

MPHTI: 06.77.61

JEL Classification: J21, J24, O33, O15

DOI: <https://doi.org/10.52821/2789-4401-2026-3-112-126>

ПРОМЫШЛЕННЫЕ РЕВОЛЮЦИИ И ТРАНСФОРМАЦИЯ ТРУДА: СОЦИАЛЬНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ И СЦЕНАРИИ РАЗВИТИЯ КАЗАХСТАНА

Е. В. Варавин^{1*}, М. В. Козлова¹, Г. И. Ислям¹

¹Восточно-Казахстанский технический университет имени Д. Серикбаева,
Усть-Каменогорск, Казахстан

АННОТАЦИЯ

Цель исследования – выявить закономерности эволюции социальных шоков при промышленных революциях, определить специфику их проявления в условиях Четвертой промышленной революции и разработать сценарии институциональной адаптации рынка труда Казахстана до 2040 года

Методология – комплексный подход, включающий сравнительно-исторический анализ четырех промышленных революций (1760-2025), институциональный анализ адаптационных механизмов с учетом международного опыта и сценарное моделирование на основе демографических прогнозов Центра развития трудовых ресурсов, данных Бюро национальной статистики Республики Казахстан (2020-2024) и отчетов World Economic Forum.

Оригинальность/ценность исследования – впервые предложена концепция адаптационного лага, демонстрирующая четырехкратное сокращение времени институциональной адаптации (с 50-80 до 10-20 лет), что требует перехода от реактивных к проактивным стратегиям. Выявлена уникальная синхронизация демографического окна Казахстана (2025-2040) с адаптационным лагом четвертой революции, создающая критическое временное ограничение для системных реформ.

Результаты исследования – установлена эволюция социальных шоков от физической эксплуатации к когнитивной маргинализации; выявлены специфические вызовы для Казахстана (платформенная прекаризация, региональная поляризация, дефицит IT-специалистов, цифровой разрыв поколений); разработаны три сценария развития (пессимистический, базовый, оптимистический) с приоритетными направлениями комплементарных институциональных реформ.

Ключевые слова: промышленные революции, социальные шоки, адаптационный лаг, демографическое окно, институциональная комплементарность, платформенная экономика.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы. Промышленные революции последних трех столетий представляют собой не просто технологические инновации, но глубокие социально-экономические трансформации, радикально переструктурирующие организацию труда и системы социального регулирования. История индустриализации демонстрирует устойчивую закономерность: каждая волна технологического развития генерирует комплекс социальных потрясений, природа и масштабы которых существенно отличаются от предыдущих этапов [1]. Понимание этих закономерностей приобретает особую актуальность в условиях Четвертой промышленной революции, характеризующейся беспрецедентной скоростью и глубиной преобразований.

Согласно последним данным World Economic Forum, опубликованным в докладе «Future of Jobs Report 2025», к 2030 году глобальные трансформации рынка труда достигнут беспрецедентных масштабов [2]. Искусственный интеллект и технологии обработки информации станут ключевым драйвером изменений для 86% компаний по всему миру. Структурная трансформация затронет 22% существующих рабочих мест: будет создано 170 млн новых позиций при одновременном вытеснении 92 млн существующих профессий. Особую тревогу вызывает прогноз устаревания 39% существующих навы-

ков в период 2025-2030 годов, при этом 63% работодателей называют дефицит компетенций главным барьером для трансформации бизнеса [2].

Международный валютный фонд в своем аналитическом докладе 2024 года подчеркивает асимметричность воздействия искусственного интеллекта на различные группы стран [3]. Согласно расчетам МВФ, 60% рабочих мест в развитых странах подвержены воздействию ИИ, тогда как в развивающихся экономиках этот показатель составляет 40%. Однако парадокс заключается в том, что развивающиеся страны располагают значительно меньшими ресурсами для адаптации к технологическим изменениям, что создает риск усиления глобального неравенства. Временной лаг между вытеснением старых и созданием новых профессий составляет от трех до семи лет, формируя так называемую «долину безработицы» для миллионов работников.

Для развивающихся экономик вызовы усиливаются необходимостью одновременного решения комплекса задач: завершения модернизации, диверсификации от сырьевой зависимости и адаптации к цифровым технологиям при ограниченности финансовых ресурсов, слабости профсоюзов и высокой неформальной занятости. Г. Стэндинг показал, как технологические изменения в сочетании с неолиберальной политикой формируют прекариат – новый социальный класс работников с нестабильной занятостью и минимальными социальными гарантиями [4].

Казахстан как типичная развивающаяся экономика с высокой сырьевой зависимостью активно реализует стратегию цифровизации, осознавая императивность технологической модернизации. Программа «Цифровой Казахстан» [5] заложила фундамент для развития цифровой инфраструктуры, а принятие в ноябре 2025 года первого в Центральной Азии закона об искусственном интеллекте [6] свидетельствует о стремлении государства к проактивному регулированию технологических изменений. Признание социальных последствий технологической трансформации нашло отражение в Концепции развития рынка труда на 2024-2029 годы, выделяющей ключевые вызовы, требующие системного ответа: низкий темп создания качественных рабочих мест, цифровизацию экономики, высвобождение трудовых ресурсов из традиционных секторов и высокий уровень неформальной занятости [7].

Обзор литературы. Теоретический фундамент исследования технологических революций заложен в работах К. Перес, предложившей концепцию фазовой динамики технологических преобразований [1]. Согласно ее модели, каждая революция проходит последовательные фазы внедрения, перелома и институциональной перестройки, при этом переход между фазами сопровождается системными кризисами. К. Шваб развил эту теорию применительно к современности, подчеркнув качественное отличие Индустрии 4.0 – слияние физических, цифровых и биологических систем [8]. Э. Бриньолфссон и Э. Макафи разработали концепцию «второго машинного века», акцентировав принципиальное отличие современной автоматизации: если первый машинный век замещал физический труд, то второй направлен на замещение когнитивных профессий [9].

Д. Асемоглу и П. Рестрепо предложили «задачно-основанный» подход к анализу технологических изменений на рынке труда, согласно которому машины вытесняют человека при выполнении конкретных задач, но одновременно создают новые задачи, недоступные для автоматизации [10]. Критически важно, что скорость вытеснения может существенно превышать скорость появления новых задач, создавая периоды массовой безработицы. К. Фрей и М. Осборн прогнозировали, что 47% рабочих мест в развитых странах подвержены высокому риску автоматизации в среднесрочной перспективе [11]. М. Форд предупреждает, что технологическая безработица может стать не временным, а структурным, долгосрочным явлением, требующим фундаментального переосмысления социального контракта [12].

Особое значение для понимания современных трансформаций имеют работы о платформенной экономике. Н. Срничек и Ш. Зубофф показали, как платформы создают новые механизмы извлечения прибыли через монополизацию данных и алгоритмический контроль, непрозрачный для работников и практически не поддающийся коллективному противодействию [13, 14].

П. Холл и Д. Соскис в рамках теории разновидностей капитализма обосновали критическую важность институциональной комплементарности для успешной адаптации экономических систем к внешним шокам [15]. Применительно к технологическим революциям это означает, что изолированные реформы отдельных институтов без параллельного развития связанных элементов системы оказываются неэффективными.

