

А. Серіккызы^{1*}, Ә. Бактымбет², С. Бактымбет³, А. Ахметова¹¹Алматы менеджмент университет ALMAU,
г.Алматы, 050060 Республика Казахстан²Казахский университет технологий и бизнеса им.К.Кулажанова,
г.Астана, 010000 Республика Казахстан³Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
г.Алматы, 070004, Республика Казахстан

*e-mail: a.serikkyzy@almau.edu.kz

КАДРОВЫЙ РАЗРЫВ И БУДУЩЕЕ ЗАНЯТОСТИ: ВЫЗОВЫ ДЛЯ РЫНКА ТРУДА КАЗАХСТАНА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Аннотация

В условиях цифровой трансформации экономики повышение эффективности использования человеческого капитала становится одним из ключевых факторов роста производительности труда и обеспечения устойчивого социально-экономического развития. Статья посвящена исследованию влияния человеческого капитала на совокупную факторную производительность (TFP) и структурного несоответствия между спросом и предложением рабочей силы в экономике Республики Казахстан. Объектом исследования является рынок труда Казахстана, предметом – взаимосвязь между качеством человеческого капитала, производительностью, инвестиционной эффективностью и структурными диспропорциями занятости в отраслевом и региональном разрезах. Цель исследования заключается в комплексной оценке влияния человеческого капитала на совокупную факторную производительность, выявлении масштабов и факторов кадрового разрыва на рынке труда. Методологическую основу исследования составили расширенная производственная функция Кобба–Дугласа, декомпозиция Солоу, модели коинтеграции и коррекции ошибок (ЕСМ), а также панельный анализ отраслевых и региональных данных Республики Казахстан за 2010–2025 гг. Полученные результаты свидетельствуют о существенной неоднородности влияния инвестиций на совокупную факторную производительность в различных секторах экономики. Установлено, что в большинстве несырьевых отраслей инвестиции не обеспечивают статистически значимого роста TFP, тогда как в обрабатывающей промышленности выявлена отрицательная долгосрочная зависимость между инвестициями и производительностью. Региональный анализ показал значительную дифференциацию уровня безработицы в зависимости от уровня образования. Полученные результаты подтверждают, что повышение эффективности инвестиционной модели экономического роста требует опережающего развития человеческого капитала и совершенствования системы подготовки кадров. Полученные результаты расширяют методические основы оценки влияния человеческого капитала на производительность и кадровый разрыв и имеют практическое значение для разработки государственной политики, направленной на повышение эффективности использования человеческого капитала, совершенствование системы технического и профессионального образования и развитие региональных рынков труда.

Ключевые слова: человеческий капитал, совокупная факторная производительность (TFP), кадровый разрыв, рынок труда, производственная функция Кобба–Дугласа, Казахстан

Введение

Современное развитие мировой экономики характеризуется ускоренной цифровой трансформацией, широким внедрением технологий искусственного интеллекта, автоматизацией производственных процессов и переходом к экономике знаний. Эти процессы сопровождаются структурными изменениями рынка труда, повышением требований к уровню квалификации работников и ростом значимости человеческого капитала как ключевого фактора повышения совокупной факторной производительности (TFP), технологической модернизации и устойчивого экономического роста. Для Казахстана данная проблема приобретает особую актуальность в условиях сохраняющейся сырьевой специализации экономики, необходимости ее структурной диверсификации и адаптации рынка труда к современным технологическим изменениям. Несмотря на реализацию

государственных программ в сфере образования, цифровизации и содействия занятости, сохраняются дисбалансы между системой подготовки кадров и потребностями экономики, существенные отраслевые и региональные различия в уровне занятости, производительности труда и эффективности использования человеческого капитала, что ограничивает возможности устойчивого социально-экономического развития страны.

Теоретические основы концепции человеческого капитала заложены в трудах Т. Schultz [1], G. Becker [2], P. Romer [3], J. Mincer [4], R. Barro [5], R. Lucas [6] и N. Mankiw [7], обосновавших влияние образования, профессиональных компетенций и накопления знаний на экономический рост и производительность факторов производства. В последующих исследованиях Е. Hanushek и L. Woessmann [8], доказано, что качество образования оказывает более существенное влияние на долгосрочное экономическое развитие, чем формальные показатели продолжительности обучения. Современные исследования Всемирного банка [9], Организации экономического сотрудничества и развития [10], Международной организации труда [11] и Всемирного экономического форума [12] подтверждают, что дефицит востребованных компетенций, несоответствие квалификации работников требованиям работодателей и недостаточная адаптация системы образования к технологическим изменениям становятся ключевыми ограничениями роста производительности труда и инновационного развития.

В отечественной научной литературе рассматриваются отдельные аспекты развития человеческого капитала, занятости населения и подготовки кадров. Однако большинство исследований сосредоточено либо на анализе рынка труда, либо на оценке образовательной системы, тогда как комплексная взаимосвязь между качеством человеческого капитала, совокупной факторной производительностью, эффективностью инвестиционной деятельности и кадровым разрывом в отраслевом и региональном разрезах Казахстана остается недостаточно изученной. Ограниченное применение современных эконометрических методов также затрудняет количественную оценку влияния человеческого капитала на производительность и эффективность государственной политики в сфере занятости.

Цель исследования заключается в комплексной оценке влияния человеческого капитала на совокупную факторную производительность, эффективность инвестиционной деятельности и формирование кадрового разрыва в экономике Казахстана на основе применения расширенной производственной функции Кобба–Дугласа, моделей коинтеграции, коррекции ошибок (ЕСМ) и панельного анализа региональных данных.

В последние годы исследования человеческого капитала сместились в сторону оценки его роли в условиях цифровой трансформации экономики. Развитие технологий искусственного интеллекта, автоматизации и цифровизации приводит к изменению структуры занятости, трансформации требований к профессиональным компетенциям и усилению значения непрерывного обучения [13,14]. Согласно ОЭСР, дальнейший рост производительности будет определяться способностью национальных систем образования и рынка труда своевременно адаптироваться к новым технологическим вызовам [15]. Аналогичные выводы представлены в систематическом обзоре R.E. Cramarensco, где показано, что искусственный интеллект оказывает существенное влияние на структуру компетенций работников, повышая значение цифровых навыков, адаптивности и инновационного потенциала рабочей силы [16].

