения: 01.06.2025).

70. Мониторинг развития информационного общества в Российской Федерации / Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/infocommunity> (дата обращения 19.07.2025).

71. Надеждина, С.Д. Трансформация рынка труда и запрос на новый тип ИТ-специалистов в тренде цифровой экономики / С.Д. Надеждина, О.А. Чистякова, А.А. Чистяков // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. – 2024. – Т. 9. – № 1 (31). – С. 84-94

72. Надреева, Л.Л. О необходимости изменений в понятийном аппарате учебных дисциплин, изучающих труд и социально-трудовые отношения, в условиях цифровой экономики / Л.Л. Надреева // Вестник Научного центра безопасности жизнедеятельности. – 2020. – № 3(45). – С. 66-71.

73. Национальное бюро статистики Китая (НБС КНР) [Электронный ресурс]. URL: <https://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=C01> (дата обращения: 12.05.2025).

74. Национальный проект «Производительность труда» / Министерство экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/np_proizvoditelnost_truda/ (дата обращения 11.07.2025).

75. Национальный проект «Средства производства и автоматизации» [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/rugovclassifier/928/about/> (дата обращения 20.07.2025).

76. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 60.0.0.4-2023/ИСО 8373:2021 «Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения» [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1301394978?ysclid=mdus2fqo8127225366> (дата обращения: 17.07.2025).

77. О долгосрочной государственной экономической политике : Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2012 № 596 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/35260> (дата обращения 17.07.2025).

78. О мерах государственной поддержки создания и модернизации высокопроизводительных рабочих мест/ Утверждены на заседании Комитета Совета Федерации по экономической политике от 16.07.2024 [Электронный ресурс]. URL: <http://council.gov.ru/media/files/OFVLD0hGvWDGGCw2CQYdgHeWIHZIA1iN.pdf> (дата обращения 17.07.2025).

79. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года : Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 г. № 309. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50542> (дата обращения: 12.07.2025).

80. О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации (с изменениями и дополнениями) : Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. №490 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/48502> (дата обращения 20.07.2025).

81. О финансовых результатах деятельности организаций в 2021 году. – [Электронный ресурс]. URL: https://rosstat.gov.ru/bgd/free/B04_03/IssWWW.exe/Stg/d02/362022.htm (дата обращения: 12.04.2025).

82. О финансовых результатах деятельности организаций в 2023 году. – [Электронный ресурс]. URL: http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/32_06-03-2024.html (дата обращения: 05.05.2025).

83. О финансовых результатах деятельности организаций в 2024 году [Электронный ресурс]. URL: http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/30_05-03-2025.html (дата обращения: 12.06.2025).

84. Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей : Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 г. № 809 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/48502> (дата обращения 20.07.2025).

85. Образование в цифрах: 2024: краткий статистический сборник / Т.А. Варламова, Л.М. Гохберг, О.А. Зорина и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2024. – 132 с.

86. Операционный запас промышленных роботов Китая [Электронный ресурс]. URL: <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1811513648735485062&wfr=spider&for=pc> (дата обращения: 22.02.2025).

87. Основные показатели «14-й пятилетки». Рост производительности труда всех работников [国家发展和改革委员会] [Электронный ресурс]. URL: https://www.ndrc.gov.cn/fggz/fzzlgh/gjfgzh/202112/t20211225_1309649_ext.html (дата обращения: 08.07.2025).

88. Панько, Ю.В. Процессы цифровой трансформации: их характеристики, ограничения и влияние на эффективность труда / Ю.В. Панько // *Modern Economy Success*. 2022. № 1. С. 100-105.

89. Парк промышленных роботов в России вырос на 62% за один год [Электронный ресурс]. URL: <https://hightech.fm/2025/06/05/robot-density-ru> (дата обращения: 11.06.2025).

90. Паспорт федерального проекта «Развитие промышленной робототехники и автоматизации производства». – 127 с. [Электронный ресурс]. URL: [http://Паспорт_роботы_FDvMukV%20\(2\).pdf](http://Паспорт_роботы_FDvMukV%20(2).pdf) (дата обращения 20.06.2025).

91. Платонов, В.В. «Парадокс Солоу» двадцать лет спустя, или Об исследовании влияния инноваций в информационных технологиях на рост производительности / В.В. Платонов // *Финансы и бизнес*. – 2007. – № 3. – С. 28–38.

92. Плешаков, В.А. «Исповедь первого Номо Cyberus» / В.А. Платонов // Информационно-просветительский интернет-портал «Номо Cyberus» [Электронный ресурс]. URL: http://homocyberus.ru/pleshakov_intervyu (дата обращения: 12.06.2025).

93. Плешаков, В.А. Киберсоциализация человека: от Номо Sapiens'а до Номо Cyberus'а / В.А. Плешаков. – М.: Прометей, 2012. – 263 с.

94. Плешаков, В. А. Теория киберсоциализации человека: монография / В. А. Плешаков. – М.: Номо Cyberus, 2011. – 400 с.

95. Попов, Е. В. Цифровые навыки россиян / Е. В. Попов. – М.: ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, 2025. – 2 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/1039162234.pdf> (дата обращения: 11.06.2025).

96. Послание Президента Российской Федерации Владимира Путина Федеральному Собранию от 29.02.2024 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/copy/73585> (дата обращения 30.05.2025).

97. Прибыльные тренды. Сколько заработали российские компании в 2018 году [Электронный ресурс]. URL: <https://investfuture.ru/articles/pribylnye-trendy-skolko-zarabotali-rossiyskie-kompanii-v-2018-godu> (дата обращения: 12.04.2025).

98. Приказ Федеральной службы государственной статистики от 28 апреля 2018 г. № 274 «Об утверждении Методики расчета показателя "Индекс производительности труда» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71838328/> (дата обращения: 12.04.2025).

99. Применение робототехники по кругу обследованных организаций по субъектам Российской Федерации. Сведения о применении робототехники по кругу обследованных организаций по субъектам Российской Федерации в 2023 году [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>; <https://docs.yandex.ru/docs/view?url=ya-> (дата обращения: 12.07.2025).

100. Применение робототехники по кругу обследованных организаций по субъектам Российской Федерации. Сведения о применении робототехники по кругу обследованных организаций по субъектам Российской Федерации в 2024 году [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>; <https://docs.yandex.ru/docs/view?url=ya-> (дата обращения: 13.07.2025).

101. Прирост высокопроизводительных рабочих мест в Российской Федерации / Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: 70.rosstat.gov.ru/storage/ (дата обращения 18.07.2025).

102. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» : распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. №1632-р [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 11.06.2025).

103. Промышленная робототехника в России: проблемы и перспективы - Control Engineering Russia [Электронный ресурс]. URL:

<https://controlengrussia.com/innovatsii/robototehnika/robototehnika-v-rossii/> (дата обращения: 12.07.2025).