Для развивающихся экономик Центральной Азии критически важны региональные исследования специфики постсоветских рынков труда. Н.А. Курманов с соавторами проанализировали факторы развития региональных рынков труда Казахстана в условиях цифровой экономики [16]. Т.М. Айтназаров с соавторами исследовали роль цифровых технологий и их влияние на экономику Казахстана [17]. М. Тулегенова и А. Тулейбаева изучили трансформацию рынка труда Казахстана в условиях активных экономических преобразований [18]. Однако практически отсутствуют комплексные исследования механизмов институциональной адаптации развивающихся экономик к ускоряющимся технологическим изменениям с учетом демографической динамики.

Основные положения исследования. Цель исследования состоит в выявлении закономерностей эволюции социальных шоков в ходе промышленных революций, определении специфики их проявления в условиях Четвертой промышленной революции и разработке сценариев институциональной адаптации рынка труда Казахстана до 2040 года. Исследование отвечает на четыре взаимосвязанных вопроса: как эволюционировал характер социальных шоков? каковы специфические вызовы для развивающихся экономик? какие траектории развития наиболее вероятны до 2040 года? какие институциональные инновации необходимы для опережающей адаптации?

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Методы исследования. Исследование опирается на смешанный методологический подход, интегрирующий сравнительно-исторический анализ (выявление глобальных закономерностей социальных шоков), институциональный анализ (оценка текущего состояния казахстанского рынка труда) и сценарное моделирование (прогнозирование альтернативных траекторий развития до 2040 года).

Сравнительно-исторический метод применяется для анализа социальных шоков первой – четвертой промышленных революций (1760-2025 годы) с выявлением закономерностей эволюции их характера, скорости изменений и адаптационных механизмов. Анализируются публикации из баз Web of Science и Scopus и отчеты международных организаций [2, 3, 19]. Сравнение проводилось по трем параметрам: скорость распространения технологий, масштаб вытеснения занятости, временной лаг между технологическим шоком и институциональной адаптацией.

Институциональный анализ направлен на деконструкцию институтов, регулирующих рынок труда в условиях технологических трансформаций. Применялся качественный контент-анализ нормативно-правовых актов Казахстана за 2020-2025 годы [5-7] с выявлением институциональных разрывов между декларируемыми целями и механизмами реализации, а также оценкой комплементарности различных нормативных актов.

Сценарный анализ применен для прогнозирования трансформации рынка труда до 2040 года с интеграцией актуальных демографических прогнозов. Методологический алгоритм включал четыре последовательных этапа. На основе пяти критических факторов (инвестиции в образование, темпы цифровизации, развитие платформенной занятости, региональное неравенство и демографическая динамика) смоделированы три сценария: пессимистический («Институциональный кризис»), базовый («Управляемая адаптация») и оптимистический («Технологический хаб»). Оценка вероятностей реализации сценариев проводилась методом Дельфи в два раунда с участием двенадцати экспертов из академической среды, госсектора и бизнеса. Результаты показали следующее распределение вероятностей: базовый сценарий – 52%, оптимистический – 27%, пессимистический – 18%. Корректность выбора базового сценария дополнительно подтверждена через валидацию количественными индикаторами, включая ежегодный рост инвестиций в образование (4,2%) и динамику IT-сектора (12%).

Эмпирическая база включает научные публикации из Web of Science и Scopus, нормативно-правовые акты Казахстана, статистические данные Бюро национальной статистики (2020-2025) [20], демографические прогнозы Центра развития трудовых ресурсов (2025-2050) [21] и отчеты международных организаций [2, 3, 19].

Эволюция промышленных революций и концепция адаптационного лага. Первая промышленная революция (1760-1840) генерировала социальные шоки преимущественно физического характера: разрушение ремесленного производства, массовую миграцию в города, эксплуатацию женского и

детского труда (более 30% рабочей силы при 14-16-часовом рабочем дне). Восстания луддитов (1811-1816) отражали острый социальный конфликт между машинным и ручным трудом. Институциональная адаптация через фабричное законодательство и ограничение детского труда заняла 50-80 лет, демонстрируя длительный адаптационный лаг ранних революций.

Вторая промышленная революция (1870-1914) трансформировала характер социальных шоков от физической эксплуатации к психологическому отчуждению. Конвейерное производство и тейлоризм превратили рабочего в «придаток машины», выполняющего монотонные операции. Социальный шок проявлялся через отчуждение от результатов труда и утрату профессиональной идентичности. Институциональная адаптация включала нормирование рабочего времени (8-часовой день), социальное страхование и усиление профсоюзов. Адаптационный лаг сократился до 30-50 лет, демонстрируя ускорение институционального ответа по сравнению с первой революцией.

Третья промышленная революция (1960-2000) породила структурную технологическую безработицу и поляризацию квалификаций. Компьютеризация производства автоматизировала рутинные операции среднего уровня, создав феномен «выхолащивания среднего класса». Профессиональная структура поляризовалась между высокооплачиваемыми креативными и низкооплачиваемыми сервисными позициями. Требования рынка труда начали обновляться каждые 5-7 лет. Адаптация через массовое высшее образование и системы переквалификации сократила адаптационный лаг до 20-40 лет.

Четвертая промышленная революция, развивающаяся с 2000 года по настоящее время, представляет качественный скачок по скорости и системности воздействия на рынок труда. Индустрия 4.0 характеризуется слиянием физических, цифровых и биологических систем [8]. Концептуальное отличие современного этапа заключается в направленности на автоматизацию когнитивного труда: аналитических функций, принятия решений, творческой деятельности [9]. Под угрозой оказываются профессионалы с высшим образованием. Ожидаемый адаптационный лаг для четвертой революции – 10-20 лет. (таблица 1).

Характер социальных шоков четвертой промышленной революции проявляется в нескольких взаимосвязанных аспектах. Когнитивная маргинализация означает превращение работников в операторов алгоритмических решений с утратой аналитической компоненты труда [22] (рисунок 1). Платформенная прекаризация создает массовую занятость без традиционных социальных гарантий [4, 13, 14]. Ускорение устаревания навыков проявляется в том, что 39% существующих компетенций утрачивают актуальность к 2030 году [2]. Алгоритмический контроль внедряет непрозрачные механизмы оценки работников [22]. Утрата профессиональной идентичности сопровождается размыванием границ между работой и личной жизнью. Тем самым сокращение адаптационного лага до 10-20 лет требует принципиального перехода от реактивных к проактивным стратегиям институциональной адаптации.