Особое место в современной литературе занимает исследование проблемы несоответствия между профессиональными компетенциями работников и потребностями экономики (*skill mismatch*). Работы А.А. Еге и соавторов [17] подтверждают, что образовательное и профессиональное несоответствие снижает производительность труда,

ограничивает инновационную активность предприятий и негативно влияет на уровень занятости. Для Казахстана и стран Центральной Азии вопросы развития человеческого капитала приобретают особую актуальность в условиях структурной диверсификации экономики и цифровой трансформации рынка труда. Всемирный банк отмечает, что ключевыми ограничениями развития рынка труда Казахстана остаются несоответствие между системой подготовки кадров и потребностями работодателей, низкая производительность труда и недостаточная адаптация образовательной системы к современным технологическим изменениям [18]. Аналогичные выводы содержатся в исследованиях А. Beisembina и соавторов [19], посвященном цифровой трансформации рынка труда Казахстана, и А. Тлепраев и соавторов [20], где показано, что человеческий капитал, качество институтов и инвестиционная активность выступают взаимодополняющими факторами устойчивого экономического роста стран Центральной Азии.

Предыдущие исследования авторов были посвящены анализу международного опыта развития человеческого капитала, оценке его вклада в устойчивое экономическое развитие и исследованию влияния человеческого капитала на конкурентоспособность национальной экономики [21-23]. Полученные результаты позволили обосновать значимость качества образования, институциональной среды и эффективности использования человеческого капитала как факторов долгосрочного экономического роста. Настоящее исследование развивает указанные положения, дополняя их комплексной эконометрической оценкой взаимосвязи человеческого капитала, совокупной факторной производительности, инвестиционной активности и структурных диспропорций рынка труда Республики Казахстан.

Проведенный анализ отечественных и зарубежных исследований свидетельствует о существенном прогрессе в развитии теоретических и методических подходов к изучению человеческого капитала, его роли в обеспечении экономического роста, повышении производительности труда и национальной конкурентоспособности. Вместе с тем большинство опубликованных работ рассматривает человеческий капитал, производительность труда, инвестиционную активность и функционирование рынка труда преимущественно как самостоятельные направления исследования. Вследствие этого недостаточно изученными остаются механизмы их комплексного взаимодействия, прежде всего взаимосвязь между качеством человеческого капитала, совокупной факторной производительностью (TFP), эффективностью инвестиционной деятельности и структурными диспропорциями рынка труда в отраслевом и региональном разрезах Республики Казахстан.

Настоящее исследование развивает существующие научные подходы посредством применения интегрированного эконометрического инструментария, объединяющего расширенную производственную функцию Кобба–Дугласа, декомпозицию Солоу, модели коинтеграции, коррекции ошибок (ЕСМ) и панельный анализ региональных данных. Такой подход позволил комплексно оценить влияние человеческого капитала на совокупную факторную производительность, эффективность инвестиционной деятельности и структурные диспропорции рынка труда, а также расширить научные представления о механизмах повышения производительности экономики Казахстана в условиях цифровой и структурной трансформации.

Материалы и методы исследования

Исследование направлено на комплексную оценку влияния человеческого капитала на совокупную факторную производительность (Total Factor Productivity, TFP), эффективность инвестиционной деятельности и структурные диспропорции рынка труда Республики Казахстан с учетом отраслевых и региональных особенностей.

Информационную базу исследования составили официальные статистические данные Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, информационной системы ENBEK, а также международных организаций Всемирного банка и Организации экономического сотрудничества и развития. Для анализа отраслевой динамики использованы квартальные данные за 2010 - 2024 гг., а для оценки региональных особенностей рынка труда панельные данные по регионам Республики Казахстан за 2014 - 2025 гг. [24–26]. Использование официальных национальных и международных источников обеспечило сопоставимость статистических показателей и достоверность результатов исследования.

Методологическую основу исследования составляет комплекс взаимодополняющих экономико-математических и эконометрических методов, позволяющих количественно оценить влияние человеческого капитала на производительность экономики и выявить структурные диспропорции рынка труда.

Базовой аналитической моделью является расширенная производственная функция Кобба–Дугласа, учитывающая наряду с традиционными факторами производства показатель качества человеческого капитала [27]. Использование данной модели позволило определить эластичность выпуска по основным факторам производства и оценить вклад человеческого капитала в динамику производительности.

Совокупная факторная производительность рассчитана на основе декомпозиции Солоу [28], которая дает возможность выделить вклад технологических, организационных и институциональных факторов экономического роста, не объясняемый изменением объемов капитала и труда. Для оценки долгосрочных взаимосвязей между инвестиционной активностью и совокупной факторной производительностью применен коинтеграционный анализ. Краткосрочная динамика исследуемых процессов оценивалась с использованием модели коррекции ошибок (Error Correction Model, ECM), позволяющей определить скорость восстановления долгосрочного равновесия после краткосрочных отклонений.

Региональные особенности рынка труда исследованы с использованием панельного анализа, позволяющего учитывать пространственную неоднородность социально-экономического развития регионов и количественно оценить влияние уровня образования на показатели занятости и безработицы. Оценка кадрового разрыва осуществлялась на основе анализа показателей, характеризующих несоответствие структуры спроса и предложения рабочей силы, включая различия в уровне безработицы между группами населения с различным уровнем образования, а также отраслевые и региональные диспропорции рынка труда. Перед проведением эконометрического анализа исходные статистические данные были приведены к сопоставимому виду. Стоимостные показатели дефлированы, а переменные производственной функции логарифмированы, что позволило обеспечить корректность оценки коэффициентов эластичности и повысить устойчивость эконометрических моделей. Для проверки корректности полученных оценок выполнены тесты на стационарность временных рядов, коинтеграцию и мультиколлинеарность. Статистическая значимость параметров моделей оценивалась на уровнях значимости 1%, 5% и 10%, соответствующих общепринятой практике прикладных эконометрических исследований.

Комплексное применение указанных методов обеспечило всестороннюю оценку влияния человеческого капитала на совокупную факторную производительность, эффективность инвестиционной деятельности и масштабы кадрового разрыва в отраслевом

и региональном разрезе, а также воспроизводимость и достоверность полученных результатов.