104. Прохорова, М. П. Удаленная занятость в России: состояние и перспективы / М. П. Прохорова, Т. Е. Лебедева, Седых Д. В., Седых И. В. // Московский экономический журнал. – 2020. – №4. – С. 460-466.

105. Рабочая сила, занятость и безработица в России (по результатам выборочных обследований рабочей силы). 2024 // Стат.сб./ Росстат. – М., 2024. – 152 с.

106. Рачек, С.В. Производительность труда как основной показатель эффективности трудовой деятельности / С.В. Рачек, А.В. Мирошник // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. – С. 503.

107. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2015: Стат. сб. / Росстат. – М., 2015. – 1326 с.

108. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2016: Стат. сб. / Росстат. – М., 2016. – 1326 с.

109. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017: Стат. сб. / Росстат. – М., 2017. – 1402 с.

110. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2018: Стат. сб. / Росстат. – М., 2018. – 1162 с.

111. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.

112. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2021: Стат. сб. / Росстат. – М., 2021. – 1112 с.

113. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022: Стат. сб. / Росстат. – М., 2022. – 1122 с.

114. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2023: Стат. сб. / Росстат. – М., 2023. – 1126 с.

115. Роботизация в России [Электронный ресурс]. URL: <https://politsturm.com/robotizaciya-v-rossii> (дата обращения: 18.07.2024).

116. Роботизация производства: будущее промышленного выпуска продукции / Альфа-Интех [Электронный ресурс]. URL: <https://www.alpha-intech.com/> (дата обращения 16.07.2025).
117. Российский статистический ежегодник. 2015: Стат.сб. / Росстат. – М., 2015. – 728 с.
118. Российский статистический ежегодник. 2020: Стат.сб. / Росстат. – М., 2020. – 700 с.
119. Российский статистический ежегодник. 2022: Стат.сб. / Росстат. – М., 2022. – 691 с.
120. Российский статистический ежегодник. 2024: Стат.сб. / Росстат. – М., 2024 – 630 с.
121. Россия Трудоспособные лица. 1991-2025. Данные 2026-2027 прогноз [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.tradingeconomics.com/russia/employed-persons> (дата обращения: 18.06.2024).
122. Россия установила антирекорд роботизации [Электронный ресурс]. URL: <https://hightech.fm/2017/04/11/robosector> (дата обращения: 17.07.2024).
123. Рудковский, И.Ф. Развитие современных форм роботизации промышленности в логистике производства / И. Ф. Рудковский // Экономика, предпринимательство и право. – 2024. – Т. 14, № 12. – С. 8151-8170.
124. Рынок промышленных роботов в мире и России: демография диктует спрос / Фонд Росконгресс [Электронный ресурс]. URL: <https://roscongress.org/materials/> (дата обращения 20.07.2025).
125. Рынок труда в России (ИТ и телеком) / TADVISER. Государство. Бизнес. Экономика [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tadviser.ru/index.php/> (дата обращения: 11.06.2025).
126. Рынок труда: итоги 2024 и ключевые тренды 2025 [Электронный ресурс]. URL: <https://op-ex.ru/article/rynok-truda-itogi-2024-i-klyuchevye-trendy-2025/> (дата обращения: 15.07.2025).

127. Савельева, Е. А. Цифровая организация труда: направления, принципы, подходы / Е. А. Савельева // Экономика труда. – 2018. – Т. 5, № 4. – С. 935-950.

128. Самозанятость в РФ, 2024: Сведения о количестве самозанятых граждан, зафиксировавших свой статус и применяющих специальный налоговый режим «Налог на профессиональный доход» [Электронный ресурс]. URL: <https://sznpsd.ru/statistika-samozanyatosti-na-nachalo-2024/> (дата обращения 11.07.2025).

129. Се, Я. Влияние эффективности труда на показатели развития предприятий в условиях цифровой экономики / Я. Се // Экономика труда. – 2025. – Т. 12. – № 1. – С. 61-78.

130. Се, Я. Киберсоциальный подход к повышению эффективности труда в условиях цифровой экономики / Я. Се // Экономика труда. – 2024. – Т. 11. – № 11. – С. 1791-1810.

131. Се, Я. Методы активизации киберсоциализации работников в организациях / Я. Се // Экономика труда. – 2025. – Т. 12. – № 2. – С. 157-170.

132. Се, Я. Цифровой труд в условиях развития киберсоциального общества / Я. Се // Молодые ученые - экономике региона (г. Вологда, 06 декабря 2024 г.). – Вологда: Издательство: Вологодский научный центр РАН, Вологда. – 2024. – С.385-388.

133. Се, Я. Эффективность труда в условиях развития цифровой экономики / Я. Се, Д. В. Круглов // Экономика труда. – 2024. – Т. 11. – № 9. – С. 1375-1386.

134. Симакова, Т. А. Анализ психологических механизмов позитивной киберсоциализации / Т. А. Симакова, Е. Е. Гаврина, И. А. Ковальчук // Прикладная юридическая психология. – 2018. – № 2 (43). – С. 59–64.

135. Скрипкин, К.Г. Парадокс производительности информационных технологий: современное состояние в мире и в России / К.Г. Скрипкин // Вестник Томского университета. – 2015. – № 395. – С. 172–178.

136. Советский энциклопедический словарь / Гл. ред. А.М. Прохоров. – 4-е изд. – М. : Советская энциклопедия, 1986. – 1600 с.
137. Сотникова, С.И. Сфера труда в трансформирующейся экономике: конверсия и деконверсия / С.И. Сотникова // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2023. – Т. 16. – № 10. – С. 1775-1782.
138. Социально-экономическое положение России январь 2016 года [Электронный ресурс]. URL: https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b16_01/Main.htm (дата обращения: 11.05.2024).
139. Социально-экономическое положение России январь 2020 года // Федеральная служба государственной статистики (РОССТАТ). – Москва. – 2020. – 375 с.
140. Социально-экономическое положение России 2022 года [Электронный ресурс]. URL: https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b22_01/Main.htm (дата обращения: 13.05.2025).
141. Социально-экономическое положение России 2023 года. – Москва. – 2024 года // Федеральная служба государственной статистики (РОССТАТ) МИНЭКОНОМРАЗВИТИЯ РОССИИ [Электронный ресурс]. URL: <https://соц.экон.е%20положение%20России%202023/osn-03-2024.pdf> (дата обращения: 12.05.2025).
142. Социально-экономическое положение России 2024 года // Федеральная служба государственной статистики (РОССТАТ) МИНЭКОНОМРАЗВИТИЯ РОССИИ. – Москва, 2024. – 356 с.
143. Стукен, Т.Ю. Оценка влияния цифровизации на производительность труда в организации (на примере промышленных предприятий) / Т.Ю. Стукен, Т.А. Лапина, О.С. Коржова // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. – 2023. – Т. 21. – № 2. – С. 74-79.
144. Стукен, Т.Ю. Парадокс производительности: за и против / Т.Ю. Стукен, Т.А. Лапина, О.С. Коржова, Е.В. Коржов // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. – 2024. – Т. 22. – № 2. – С. 35-44.