Таблица 1 – Эволюция социальных шоков при промышленных революциях

Параметр	I революция (1760-1840)	II революция (1870-1914)	III революция (1960-2000)	IV революции (2000-наст.)
Ключевые технологии	Паровые машины, механические станки	Электричество, конвейер, двигатель внутреннего сгорания	Компьютеры, интернет, автоматизация	ИИ, IoT, блокчейн, робототехника
Природа шоков	Физическая эксплуатация	Психологическое отчуждение	Квалификационный разрыв	Когнитивная маргинализация
Основные жертвы	Дети, женщины, ремесленники	Промышленные рабочие	Средний класс, производственный персонал	Высокообразованные специалисты
Темп изменений	80 лет	50 лет	30-40 лет	10-20 лет
Адаптационный лаг	50-80 лет	30-50 лет	20-40 лет	10-20 лет (ожидается)
Механизмы адаптации	Фабричное законодательство	8-часовой день, соцстрахование	Массовое образование, профсоюзы	Непрерывное обучение, этика ИИ
Примечание – Составлено авторами на основе [1, 2, 7, 8]				

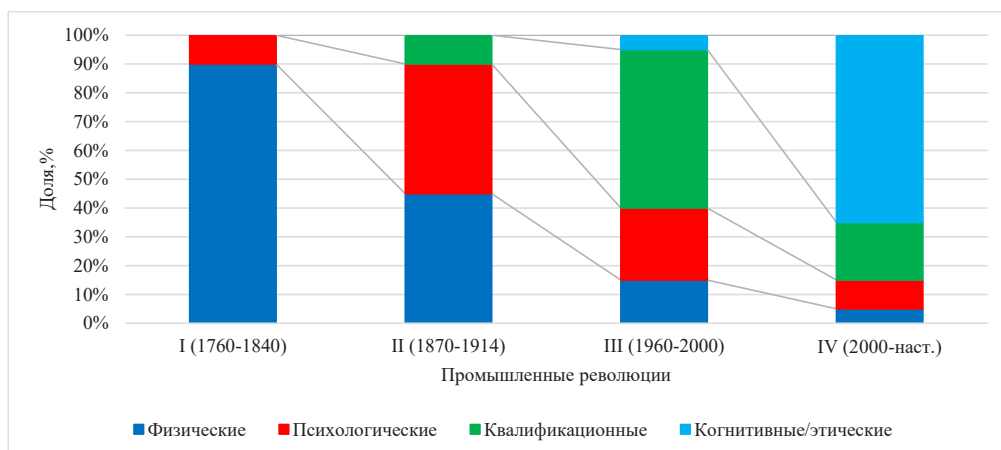


Рисунок 1 – Эволюция структуры социальных шоков по типам при промышленных революциях
Примечание – Составлено авторами

Выявленная динамика сокращения временных интервалов между началом промышленных революций и достижением институциональной адаптации представляет собой устойчивую закономерность, требующую концептуализации. На основании проведенного анализа вводится понятие адаптационного лага – временного интервала между началом массового внедрения революционных технологий и созданием адекватных институциональных механизмов регулирования социально-трудовых отношений.

Адаптационный лаг предлагается измерить по трем критериям, операционализирующим концепцию достойного труда Международной организации труда [23]. Первый критерий – принятие основных законодательных актов, регулирующих новые формы труда. Второй критерий – охват целевой группы работников социальными гарантиями на уровне более 50%, что обеспечивает преобладание формальной занятости над неформальной. Третий критерий – стабилизация структурной безработицы на уровне ниже 7%, поскольку превышение этого порога свидетельствует о хроническом характере безработицы, что подтверждается эмпирическими данными для развивающихся экономик.

Данные критерии позволяют проводить межреволюционные сравнения и оценивать эффективность адаптационных механизмов различных стран. Ключевая особенность адаптационного лага заключается в его устойчивом сокращении: от 50-80 лет при первой промышленной революции до 10-20 лет при четвертой, что существенно ограничивает временные рамки для институциональных реформ и исключает возможность длительных итераций коррекции политики (рисунок 2).

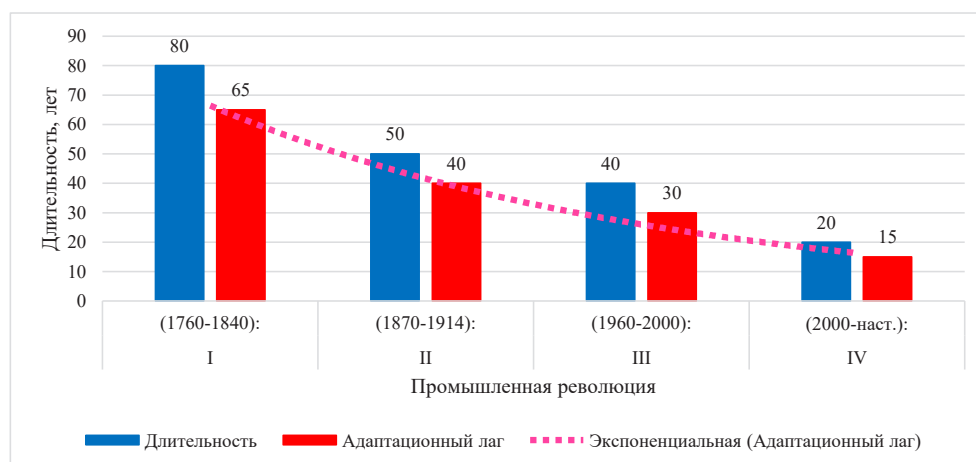


Рисунок 2 – Сокращение адаптационного лага при промышленных революциях
Примечание – Составлено авторами на основе [1, 2, 8]

Синхронизация демографического окна и адаптационного лага: случай Казахстана. Выявленная закономерность сокращения адаптационного лага создает методологическую основу для странового анализа, требуя от развивающихся экономик особого внимания к временным ограничениям. Для Казахстана это усиливает принципиальное значение демографического фактора: необходимость провести институциональные реформы совпадает с уникальным периодом благоприятной возрастной структуры населения. Согласно прогнозам Центра развития трудовых ресурсов, Казахстан вступает в период демографического окна возможностей в 2025-2040 гг.

Согласно методологии ООН, демографическое окно – это период, когда доля детей и молодежи до 15 лет снижается ниже 30%, доля пожилых людей (65 лет и старше) остается менее 15%, а доля трудоспособного возраста (15–64 лет) составляет не менее 55%, создавая потенциал для ускоренного экономического роста [24]. Для Казахстана рост трудоспособного населения на 30,17% за период 2022-2040 годов эквивалентен среднегодовому приросту около 190 тыс. человек. Пик доли трудоспособных в 62,4% приходится на 2040 год, что соответствует показателям успешных азиатских экономик в период их роста. Одновременно доля детей снижается с 30,7% до 23,7%, что отражает завершение демографического перехода. Коэффициент демографической нагрузки увеличивается с 1,37 до 1,66 иждивенца на одного трудоспособного, что обусловлено опережающим ростом численности пенсионеров (45,8% за период) относительно сокращения детской когорты (таблица 2).

Таблица 2 – Демографические параметры и рынок труда Казахстана, 2022-2040

Показатель	2022	2025	2030 (про- гноз)	2035 (про- гноз)	2040 (про- гноз)	Изменение
Численность населения, млн. чел.	19,5	20,28	21,38	22,4	23,5	20,51%
Население трудоспособного возраста, млн. чел.	11,27	11,95	12,92	13,86	14,67	30,17%
Доля трудоспособного населения, %	57,8%	58,9%	60,4%	61,9%	62,4%	4,6 п.п.
Численность населения пенсионного возраста, млн. чел.	2,25	2,41	2,7	2,99	3,28	45,78%
Доля населения пенсионного возраста, %	11,5%	11,9%	12,6%	13,3%	14,0%	2,5 п.п.
Численность детей, моложе трудоспособного возраста, млн.чел.	5,98	5,92	5,76	5,56	5,57	-6,86%
Доля детей, моложе трудоспособного возраста, %	30,7%	29,2%	26,9%	24,8%	23,7%	-7 п.п.
Коэффициент демографической нагрузки	1,37	1,43	1,53	1,62	1,66	21,05%
Примечание – Составлено авторами на основе [20, 21]						

Критическое значение демографического окна усиливается его практически идеальным совпадением с адаптационным лагом четвертой промышленной революции (10-20 лет). Пятнадцатилетний период демографического окна (2025-2040) точно соответствует верхней границе адаптационного лага (10-20 лет), создавая уникальную синхронизацию: Казахстан должен провести институциональную адаптацию в период демографического дивиденда, завершив реформы к 2040 году. Это принципиально отличается от предыдущих революций, когда адаптационный лаг (50-80 лет) позволял растягивать реформы на поколения. Демографический дивиденд реализуется только при создании высокопроизводительных рабочих мест, иначе рост трудоспособного населения трансформируется в демографическую ловушку.