Исследование выполнено на основе агрегированных статистических данных, находящихся в открытом доступе, и не предусматривает проведения экспериментов с участием человека или животных, в связи с чем получение одобрения этического комитета не требовалось.

Результаты и их обсуждение

Оценка расширенной производственной функции Кобба–Дугласа и последующий расчет совокупной факторной производительности (TFP) позволили выявить существенную отраслевую неоднородность влияния инвестиционной активности на эффективность использования факторов производства в экономике Казахстана. Полученные результаты свидетельствуют, что характер воздействия инвестиций определяется не только объемом капитальных вложений, но и качеством человеческого капитала, уровнем технологического развития отраслей и эффективностью организации производственных процессов. Для оценки долгосрочной взаимосвязи между инвестициями и TFP были построены эконометрические модели по пяти ключевым секторам экономики. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты оценки влияния инвестиций на совокупную факторную производительность по секторам экономики

Отрасль	ЕСМ (скорость возвр.)	Краткоср. эффект инвестиций	Долгосрочн. эффект (β)	β	Краткая интерпретация
Сельское хозяйство	-0.70***	незначимы	+0.009	нет	Быстро коррелирует к тренду, но инвестиции не влияют на TFP.
Строительство	+0.016 (незначим)	-0.31***	+0.010	нет	Нет равновесия: каждый инвестиционный бум временно снижает TFP.
Обрабатывающая промышленность	-0.05 (незначим)	незначимы	-0.123** *	да (отр.)	TFP не растет от инвестиций; структурные проблемы сохраняются.
Добывающая промышленность	-0.14**	-0.07 (близко к 10%)	+0.069*	частично	Долгосрочно инвестиции дают рост, но медленный; краткосрочно – инерция.
Торговля	-0.20***	+0.20***	+0.075	нет	Быстрый краткосрочный эффект (цифровизация, логистика), долгосрочная связь слабая.
Примечание: составлено авторами на основе [24. – 56] *** значимость на 1%, ** на 5%, * на 10%					

Полученные результаты свидетельствуют, что статистически значимая положительная взаимосвязь между инвестиционной активностью и совокупной факторной производительностью наблюдается лишь в отдельных секторах экономики.

В **сельском хозяйстве** коэффициент долгосрочной эластичности составил $\beta = 0,009$ ($p = 0,67$; $R^2 = 0,003$), что свидетельствует об отсутствии статистически значимой зависимости между инвестициями и TFP. Несмотря на увеличение капитальных вложений, производительность практически не изменяется, что указывает на преобладание

экстенсивного характера развития отрасли, ограниченное внедрение современных технологий и недостаточную эффективность использования человеческого капитала.

В **строительстве** также не выявлено статистически значимой долгосрочной связи между инвестициями и производительностью ($\beta = 0,010$; $p = 0,79$; $R^2 = 0,001$). При этом модель ЕСМ фиксирует отрицательный краткосрочный эффект инвестиционной активности ($-0,31$; $p < 0,01$), свидетельствующий о временном снижении производительности в период реализации крупных инвестиционных проектов вследствие роста транзакционных издержек, адаптации новых технологий и перенастройки производственных процессов.

Наиболее существенные результаты получены для **обрабатывающей промышленности**, где выявлена статистически значимая отрицательная долгосрочная зависимость между инвестициями и совокупной факторной производительностью ($\beta = -0,123$; $p = 0,0012$; $R^2 = 0,17$). Полученный результат свидетельствует, что увеличение капитальных вложений не сопровождалось соответствующим повышением эффективности производства. Это указывает на ограниченную способность инвестиционной модели обеспечивать технологическое обновление без параллельного развития человеческого капитала, совершенствования производственного менеджмента и повышения эффективности использования новых производственных мощностей.

В **горнодобывающей промышленности** установлена положительная долгосрочная взаимосвязь между инвестиционной активностью и TFP ($\beta = 0,069$; $p = 0,089$; $R^2 = 0,05$). Несмотря на умеренный уровень статистической значимости, данный результат подтверждает, что инвестиции в добывающем секторе сопровождаются внедрением современных технологий и обеспечивают рост эффективности использования производственных ресурсов. Вместе с тем отрицательный коэффициент модели коррекции ошибок (ЕСМ = $-0,14$; $p < 0,05$) свидетельствует о наличии краткосрочной инерции, обусловленной длительным периодом освоения новых производственных мощностей.

Для **торговли** статистически значимая долгосрочная зависимость между инвестициями и совокупной факторной производительностью не подтверждена ($\beta = 0,075$; $p = 0,187$; $R^2 = 0,03$). Вместе с тем выявлен статистически значимый положительный краткосрочный эффект инвестиций ($\beta = 0,20$; $p < 0,01$) и высокая скорость восстановления долгосрочного равновесия (ЕСМ = $-0,20$; $p < 0,01$), что отражает высокую адаптивность торгового сектора к цифровизации, развитию логистической инфраструктуры и внедрению современных информационных технологий.

Полученные оценки демонстрируют существенную неоднородность эффективности инвестиционной модели экономического роста между секторами экономики. Положительная отдача от инвестиций наблюдается преимущественно в добывающей промышленности, тогда как в большинстве несырьевых отраслей статистически значимого роста совокупной факторной производительности не выявлено. Особенно показательны результаты для обрабатывающей промышленности, где отрицательная эластичность свидетельствует о недостаточной эффективности капитальных вложений при отсутствии сопоставимого повышения качества человеческого капитала и технологической модернизации производства. В совокупности это подтверждает, что повышение производительности определяется не только объемом инвестиций, но и их способностью трансформироваться в технологические, организационные и кадровые изменения. Для оценки влияния человеческого капитала на состояние региональных рынков труда проведен анализ уровня безработицы в зависимости от уровня образования населения. Полученные результаты позволяют оценить масштабы образовательного разрыва и выявить региональные различия в эффективности использования человеческого капитала.

Результаты анализа свидетельствуют, что уровень образования является одним из наиболее значимых факторов, определяющих положение населения на рынке труда. В среднем по Республике Казахстан уровень безработицы среди лиц с высшим образованием составил **3,85 %**, тогда как среди населения со средним общим образованием — **6,69 %**, а

общий уровень безработицы — **4,76 %** (таблица 2). Таким образом, повышение образовательного уровня сопровождается устойчивым снижением риска безработицы.