145. Субетто, А.И. Ноосферизм – «идеология XXI века», рожденная в России / А.И. Субетто. – Санкт-Петербург: Центр научно-производственных технологий «Астерион», 2024. – 180 с.

146. Тенденции развития интернета: от цифровых возможностей к цифровой реальности: аналитический доклад / Г.И. Абдрахманова, С.А. Васильковский, К.О. Вишневецкий, Л.М. Гохберг и др. – М.: НИУ ВШЭ, 2022. – 228 с.

147. Труд и занятость в России. 2017. Статистический сборник. – М., Росстат, 2017. – 263 с.

148. Труд и занятость в России. 2023: Стат. сб. / Росстат. – М., 2023. – 180 с.

149. Учебная тревога. Как повысить киберграмотность в компании [Электронный ресурс]. URL: <https://sber.pro/publication/uchebnaya-trevoga-kak-povysit-kibergramotnost-v-kompanii/> (дата обращения: 06.07.2025).

150. Флек, М. Б. Разработка модели цифровых компетенций работников в условиях цифровой трансформации предприятия / М. Б. Флек, Е. А. Угнич // Перспективы науки и образования. – 2023. – № 3 (63). – С. 706-723.

151. Цай, Фан. Как Китай реализует демографический дивиденд посредством экономических реформ / Фан Цай // Экономическая динамика. – 2018. – №6. – С. 4–14.

152. Цзян, Фэй. Повторное обсуждение потенциальных темпов экономического роста Китая / Фэй Цзян // Economic Observer. – 2023. – 24 октября 2024 г. [Электронный ресурс]. URL: https://m.sohu.com/a/730866230_118622/?pvid=000115_3w_a (дата обращения: 08.07.2025).

153. Цифровая трансформация и защита прав граждан в цифровом пространстве 2.0 / Доклад Совета при Президенте Российской Федерации по развитию гражданского общества и правам человека [Электронный ресурс]. URL: <https://sovet-nko.ru/files/2025/06/doklad-spch-po-pch-v-tsifre-2.0-2025-06->

[27_15-54-14_624644.pdf?ysclid=mdutfil7e8866450218](https://www.mdu.ru/ru/27_15-54-14_624644.pdf?ysclid=mdutfil7e8866450218) (дата обращения 20.07.2025).

154. Цифровая экономика: 2018: краткий статистический сборник / Г.И. Абдрахманова, Л.М. Гохберг, А.В. Демьянова и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2018. – 96 с.

155. Цифровая экономика: 2019: краткий статистический сборник / Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневский, Л.М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2019. – 96 с.

156. Цифровая экономика: 2020: краткий статистический сборник / Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневский, Л.М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2020. – 112 с.

157. Цифровая экономика: 2021: краткий статистический сборник / Г.И. Абдрахманова, Ц75 К.О. Вишневский, Л.М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2021. – 124 с.

158. Цифровая экономика: 2022: краткий статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, С. А. Васильковский, К. О. Вишневский и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2022. –124с.

159. Цифровая экономика: 2023: краткий статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, С. А. Васильковский, К. О. Вишневский и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2023. – 120с.

160. Цифровая экономика: 2024: краткий статистический сборник / В.Л. Абашкин, Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневский, Л.М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2024. – 124 с.

161. Цянь, Чэн. Повышение эффективности использования трудовых ресурсов – насущная задача (журналист: Го Цзиньхуэй) / Чэн Цянь // Китайская экономическая газета. – 2023. – 15 мая 2023 г. – 10-11 с.

162. Чжан, Цяньжун. Расчёт потенциального экономического роста Китая и вклада факторов производства / Цяньжун Чжан // Центр прогнозирования Государственного информационного центра. – 2014. – 15 декабря 2014 г. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

http://www.sic.gov.cn/sic/81/455/1215/3876_pc.html (дата обращения: 08.07.2025).

163. Чжан, Чанчунь. Китайские исследования производительности: современное состояние, проблемы и меры / Чанчунь Чжан, Вэньгэ Сюй, Юэ Ду. – Пекин: Изд-во социально-научной литературы, 2018. – 311 с.

164. Чжан, Юэ. Исследование эффективности распределения трудовых ресурсов в регионах Китая: магистерская диссертация / Юэ Чжан. – Тайюань: Шаньсийский финансово-экономический университет, 2017. – 73 с.

165. Экономика совместного потребления в России 2020. Испытание на прочность / РАЭК, ТИАР-Центр. – М., 2018. – 22 с.

166. Эффективность труда в экономике современной России / Г. П. Ермаков, С. Н. Петряков, А. Л. Хохлов [и др.] // Экономика труда. – 2024. – Т. 11, № 5. – С. 595-614.

167. Abramova, N. ICTs, Labour Productivity and Employment: Sustainability in Industries in Russia / N. Abramova, N. Grishchenko // Procedia Manufacturing. – 2020. – Vol. 43. – P. 299–305.

168. Acemoglu, D. The Race between Man and Machine: Implications of Technology for Growth, Factor Shares, and Employment / D. Acemoglu, P. Restrepo // American Economic Review. – 2018. – Vol. 108, Iss. 6. – P. 1488–1542.

169. Acemoglu, D. Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor / D. Acemoglu, P. Restrepo // The Journal of Economic Perspectives. – 2019. – Vol. 33(2). – P. 3–29.

170. Ballestar, M.T. Productivity and employment effects of digital complementarities / M.T. Ballestar, E. Camiña, A. Díaz-Chaos, J. Torrent-Sellens // Journal of Innovation & Knowledge. – 2021. – Vol. 6, Iss. 3. – P. 177–190.

171. Bertalanffy, L. General system theory : foundations, development, applications / L. von Bertalanffy. – New York : G. Braziller, 1969. – 312 p.

172. Borowiecki, M. The impact of digitalisation on productivity: Firm-level evidence from the Netherlands / M. Borowiecki, J. Pareliussen, D. Glocker etc. – OECD, 2021. – 33 p.

173. Brynjolfsson, E. Artificial intelligence and the modern productivity paradox: a clash of expectations and statistics / E. Brynjolfsson, D. Rock, C. Syverson. – Working Paper 24001. – National Bureau of Economic Research, November 2017. – 44 p.

174. Brynjolfsson, E. The second machine age : work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies / E. Brynjolfsson. – New York : W.W. Norton & Company, 2014. – 340 p.