Вызовы технологической трансформации для рынка труда Казахстана. Глобальные вызовы Индустрии 4.0 приобретают для Казахстана особую остроту. Первым критическим вызовом выступает платформенная прекаризация при методологической неопределенности масштабов. Оценки численности платформенных работников варьируются от 500 тыс. (5-6% занятых) по результатам эмпирических исследований [25] до 1 млн человек (10-11% занятых) по официальным данным [7], что отражает различия в методологии учета и высокую долю неформальной активности. Работники цифровых платформ (Яндекс.Такси, Glovo, Wolt) классифицируются как самозанятые, исключаясь из системы традиционных гарантий. Специальный налоговый режим с 2026 года предусматривает 1% на пенсионное

обеспечение, что при средней продолжительности трудовой деятельности 35-40 лет не обеспечит адекватных накоплений.

Вторым вызовом выступает качественный разрыв в подготовке IT-специалистов и цифровой разрыв поколений. Несмотря на формальный переизбыток IT-кадров на рынке труда, наблюдается острый дефицит высококвалифицированных специалистов узких профилей: средние зарплаты IT-специалистов выросли на 54% за три года, в 2-3 раза превышая среднюю по стране [26]. Система высшего образования развивает AI-специализации (17 университетов, около 2,2 тыс. обучающихся) [27], однако масштабы подготовки не соответствуют потребностям в специалистах по машинному обучению и data science. Уровень цифровой грамотности составляет 85% среди лиц 18-35 лет против 35% среди лиц старше 50 лет, что создает риск структурной неконкурентоспособности старших когорт при ускоренном устаревании навыков.

Третьим вызовом выступает недостаточность системы переквалификации. При ежегодном приросте трудовых ресурсов на 190 тыс. человек государственные программы переобучения охватывают преимущественно зарегистрированных безработных, не создавая возможностей для превентивного обновления навыков занятого населения. Государственные расходы на профессиональное обучение взрослых (менее 0,1% ВВП) отстают от скандинавских стран (1,5% ВВП) более чем в 15 раз. Совокупность этих четырех факторов формирует запрос на радикальное обновление подходов.

Четвертый вызов – региональная поляризация с самоусиливающейся динамикой. 62% всех IT-вакансий сосредоточено в Астане и Алматы [7]. Формируется механизм самоусиления: технологические компании размещаются в столицах из-за концентрации кадров, специалисты мигрируют в столицы из-за возможностей. Уровень безработицы варьируется от 3-4% в столичных регионах до 6-8% в депрессивных областях. Это создает риск того, что демографический дивиденд будет реализован исключительно в мегаполисах.

Казахстан предпринимает попытки институциональной адаптации. Концепция развития рынка труда на 2024-2029 годы устанавливает ориентиры по росту доли качественных рабочих мест, развитию человеческого капитала и формализации платформенной занятости. Принятие нормативных решений в смежной сфере цифровой трансформации и развитие цифровой экосистемы рынка труда свидетельствуют о стремлении к более проактивному регулированию. Однако системный анализ выявляет ограничения: целевые показатели нередко не подкреплены соразмерным финансированием, механизмы формализации платформенной занятости остаются недостаточно детализированными, а меры по снижению территориального неравенства носят фрагментарный характер.

Вместе с тем выявленные ограничения не означают несостоятельность Концепции как рамочного документа; напротив, они указывают на необходимость «институциональной донастройки» – внедрения комплементарных механизмов, повышающих реализуемость реформ в условиях сжатого адаптационного лага и демографического окна 2025-2040 годов. Логика донастройки смещает фокус с чисто бюджетного реагирования на масштабируемые инструменты смешанного типа.

Для предотвращения институционализации платформенной прекаризации требуется дополнить формализацию платформенной занятости элементом переносимых социальных прав (portable benefits). Введение персональных счетов с механизмом соплатежей со стороны платформ-агрегаторов сохранит гибкость гиг-экономики и низкие барьеры входа, но предотвратит формирование долгосрочного дефицита социальной защищенности работников.

Системным ответом на дефицит IT-компетенций и ограниченность программ переквалификации может стать модель софинансирования «государство-работодатель-работник». Развитие ваучерных механизмов и образовательных кредитов, привязанных к национальной системе квалификаций, позволиткратноувеличить охват непрерывным обучением без критической нагрузки на бюджет. Это решение одновременно закрывает потребность в быстрой подготовке узких цифровых специалистов и обеспечивает массовое обновление навыков занятого населения.

Региональная политика требует перехода от компенсации миграции к созданию «точек цифровой концентрации» в городах второго эшелона. Формирование цифровых хабов с привязкой мер поддержки к проживанию в регионе создаст локальный спрос на высокопроизводительный труд, сдерживая самоусиливающуюся поляризацию между мегаполисами и периферией.

Разрыв между амбициозностью целей и адекватностью механизмов в условиях критического временного окна создает уникальную бифуркацию траекторий. При успешной адаптации демографический дивиденд усиливает технологический рывок, при провале демографическая ловушка накладывается на технологическое отставание. История промышленных революций демонстрирует: страны с аналогичными стартовыми условиями достигали радикально различных результатов в зависимости от своевременности институциональной адаптации. Совпадение адаптационного лага и демографического окна исключает возможность множественных итераций коррекции политики. В условиях такой бифуркации примененный сценарный подход позволяет проанализировать альтернативные траектории развития рынка труда Казахстана.

Сценарии развития рынка труда Казахстана до 2040 года

Результаты сценарного моделирования демонстрируют веер траекторий развития рынка труда Казахстана к 2040 году (таблица 3).

Таблица 3 – Параметры трех прогнозных сценариев развития рынка труда Казахстана до 2040 года

Параметр	Пессимистический	Базовый	Оптимистический
Вероятность реализации	18%	52%	30%
Занятость и безработица			
Уровень общей безработицы	13-16%	6,5-8,5%	4-5%
Молодежная безработица	19-21%	8,5-10,5%	6-7%
Доля цифровой элиты	10-12%	15-20%	25-30%
Платформенные рабочие	35-40%	25-30%	15-20%
Традиционные сектора	50-55%	55-60%	55-60%
Технологическое развитие			
Вклад ИТ в ВВП	3-4%	6-7%	8-10%
Численность ИТ-специалистов	160 тыс.	210-260 тыс.	320-420 тыс.
Экспорт цифровых услуг	\$0,5-0,85 млрд	\$1,05-1,6 млрд	\$2,1-3,2 млрд
Инвестиции в образование и НИОКР	<1% ВВП	1,5% ВВП	3% ВВП
Региональное развитие			
Региональное неравенство	Критическое	Высокое	Среднее
Безработица в депрессивных регионах	11-13%	7,5-9,5%	5-6%
Миграция в мегаполисы	Массовая	Умеренная	Управляемая
Социальная защита			
Доля теневой экономики	40-50%	30-35%	20-25%
Охват профсоюзами	15-18%	20-25%	35-40%
Соцзащита платформенных работников	Отсутствует	Минимальная	Комплексная
Социальная напряженность			
Уровень социальной напряженности	Хроническая нестабильность	Управляемое напряжение	Минимальная
Утечка человеческого капитала	Высокая	Средняя	Низкая, иммиграция спец-ов
Примечание – разработано авторами на основе демографических прогнозов (таблица 2), анализа текущих трендов, международного опыта и экспертных оценок			

Для понимания масштаба возможных трансформаций необходимо обозначить исходные параметры 2025 года: вклад ИТ-сектора в ВВП составляет около 2%, численность ИТ-специалистов оценивается в 80-100 тыс. человек, экспорт цифровых услуг не превышает \$0,3 млрд, охват программами перекавалификации составляет 0,03% занятых (около 3 тыс. человек ежегодно).