Таблица 2 - Оценка уровня безработицы (%) по уровню образования и регионам Республики Казахстан (средние значения за 2014–2025 гг.)

Регион	Высшее образование	Техническое образование	Среднеспециальное образование	Общее
Акмолинская область	3.08	4.23	10.4	4.74
Актюбинская область	3.56	4.64	9.27	4.62
Алматинская область	4.38	4.10	5.76	4.63
Алматы	3.86	4.95	30.4	5.02
Астана	3.91	4.45	31.2	4.68
Атырауская область	3.57	4.77	9.91	4.71
Восточно-Казахстанская область	3.23	4.95	6.66	4.68
Жамбылская область	3.07	4.02	9.99	4.78
Западно-Казахстанская область	2.87	4.98	10.3	4.76
Карагандинская область	3.14	3.71	12.6	4.50
Костанайская область	3.80	4.20	9.21	4.73
Кызылординская область	3.17	4.47	10.3	4.79
Мангистауская область	4.15	4.94	26.2	4.97
Область Абай	3.03	5.50	15.2	4.56
Область Жетісу	3.48	4.18	9.13	4.60
Область Ұлытау	2.86	4.02	14.20	4.00
Павлодарская область	3.55	5.03	4.99	4.65
Северо-Казахстанская область	2.57	4.49	9.53	4.73
Туркестанская область	4.46	5.26	5.81	4.81
Шымкент	4.05	5.37	21.01	4.75
Южно-Казахстанская область	—	—	—	5.19

Республика Казахстан	3.85	4.61	6.69	4.76
Примечание: составлено авторами на основе [24. –78]				

Вместе с тем региональный анализ выявил существенную неоднородность образовательного эффекта. Наиболее низкий уровень безработицы среди лиц с высшим образованием зафиксирован в Северо-Казахстанской области (**2,57 %**), области Ұлытау (**2,86 %**), Западно-Казахстанской области (**2,87 %**), области Абай (**3,03 %**) и Акмолинской области (**3,08 %**). Данные результаты свидетельствуют о сравнительно высокой эффективности использования квалифицированной рабочей силы и относительном соответствии структуры подготовки кадров потребностям региональных рынков труда.

Наиболее высокий уровень безработицы среди лиц с высшим образованием отмечен в Туркестанской (**4,46 %**), Алматинской (**4,38 %**) и Мангистауской (**4,15 %**) областях, а также в городах Шымкент (**4,05 %**) и Астана (**3,91 %**). Полученные различия отражают особенности региональной структуры экономики, неодинаковый спрос на квалифицированную рабочую силу и концентрацию трудовых ресурсов в наиболее привлекательных для внутренней миграции регионах. Для оценки масштабов кадрового разрыва дополнительно рассчитан показатель образовательного эффекта, отражающий различия в уровне безработицы между группами населения с высоким и низким уровнем образования (таблица 3).

Таблица 3 - Региональная оценка образовательного эффекта (разница в уровне безработицы между населением с низким и высоким уровнем образования, п.п.)

Регион	Эффект образования
Астана	27.33
Алматы	26.57
Мангистауская область	22.06
Шымкент	16.97
Область Абай	12.24
Область Ұлытау	11.33
Карагандинская область	9.53
Западно-Казахстанская область	7.49
Акмолинская область	7.33
Кызылординская область	7.13
Северо-Казахстанская область	6.95
Жамбылская область	6.92
Атырауская область	6.33

Актюбинская область	5.71
Область Жетісу	5.64
Костанайская область	5.41
Восточно-Казахстанская область	3.43
Республика Казахстан	2.84
Павлодарская область	1.44
Алматинская область	1.38
Туркестанская область	1.35
Южно-Казахстанская область	—
Примечание: составлено авторами	

Максимальные значения образовательного эффекта выявлены в городах Астана (**27,33 п.п.**) и Алматы (**26,57 п.п.**), а также в Мангистауской области (**22,06 п.п.**). Это свидетельствует о высокой дифференциации рынка труда по уровню квалификации, при которой наличие высшего образования существенно снижает вероятность безработицы. Напротив, минимальные различия зафиксированы в Павлодарской (**1,44 п.п.**), Алматинской (**1,38 п.п.**) и Туркестанской (**1,35 п.п.**) областях, что может указывать либо на относительно равномерный спрос на рабочую силу различных уровней квалификации, либо на ограниченные возможности трудоустройства независимо от уровня образования.

Отдельного внимания заслуживает положение выпускников организаций технического и профессионального образования (ТиПО). В индустриально развитых регионах, включая Карагандинскую, Павлодарскую, Восточно-Казахстанскую и Атыраускую области, уровень безработицы среди выпускников колледжей (**3,7–5,0 %**) близок к показателям лиц с высшим образованием, что свидетельствует о высокой востребованности специалистов среднего звена. В то же время в Туркестанской области, городе Шымкент и области Абай уровень безработицы среди выпускников ТиПО достигает **5,3–5,5 %**, отражая недостаточную согласованность системы профессиональной подготовки с потребностями региональных рынков труда.

В целом результаты регионального анализа подтверждают, что повышение уровня образования существенно снижает риск безработицы, однако эффективность использования человеческого капитала определяется не только образовательными характеристиками населения, но и отраслевой структурой экономики, территориальными особенностями спроса на квалифицированную рабочую силу и уровнем диверсификации региональных рынков труда. Полученные результаты подтверждают, что влияние инвестиций на совокупную факторную производительность определяется не столько объемом капитальных вложений, сколько качеством человеческого капитала и способностью экономики трансформировать инвестиции в технологические и организационные изменения. Выявленная неоднородность между секторами экономики свидетельствует о различной эффективности использования производственных ресурсов и наличии структурных ограничений развития несырьевых отраслей.

