

А.Сериккызы^{1*}, Ә.С.Бактымбет², С.С.Бактымбет², М.У.Рахимбердинова³¹Алматы менеджмент университет ALMAU, г.Алматы, 050060 Республика Казахстан²Казахский университет технологий и бизнеса им.К.Кулажанова, г.Астана, 010000 Республика Казахстан³ВКТУ имени Д. Серикбаева, г.Усть-Каменогорск, 070004, Республика Казахстан*e-mail: a.serikkyzy@almau.edu.kz

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ В ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ НА РОСТ НАЦИОНАЛЬНЫХ ЭКОНОМИК

Аннотация

Человеческий капитал, являющийся основой национального благосостояния, занимает центральное место в экономической науке. Исследование механизмов влияния на экономический рост выявляет важные аспекты, включая демографические, образовательные и мотивационные факторы. Исследуемые компоненты определяют качество трудовых ресурсов, уровня производительности и вклад в развитие высокотехнологичных отраслей. Влияние человеческого капитала выражается через стимулирование инноваций, повышение конкурентоспособности и сокращение социально-экономического неравенства.

Несмотря на существенные достижения в теории и практике, единые подходы к оценке человеческого капитала остаются нерешенной задачей. В условиях глобализации и ускоряющегося технологического прогресса Казахстан сталкивается с необходимостью совершенствования методов управления человеческим капиталом для достижения устойчивого роста и социально-экономической стабильности.

Цель данного исследования заключается в развитии и применении эконометрической модели, отражающей влияние инвестиций в человеческий капитал на темпы и устойчивость экономического роста. Рассматривая модели экономического роста, исследование подчеркивает значимость интеграции человеческого капитала в макроэкономический анализ. Включение образовательных параметров и технологических изменений в экономические модели позволяет глубже понять процессы дивергенции и конвергенции между странами. Эндогенные теории роста, фокусируясь на внутренних факторах, связывают инновационный потенциал и темпы экономического роста с накоплением знаний и навыков.

Выводы исследования подчеркивают необходимость инвестирования в образование, здравоохранение и профессиональную подготовку. Данные меры формируют условия для долгосрочного экономического развития, повышая благосостояние общества и укрепляя конкурентоспособность национальных экономик. Экономическая политика, ориентированная на инклюзивный рост и справедливое распределение благ, становится залогом к устойчивому развитию.

Поддержание высокого качества человеческого капитала требует комплексного подхода, включающего разработку образовательных стратегий, активизацию научно-исследовательской деятельности и повышение доступности ресурсов. Следовательно, человеческий капитал выступает основным драйвером инновационного развития и благосостояния общества в долгосрочной перспективе.

Ключевые слова: эконометрическая модель, человеческий капитал, экономический рост, инвестиции, национальная экономика, устойчивое развитие, государственная политика.

Введение

Человеческий капитал, как фундаментальный элемент национального благосостояния, на протяжении более шести десятилетий находится в центре внимания мировой экономической науки. Теория человеческого капитала, основанная экономистами Чикагской школы Т. Шульцем [1] и Г. Беккером [2], акцентирует влияние на экономическое развитие через занятость трудовых ресурсов.

Основные механизмы воздействия человеческого капитала на экономическую динамику включают демографические, образовательные и мотивационные каналы. Демографические факторы, такие как показатели рождаемости и смертности, влияющие на доступность трудовых ресурсов, формируют потребности в миграционной политике, инвестициях в здравоохранение и пенсионных системах. Образовательный аспект, отражающий уровень квалификации рабочей силы, определяет потенциал развития высокотехнологичных отраслей и влияет на баланс на рынке труда. Мотивационные

факторы, включая уровень заработной платы, стимулируют перераспределение трудовых ресурсов и повышение производительности, что способствует экономическому росту.

Несмотря на большое количество исследований в данной области, универсальные инструменты количественного анализа вклада человеческого капитала в экономический рост остаются недостаточно разработанными. Кроме того, важно учитывать специфику развивающихся стран и трансформационных экономик, где институциональные ограничения и уровень неформального сектора искажают классические зависимости, наблюдаемые в развитых экономиках.

Цель данного исследования заключается в развитии и применении эконометрической модели, отражающей влияние инвестиций в человеческий капитал на темпы и устойчивость экономического роста. В рамках исследования рассматриваются как неоклассические, так и эндогенные модели роста с акцентом на применимость к казахстанским реалиям. Ожидаемый результат - обоснование стратегических направлений государственной политики в сфере образования, здравоохранения и научных исследований как инструмента повышения конкурентоспособности национальной экономики.

Материалы и методы исследования

Проблематика экономического роста традиционно занимает центральное место в экономической теории и прикладной политике. Однако с середины XX века научная дискуссия все более смещается от анализа исключительно количественных параметров, таких как темпы прироста ВВП, к более комплексному пониманию качества роста [3]. Возрастающее внимание уделяется его инклюзивности, устойчивости, институциональной основе и социальным последствиям. Важность такого сдвига подтверждается как историческим опытом развивающихся стран, добившихся быстрого экономического роста без соответствующего повышения уровня жизни, так и теоретическими работами, подчеркивающими взаимосвязь между человеческим капиталом, инновациями и качеством экономической динамики [4], [5].

Современные исследования устойчивого развития показывают, что количественные характеристики роста не всегда коррелируют с ростом благосостояния населения. Быстрые темпы увеличения ВВП могут сопровождаться усилением социального неравенства, ухудшением доступа к базовым услугам и экологическими издержками. В этих условиях возрастает значимость оценки качественных аспектов роста, таких как распределение национального дохода, доступ к образованию и здравоохранению, уровень занятости и вовлеченности населения в экономические процессы [6].

С научной точки зрения экономический рост рассматривается не как самоцель, а как средство достижения более высокого уровня жизни и социальной устойчивости. Такое переосмысление требует комплексной оценки факторов роста, включая институциональную среду, качество человеческого капитала и уровень инновационной активности [7]. Преодоление ограничений экстенсивной модели требует перехода к новой парадигме развития, основанной на принципах справедливости, инклюзивности и эффективности использования ресурсов.