175. Byrne, D.M. The Digital Economy and Productivity / D.M. Byrne. – Washington, DC : Board of Governors of the Federal Reserve System, 2022. – 49 p.

176. Castells, M. The Information Age: Economy, Society and Culture / M. Castells. 2nd ed. – Oxford: Wiley Blackwell, 2010. – 625 p.

177. Cette, G. The Pre-Great Recession Slowdown in Productivity / G. Cette, J. Fernald, B. Mojon // European Economic Review. – 2016. – Vol. 88. – P. 3–20.

178. China Industrial Robot Market Research Report / Marketing Intelligence Resource [Electronic resource]. URL: <https://www.mordorintelligence.com/market-analysis/robotics/china> (date of access: 20.07.2025).

179. Chung, H. ICT investment-specific technological change and productivity growth in Korea: Comparison of 1996–2005 and 2006–2015 / H. Chung // Telecommunications Policy. – 2018. – Vol. 42, Iss. 1. – P. 78–90.

180. Digital Economy Report 2024. Shaping an environmentally sustainable and inclusive digital future. United Nations Conference on Trade and Development. – NY: United Nations Publications, 2024. – 288 p. [Electronic resource]. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/der2024_en.pdf (date of access: 19.07.2025).

181. Edward, J. Cobots: Robots For Collaboration With Human Operators / J. Edward, W. Wannasuphoprasit, M. Peshkin // CiteSeer, 1999. [Electronic resource].

URL: https://www.researchgate.net/publication/2808147_Cobots_Robots_For_Collaboration_With_Human_Opera (date of access: 09.06.2025).

182. Gartner. Develop a Security Strategy for Cyber-Physical Systems [Electronic resource]. URL: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/develop-a-security-strategy-for-cyber-physical-systems> (date of access: 21.06.2025).

183. Hakan, Ç. K. Unveiling the Shadows: Anticipating Future Cyber Risks and Their Impacts on Businesses / Ç. K. Hakan, Y. Arslan // In book: Futurisks: Risk Management in the Digital Age, 2025 [Electronic resource]. URL: https://www.researchgate.net/publication/392550308_Unveiling_the_Shadows_Anticipating_Future_Cyber_Risks_and_Their_Impacts_on_Businesses (date of access: 01.06.2025).

184. Ji, Zhou. Human–cyber–physical systems (HCPSs) in the context of new-generation intelligent manufacturing / Zhou Ji, Zhou Yanhong, Wang Baicun, Zang Jiyuan // Engineering. – 2019. – Vol. 5. – Iss. 4. – p. 624-636.

185. Jinbao, Zhang. Reflection on the current Situation of Artificial intelligence Education Research in China 《中国人工智能教育研究现状的反思》 / Zhang Jinbao [Electronic resource]. URL: https://www.researchgate.net/publication/363215658_zhongguorengongzhinengjiaoyuyanjiuxianzhuangdefansi (date of access: 19.06.2025).

186. Keynes, J.M. Economic possibilities for our grandchildren / J.M. Keynes // The Nation & Athenaeum. – 1930. – Part I (October 11, pp.36-37); Part II (October 18, pp. 96-98).

187. Koch, P. J. A skill-based robot co-worker for industrial maintenance tasks. Procedia / P.J. Koch, M.K. van Amstel, P. Dębska, M.A. Thormann, A.J. Tetzlaff, S. Bøgh, D. Chrysostomou // Manufacturing. – 2017. – Vol. 1. – Pp. 83–90.

188. Levy, F. The new division of labor: How computers are creating the next job market / F. Levy, R. J. Murnane. – Princeton University Press, 2005. – 192 p.

189. Luo, X. The Rise of Personal Development Training in Organizations: A Historical and Institutional Perspective on Workplace Training Programs in the U.S. Perspectives, Vol. 1, No. 6. Retrieved September 25, 2016 [Electronic

resource]. URL: http://www.oycf.org/Perspectives2/6_063000/rise_of_personal_development_tra.htm. (date accessed: 27.05.2025).

190. Maddikunta, P. K. R. Industry 5.0: a survey on enabling technologies and potential applications / P. K. R. Maddikunta, Q.-V. Pham, B. Prabadevi, N. Deepa, K. Dev, T.R. Gadekallu // Journal of Industrial Information Integration. – 2021 [Electronic resource].

URL:https://www.researchgate.net/publication/353555332_Industry_50_A_Survey_on_Enabling_Technologies_and_Potential_Applications (date of access: 14.05.2025).

191. Müller, C. World Robotics 2023 / C. Müller. – Industrial Robots, IFR Statistical Department, VDMA Services GmbH, Frankfurt am Main, Germany, 2023.

– 16 p. [Electronic resource].

URL:https://ifr.org/img/worldrobotics/Executive_Summary_WR_Industrial_Robots_2023.pdf (date of access: 30.05.2025).

192. Negroponte, N. Being digital / N. Negroponte. – New York : Knopf, 1995. – 243 p.

193. Parker, G. Platform revolution : how networked markets are transforming the economy-- and how to make them work for you / G. Parker, W. Marshall. – New York : W. W. Norton & Company, 2016. – 360 p.

194. Robo_2018.pdf [Электронный ресурс]. URL: https://spkurdyumov.ru/uploads/2018/05/Robo_2018.pdf (date of access: 31.05.2025).

195. Schneier, B. Data and Goliath: The Hidden Battles to Collect Your Data and Control Your World / B. Schneier. – N.-Y.: W. W. Norton & Company, 2015. – 320 p.

196. Schwab, K. The Fourth Industrial Revolution / K. Schwab. – Geneva: World Economic Forum, 2016. – 172 p.

197. Shapiro, C. Information rules: a strategic guide to the network economy / C. Shapiro, H. Varian. – Boston, Mass. : Harvard Business School Press, 1998. – 380 p.

198. StartUs Insights. Top 10 Technology Trends to Watch in 2026 and Beyond [Electronic resource]. URL: <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/technology-trends-to-watch/> (date of access: 01.06.2025).
199. Tapscott, D. The digital economy : promise and peril in the age of networked intelligence / D. Tapscott. – New York : McGraw-Hill, 1995. – 376 p.
200. The Conference Board, Productivity Brief 2015, 2015 [Electronic resource]. URL: <https://www.conference-board.org/retrievefile.cfm?filename=The-Conference-Board-2015-Productivity-Brief.pdf&type=subsite> (date of access: 19.06.2025).
201. The Future of Jobs Report 2025 [Electronic resource]. URL: <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/in-full/> (date of access: 19.06.2025).
202. Three-year Action Plan for the Construction of the New Internet of Things Infrastructure (2021-2023) [Electronic resource]. URL: <https://www.chinalawtranslate.com/en/iot-plan/> (date of access: 09.06.2025).
203. TOP 5 Global Robotics Trends 2025 / International Federation of Robotics. – URL: <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/top-5-global-robotics-trends-2025> (date of access: 30.05.2025).
204. World Robotics 2024 / IFR International Federation of Robotics. – 38 p. [Electronic resource]. URL: https://ifr.org/img/worldrobotics/Press_Conference_2024.pdf (date of access: 30.05.2025).
205. Wu, Yunxia. The Effect of Digital Economy Development on Labor Employment: Empirical Evidence From Listed Companies in China / Yunxia Wu, Hao Neng, Ma Yechi // Journal of Global Information Management. – 2023. – Vol. 31. – Iss.6. – 27 p. [Electronic resource] URL: https://www.researchgate.net/publication/370025627_The_Effect_of_Digital_Economy_Development_on_Labor_Employment#fullTextFileContent (date of access: 19.06.2025).