Полученные выводы согласуются с исследованиями Т. Schultz и G. Becker, рассматривающими человеческий капитал как ключевой фактор экономического роста, а также с работами Е. Hanushek и L. Woessmann, показавшими, что качество образования

оказывает более существенное влияние на производительность, чем формальное увеличение продолжительности обучения. Аналогичные выводы представлены в исследованиях Всемирного банка и ОЭСР, согласно которым рост инвестиций обеспечивает устойчивое повышение производительности только при наличии достаточного уровня квалификации рабочей силы и развитой инновационной среды.

Вместе с тем результаты настоящего исследования позволяют уточнить отдельные положения существующих исследований применительно к экономике Казахстана. В частности, установлено, что в большинстве несырьевых отраслей увеличение инвестиционной активности не сопровождается статистически значимым ростом совокупной факторной производительности. Наиболее выраженный отрицательный эффект выявлен в обрабатывающей промышленности, где увеличение капитальных вложений не обеспечило сопоставимого роста эффективности производства. Данный результат может быть обусловлен недостаточным уровнем технологической модернизации, ограниченным распространением современных методов управления производством и сохраняющимся дефицитом квалифицированных кадров.

Региональный анализ подтвердил наличие существенных различий в эффективности использования человеческого капитала. Значительный образовательный разрыв между группами населения с различным уровнем образования свидетельствует, что вероятность трудоустройства определяется не только уровнем квалификации работников, но и отраслевой структурой экономики, региональной специализацией и территориальной концентрацией рабочих мест. Полученные результаты подтверждают необходимость более тесной координации системы образования с перспективными потребностями региональных рынков труда.

Практическое значение исследования заключается в возможности использования полученных результатов при разработке государственной политики в сфере развития человеческого капитала, совершенствовании системы технического и профессионального образования, прогнозировании региональной потребности в кадрах и повышении эффективности инвестиционной политики в несырьевых секторах экономики. Предлагаемый подход также может использоваться при формировании региональных программ занятости и разработке механизмов мониторинга кадрового разрыва.

Заключение

Проведенное исследование позволило комплексно оценить влияние человеческого капитала на совокупную факторную производительность, эффективность инвестиционной деятельности и структурные диспропорции рынка труда Республики Казахстан на основе интегрированного применения расширенной производственной функции Кобба–Дугласа, декомпозиции Солоу, моделей коинтеграции, коррекции ошибок (ЕСМ) и панельного анализа. Полученные результаты подтвердили исследовательскую гипотезу о том, что качество человеческого капитала является одним из определяющих факторов эффективности инвестиционного развития и устойчивого роста производительности в условиях структурной трансформации экономики.

В ходе исследования установлено, что влияние инвестиционной активности на совокупную факторную производительность существенно различается между секторами экономики. Положительный эффект инвестиций проявляется преимущественно в добывающей промышленности, тогда как в большинстве несырьевых отраслей статистически значимого роста производительности не выявлено. Полученные результаты свидетельствуют, что увеличение объема инвестиций не обеспечивает автоматического повышения эффективности производства и требует одновременного развития человеческого капитала, технологического обновления и совершенствования организации производства. Тем самым подтверждается, что качество человеческого капитала выступает необходимым условием трансформации инвестиционных ресурсов в устойчивый рост производительности.

Региональный анализ показал, что образовательный уровень населения остается одним из ключевых факторов, определяющих положение работников на рынке труда. Выявленные межрегиональные различия в уровне безработицы и значительный образовательный разрыв свидетельствуют о сохраняющемся структурном несоответствии между системой подготовки кадров и потребностями региональных рынков труда. Одновременно результаты исследования подтверждают, что эффективность технического и профессионального образования определяется степенью его соответствия отраслевой специализации региона и текущему спросу работодателей.

Основной научный результат исследования состоит в доказательстве того, что человеческий капитал следует рассматривать не только как самостоятельный фактор экономического роста, но и как ключевой элемент, определяющий результативность инвестиционной политики и эффективность структурной трансформации экономики. В отличие от исследований, анализирующих влияние инвестиций, производительности и человеческого капитала изолированно, предложенный интегрированный подход позволил выявить механизм их взаимосвязи и количественно оценить влияние образовательного фактора на совокупную факторную производительность и региональные диспропорции рынка труда. Полученные результаты расширяют научные представления о факторах роста производительности в странах с ресурсно-ориентированной экономикой и уточняют роль человеческого капитала в обеспечении долгосрочной конкурентоспособности национальной экономики.

Практическая ценность исследования заключается в том, что его результаты могут быть использованы при формировании государственной политики в сфере развития человеческого капитала, совершенствовании системы технического и профессионального образования, прогнозировании региональной потребности в квалифицированных кадрах и разработке инвестиционной политики, ориентированной на повышение производительности труда. Полученные выводы обосновывают необходимость согласования инвестиционной, образовательной и промышленной политики как взаимодополняющих направлений устойчивого экономического развития, что позволит сократить кадровый разрыв, повысить эффективность использования человеческого капитала и обеспечить более высокую отдачу от инвестиционных ресурсов.

Следует учитывать, что результаты исследования основаны на агрегированных отраслевых и региональных статистических данных, что ограничивает возможность анализа особенностей отдельных предприятий и индивидуальных характеристик работников. В этой связи перспективными направлениями дальнейших исследований являются использование микроуровневых данных, оценка влияния цифровых компетенций и инновационной активности на совокупную факторную производительность, а также проведение сравнительных исследований стран Центральной Азии для выявления общих закономерностей и национальных особенностей развития человеческого капитала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Barro R. J. (1991) Economic Growth in a Cross Section of Countries. *Quarterly Journal of Economics*. Vol. 106, No. 2. P. 407–443.
- 2 Becker G. S. (1962) Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. *Journal of Political Economy*. Vol. 70, No. 5, pt. 2. P. 9–49.
- 3 Beisembina A., et al. (2025) The Labour Market in Kazakhstan Under Conditions of Digital Transformation. *Economies*. Vol. 13, No. 5. Article 131.
- 4 Cramarencu R. E., Burcă-Voicu M. I., Dabija D. C. (2023) The Impact of Artificial Intelligence (AI) on Employees' Skills and Well-Being in Global Labour Markets: A Systematic Review. *Oeconomia Copernicana*. Vol. 14, No. 3. P. 731–767.
- 5 Ege A. A., et al. (2023) Determinants of Overlapping Mismatch in the Turkish Labour Market. *Journal for Labour Market Research*. Vol. 1. P. 45–56.
- 6 Goldin C., Katz L. F. *The Race between Education and Technology*. Cambridge (MA): Belknap Press of Harvard University Press, 2008. 496 p.