С методологической точки зрения исследование базируется на синтезе положений неоклассической и эндогенной теорий экономического роста. Это позволяет учитывать как экзогенные переменные (технологии, демография), так и эндогенные факторы, прежде всего инвестиции в человеческий капитал, инновационную деятельность и институциональное качество. Основными инструментами выступают методы сравнительного анализа, экономико-математического моделирования (в частности, множественная линейная регрессия в логарифмической форме), а также логико-структурный подход к интерпретации взаимосвязей между макроэкономическими переменными.

Особое внимание в рамках исследования уделяется институциональной перспективе: анализируется, каким образом государственная политика в сфере образования,

здравоохранения и НИОКР влияет на формирование устойчивых траекторий экономического роста. Кроме того, осуществляется попытка эмпирически оценить эффект вложений в человеческий капитал на валовой внутренний продукт на душу населения с использованием данных БНС АСПиР РК за период 2015–2024 гг.

Таким образом, выбранная методология позволяет не только количественно оценить вклад отдельных компонентов человеческого капитала в экономический рост, но и интерпретировать результаты в контексте более широкой дискуссии о качестве и устойчивости экономического развития.

Результаты и их обсуждение

Обеспечение экономического роста остается приоритетной задачей современной макроэкономики, что обусловлено актуальностью устранения неравенства и повышения инклюзивности. Анализ показывает, что традиционные подходы, основанные на росте валового внутреннего продукта, не всегда адекватно отражают благосостояние населения. Политические реформы, направленные исключительно на ускорение темпов роста, способствуют усилению социального расслоения и ограничивают доступ к ресурсам. Неравенство в распределении доходов, а также человеческого капитала препятствует долгосрочной устойчивости экономики, что особенно критично в условиях глобальных трансформаций. Развитие политики инклюзивного роста должно базироваться на концепциях равного доступа к экономическим возможностям, социальных гарантий и учете интересов уязвимых групп населения. Современная энергетическая парадигма подчеркивает необходимость пересмотра стратегий роста с учетом экологических и социальных аспектов. Для эффективного решения задачи инклюзивного развития требуется применение комплексного подхода, включающего меры по перераспределению богатства, снижению барьеров для участия в экономике. В научной литературе представлено множество публикаций, посвященных феномену «инклюзивный рост», исследования которого проводятся как на уровне отдельных государств [8], так и в контексте групп стран и регионов [9]. Данный факт свидетельствует о признании важности инклюзивности для достижения устойчивого и качественного экономического развития.

Следовательно, для обеспечения долгосрочного и стабильного экономического роста необходимо стремиться к инклюзивности. Экономическая политика должна быть ориентирована на снижение социально-экономического неравенства, обеспечение равного доступа к возможностям и справедливое распределение благ между всеми слоями общества. Инклюзивный рост создает условия для устойчивого развития, повышая общий уровень благосостояния и социальной справедливости.

Таблица 1 – Теоретические подходы к определению «инклюзивный рост»

Авторы определения	Сущность инклюзивного роста
А.А. Казакова (МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва)	Равномерное распределение выгод повышает эффективность экономики и способствует снижению социально-экономического неравенства.
Джахан, Ева Есперсен (СЕО, ПРООН)	Инклюзивное экономическое развитие подразумевает активное участие всех социальных групп в экономических процессах. Для достижения цели предлагается комплексная политическая стратегия, включающая общие политические меры, специальные программы поддержки уязвимых слоев, усиление человеческого потенциала через образование и расширение прав обделенных. Данный подход способствует снижению социального неравенства и обеспечивает устойчивый экономический рост, создавая равные возможности для всех граждан и повышая общее благосостояние общества.
Н. Каквани, Э. Перния, М. Аглувалия, Х. Ченери (Индия, экономисты-исследователи)	Инвестирование в человеческий капитал и производственные активы формирует базис для устойчивого роста экономики и гармонизации социальных отношений. Поддержание высокого уровня занятости и роста производительности. Осуществляется прогрессивное перераспределение

	ресурсов, снижается разрыв между уровнями доходов различных групп. Рассматриваемые тенденции способствуют достижению макроэкономической стабильности, увеличению национального дохода и улучшению качественных показателей жизни населения.
С. Хабито, М. Гросс (Великобритания, экономисты-исследователи)	Определение через рост ВВП, который приводит к значительному сокращению бедности
Всемирный банк	Устранение бедности требует всеобъемлющего экономического развития с равным доступом к экономическим возможностям. Фокус на эффективной занятости всех социальных групп, включая женщин, повышает производительность труда и способствует устойчивому росту. Равноправное участие в экономических процессах усиливает социальную интеграцию и общее благосостояние общества.
Европейская комиссия (при подготовке доклада «Европа 2020»)	Эффективная реализация трудового потенциала и сокращение уровня бедности являются фундаментальными элементами для достижения долгосрочной макроэкономической стабильности. Устранение региональных диспропорций способствует сбалансированному территориальному развитию, что усиливает совокупный производственный потенциал страны. Расширение социальной вовлеченности обеспечивает инклюзивное распределение ресурсов, поддерживая равный доступ всех групп населения к экономическим благам.
Примечание: составлено авторами по данным [3], [11], [12].	

Краткий обзор теоретических моделей

В экономической теории выделяются два основных подхода к изучению влияния человеческого капитала на экономический рост: неоклассический и эндогенный. Первый фокусируется на внешних факторах, тогда как второй подчёркивает значимость внутренних процессов развития экономики.

В неоклассических моделях человеческий капитал рассматривается как производственный ресурс, сходный с физическим капиталом. Положительное воздействие на экономическое развитие связано с повышением общей производительности факторов и эффективности труда. Предполагается, что инвестиции в человеческий капитал ведут к росту совокупной производительности, что способствует увеличению объёма выпуска и экономическому росту.