206. Xifan, Yao. Smart manufacturing based on cyber-physical systems and beyond / Yao Xifan, Jiajun Zhou, Yingzi Lin et al. // Journal of Intelligent Manufacturing . – 2019. – Vol. 30(8). – p. 2805-2817.

Приложение А

Анкета трудовой эффективности работников организаций

Показатели, представленные в анкете, оцениваются по 10-балльной шкале:

10 – максимальная оценка;

1 – минимальная оценка.

Таблица А.1 – Анкета трудовой эффективности работников организаций

№ п/п	Показатели	Фактически	На перспективу
1	Чувство удовлетворения от работы		
2	Возможность проявления компетенции		
3	Хорошее отношение с непосредственным руководством		
4	Развитие профессиональных возможностей		
5	Приемлемые условия труда		
6	Четкая работа в соответствии с должностной инструкцией		
7	Признание окружающими результатов работы		
8	Дружественные отношения в коллективе		
9	Высокая зарплата		
10	Дополнительные льготы		
11	Перспектива продвижения по службе		
12	Престиж работы		
13	Высокая ответственность		
14	Возможность использования современного программного обеспечения		
15	Автоматизацию рутинных операций, технологичность процессов		

Источник: составлено автором

Приложение Б

**Анкета экспертов особенностей цифровой организации труда,
оказывающих влияние на повышение эффективности труда**

Таблица Б.1 – Экспертная оценка особенностей цифровой организации труда, оказывающих влияние на повышение эффективности труда

№ п/п	Оценочные характеристики	Степень влияния факторов, баллы
1	Цифровая грамотность	
2	Цифровое потребление	
3	Цифровая безопасность	
4	Цифровые навыки	
5	Цифровые коммуникации	
6	Цифровая гибкость	
7	Цифровой опыт	
8	Цифровое мышление	
9	Квалификация работников для трудовой деятельности в условиях цифровой экономики	

Источник: составлено автором

Оценивается в баллах, по мере важности оценочных характеристик.

Таблица В.1 – Расчет интегрального показателя эффективности труда в РФ за 2015-2024 гг.

Годы	Интегральный показатель эффективности труда = корень от (производительность труда * прибыль на 1 тыс. работников) млн руб. /тыс.чел.	Индекс ПТ	Прибыль, млрд руб.	Рабочая сила, тыс.чел.	Прибыль на 1 тыс.рабочников, млрд руб	Прибыль на 1тыс. работников, млн руб
2015	38,048	98,7	1 125,908	76 762	0,014667518	14,66751778
2016	131,031	100,1	13 195,438	76 933	0,171518568	171,5185681
2017	111,962	102,1	9 412,000	76 659	0,122777495	122,7774951
2018	134,338	103,1	13413,4	76 630	0,175041107	175,0411066
2019	145,828	102,4	15 758,400	75 880	0,207675277	207,6752768
2020	123,591	99,6	11573,5	75 466	0,153360454	153,3604537
2021	201,373	103,9	29649,8	75 969	0,390288144	390,2881438
2022	177,924	97,2	24632,5	75 632	0,325688862	325,6888619
2023	211,270	101,9	33306,3	76 037	0,438027539	438,0275392
2024	207,145	105,2	30427,9	74 600	0,407880697	407,8806971
Итого	1482,511	1014,2	182495,146	760568	2,4069257	2406,92566

Источник: составлено автором на основе [31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 81, 82, 83, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113,

Моделирование эффективности труда в России с учетом влияния киберсоциальных факторов за 2015-2024гг.

Таблица Г.1 – Величина интегрального показателя эффективности труда по модели зависящая от плотности промышленных роботов, количества применяемых промышленных роботов в организациях России

Годы	Интегральный показатель эффективности труда, млн руб. /тыс.чел.	Плотность промышленных роботов в России, ед./10 тыс. чел.	Количество применяемых промышленных роботов в организациях, шт.	Y` по модели, млн руб. /тыс.чел.
факторы:	Y	X ₁	X ₁	Y`
2015	38,05	2	550	112,905
2016	131,03	2	316	111,758
2017	111,96	3	713	114,464
2018	134,34	5	1007	117,424
2019	145,83	6	1300	119,620
2020	123,59	5	8500	154,178
2021	201,37	6	9800	161,314
2022	177,92	10	11300	171,708
2023	211,27	19	12841	186,098
2024	207,14	29	20864	233,042
Итого	1482,511	87	67191	1482,511

Источник: составлено автором

Продолжение Приложения Г

Доверительный интервал =33,125297

Стандартное отклонение =53,445568

Таблица Г.2 – Интервальные границы эффективности труда в России учетом влияния киберсоциальных факторов за 2015-2024 гг.

годы	нижняя граница (Y` по модели - Доверительный интервал), млн руб. /тыс.чел.	верхняя граница (Y` по модели +Доверительный интервал), млн руб. /тыс.чел.	Y` по модели, млн руб. /тыс.чел.
2015	79,780	146,031	93,671
2016	78,632	144,883	80,283
2017	81,339	147,589	115,167
2018	84,299	150,549	133,422
2019	86,495	152,746	151,625
2020	121,053	187,303	160,259
2021	128,189	194,439	167,848
2022	138,582	204,833	170,731
2023	152,972	219,223	189,300
2024	199,916	266,167	220,205

Источник: составлено автором

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Прогнозирование эффективности труда в России учетом влияния киберсоциальных факторов за 2015-2024 гг.

Годы	Прогноз эффективности труда России, млн руб. /тыс. чел.	Индексы эффективности труда России
2015	93,671	
2016	80,283	0,857
2017	115,167	1,435
2018	133,422	1,159
2019	151,625	1,136
2020	160,259	1,057
2021	167,848	1,047
2022	170,731	1,017
2023	189,300	1,109
2024	220,205	1,163
2025	224,640	1,020
2026	238,528	1,062
2027	252,417	1,058
2028	266,306	1,055

Источник: составлено автором

Прогнозные значения рассчитываются с использованием функции «ПРЕДСКАЗ» из категории «Статистические» в редакторе MS Excel на основе тренда значений эффективности труда с 2015 по 2024 годы.