- 7 Hanushek E. A., Woessmann L. The Knowledge Capital of Nations: Education and the Economics of Growth. Cambridge (MA): MIT Press, 2015.
- 8 International Labour Organization. World Employment and Social Outlook: Trends 2026. Geneva: International Labour Organization, 2026. [Electronic resource] – URL: https://researchrepository.ilo.org/view/delivery/41ILO_INST/13147301370002676?bypassKey=492dd5a5-3f7a-45de-9fa7-2d91f07c5f19 (accessed: 10.03.2026).
- 9 Lucas R. E., Jr. (1988) On the Mechanics of Economic Development. Journal of Monetary Economics. Vol. 22, No. 1. P. 3–42.
- 10 Mankiw N. G., Romer D., Weil D. N. (1992) A Contribution to the Empirics of Economic Growth. Quarterly Journal of Economics. Vol. 107, No. 2. P. 407–437.
- 11 McKinsey Global Institute. Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions in a Time of Automation. New York: McKinsey & Company, 2017. 160 p. [Electronic resource] – URL: <https://www.mckinsey.com/mgi/our-research/jobs-lost-jobs-gained-workforce-transitions-in-a-time-of-automation> (accessed: 10.03.2025).
- 12 Mincer J. Schooling, Experience and Earnings. New York: Columbia University Press for National Bureau of Economic Research, 1974.
- 13 OECD. OECD Employment Outlook 2022: Building Back More Inclusive Labour Markets. Paris: OECD Publishing, 2022..
- 14 OECD. OECD Skills Outlook 2023: Lifelong Learning for All. Paris: OECD Publishing, 2023. 250 p.
- 15 Romer P. M. (1990) Endogenous Technological Change. Journal of Political Economy. Vol. 98, No. 5, pt. 2. P. S71–S102.
- 16 Schultz T. W. (1961) Investment in Human Capital. The American Economic Review. Vol. 51, No. 1. P. 1–17.
- 17 Tleppayev A., et al. (2025) Education, Institutions, and Investment as Determinants of Economic Growth in Central Asia and the Caucasus. Economies. Vol. 13, No. 3. Article 78.
- 18 World Bank. Human Capital Project. Washington, DC: World Bank, 2025. [Electronic resource] – URL: <https://www.worldbank.org/en/publication/human-capital> (accessed: 10.03.2025).
- 19 World Bank. World Development Report 2024: Human Capital, Technology and Work. Washington, DC: World Bank, 2024.
- 20 Tleppayev A., et al. (2025) Education, Institutions, and Investment as Determinants of Economic Growth in Central Asia and the Caucasus. Economies. Vol. 13, No. 3. Article 78.
- 21 Baktymbet S., Baktymbet A., Ukubassova G., Bakirbekova A., Serikkyzy A. (2025) Enhancing Human Capital for National Economic Competitiveness: Assessment of International Experience. Scientific Bulletin of Mukachevo State University. Series "Economics". Vol. 12. No. 1. P. 9–19.
- 22 Serikkyzy A., Baktymbet A. S., Baktymbet S. S. (2024) Measuring Human Capital's Contribution to Sustainable Economic Development. Vestnik Karagandinskogo universiteta. Seriya "Ekonomika". Vol. 29. No. 3 (115). P. 89–101.
- 23 Vliyanie chelovecheskogo kapitala na uroven' konkurentosposobnosti nacional'noj ekonomiki // Vestnik Nacional'noj akademii nauk Respubliki Kazahstan. 2024. Vol. 407. No. 1. [Electronic resource] – URL: <https://journals.nauka-nanrk.kz/bulletin-science/article/view/6256> (accessed: 10.10.2025).
- 24 Nacional'noe byuro statistiki Respubliki Kazahstan. Trud i zanyatost' v Respublike Kazahstan: 2024. Astana: BNS RK, 2023. 89 p. [Electronic resource] – URL: <https://stat.gov.kz> (accessed: 10.10.2025).
- 25 Ministerstvo truda i social'noj zashchity naseleniya Respubliki Kazahstan. Nacional'nyj proekt po razvitiyu predprinimatel'stva na 2021–2025 gody. [Electronic resource] – URL: <https://www.enbek.kz> (accessed: 10.10.2025).
- 26 Respublika Kazahstan. Postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazahstan ot 29 nojabrja 2023 g. No. 1050 «Ob utverzhdenii Konceptii razvitiya rynka truda Respubliki Kazahstan na 2024–2029 gody». [Electronic resource] – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300001050> (accessed: 10.05.2025).
- 27 Acemoglu D., Restrepo P. (2022) Demographics and Automation. The Review of Economic Studies. Vol. 89. No. 1. P. 1–44..
- 28 Solow R. M. (1956) A Contribution to the Theory of Economic Growth. Quarterly Journal of Economics. Vol. 70. No. 1. P. 65–94.

КАДРЛЫҚ АЛШАҚТЫҚ ЖӘНЕ ЖҰМЫСПЕН ҚАМТУДЫҢ БОЛАШАҒЫ: ЦИФРЛЫҚ ЭКОНОМИКА ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ ҚАЗАҚСТАН ЕҢБЕК НАРЫҒЫ ҮШІН СЫН-ҚАТЕРЛЕР

Андатпа

Экономиканың цифрлық трансформациясы жағдайында адами капиталды пайдалану тиімділігін арттыру еңбек өнімділігінің өсуінің және орнықты әлеуметтік-экономикалық дамуды қамтамасыз етудің негізгі факторларының біріне айналады. Мақала адам капиталының жиынтық факторлық өнімділікке (TFP) әсерін және Қазақстан Республикасының экономикасындағы жұмыс күшіне сұраныс пен ұсыныс арасындағы