Неоклассическая модель Солоу фокусирует внимание на том, что устойчивость экономического развития обусловлена техническим прогрессом и демографическими изменениями, а не уровнем накоплений. Сбережения формируют базу для капитальных вложений и временно влияют на экономические показатели. Следует отметить, что заданная динамика не всегда отражает долгосрочные изменения [10].

Долговременный рост определяется инновациями и адаптацией производственных процессов к новым технологическим стандартам. Учет экзогенных факторов, к примеру, численность рабочей силы и темпы технологического прогресса, значится основным для формирования эффективной стратегии макроэкономического регулирования, направленной на повышение совокупной производительности и экономической устойчивости [11], [12].

Следовательно, интеграция человеческого капитала в модели экономического роста позволяет глубже понять механизмы долгосрочного экономического развития. В условиях современной глобализации и ускоряющегося технологического прогресса инвестиции в образование и развитие навыков становятся критически важными для повышения конкурентоспособности и стимулирования инноваций. Инвестиции подчёркивают необходимость разработки стратегий, направленных на укрепление человеческого капитала как основы устойчивого экономического роста.

В заключение, глубокое понимание роли человеческого капитала в экономическом росте является необходимым для разработки эффективной экономической политики.

Учитывая сложные взаимодействия между различными экономическими факторами, инвестиции в образование, здравоохранение и профессиональное обучение становятся стратегически важными для долгосрочного экономического процветания.

В модели Солоу человеческий капитал не рассматривается как фактор, стимулирующий рост, но, как показано в работе [13], Ж классическую модель следует модифицировать, дополнив её тремя переменными – различия в сбережениях, образовании, росте населения:

$$Y(t) = K(t)^{\alpha} H(t)^{\beta} (A(t)L(t))^{1-\alpha-\beta} \quad (1)$$

где: $H(t)$ – запас человеческого капитала в момент времени t ; α и β – доля влияния физического и человеческого капитала на рост выпуска; $A(t)$ – уровень технологии, изменяющийся во времени с темпом g , то есть $A(t) = A_0 e^{gt}$.

Развернутая модель Солоу подтверждает, что накопление человеческого и физического капитала выступает первостепенным фактором сокращения различий в уровнях дохода между странами. Исследуемая модель демонстрирует, что экономическая конвергенция возможна при соблюдении условий стабильного роста населения и достаточных инвестиций в производство и образование. Постоянное наращивание капитала способствует увеличению производительности и ускорению темпов экономического сближения. Модель подтверждает, что долгосрочная устойчивость экономики зависит от эффективного использования накопленных ресурсов и равномерного распределения.

Существуют многочисленные дополнения к классической модели Солоу. В частности, некоторые экономисты предлагают интегрировать сектор образования в модель экономического роста, где занятость в образовательной сфере влияет на производительность труда. Увеличение занятости в данном секторе способствует повышению эффективности труда, что стимулирует экономическое развитие. Рассматриваемое направление подчеркивает важность инвестиций в человеческий капитал для долгосрочного устойчивого роста экономики.

Далее рассмотрим подходы П.Ромера, изложенные в модели эндогенного роста. Исследователь рассматривал механизмы устойчивого экономического развития на основе внутренних факторов экономики. В отличие от неоклассических моделей, где технологический прогресс считается экзогенным и предопределенным, П. Ромер доказал, что инновации, знания и человеческий капитал являются эндогенными переменными [14], [15].

Основным элементом модели значится знание, рассматриваемое как общественное благо. Знания являются неконкурентным ресурсом, что позволяет использовать его одновременно различным экономическим субъектам. В результате знания становятся основой для постоянного роста производительности и совокупного выпуска. Инновационная деятельность, финансируемая как частными, так и государственными структурами, способствует накоплению знаний, что ускоряет технологический прогресс. Модель подчеркивает значение человеческого капитала, включая образование и профессиональную подготовку. Накопление человеческого капитала реализации накоплением знаний, стимулирующие инновации и повышающие темпы экономического роста. В частности, исследования и разработки составляют решающую роль в обеспечении долгосрочного экономического роста за счет создания новых технологий и повышения производительности.

Эффект масштаба в модели проявляется через рост численности населения и увеличение числа экономических агентов, вовлеченных в генерацию знаний. Исследование подчеркивает значимость интеграции экономики в глобальные процессы, где обмен знаниями и технологиями между странами усиливает эндогенные факторы роста.

Подходы П. Ромера показывают, что устойчивый экономический рост невозможен без активных инвестиций в человеческий капитал и знания. Данный аспект особенно актуален в условиях цифровизации и глобализации, где скорость распространения знаний и инноваций составляет главное значение в определении конкурентоспособности национальных экономик.

Эндогенные теории роста, разработанные П. Ромером, подчеркивают значимость внутренних факторов, таких как знания, инновации и человеческий капитал, в обеспечении долгосрочного экономического роста.

Человеческий капитал является механизмом инновационного развития, так как образование и профессиональная подготовка повышают способность работников адаптироваться к изменениям в технологиях. П. Ромер исследует, что различия в накоплении знаний между регионами приводят к неравномерному экономическому развитию. В данном контексте акцентируется необходимость государственного вмешательства для устранения диспропорций и обеспечения равного доступа к образовательным и инновационным ресурсам.

Модель эндогенного роста Ромера (расширенная) описывается следующим уравнением:

В модели эндогенного роста П. Ромера знания рассматриваются как эндогенный фактор, определяющий темпы роста и рассчитывается по следующей формуле [16]:

$$Y(t) = A(t) * K(t)^{\alpha} * H(t)^{\beta} \quad (2)$$

где:

- $Y(t)$ — совокупный выпуск;
- $K(t)$ — физический капитал;
- $H(t)$ — человеческий капитал;
- $A(t)$ — уровень технологии, зависящий от инвестиций в знания.

Технологический прогресс моделируется как функция НИОКР:

$$A(t) = A_0 * e^{(\delta * R(t))} \quad (3)$$

где:

- A_0 — исходный уровень технологий;
- $R(t)$ — расходы на НИОКР;
- δ — эластичность прогресса по НИОКР.