Продолжение Приложения Г

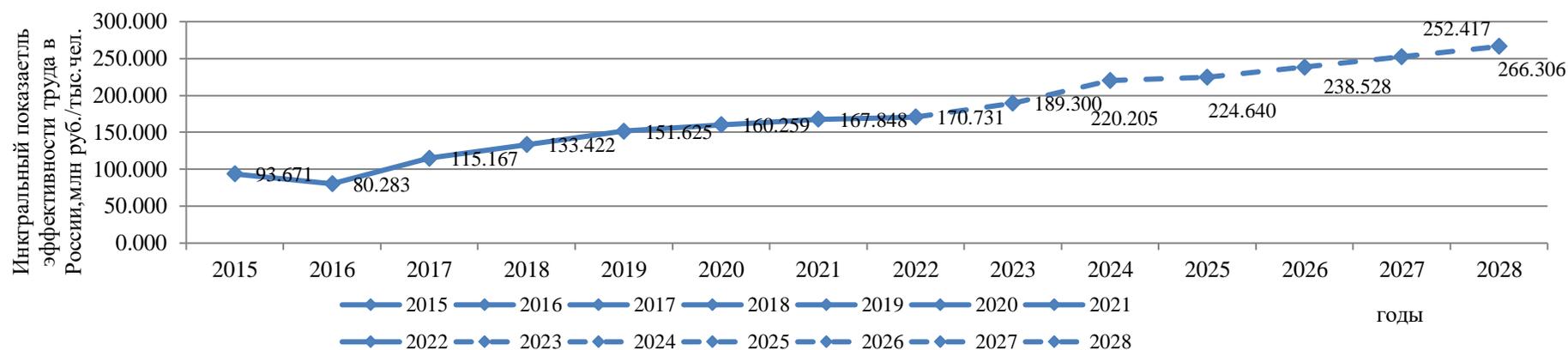


Рисунок Г.1 – Прогнозные значения интегрального показателя эффективности труда в РФ, млн руб. /тыс.чел.

Источник: составлено автором



Рисунок Г.2 – Индексы эффективности труда России с учетом влияния киберсоциальных факторов

Источник: составлено автором

Моделирование эффективности труда в Китае с учетом влияния киберсоциальных факторов за 2015-2024гг.

Таблица Д.1 – Показатели национальной рабочей силы Китая с 2015-2024 гг.

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Национальная рабочая сила (тыс. чел.)	800910	792820	790420	786530	789850	783920	780240	768630	772160	773857
Занятые (тыс. чел.)	763200	762450	760580	757820	754470	750640	746520	733510	740410	734390
Занятые в первичном секторе (тыс. чел.)	214180	209080	202950	195150	186520	177150	170720	176630	168820	162980
Занятые во вторичном секторе (тыс. чел.)	226440	222950	217620	213560	212340	215430	217120	211050	215200	212750
Занятые во третичном секторе (тыс. чел.)	322580	330420	340010	349110	355610	358060	358680	345830	356390	358660

Источник: составлено автором на основе [19, 73]

Таблица Д.2 – Показатели плотности промышленных роботов и операционного запаса промышленных роботов в Китае с 2015-2024 гг.

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Плотность промышленных роботов в Китае (ед./10 тыс. чел.)	49	68	97	140	187	246	322	392	470	497
Операционный запас промышленных роботов - Китай(1000 шт.)	256	349	501	650	789	956	1226	1501	1755	2143

Источник: составлено автором на основе [86]

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.3 – Расчет индекса эффективности труда в Китае за 2015-2024 гг.

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Общий объем производства страны в текущем году, млрд юаней	70251,15	78006,999	84714,01	91849,716	98533,31	101239,504	113774,39	120346,27	129427,17	134908,35
Занятые работники, тыс. чел.	763200	762450	760580	757820	754470	750640	746520	733510	740410	773857
Темп роста трудовых затрат, %	0,220	0,459	-1,488	-0,469	-0,751	0,422	-0,492	-0,303	0,457	0,208
Эффективность труда, млрд юаней/тыс.чел.	0,092048	0,102311	0,1113808	0,1212025	0,1305994	0,1348709	0,1524064	0,164069	0,174805	0,174332
Индекс эффективности труда Китая (последующий к предыдущему уровню)		1,11145	1,0886	1,0882	1,0775	1,0327	1,1300	1,0765	1,0654	0,9973
Темп роста эффективности труда, %		111,14	108,86	108,82	107,75	103,27	113,00	107,65	106,54	99,73

Источник: составлено автором на основе [19, 73]

Продолжение Приложения Д



Рисунок Д.1 – Накопленный объем производства сервисных роботов в Китае, (шт.)

Источник: составлено автором на основе [86]

Таблица Д.4 – Ежегодные установки промышленных роботов по отраслям-заказчикам в Китае(1000 шт.)

Показатели	2023 г.	2022 г.	2021г.
Электрические/электронные (Electrical/electronics)	77	100	93
Автомобили(Automotive)	65	74	58
Металлы и машиностроение (Metal and machinery)	42	31	37
Пластиковые и химические изделия (Plastic and chemical products)	7	8	8
Продукты питания (Food)	5	5	4
Прочее (All others)	49	37	31
Неуказано (Unspecified)	31	36	44

Источник: составлено автором на основе [204]

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.5 – Моделирование эффективности труда Китая с учетом влияния киберсоциальных факторов

годы	Эффективность труда в Китае, млн юаней /тыс.чел.	Плотность промышленных роботов, ед./10 тыс. чел.	Операционный запас промышленных роботов - Китай(1000шт)	Y' по модели
	Y	X ₁	X ₂	Y'
2015	92,05	49	256	100,960
2016	102,31	68	349	103,973
2017	111,38	97	501	108,407
2018	121,20	140	650	116,236
2019	130,60	187	789	125,184
2020	134,87	246	956	136,541
2021	152,41	322	1226	150,268
2022	164,07	392	1501	162,480
2023	174,81	470	1755	176,948
2024	174,33	497	2143	177,029
Итого	1358,025	2468	10126	1358,025

Источник: составлено автором на основе [19, 73, 86]

Таблица Д.6 – Параметры двухфакторной модели по Китаю

a2	a1	a0
-0,016419	0,238956529	93,45426
0,019802	0,075203285	3,311027
0,979034	4,880998191	#Н/Д
163,4333	7	#Н/Д
7787,319	166,7690034	#Н/Д

Источник: составлено автором

Продолжение Приложения Д

Доверительный интервал =18,425617

Стандартное отклонение =29,728565

Таблица Д.7 – Интервальные границы эффективности труда в Китае учетом влияния киберсоциальных факторов за 2015-2024 гг.