Пессимистический сценарий «Институциональный кризис» (вероятность 18%) характеризуется неспособностью государства провести адекватные институциональные реформы, что может привести к трансформации демографического окна в демографическую ловушку: экономика не создает достаточного количества качественных рабочих мест для растущего трудоспособного населения.

Происходит стремительная поляризация рынка труда с концентрацией узкой высокооплачиваемой элиты и массовой прекарризацией большинства работников. Отсутствие эффективных механизмов социальной защиты платформенных работников стимулирует расширение теневой экономики. Критическое региональное неравенство запускает механизм массовой миграции в мегаполисы, истощая человеческий капитал регионов. Демографический потенциал трансформируется в источник хронической социальной нестабильности.

Базовый сценарий «Управляемая адаптация с нарастающим неравенством» (вероятность 52%) является наиболее вероятной траекторией развития. Государство реализует умеренные реформы без комплексной трансформации институциональной среды. Принципиальная особенность сценария – формирование устойчивой двухуровневой структуры с ограниченной мобильностью. Цифровая элита получает доступ к высокооплачиваемым позициям и непрерывному развитию, тогда как работники традиционных и платформенных секторов остаются с базовыми, но недостаточными социальными гарантиями, не позволяющими перейти на верхний уровень. Региональное неравенство консервируется: технологические возможности концентрируются в Астане и Алматы, провоцируя умеренную миграцию. Демографическое окно используется лишь частично – создается достаточно рабочих мест для предотвращения социального кризиса, но недостаточно для технологического прорыва.

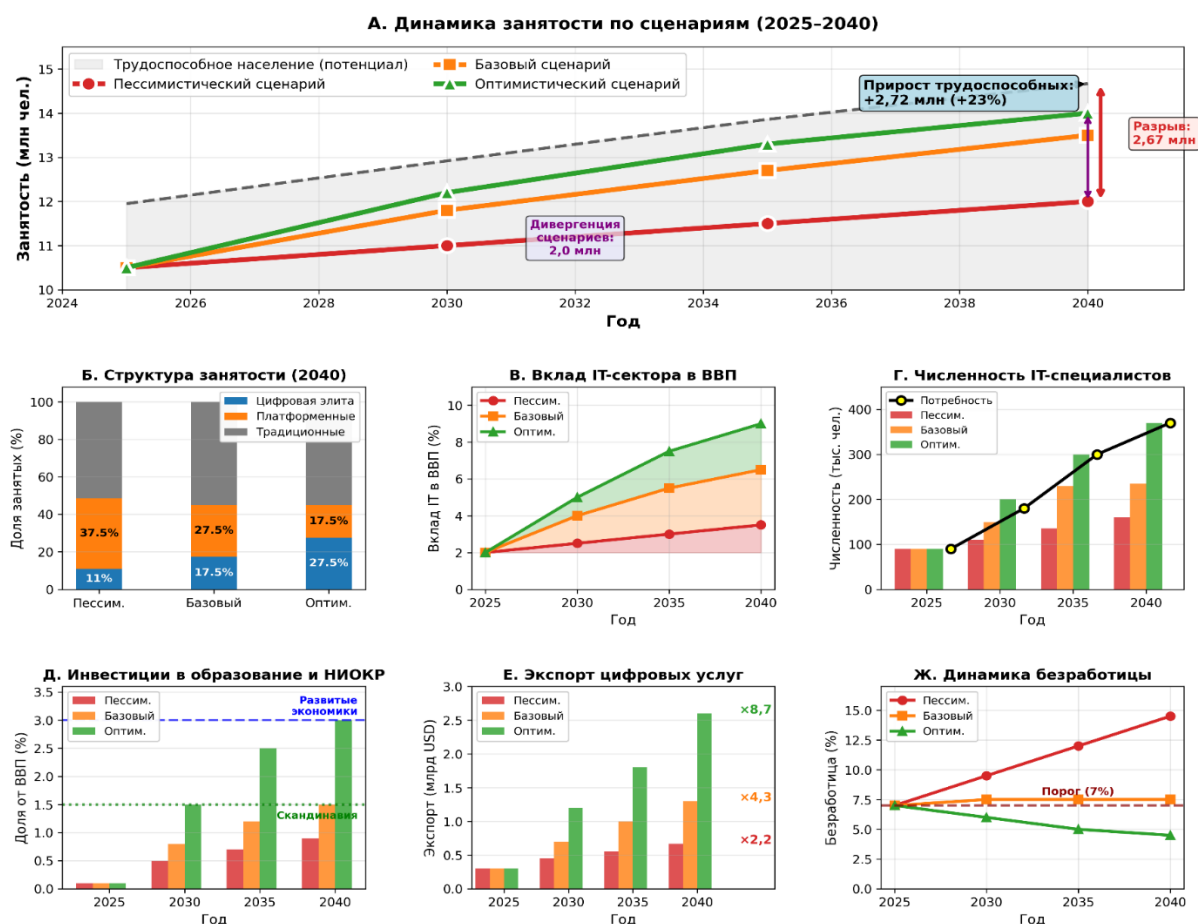


Рисунок 3 – Сценарии развития рынка труда Казахстана до 2040 года:
дивергенция траекторий в условиях демографического окна
Примечание – Составлено авторами

Оптимистический сценарий «Региональный технологический хаб» (вероятность 30%) предполагает синхронизированную трансформацию ключевых институтов: образования, социальной защиты, трудо-

вого законодательства и механизмов социального партнерства. Отличие от базового сценария – достижение институциональной комплементарности, при которой реформы взаимно усиливают друг друга. Система непрерывного образования масштабируется до охвата 500 тыс. работников ежегодно, обеспечивая опережающую адаптацию к технологическим изменениям. Демографическое окно эффективно конвертируется в технологический рынок: рост трудоспособного населения полностью абсорбируется через создание высокопроизводительных рабочих мест в инновационных секторах. Формирование технологических хабов в городах второго эшелона снижает региональное неравенство и предотвращает миграционное истощение периферии. Казахстан трансформируется из экспортера сырья в региональный центр цифровых услуг для Центральной Азии, а усиление профсоюзного движения обеспечивает эффективный социальный диалог и защиту прав платформенных работников.

Сравнительный анализ сценариев (рисунок 3) выявляет три критические точки бифуркации, определяющие будущее рынка труда. Первая связана с уровнем инвестиций в образование: выбор между инерционным сценарием (менее 1% ВВП) и форсированным ростом до 3%. Вторая касается регулирования платформенной экономики: от правового вакуума до комплексной системы социальной защиты. Третья определяет вектор региональной политики: концентрация ресурсов в мегаполисах либо создание технологических хабов в городах второго эшелона. В условиях ограниченного временного окна возможность для коррекции курса минимальна – траектория, заложенная в ближайшие 3-5 лет, станет необратимой.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ (ВЫВОДЫ)

Проведенное исследование подтверждает и расширяет существующие теории технологических революций, внося самостоятельный вклад в развитие научного знания о механизмах институциональной адаптации.