Формула Ромера иллюстрирует взаимодействие между физическим и человеческим капиталом, а также инвестиции в знания и инновации. Формула подчёркивает, что основным моментом роста является накопление знаний, реализующиеся благодаря стратегическим инвестициям в образование, исследования и технологии.

Одним из центральных моментов в подходах значится идея о том, что экономический рост поддерживается за счет долгосрочных инвестиций в знания. Увеличение финансирования в образовательные программы способствует развитию человеческого капитала и формированию условий для инновационного развития. Исследуемый подход полностью соответствует эндогенной теории роста, где образование и наука рассматриваются как основные источники прогресса. Подходы П. Ромера акцентируют внимание на важности использования результатов научных исследований для стимулирования технологического прогресса.

Модели эндогенного экономического роста демонстрируют, что человеческий капитал выступает основным направлением устойчивого экономического развития и инновационного прогресса. Уровень образования значится первостепенным индикатором, способствующим увеличению производительности труда, стимулирующим создание новых

технологий и усиливающим способность экономики адаптироваться к глобальным изменениям. Модель объясняет процессы сближения или расхождения доходов между странами, подчеркивая важность инвестиций в образовательную инфраструктуру. Интеграция факторов, связанных с качеством и доступностью образования, позволяет разработать эффективные экономические стратегии, направленные на формирование инклюзивного роста и повышение конкурентоспособности на мировых рынках. На основании вышесказанного, укрепление человеческого капитала способствует достижению макроэкономической стабильности, стимулирует долгосрочный рост и обеспечивает равномерное распределение экономических ресурсов, что является основой для повышения уровня благосостояния населения и минимизации социальных диспропорций.

Далее рассмотрим схему, иллюстрирующую основные взаимосвязи между инвестициями в человеческий капитал и экономическим развитием, демонстрируя системный подход к пониманию влияния на макроэкономические показатели (рис. 1). Модель построена на основе анализа образовательных, медицинских и мотивационных факторов, лежащие в основе формирования высококачественного человеческого капитала. Рассматриваемые элементы способствуют повышению производительности труда и активному внедрению технологических инноваций.

Особое внимание уделено роли человеческого капитала как источника устойчивого экономического роста, снижения неравенства и укрепления социальной стабильности. Схема отражает необходимость комплексного подхода к инвестициям в человеческий капитал.

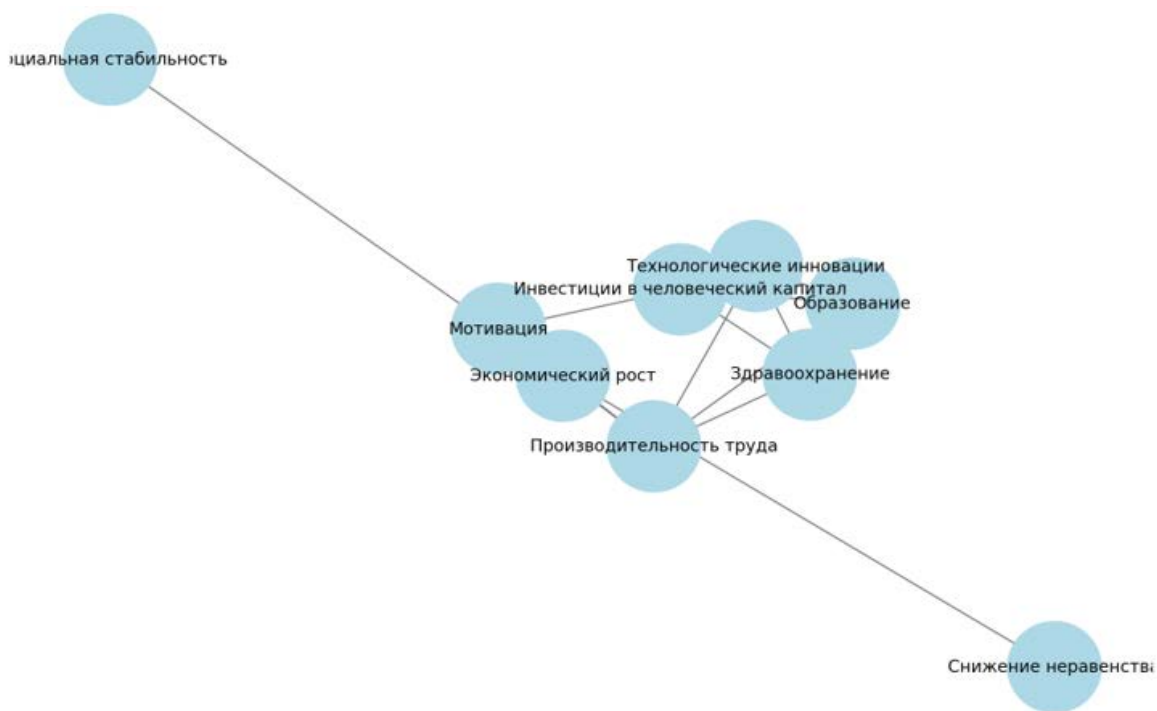


Рисунок 1 - Экономическая модель: влияние инвестиции в человеческий капитал на экономический рост

Примечание: составлено автором

Схематическая модель демонстрирует взаимосвязи между инвестициями в человеческий капитал и экономическим ростом. Центральное место в модели занимает человеческий капитал, включает в себя три основных аспекта: образование, здравоохранение и мотивацию. Исследуемые составляющие формируют основу для повышения производительности труда.

Экономический рост характеризуется как результат повышения эффективности

использования трудовых ресурсов, стимулируемого инвестициями в образование, развитие здравоохранения и создание мотивационных механизмов. Дополнительно экономический рост обуславливает снижение социально-экономического неравенства и укрепление социальной стабильности, что создает благоприятные условия для долгосрочного развития.