годы	нижняя граница (Y` по модели - Доверительный интервал), млн юаней /тыс.чел.	верхняя граница (Y` по модели + Доверительный интервал) , млн юаней /тыс.чел.	Y` по модели, млн юаней /тыс.чел.
2015	82,534	119,385	100,960
2016	85,547	122,399	103,973
2017	89,981	126,833	108,407
2018	97,810	134,661	116,236
2019	106,759	143,610	125,184
2020	118,115	154,966	136,541
2021	131,843	168,694	150,268
2022	144,054	180,905	162,480
2023	158,522	195,374	176,948
2024	158,603	195,455	177,029

Источник: составлено автором

Таблица Д.8 – Прогнозные значения эффективности труда в Китае учетом влияния киберсоциальных факторов

годы	Прогноз эффективности труда, млн юаней /тыс.чел.	Индексы эффективности труда Китая
2015	100,960	
2016	103,973	1,030
2017	108,407	1,043
2018	116,236	1,072
2019	125,184	1,077
2020	136,541	1,091
2021	150,268	1,101
2022	162,480	1,081
2023	176,948	1,089
2024	177,029	1,000
2025	191,981	1,084
2026	202,058	1,052
2027	212,134	1,050
2028	222,211	1,048

Источник: составлено автором

Прогнозные значения рассчитываются с использованием функции «ПРЕДСКАЗ» из категории «Статистические» в редакторе MS Excel на основе тренда значений эффективности труда с 2015 по 2024 годы.

Продолжение Приложения Д

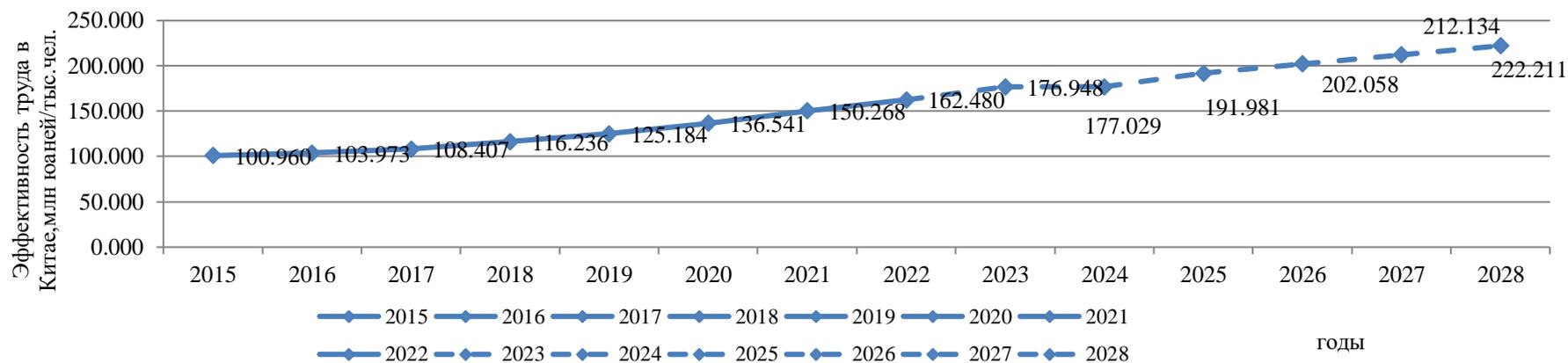


Рисунок Д.2 – Прогнозные значения эффективности труда Китая с учетом влияния киберсоциальных факторов
 Источник: составлено автором



Рисунок Д.3 – Индексы эффективности труда Китая с учетом влияния киберсоциальных факторов
 Источник: составлено автором

Продолжение Приложения Д

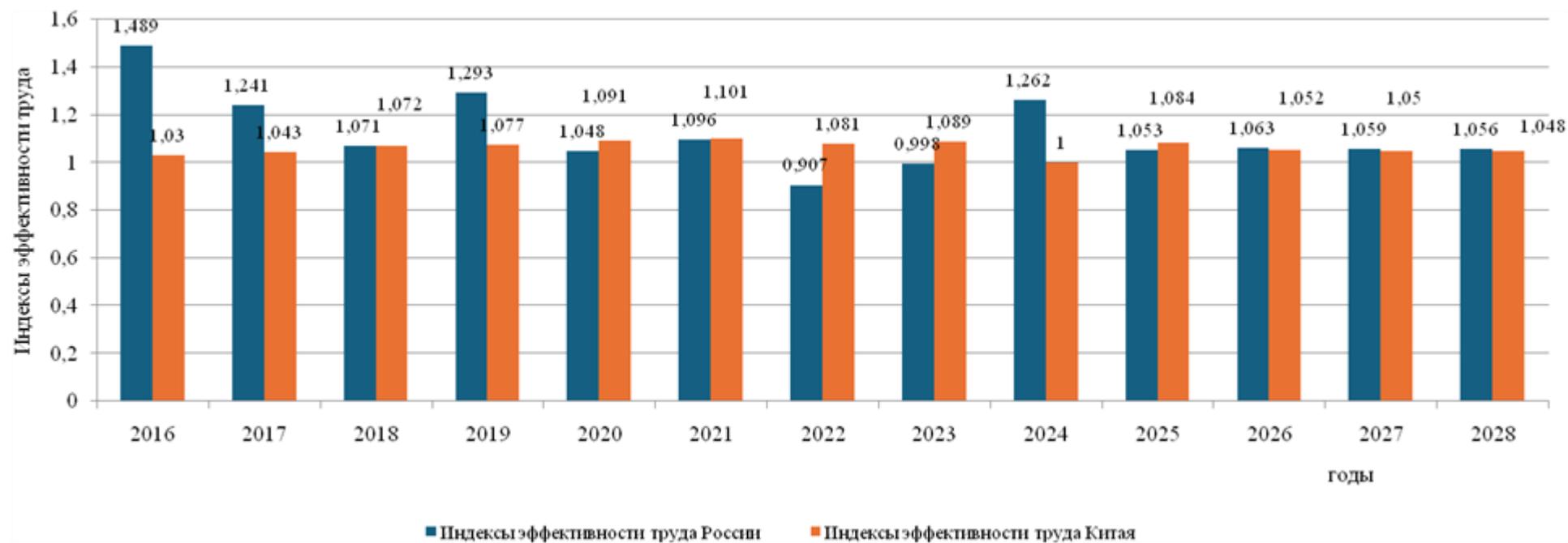


Рисунок Д.4 – Индексы эффективности труда России и Китая с учетом влияния киберсоциальных факторов