Ключевые выводы для Казахстана. Фундаментальным результатом работы стало выявление жесткой временной синхронизации: период демографического окна (2025-2040) полностью совпадает с предельным сроком для адаптации к Индустрии 4.0. В отличие от исторических прецедентов, где лаг в 50-80 лет позволял распределять издержки трансформации между поколениями, Казахстан сталкивается с вызовом сжатой модернизации. 2040 год, на который приходится максимум трудового потенциала нации (62,4%), определяет конечный рубеж преобразований: реформы должны быть завершены до закрытия этого окна. Сценарный анализ подтверждает, что именно этот пятнадцатилетний интервал является единственным доступным ресурсом времени для реализации трехуровневой стратегии перехода от инерционного базового сценария (52%) к оптимистическому (30%)

Приоритет первый: базовые институциональные трансформации (2025-2027 годы). Создание эффективной системы переквалификации выступает ключевым направлением адаптации. Анализ показывает необходимость увеличения государственных расходов на профессиональное обучение взрослых с текущего уровня менее 0,1% ВВП до 1,5% к 2030 году, что позволит охватить ежегодно около 500 тыс. работников вместо нынешних 3 тыс. и соответствует базовому сценарию. Для достижения оптимистического сценария требуется дальнейшее увеличение до 3% ВВП. Международный опыт демонстрирует эффективность законодательного закрепления права работников на оплачиваемое обучение (например, система *Compte Personnel de Formation* во Франции), создания национальных цифровых платформ образовательных ресурсов (программа *SkillsFuture* в Сингапуре, *e-Estonia* в Эстонии).

Платформенные работники нуждаются в законодательном признании как отдельной категории с гарантированным минимумом прав [13]. Требуется увеличение ставки социальных отчислений для самозанятых с 1% до 5-7%, что позволит сформировать адекватные пенсионные накопления. Целесообразно введение портативных социальных прав, не привязанных к конкретному работодателю, через единый цифровой профиль работника, а также создание фондов поддержки переквалификации, финансируемых компаниями, внедряющими автоматизацию [23].

Приоритет второй: формирование институциональной среды (2026-2030 годы). Принятый в ноябре 2025 года закон об искусственном интеллекте устанавливает общие принципы: запрет дискриминации,

право на информацию о порядке автоматизированной обработки и возможность заявить возражение, обеспечение свободы воли человека в принятии решений. Для эффективной реализации закона необходимо создание Национального комитета по этике искусственного интеллекта с участием экспертов, работодателей, профсоюзов и НПО, а также разработка специальных требований к ИИ-системам в сфере труда. Анализ международной практики показывает необходимость прозрачности и объяснимости алгоритмов при найме, увольнении и оценке работников; права на объяснение алгоритмических решений и механизмы апелляции; регулярного аудита алгоритмов на предмет дискриминации [23].

Усиление коллективного представительства работников предполагает стимулирование создания профсоюзов в платформенной экономике и систему отраслевых коллективных соглашений с участием государства, работодателей и профсоюзов [24].

Приоритет третий: пространственное и международное измерение (2028-2040 годы). Временной горизонт демографического окна до 2040 года создает благоприятные условия для реализации наиболее амбициозных и долгосрочных компонентов институциональной адаптации. Преодоление региональной поляризации предполагает создание технологических хабов в городах второго эшелона (Шымкент, Актобе, Караганда) с налоговыми преференциями для IT-компаний, открывающих офисы вне столиц. Целесообразно освобождение от корпоративного подоходного налога в сочетании с субсидированием аренды, а также обеспечения доступа к высокоскоростному интернету для подавляющего большинства населения как базового условия цифровой занятости. Этот период позволяет не только инициировать, но и довести региональные технологические экосистемы до зрелости.

Международное сотрудничество включает гармонизацию регулирования платформенной экономики в рамках ЕАЭС, взаимное признание цифровых компетенций и координацию миграционной политики для IT-специалистов.

Результаты исследования применимы к развивающимся экономикам со структурно сходными вызовами: высокой неформальной занятостью, региональными диспропорциями и дефицитом квалифицированных кадров в условиях демографического дивиденда. Предложенная концепция адаптационного лага и его синхронизация с демографическим окном создает методологическую основу для стратегического планирования институциональных реформ. Интеграция демографического анализа в теорию промышленных революций расширяет аналитический инструментарий исследования социально-экономических последствий технологических трансформаций и открывает перспективы для компаративных исследований в эпоху Четвертой промышленной революции.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Perez C. Technological revolutions and financial capital: The dynamics of bubbles and golden ages. – Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2002. – 224 p.
2. World Economic Forum. Future of Jobs Report 2025. – Geneva: WEF, 2025. – 296 p.
3. Cazzaniga, M., Jaumotte, F., Li, L., Melina, G., Panton, A. J., Pizzinelli, C., Rockall, E., & Tavares, M. Gen-AI: Artificial Intelligence and the Future of Work / IMF Staff Discussion Note SDN/2024/001 – Washington, DC: International Monetary Fund, 2024. – 42 p. – (Staff Discussion Notes). – URL: <https://newsletter.radensa.ru/wp-content/uploads/2024/01/SDNEA2024001.pdf> (дата обращения: 20.12.2025)
4. Standing G. The precariat: The new dangerous class. – London: Bloomsbury Academic, 2011. – 198 p.
5. Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 декабря 2017 года № 827 «Об утверждении Государственной программы "Цифровой Казахстан"» [Электронный ресурс] // Әділет [web-портал]. – 2017. – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1700000827> (дата обращения: 20.12.2025).
6. Закон Республики Казахстан от 17 ноября 2025 года № 230-VIII ЗПК «Об искусственном интеллекте» [Электронный ресурс] // Әділет [web-портал]. – 2025. – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z2500000230> (дата обращения: 20.12.2025).
7. Постановление Правительства Республики Казахстан от 29 ноября 2023 года № 1050 «Об утверждении Концепции развития рынка труда Республики Казахстан на 2024-2029 годы» [Электронный ресурс] // Әділет [web-портал]. – 2023. – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300001050> (дата обращения: 20.12.2025).