На основании рассмотренного выше модель отражает комплексный подход, при котором человеческий капитал выступает в роли системного драйвера устойчивого экономического развития, связывая образовательные, медицинские и инновационные процессы с улучшением ключевых макроэкономических показателей.

В целом, расширение модели Солоу за счет включения человеческого капитала предоставляет более точные инструменты для анализа и прогнозирования экономического развития. Исследуемая модель особенно актуальна в современном глобализированном мире, где технологический прогресс и инновации играют решающую роль в определении экономического благосостояния и конкурентоспособности стран.

По мнению авторов, человеческий капитал влияет на меру близости между теоретическим и осуществимым на практике уровнем научно-технического прогресса [16]:

$$A_t = T_{t-w(h)}, \quad (4)$$

где: A_t - реализованный уровень технологий в момент времени t ; T_t – это теоретический уровень технологий с постоянным экзогенно заданным темпом роста g ; $w(h)$ – количество лет отставания A_t от T_t .

Для систематизации теоретических и практических различий между расширенной моделью Солоу и моделью эндогенного роста П. Ромера представлена следующая сравнительная таблица моделей и их влияния на политику (табл.2).

Таблица 2 – Сравнение моделей Солоу и Ромера

Критерий сравнения	Модель Солоу	Модель Ромера	Последствия
Тип модели	Неоклассическая (экзогенный рост)	Эндогенная (внутренние источники)	Разные приоритеты политики роста
Роль человеческого капитала	Дополнительный производственный фактор	Центральный фактор устойчивого роста	Нужно увеличивать инвестиции в человеческий капитал
Технологический прогресс	Экзогенный, задан извне	Определяется внутри экономики (R&D)	Стимулировать инновации и НИОКР
Формула роста	$Y = A \cdot K^\alpha \cdot N^\beta \cdot L^\gamma$	$Y = A(R) \cdot K^\alpha \cdot N^\beta$	Развитие знаний как основа роста
Фокус анализа	Физический и человеческий капитал	Знания, инновации, обучение	Политики цифровизации и исследований
Политика занятости	Общая занятость	Занятость в научной и образовательной сферах	Поддержка высококвалифицированных специалистов
Уровень применимости	Общий макроэкономический анализ	Более чувствителен к качеству образования и НИОКР	Адаптация к цифровой экономике
Примечание: составлено авторами			

Проведенный анализ позволяет заключить, что долгосрочная устойчивость экономического роста достигается не только за счёт наращивания капитальных вложений, но и через повышение качества человеческого капитала. Последний, в свою очередь,

является носителем знаний, инноваций и социальной мобильности.

В аналитической модели Солоу, модифицированной с учётом человеческого капитала, демонстрируется, что его вклад в производственную функцию позволяет достичь устойчивого роста и экономической конвергенции между странами. Расширенные модели эндогенного роста, включая подход П. Ромера, показывают, что накопление знаний и их трансформация в технологические инновации напрямую зависят от институциональной среды и стратегии развития человеческого капитала.

Рассматриваемая концептуальная схема систематизирует взаимосвязи между образованием, здравоохранением, мотивацией, инновациями и макроэкономическими результатами. Такой подход позволяет учитывать не только прямые, но и опосредованные эффекты инвестиций в человеческий капитал. Это имеет особое значение в контексте повышения инклюзивности и адаптации к глобальным вызовам: демографическому старению, цифровизации, климатическим рискам.

В основу анализа положена концепция эндогенного роста (Ромер, Лукас), в соответствии с которой человеческий капитал является основным внутренним драйвером экономического расширения. Инвестиции в образование, здравоохранение и инновации способствуют не только увеличению производительности труда, но и формируют условия для устойчивого роста благодаря накоплению знаний, улучшению здоровья рабочей силы и ускорению технологических изменений.

В качестве методологического инструментария применяется множественная линейная регрессия в логарифмической форме, позволяющая оценить эластичность ВВП по отношению к соответствующим компонентам человеческого капитала. Это даёт возможность интерпретировать коэффициенты как процентное изменение зависимой переменной при увеличении независимых факторов на 1%.

Анализ основывается на официальных статистических данных Бюро национальной статистики. В качестве зависимой переменной используется ВВП на душу населения (в текущих долларах США). В качестве независимых переменных рассматриваются расходы на образование (% от ВВП); расходы на здравоохранение (% от ВВП); расходы на научные исследования и разработки (НИОКР, % от ВВП). Данные охватывают период 2015–2024 гг. и отражают динамику макроэкономических показателей с учётом глобальных шоков, включая пандемию [17]. За последние 10 лет наблюдается положительная динамика инвестиций в образование (в среднем 3,8% ВВП) и здравоохранение (около 3,2% ВВП), однако эти показатели остаются ниже уровня стран ОЭСР.

$$\ln(\text{GDPpct}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{Edut}) + \beta_2 \ln(\text{Healtht}) + \beta_3 \ln(\text{R\&Dt}) + \varepsilon_t \quad (4)$$

где:

- GDPpct — ВВП на душу населения в году t
- Edut — расходы на образование (% от ВВП)
- Healtht — расходы на здравоохранение (% от ВВП)
- R\&Dt — расходы на НИОКР (% от ВВП)
- ε_t — случайная ошибка, учитывающая влияние неучтённых факторов, таких как институциональная среда, политическая стабильность и природные ресурсы.

В качестве исходных данных для анализа рассмотрены переменные за 2015-2024 гг. (рис. 2) расходы на образование, здравоохранение и НИОКР в РК за 2015-2024 гг.