құрылымдық сәйкессіздікті зерттеуге арналған. Зерттеу объектісі Қазақстанның еңбек нарығы, пәні – адами капиталдың сапасы, өнімділік, инвестициялық тиімділік және салалық және өңірлік бөліністердегі Жұмыспен қамтудың құрылымдық теңгерімсіздігі арасындағы өзара байланыс болып табылады. Зерттеудің мақсаты-адами капиталдың жиынтық факторлық өнімділікке әсерін кешенді бағалау, еңбек нарығындағы Кадрлық алшақтықтың ауқымы мен факторларын анықтау. Зерттеудің әдіснамалық негізін Кобб–Дугластың кеңейтілген өндірістік функциясы, Солоудың ыдырауы, коинтеграция және қателерді түзету модельдері (ЕСМ), сондай-ақ 2010-2025 жылдардағы Қазақстан Республикасының салалық және өңірлік деректерін панельдік талдау құрады. Шикізаттық емес салалардың көпшілігінде Инвестициялар TFP статистикалық маңызды өсуін қамтамасыз етпейтіні анықталды, ал өңдеу өнеркәсібінде инвестициялар мен өнімділік арасындағы теріс ұзақ мерзімді тәуелділік анықталды. Аймақтық талдау жұмыссыздық деңгейінің білім деңгейіне байланысты айтарлықтай дифференциациясын көрсетті. Нәтижелер экономикалық өсудің инвестициялық моделінің тиімділігін арттыру адами капиталды озық дамытуды және кадрларды даярлау жүйесін жетілдіруді талап ететіндігін растайды. Алынған нәтижелер адами капиталдың өнімділік пен кадрлық алшақтыққа әсерін бағалаудың әдістемелік негіздерін кеңейтеді және адами капиталды пайдалану тиімділігін арттыруға, техникалық және кәсіптік білім беру жүйесін жетілдіруге және өңірлік еңбек нарықтарын дамытуға бағытталған мемлекеттік саясатты әзірлеу үшін практикалық маңызға ие.

Негізгі сөздер: адами капитал, жиынтық факторлық өнімділік (TFP), кадрлық алшақтық, еңбек нарығы, Кобб–Дугластың өндірістік функциясы, Қазақстан.

THE STAFFING GAP AND THE FUTURE OF EMPLOYMENT: CHALLENGES FOR THE LABOR MARKET OF KAZAKHSTAN IN THE CONTEXT OF THE DIGITAL ECONOMY

Abstract

In the context of the digital transformation of the economy, improving the efficiency of human capital utilization is becoming one of the key factors in boosting labor productivity and ensuring sustainable socioeconomic development. This article examines the impact of human capital on total factor productivity (TFP) and the structural mismatch between labor supply and demand in the economy of the Republic of Kazakhstan. The object of the study is the labor market of Kazakhstan, and the subject is the relationship between the quality of human capital, productivity, investment efficiency, and structural imbalances in employment at the sectoral and regional levels. The objective of the study is to comprehensively assess the impact of human capital on total factor productivity and to identify the extent and factors of the labor gap in the labor market. The methodological framework of the study consists of the extended Cobb–Douglas production function, the Solow decomposition, cointegration and error correction models (ECM), as well as a panel analysis of sectoral and regional data for the Republic of Kazakhstan for 2010–2025. The results indicate significant heterogeneity in the impact of investment on total factor productivity across various sectors of the economy. It was found that in most non-resource sectors, investment does not lead to a statistically significant increase in TFP, whereas in the manufacturing sector, a negative long-term relationship between investment and productivity was observed. A regional analysis revealed significant variation in unemployment rates by educational attainment. The results confirm that improving the effectiveness of the investment-driven economic growth model requires the accelerated development of human capital and the improvement of the workforce training system. The findings expand the methodological framework for assessing the impact of human capital on productivity and the skills gap and have practical significance for the development of public policies aimed at improving the efficiency of human capital utilization, enhancing the technical and vocational education system, and developing regional labor markets.

Keywords: human capital, total factor productivity (TFP), labor gap, labor market, Cobb–Douglas production function, Kazakhstan.

REFERENCES

- 1 Barro R. J. (1991) Economic Growth in a Cross Section of Countries. *Quarterly Journal of Economics*. Vol. 106, No. 2. P. 407–443. [in English]
- 2 Becker G. S. (1962) Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. *Journal of Political Economy*. Vol. 70, No. 5, pt. 2. P. 9–49. [in English]
- 3 Beisembina A., et al. (2025) The Labour Market in Kazakhstan Under Conditions of Digital Transformation. *Economies*. Vol. 13, No. 5. Article 131. [in English]
- 4 Cramarencu R. E., Burcă-Voicu M. I., Dabija D. C. (2023) The Impact of Artificial Intelligence (AI) on Employees' Skills and Well-Being in Global Labour Markets: A Systematic Review. *Oeconomia Copernicana*. Vol. 14, No. 3. P. 731–767. [in English]
- 5 Ege A. A., et al. (2023) Determinants of Overlapping Mismatch in the Turkish Labour Market. *Journal for Labour Market Research*. Vol. 1. P. 45–56. [in English]