8. Schwab K. The fourth industrial revolution. – New York: Crown Business, 2017. – 192 p.
9. Brynjolfsson E., McAfee A. The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies. – New York: W.W. Norton & Company, 2014. – 336 p.
10. Acemoglu D., Restrepo P. Automation and new tasks: How technology displaces and reinstates labor // Journal of Economic Perspectives. – 2019. – Vol. 33, № 2. – P. 3-30.
11. Frey C.B., Osborne M.A. The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? // Technological Forecasting and Social Change. – 2017. – Vol. 114. – P. 254-280. – DOI: 10.1016/j.techfore.2016.08.019.
12. Ford M. Rise of the robots: Technology and the threat of a jobless future. – New York: Basic Books, 2015. – 352 p.
13. Srnicek N. Platform capitalism. – Cambridge: Polity Press, 2017. – 171 p.
14. Zuboff S. The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power. – New York: PublicAffairs, 2019. – 704 p.
15. Hall P.A., Soskice D. Varieties of capitalism: The institutional foundations of comparative advantage. – Oxford: Oxford University Press, 2001. – 540 p.
16. Kurmanov, N. A., Kabdullina, G. K. & Aliyeva, Zh. Zh. Development of Kazakhstan's Regional Labour Markets in the Digital Economy: Factors and Conditions // Economy of regions. – 2023. – №19(1). – P. 99-110. – DOI: 10.17059/ekon. reg.2023-1-8.
17. Айтназаров Т.М., Андабаева Г.К., Какижанова Т.И. РОЛЬ цифровых технологий и их влияние на экономику Казахстана // Central Asian Economic Review. – 2024. – №3. – С. 86-99. – DOI: 10.52821/2789-4401-2024-3-86-99.
18. Тулегенова М., Тулейбаева А. Трансформация рынка труда в Казахстане в условиях перехода к цифровой экономике // Journal of Economic Research & Business Administration. – 2019. – Т. 127. – №. 1. – С. 266-273.
19. International Labour Organization. World Employment and Social Outlook: Trends 2024 [Электронный ресурс]. – Geneva: ILO, 2024. – 218 p. – URL: <https://www.ilo.org/publications/flagship-reports/world-employment-and-social-outlook-trends-2024> (дата обращения: 20.12.2025).
20. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. Основные показатели рынка труда в Республике Казахстан (2020-2024) [Электронный ресурс]. – Астана, 2024. – URL: <https://stat.gov.kz> (дата обращения: 15.12.2025).
21. Демографический прогноз населения Республики Казахстан на период до 2050 года [Электронный ресурс]. – Астана, 2023. – Режим доступа: <https://project.ieconom.kz/wp-content/uploads/2023/12/demograficheskij-prognoz-2050.docx> (дата обращения: 20.12.2025).
22. Kellogg K.C., Valentine M.A., Christin A. Algorithms at work: The new contested terrain of control // Academy of Management Annals. – 2020. – Vol. 14, № 1. – P. 366-410. – DOI: 10.5465/annals.2018.0174.
23. International Labour Organization. Decent Work and the Social and Solidarity Economy [Электронный ресурс]. – Geneva: ILO, 2022. – 65 p. – URL: <https://www.homenetinternational.org/wp-content/uploads/2022/05/ILO-report-on-decent-work.pdf> (дата обращения: 16.01.2026).
24. United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population Prospects 2024: Summary of Results [Электронный ресурс]. – New York & Geneva: United Nations, 2024. – 80 p. – URL: https://population.un.org/wpp/assets/Files/WPP2024_Summary-of-Results.pdf (дата обращения: 20.12.2025).
25. Платформенная занятость в Казахстане: результаты исследования Urban Forum Kazakhstan [Электронный ресурс] // Urban Forum Kazakhstan. – 2025. – URL: <https://urbanforum.kz/tpost/e8jgxesdl1-rezultati-issledovaniya-platformennoi-ek> (дата обращения: 21.12.2025).
26. Среднюю зарплату IT-специалистов Казахстана озвучили в Минцифры [Электронный ресурс] // Nur.kz. – 2024. – 24 декабря. – URL: <https://www.nur.kz/nurfin/personal/2204261-srednyuyu-zarplatu-it-specialistov-kazahstana-ozvuchili-v-mincifry/> (дата обращения: 21.12.2025).
27. Постановление Правительства Республики Казахстан от 24 июля 2024 г. № 592. «Об утверждении Концепции развития искусственного интеллекта на 2024–2029 годы» – Электронный ресурс: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2400000592> (дата обращения: 20.12.2025).

REFERENCES

1. Perez, C. (2002), *Technological revolutions and financial capital: The dynamics of bubbles and golden ages*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham, 224 p.
2. World Economic Forum (2025), *Future of Jobs Report 2025*, WEF, Geneva, 296 p.
3. Cazzaniga, M., Jaumotte, F., Li, L., Melina, G., Panton, A.J., Pizzinelli, C., Rockall, E. and Tavares, M. (2024), *Gen-AI: Artificial intelligence and the future of work*, IMF Staff Discussion Note, No. SDN/2024/001, International Monetary Fund, Washington, DC, 42 p., available at: <https://newsletter.radensa.ru/wp-content/uploads/2024/01/SDNEA2024001.pdf> (accessed: December 20, 2025).
4. Standing, G. (2011), *The precariat: The new dangerous class*, Bloomsbury Academic, London, 198 p.
5. Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan dated December 12, 2017 No. 827 "Ob utverzhdenii Gosudarstvennoy programmy 'Tsifrovoy Kazakhstan'" (2017), available at: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1700000827> (accessed: December 20, 2025) (In Russian).
6. Law of the Republic of Kazakhstan dated November 17, 2025 No. 230-VIII ZRK "Ob iskusstvennom intellekte" (2025), available at: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z2500000230> (accessed: December 20, 2025) (In Russian).
7. Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan dated November 29, 2023 No. 1050 "Ob utverzhdenii Kontseptsii razvitiya rynka truda Respubliki Kazakhstan na 2024-2029 gody" (2023), available at: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300001050> (accessed: December 20, 2025) (In Russian).
8. Schwab, K. (2017), *The fourth industrial revolution*, Crown Business, New York, 192 p.
9. Brynjolfsson, E. and McAfee, A. (2014), *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*, W.W. Norton & Company, New York, 336 p.
10. Acemoglu, D. and Restrepo, P. (2019), "Automation and new tasks: How technology displaces and reinstates labor", *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 33 No. 2, pp. 3-30.
11. Frey, C.B. and Osborne, M.A. (2017), "The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 114, pp. 254-280. DOI: 10.1016/j.techfore.2016.08.019.
12. Ford, M. (2015), *Rise of the robots: Technology and the threat of a jobless future*, Basic Books, New York, 352 p.
13. Srnicek, N. (2017), *Platform capitalism*, Polity Press, Cambridge, 171 p.
14. Zuboff, S. (2019), *The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power*, PublicAffairs, New York, 704 p.
15. Hall, P.A. and Soskice, D. (2001), *Varieties of capitalism: The institutional foundations of comparative advantage*, Oxford University Press, Oxford, 540 p.
16. Kurmanov, N.A, Kabdullina, G. K. & Aliyeva, Zh. Zh. (2023). "Development of Kazakhstan's Regional Labour Markets in the Digital Economy: Factors and Conditions", *Economy of regions*, No. 19(1), pp. 99-110. DOI: 10.17059/ekon.reg.2023-1-8.
17. Aitnazarov, T.M., Andabaeva, G.K. and Kakizhanova, T.I. (2024), "Rol' tsifrovyykh tekhnologiy i ikh vliyanie na ekonomiku Kazakhstana", *Central Asian Economic Review*, No. 3, pp. 86–99. DOI: 10.52821/2789-4401-2024-3-86-99 (In Russian).
18. Tulegenova, M. and Tuleybaeva, A. (2019), "Transformatsiya rynka truda v Kazakhstane v usloviyakh perekhoda k tsifrovoy ekonomike", *Journal of Economic Research & Business Administration*, Vol. 127 No. 1, pp. 266–273 (In Russian).
19. International Labour Organization. (2024). *World employment and social outlook: Trends 2024*, ILO, Geneva, 218 p., available at: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z2500000230> (accessed: December 20, 2025)
20. Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic planning and reforms of the Republic of Kazakhstan (2024), "Osnovnye pokazateli rynka truda v Respublike Kazakhstan (2020-2024)", Astana, available at: <https://stat.gov.kz> (accessed: December 15, 2025) (In Russian).
21. Center for Labor Resources Development of the Ministry of Labor and Social Protection of the Republic of Kazakhstan (2023), *Demograficheskiy prognoz naseleniya Respubliki Kazakhstan do 2050 goda*, Astana,

available at: <https://project.ieconom.kz/wp-content/uploads/2023/12/demograficheskij-prognoz-2050.docx> (accessed: December 20, 2025) (In Russian).