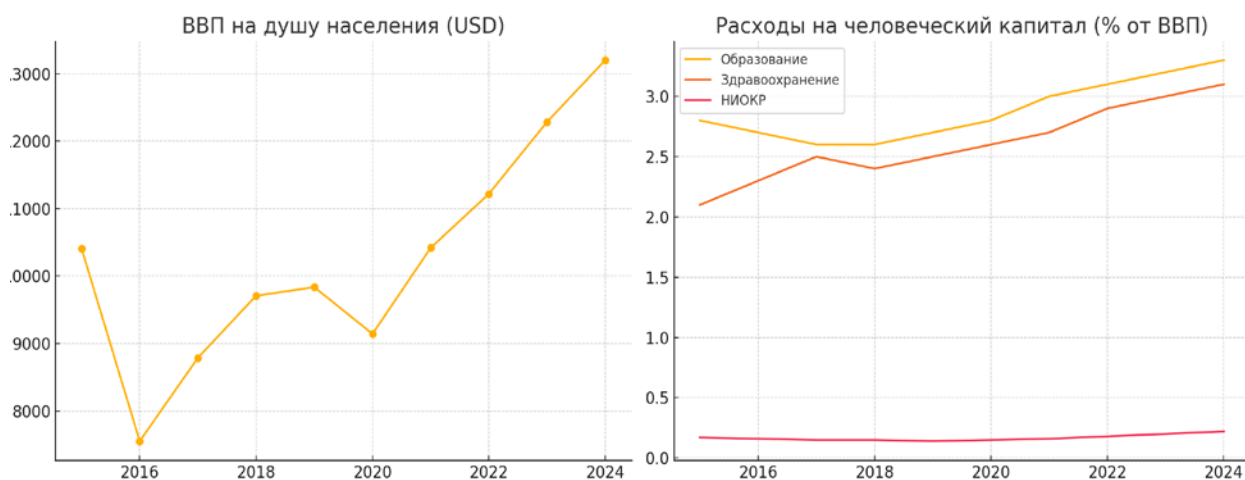


Рисунок 2 - ВВП и расходы на образование, здравоохранение и НИОКР в РК за 2015-2024 гг.

Примечание: составлено авторами по данным [17]

Все переменные были приведены к логарифмической форме для оценки относительного влияния (таблица 3).

Таблица 3 - Значения логарифма переменных модели

Год	ln(ВВП на душу)	ln(Образование)	ln(Здравоохранение)	ln(НИОКР)	ln(ВВП на душу) предсказанные
2015	9.250522161609014	1.0296194171811581	0.7419373447293773	-1.7719568419318752	9.170257911554344
2016	8.929567707825337	0.9932517730102834	0.8329091229351039	-1.83258146374831	9.130301539733127
2017	9.081028635495842	0.9555114450274363	0.9162907318741551	-1.8971199848858813	9.086886900201383
2018	9.180705566846491	0.9555114450274363	0.8754687373538999	-1.8971199848858813	9.080954354881701
2019	9.19370273082316	0.9932517730102834	0.9162907318741551	-1.9661128563728327	9.113829203439398
2020	9.12063445889169	1.0296194171811581	0.9555114450274363	-1.8971199848858813	9.174497780155345
2021	9.251290358305138	1.0986122886681098	0.9932517730102834	-1.8325814637483102	9.270057955761978
2022	9.325274910068282	1.1314021114911006	1.0647107369924282	-1.7147984280919266	9.341903379993967
2023	9.4161342849552	1.1631508098056809	1.0986122886681098	-1.6094379124341003	9.40448020017669
2024	9.487972108574462	1.1939224684724346	1.1314021114911006	-1.5141277326297755	9.463663697496813

Примечание: составлено авторами по данным [17]

Как видно из таблица 3, значения логарифмов переменных, а также предсказанные моделью значения логарифма ВВП на душу населения ($\ln(\text{GDP})$) позволяет выявить отклонения между фактическими и прогнозными значениями.

Наблюдается устойчивый рост как логарифма ВВП на душу, так и логарифмов независимых переменных, особенно в период с 2020 по 2024 год. Это связано с восстановлением экономической активности после пандемии COVID-19, увеличением государственных расходов на образование и здравоохранение, а также с постепенным ростом доли инвестиций в НИОКР.

Сопоставление фактических и предсказанных значений $\ln(\text{GDP})$ демонстрирует достаточно высокую степень соответствия модели эмпирическим данным. Максимальные расхождения между фактическими и прогнозными значениями не превышают 2–3%, что подтверждает приемлемую прогностическую способность модели при использовании ограниченного числа наблюдений.

При этом с 2022 года прогнозируемые значения $\ln(\text{GDP})$ становятся ближе к фактическим, что может свидетельствовать о повышении чувствительности модели к структурным изменениям в системе финансирования человеческого капитала. Особенно

это актуально на фоне резкого увеличения расходов на образование и заметной активизации мер по стимулированию научных исследований в стране.

Оценка модели осуществлялась с использованием метода наименьших квадратов (OLS), что является стандартной процедурой в эконометрическом анализе, направленной на минимизацию суммы квадратов остатков между наблюдаемыми и прогнозируемыми значениями зависимой переменной (табл.4). Результаты регрессионного анализа представлены следующим уравнением:

$$\ln(\text{GDPpc}_t) = 8.81 + 0.45 \cdot \ln(\text{Образование}) + 0.22 \cdot \ln(\text{Здравоохранение}) + 0.17 \cdot \ln(\text{НИОКР}) + \varepsilon_t$$

где: β_1 (Образование) = 0.4522 ($p = 0.425$); β_2 (Здравоохранение) = 0.2191 ($p = 0.677$); β_3 (НИОКР) = 0.1675 ($p = 0.812$)

Таблица 4 – Оценка коэффициентов

Переменная	Коэффициент (β)	p-value	Интерпретация
Образование	0.4522	0.425	+1% инвестиций $\approx$ +0.45% к $\ln(\text{GDP})$
Здравоохранение	0.2191	0.677	+1% инвестиций $\approx$ +0.22% к $\ln(\text{GDP})$
НИОКР	0.1675	0.812	+1% инвестиций $\approx$ +0.17% к $\ln(\text{GDP})$
R^2	0.728		Модель объясняет 73% вариации $\ln(\text{GDP})$
Примечание: составлено авторами			

Коэффициент детерминации R^2 составил 0.728, что указывает на достаточно высокую долю вариации зависимой переменной - около 73% изменений логарифма ВВП на душу населения объясняются изменениями в величинах инвестиций в человеческий капитал. Несмотря на отсутствие статистической значимости индивидуальных коэффициентов ($p > 0.1$), их положительные значения соответствуют теоретическим ожиданиям и подтверждают наличие экономически значимых взаимосвязей (рис. 3).