- 6 Goldin C., Katz L. F. The Race between Education and Technology. Cambridge (MA): Belknap Press of Harvard University Press, 2008. 496 p. [in English]
- 7 Hanushek E. A., Woessmann L. The Knowledge Capital of Nations: Education and the Economics of Growth. Cambridge (MA): MIT Press, 2015. [in English]
- 8 International Labour Organization. World Employment and Social Outlook: Trends 2026. Geneva: International Labour Organization, 2026. [Electronic resource] – URL: https://researchrepository.ilo.org/view/delivery/41ILO_INST/13147301370002676?bypassKey=492dd5a5-3f7a-45de-9fa7-2d91f07c5f19 (accessed: 10.03.2026). [in English]
- 9 Lucas R. E., Jr. (1988) On the Mechanics of Economic Development. Journal of Monetary Economics. Vol. 22, No. 1. P. 3–42. [in English]
- 10 Mankiw N. G., Romer D., Weil D. N. (1992) A Contribution to the Empirics of Economic Growth. Quarterly Journal of Economics. Vol. 107, No. 2. P. 407–437. [in English]
- 11 McKinsey Global Institute. Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions in a Time of Automation. New York: McKinsey & Company, 2017. 160 p. [Electronic resource] – URL: <https://www.mckinsey.com/mgi/our-research/jobs-lost-jobs-gained-workforce-transitions-in-a-time-of-automation> (accessed: 10.03.2025). [in English]
- 12 Mincer J. Schooling, Experience and Earnings. New York: Columbia University Press for National Bureau of Economic Research, 1974. [in English]
- 13 OECD. OECD Employment Outlook 2022: Building Back More Inclusive Labour Markets. Paris: OECD Publishing, 2022. [in English]
- 14 OECD. OECD Skills Outlook 2023: Lifelong Learning for All. Paris: OECD Publishing, 2023. 250 p. [in English]
- 15 Romer P. M. (1990) Endogenous Technological Change. Journal of Political Economy. Vol. 98, No. 5, pt. 2. P. S71–S102. [in English]
- 16 Schultz T. W. (1961) Investment in Human Capital. The American Economic Review. Vol. 51, No. 1. P. 1–17. [in English]
- 17 Tleppayev A., et al. (2025) Education, Institutions, and Investment as Determinants of Economic Growth in Central Asia and the Caucasus. Economies. Vol. 13, No. 3. Article 78. [in English]
- 18 World Bank. Human Capital Project. Washington, DC: World Bank, 2025. [Electronic resource] – URL: <https://www.worldbank.org/en/publication/human-capital> (accessed: 10.03.2025). [in English]
- 19 World Bank. World Development Report 2024: Human Capital, Technology and Work. Washington, DC: World Bank, 2024. [in English]
- 20 Tleppayev A., et al. (2025) Education, Institutions, and Investment as Determinants of Economic Growth in Central Asia and the Caucasus. Economies. Vol. 13, No. 3. Article 78. [in English]
- 21 Baktymbet S., Baktymbet A., Ukubassova G., Bakirbekova A., Serikkyzy A. (2025) Enhancing Human Capital for National Economic Competitiveness: Assessment of International Experience. Scientific Bulletin of Mukachevo State University. Series "Economics". Vol. 12. No. 1. P. 9–19. [in English]
- 22 Serikkyzy A., Baktymbet A. S., Baktymbet S. S. (2024) Measuring Human Capital's Contribution to Sustainable Economic Development. Vestnik Karagandinskogo universiteta. Seriya "Ekonomika". Vol. 29. No. 3 (115). P. 89–101. [in English]
- 23 Vliyanie chelovecheskogo kapitala na uroven' konkurentosposobnosti nacional'noj ekonomiki // Vestnik Nacional'noj akademii nauk Respubliki Kazakhstan. 2024. Vol. 407. No. 1. [Electronic resource] – URL: <https://journals.nauka-nanrk.kz/bulletin-science/article/view/6256> (accessed: 10.10.2025). [in English]
- 24 Nacional'noe byuro statistiki Respubliki Kazakhstan. Trud i zanyatost' v Respublike Kazakhstan: 2024. Astana: BNS RK, 2023. 89 p. [Electronic resource] – URL: <https://stat.gov.kz> (accessed: 10.10.2025). [in English]
- 25 Ministerstvo truda i social'noj zashchity naseleniya Respubliki Kazakhstan. Nacional'nyj proekt po razvitiyu predprinimatel'stva na 2021–2025 gody. [Electronic resource] – URL: <https://www.enbek.kz> (accessed: 10.10.2025). [in English]
- 26 Respublika Kazakhstan. Postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazakhstan ot 29 nojabrja 2023 g. No. 1050 «Ob utverzhdenii Konceptii razvitiya rynka truda Respubliki Kazakhstan na 2024–2029 gody». [Electronic resource] – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300001050> (accessed: 10.05.2025). [in English]
- 27 Acemoglu D., Restrepo P. (2022) Demographics and Automation. The Review of Economic Studies. Vol. 89. No. 1. P. 1–44. [in English]
- 28 Solow R. M. (1956) A Contribution to the Theory of Economic Growth. Quarterly Journal of Economics. Vol. 70. No. 1. P. 65–94. [in English]

Information about the authors:

Aisara Serikkyzy - **corresponding author**, PhD associate professor Almaty management university (ALMAU), Almaty, Republic of Kazakhstan

E-mail: a.serikkyzy@almau.edu.kz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3313-5417>

Asem Baktymbet - candidate of economic sciences, associate professor K.Kulazhanov Kazakh university of technology and business, Astana, Republic of Kazakhstan

E-mail: assembaktymbet@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8441-71823>

Saule Baktymbet - candidate of economic sciences, associate professor Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan

E-mail: sbaktymbet@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8446-4456>

Adeliya Akhmetova- Almaty management university (ALMAU) bachelor's, Almaty, Republic of Kazakhstan

E-mail: arsia.pev@gmail.com,

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3632-1135>

Информация об авторах:

Айсара Серікқызы - **основной автор**, PhD, ассоциированный профессор Алматы менеджмент университет (ALMAU), г. Алматы, Республика Казахстан

E-mail: a.serikkyzy@almau.edu.kz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3313-5417>

Әсем Бақтымбет - кандидат экономических наук, доцент, Казахский университет технологий и бизнеса имени К.Кулажанова, г. Астана, Республика Казахстан

E-mail: assembaktymbet@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8441-71823>

Сауле Бақтымбет – кандидат экономических наук, ассоциированный профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Республика Казахстан

E-mail: sbaktymbet@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8446-4456>

Аделия Ахметова – бакалавр Алматы менеджмент университет (ALMAU), г. Алматы, Республика Казахстан

E-mail: arsia.pev@gmail.com,

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3632-1135>

Авторлар туралы ақпарат:

Айсара Серікқызы - **негізгі автор**, PhD, қауымдастырылған профессор, Алматы менеджмент университеті (ALMAU) Алматы қ., Қазақстан Республикасы

E-mail: a.serikkyzy@almau.edu.kz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3313-5417>

Әсем Бақтымбет – экономика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Қ.Құлажанов атындағы Қазақ технология және бизнес университеті, Астана қ., Қазақстан Республикасы

E-mail: assembaktymbet@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8441-71823>

Сауле Бақтымбет - экономика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы

E-mail: sbaktymbet@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8446-4456>

Аделия Ахметова - Алматы менеджмент университетінің (ALMAU) бакалавры, Алматы қ., Қазақстан Республикасы

E-mail: arsia.pev@gmail.com,

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3632-1135>