Источник: составлено автором

**Справка о внедрении результатов диссертационного исследования
от ГКУ РК «Центр занятости населения»**



ДЕРЖАВНА
КАЗЕННА УСТАНОВА
РЕСПУБЛИКИ КРИМ
«ЦЕНТР ЗАЙНЯТОСТІ
НАСЕЛЕННЯ»

ГОСУДАРСТВЕННОЕ
КАЗЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
РЕСПУБЛИКИ КРЫМ
«ЦЕНТР ЗАНЯТОСТИ
НАСЕЛЕНИЯ»

КЪЫРЫМ
ДЖУМХУРИЕТИНИНЪ
«ЭАЛИНИ ИШНЕН ТЕМИНЪЛЕВ
МЕРКЕЗИ» ДЕВЛЕТ КЪАЗНА
МУЭССИСЕСИ

СПРАВКА

14.08.2025

№ СЗ-01/1295/01-15

г. Симферополь

**О внедрении научно-методических предложений,
представленных в диссертационном исследовании
Се Яцзин на тему «Киберсоциальный подход к повышению эффективности
труда в цифровой экономике»**

Рассмотрев материалы диссертационной работы Се Яцзин на тему «Киберсоциальный подход к повышению эффективности труда в цифровой экономике», выполненной на соискание ученой степени кандидата экономических наук по специальности 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (8. Экономика народонаселения и экономика труда), сообщаем, что основные выводы и результаты исследования представляют научную и практическую значимость.

Полученные научные результаты рекомендуются для применения в деятельности по разработке и реализации мер государственной экономической политики федерального и регионального уровней, ориентированных на повышение эффективности труда в трудовой деятельности с учетом наблюдаемых социально-технологических трансформаций в цифровой экономике.

Также разработан научно-методический подход к экономической оценке эффективности труда, который систематизирует процедуры анализа и измерения экономических результатов трудовой деятельности, обеспечивает комплексность обследования потенциала и используемых ресурсов, выявление резервов повышения и возможностей для эффективной организации труда.

Директор



С.Л. Бродовский

**Справка о внедрении результатов диссертационного исследования
от ООО «КРЭЛКОМ»**



295050, Республика Крым
г. Симферополь
ул. Смольная, 25Б
тел./факс: +7 3652 531221
ОГРН 1149102053781

<http://crelcom.ru>

Исх. от «29» августа 2025г. № 148

**Справка
о результатах исследования, полученных в диссертации
Се Яцзин на тему «Киберсоциальный подход к повышению
эффективности труда в цифровой экономике»**

Рассмотренные на заседании ООО «КРЭЛКОМ» материалы диссертационного исследования, полученные Се Яцзин на тему «Киберсоциальный подход к повышению эффективности труда в цифровой экономике», имеют реальное практическое значение для организации.

В соответствии с предложениями Се Яцзин проведена следующая работа по обоснованию практических рекомендаций по выявлению влияния киберсоциализации работников к эффективности труда организации ООО «КРЭЛКОМ».

Применимы выявленные методы активизации киберсоциализации работников в условиях цифровизации и обосновано их влияние на эффективность труда работников организации.

Описанные в исследовании акторы обеспечивают эффективность функционирования внутрихозяйственных механизмов с элементами киберсоциальных детерминант, которые влияют посредством факторов, механизмов регулирования, социальных составляющих на эффективность труда.

Полученные результаты на основе моделирования влияния киберсоциальных факторов на эффективности труда позволили подтвердить позитивное влияние активизации киберсоциальных факторов на эффективность труда работников.

Заместитель генерального директора



Т.М. Наумова

Справка об использовании результатов исследования от
Гуандунского университета науки и технологий



Гуандунский университет науки
и технологий

523083, КНР, провинция
Гуандун, г.Дунгуань, пр. Сиху, д.
99, Гуандунский университет
науки и технологий

Председателю диссертационного
совета 24.2.318.09 на базе
ФГАОУ ВО «Крымский
федеральный университет имени
В.И. Вернадского»
доктору экономических наук
Цехла С.Ю.

295007, г. Симферополь,
пр.Академика Вернадского 4,
407А ФГАОУ ВО «Крымский
федеральный университет имени
В.И. Вернадского»

СПРАВКА

об использовании результатов диссертационного исследования

Материалы диссертационного исследования Се Яцзин на тему «Киберсоциальный подход к повышению эффективности труда в цифровой экономике», представленной на соискание ученой степени кандидата экономических наук по специальности 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (8. Экономика народонаселения и экономика труда), прошли апробацию в учебном процессе в Гуандунском университете науки и технологий.

Настоящая справка подтверждает, что результаты диссертационной работы могут использоваться с учетом:

- теоретического подхода к обоснованию обеспечения эффективности труда в цифровой экономике на основе киберсоциализации;
- научно-методического подхода к экономической оценке эффективности труда.

Научно-методические исследования являются полезными при освоении материала обучающимися, а также могут быть использованы в учебном процессе Гуандунском университете науки и технологий на кафедре электронной коммерции факультета управления при преподавании дисциплин «Введение в электронную коммерцию», «Интернет-маркетинг» по направлению подготовки «Электронная коммерция».

Руководитель/

проректор по научной (учебной) работе



李炳

8 июня 2022.

**Справка
о внедрении результатов от г. Шаньтоу район Лунху производственное
предприятие Жуцзи**

汕头市龙湖区荣记食品厂

**Справка о внедрении научных результатов диссертационного
исследования Се Яцзин на тему «Киберсоциальный подход к
повышению эффективности труда в цифровой экономике»**

Материалы и результаты диссертационного исследования Се Яцзин на тему «Киберсоциальный подход к повышению эффективности труда в цифровой экономике», представленной на соискание ученой степени кандидата экономических наук по специальности 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (8. Экономика народонаселения и экономика труда), сообщаем, что основные результаты исследования представляют научную и практическую значимость.

Диссертационное исследование посвящено обоснованию практических рекомендаций к выявлению применения киберсоциального подхода к повышению эффективности труда в цифровой экономике.

Автором разработан механизм повышения эффективности труда в рамках киберсоциального подхода на основе активизации методов киберсоциализации работников, который учитывает особенности цифровой организации труда с использованием совокупности принципов, факторов повышения эффективности труда в цифровой экономике, векторов киберсоциализации работников, моделей компетенций эффективности труда работников, направлений повышения эффективности труда на основе киберсоциализации, инструментов повышения эффективности труда на основе киберсоциального подхода, мер по повышению эффективности труда в цифровой экономике в рамках киберсоциального подхода, мероприятий, которые приведут к экономическому и социальному эффектам от повышения эффективности труда, все это является предпосылками и условиями формирования следующего технологического уклада развития экономики.

Руководитель/заместитель руководителя

陈水荣
30.07.2025