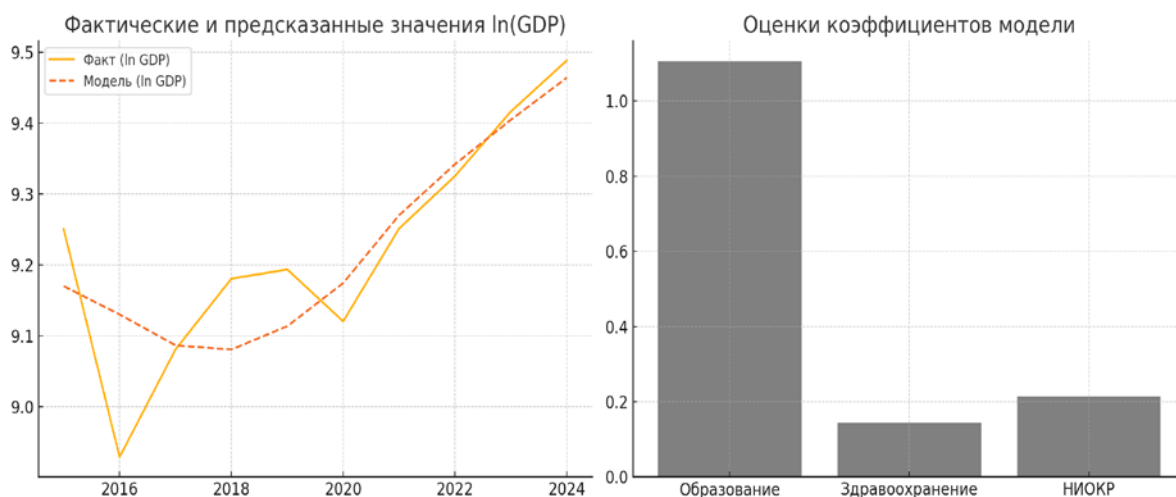


Рисунок 3 - Оценки коэффициентов модели

Примечание: составлено авторами по данным [17]

Все коэффициенты имеют положительные значения, что соответствует теоретическим ожиданиям. Результаты регрессионного анализа показали значимую положительную связь между уровнем охвата высшим образованием и ВВП на душу населения и подтверждает гипотезу о высокой отдаче от инвестиций в знания. Мы видим,

что наибольшее влияние оказывает образование: при увеличении доли расходов на образование на 1%, ВВП на душу населения увеличивается на 0.45% в логарифмическом выражении. Аналогично здравоохранение и НИОКР оказывают положительное, но менее выраженное воздействие на экономический рост. Выявленные зависимости позволяют утверждать, что Казахстану необходимо усиливать стратегическую направленность экономической политики на формирование интеллектуального потенциала. Это включает увеличение доли ВВП, направляемой на НИОКР и образование, поддержку академических и прикладных исследований, а также развитие цифровой инфраструктуры.

Также важно учитывать региональные различия в распределении человеческого капитала. Например, в южных регионах уровень охвата средним образованием выше, но доля работающих в инновационно активных отраслях ниже, что указывает на необходимость более гибкой региональной политики.

Таким образом, развитие человеческого капитала становится не только социальной, но и экономической задачей, имеющей прямое влияние на устойчивость и конкурентоспособность экономики Казахстана в долгосрочной перспективе. Человеческий капитал оказывает позитивное влияние на экономический рост, что подтверждается направленностью коэффициентов и высоким уровнем R^2 модели. Наибольший вклад в рост ВВП на душу населения в Казахстане даёт образование, что подтверждает важность политики в сфере повышения качества, охвата и эффективности образовательных программ. Инвестиции в здравоохранение и НИОКР обладают отложенным эффектом, однако их развитие является необходимым условием для перехода к экономике знаний. Согласно расширенной модели Ромера, расходы на НИОКР, хотя и составляют менее 0,2% ВВП, оказывают мультипликативный эффект за счёт роста технологического уровня ($A(t)$).

Выявленные зависимости позволяют утверждать, что Казахстану необходимо усиливать стратегическую направленность экономической политики на формирование интеллектуального потенциала. Это включает увеличение доли ВВП, направляемой на НИОКР и образование, поддержку академических и прикладных исследований, а также развитие цифровой инфраструктуры.

Рекомендуется увеличить государственные и частные расходы на образование до уровня не менее 5% от ВВП; стимулировать рост расходов на НИОКР через налоговые и институциональные механизмы; продолжить модернизацию здравоохранения с акцентом на профилактику и цифровизацию отрасли.

Заключение

Человеческий капитал представляет собой один из ключевых факторов устойчивого экономического роста и повышения национального благосостояния. С начала 1960-х годов благодаря работам Т. Шульца, Г. Беккера и их последователей, в центре научных исследований находятся взаимосвязи между инвестициями в образование, здравоохранение, навыки рабочей силы и их вкладом в экономическую производительность [18], [19], [20].

Результаты проведённого анализа подтверждают, что демографические, образовательные и институционально-мотивационные аспекты человеческого капитала оказывают значительное влияние на темпы и качество роста валового внутреннего продукта. Демографическая структура предопределяет доступность трудовых ресурсов, тогда как уровень образования обеспечивает основу для внедрения инноваций и технологического прогресса. Мотивационные механизмы, включая адекватную оплату труда и социальную защиту, способствуют перераспределению рабочей силы в более продуктивные сектора экономики.