22. Kellogg, K.C., Valentine, M.A. and Christin, A. (2020), "Algorithms at work: The new contested terrain of control", *Academy of Management Annals*, Vol. 14 No. 1, pp. 366-410. DOI: 10.5465/annals.2018.0174.

23. International Labour Organization. (2022). *Decent Work and the Social and Solidarity Economy*, ILO, Geneva, 65 p., available at: <https://www.homenetinternational.org/wp-content/uploads/2022/05/ILO-report-on-decent-work.pdf> (accessed: December 20, 2025).

24. United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division. (2024). *World Population Prospects 2024: Summary of Results*. New York & Geneva: United Nations, 80 p., available at: https://population.un.org/wpp/assets/Files/WPP2024_Summary-of-Results.pdf (accessed: December 20, 2025).

25. Urban Forum Kazakhstan (2025), "Platformennaya zanyatost' v Kazakhstane: rezul'taty issledovaniya Urban Forum Kazakhstan", available at: <https://urbanforum.kz/tpost/e8jgxesdl1-rezultati-issledovaniya-platformennoi-ek> (accessed: December 21, 2025) (In Russian).

26. "Srednyuyu zarplatu IT-specialistov Kazakhstana ozvuchili v Mincifre" (2024), *Nur.kz*, available at: <https://www.nur.kz/nurfin/personal/2204261-srednyuyu-zarplatu-it-specialistov-kazakhstana-ozvuchili-v-mincifre/> (accessed: December 21, 2025) (In Russian).

27. Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan dated July 24, 2024 No. 592 "Ob utverzhdenii Kontseptsii razvitiya iskusstvennogo intellekta na 2024–2029 gody" (2024), available at: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2400000592> (accessed: December 20, 2025) (In Russian).

ИНДУСТРИЯЛЫҚ РЕВОЛЮЦИЯЛАР ЖӘНЕ ЕҢБЕКТИҢ ТРАНСФОРМАЦИЯСЫ: ӘЛЕУМЕТТІК САЛДАРЫ ЖӘНЕ ҚАЗАҚСТАННЫҢ ДАМУ СЦЕНАРИЙЛЕРІ

Е. В. Варавин^{1*}, М. В. Козлова¹, Г. И. Ислям¹

¹Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті,
Өскемен, Қазақстан

АНДАТПА

Зерттеу мақсаты – өнеркәсіптік революциялар кезіндегі әлеуметтік соққылардың эволюциясының заңдылықтарын анықтау, төртінші өнеркәсіптік революция жағдайында олардың ерекшелігін айқындау және 2040 жылға дейін Қазақстан еңбек нарығының институционалдық бейімделу сценарийлерін әзірлеу.

Әдіснамасы – төрт өнеркәсіптік революцияның (1760–2025) салыстырмалы-тарихи талдауын, халықаралық тәжірибені ескере отырып бейімделу механизмдерінің институционалдық талдауын және Еңбек ресурстарын дамыту орталығының демографиялық болжамдары, Қазақстан Республикасы Ұлттық статистика бюросының деректері (2020–2024) және World Economic Forum есептері негізінде сценарийлік модельдеуді қамтитын кешенді тәсіл.

Зерттеудің бірегейлігі/құндылығы – институционалдық бейімделу уақытының төрт есе қысқаруын (50–80 жылдан 10–20 жылға дейін) көрсететін бейімделу кідірісі тұжырымдамасы алғаш рет ұсынылды, бұл реактивті стратегиялардан проактивті стратегияларға көшуді талап етеді. Қазақстанның демографиялық терезесінің (2025–2040) төртінші революцияның бейімделу кідірісімен бірегей синхрондалуы анықталды, бұл жүйелік реформалар үшін сыни уақыт шектеуін тудырады.

Зерттеу нәтижелері – әлеуметтік соққылардың физикалық пайдаланудан когнитивті маргиналдануға дейінгі эволюциясы анықталды; Қазақстан үшін арнайы қиындықтар айқындалды (платформалық прекаризация, аймақтық поляризация, IT мамандарының тапшылығы, ұрпақтар арасындағы цифрлық алшақтық); комплементарлы институционалдық реформалардың басым бағыттарымен үш даму сценарийі (пессимистік, базалық, оптимистік) әзірленді.

Түйін сөздер: өнеркәсіптік революциялар, әлеуметтік соққылар, бейімделу кідірісі, демографиялық терезе, институционалдық комплементарлық, платформалық экономика.

INDUSTRIAL REVOLUTIONS AND THE TRANSFORMATION OF LABOR: SOCIAL CONSEQUENCES AND DEVELOPMENT SCENARIOS FOR KAZAKHSTAN

Ye. V. Varavin¹*, M. V. Kozlova¹, G. I. Islyam¹

¹D. Serikbayev East Kazakhstan Technical University, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan

ABSTRACT

Purpose of the research – to identify patterns in the evolution of social shocks during industrial revolutions, determine their specificity in the context of the Fourth Industrial Revolution, and develop scenarios for institutional adaptation of Kazakhstan's labor market until 2040.

Methodology – comprehensive approach including comparative-historical analysis of four industrial revolutions (1760–2025), institutional analysis of adaptation mechanisms considering international experience, and scenario modeling based on demographic forecasts from the Center for Labor Resources Development, data from the Bureau of National Statistics of the Republic of Kazakhstan (2020–2024), and World Economic Forum reports.

Originality/value of the research – the concept of adaptation lag is proposed for the first time, demonstrating a fourfold reduction in institutional adaptation time (from 50–80 to 10–20 years), requiring transition from reactive to proactive strategies. A unique synchronization between Kazakhstan's demographic window (2025–2040) and the fourth revolution's adaptation lag has been identified, creating a critical time constraint for systemic reforms.

Findings – the evolution of social shocks from physical exploitation to cognitive marginalization has been established; specific challenges for Kazakhstan have been identified (platform precarity, regional polarization, IT specialists shortage, generational digital divide); three development scenarios (pessimistic, baseline, optimistic) with priority directions for complementary institutional reforms have been developed.

Keywords: industrial revolutions, social shocks, adaptation lag, demographic window, institutional complementarity, platform economy.

ОБ АВТОРАХ

Варавин Евгений Владимирович – к.э.н., ассоциированный профессор, Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева, Усть-Каменогорск, Казахстан, e-mail: EVaravin@edu.ektu.kz, ORCID ID: 0000-0002-7257-9213

Козлова Марина Васильевна – к.э.н., профессор, Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева, Усть-Каменогорск, Казахстан, e-mail: MKozlova@edu.ektu.kz, ORCID ID: 0000-0002-3381-4997

Ислям Гульнара Ислямовна – к.э.н., ассоциированный профессор, Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева, Усть-Каменогорск, Казахстан, e-mail: GDzhempeisova@edu.ektu.kz, ORCID ID: 0000-0002-7411-3302