Эконометрическая модель, построенная на основе данных за 2015–2024 гг., показала положительную зависимость между увеличением инвестиций в человеческий капитал и ростом ВВП на душу населения. Несмотря на ограниченность статистической значимости, направленность коэффициентов и уровень объяснённой вариации ($R^2 = 0.728$) указывают

на наличие устойчивого тренда. Это согласуется с положениями эндогенных теорий роста, где развитие человеческого капитала выступает как внутренний двигатель инновационного и инклюзивного экономического развития.

Для Республики Казахстан вопрос формирования и управления человеческим капиталом приобретает особое значение в контексте демографических вызовов, ускоренной цифровизации и необходимости диверсификации экономики. В этой связи требуется усиление координации государственной политики в сферах образования, здравоохранения и научных исследований, а также внедрение механизмов мониторинга и оценки эффективности соответствующих инвестиций.

Человеческий капитал необходимо рассматривать не только как фактор экономического роста, но и как основу устойчивости социально-экономической системы, способной обеспечить адаптацию к глобальным трансформациям и повысить конкурентоспособность национальной экономики на международной арене.

В этой связи предлагаются следующие рекомендации, вытекающие из проведённого исследования:

- обеспечить рост государственных и частных вложений в систему общего, профессионального и высшего образования, с особым вниманием к STEM-дисциплинам и цифровым навыкам;
- установить целевой ориентир по увеличению доли расходов на НИОКР до уровня не менее 1% ВВП, с приоритетом на прикладные исследования и межсекторный трансфер технологий;
- разработать регионально адаптированные стратегии развития человеческого потенциала, с учётом демографических, экономических и институциональных различий областей и городов;
- разработать индикаторы возврата инвестиций (ROI) в образование и здравоохранение, включая расчёт социального и экономического эффекта на основе межотраслевых мультипликаторов;
- стимулировать международное академическое сотрудничество, участие казахстанских вузов и исследовательских центров в глобальных научных сетях, расширять инструменты академической мобильности;
- внедрить современные системы мониторинга качества образования, оценки образовательных и медицинских результатов, а также разработать цифровые платформы для управления человеческим капиталом на национальном и региональном уровнях.

Таким образом, человеческий капитал необходимо рассматривать не только как фактор экономического роста, но и как основу устойчивости социально-экономической системы, способной обеспечить адаптацию к глобальным трансформациям и повысить конкурентоспособность национальной экономики на международной арене. Учитывая выявленные зависимости и результаты эконометрического анализа, целесообразно перейти к разработке конкретных направлений государственной политики, направленных на повышение эффективности инвестиций в человеческий капитал.

Информация о финансировании

Данное исследование финансируется Комитетом науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (грант № AP19680201 на 2023-2025 гг.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Schultz T. W. Investment in human capital//The American economic review.– 1961. – Т. 51. – № 1. – Р. 1-17.
- 2 Becker G. S. Human Capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education. – National Bureau of Economic Research, 1964.
- 3 Jahan S. et al. Human Development Report 2016: Human Development for Everyone //United Nations Development Programme (UNDP). – New York, NY, 2016.

4 Khusainov B., Nussupov A., Kaimoldina Sh., Shirov A. Assessment of the Quality of Growth of National Economies in the Context of Digital Transformation. In Book «Digital Transformation and the World Economy: Critical Factors and Sector-Focused Mathematical Models». – Springer Nature Switzerland AG., 2022, P. 67-86. (Scopus: citations 0, self-citation – 1, 42-й процентиль; в Google Scholarship: citations – 3). https://doi.org/10.1007/978-3-030-89832-8_4. Available at: – URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-89832-8_4 (accessed: 20.01.2025)

5 Khusainov B.D., Shirov A.A., Baizakov N.A. The Quality of Growth and Digitalization in the Eurasian Integration Countries: An Econometric Analysis // Studies on Russian Economic Development. – Springer Nature Switzerland AG., 2022, Vol., 33, Issue 5, P. 547-554. (Scopus: citations - 2, self-citation – 0, 43-й процентиль; в Google Scholarship: citations - <https://doi.org/10.1134/S1075700722050082>. Available at: – URL: <https://link.springer.com/article/10.1134/S1075700722050082> (accessed: 20.01.2025)

6 The Quality of Growth. - World Bank, 2000., Washington D. C.

7 Stiglitz J., Sen A., & Fitoussi J.-P. Report by the commission on the measurement of economic performance and social progress, 2009.

8 Heshmati A., Kim J., Wood J. A Survey of Inclusive Growth Policy // Economies, 2019, 7, 65. – 18 p. doi:10.3390/economies7030065

9 Khusainov B., Nussupov A., Kaimoldina Sh., Temirbayev A. Inclusive Growth of National Economies and New Energy Paradigm. In Book: Inclusive growth of national economies and a new energy paradigm. In Book: Global Energy Transition and Sustainable Development Challenges, Vol. 1: Models and Regions, Chapter 5, Springer Nature, 2024.

10 Казакова М. Д. Концепция человеческого капитала и механизмы его влияния на экономический рост. – Москва, Препринт, 2022 – 60 с.

11 Europe 2020 Strategy URL. Available at: – URL: <http://www.eur-lex.europa.eu> (accessed: 20.01.2025)

12 Руководство по измерению человеческого капитала. Европейская экономическая комиссия ООН. Женева, 2016. – 148 с.

13 Solow R.M., "A contribution to the theory of economic growth" // The quarterly journal of economics, Vol. 70, No. 1, 1956. P. 65-94.

14 Romer, P. M. (1990). Endogenous Technological Change. Journal of Political Economy, 98(5), P. 71–102.

15 Romer, P. M. (1993). Idea Gaps and Object Gaps in Economic Development// Journal of Monetary Economics, 32(3), P. 543–573.

16 Romer, P. M. (1994). The Origins of Endogenous Growth // Journal of Economic Perspectives, 8 (1), P. 3–22.

17 Данные Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам РК за 2017- 2024 годы.

18 Mankiw N. G., Romer D., Weil D. N., "A contribution to the empirics of economic growth" // The quarterly journal of economics, Vol. 107, No. 2, 1992. P. 407-437.

19 Uzawa H., "Optimal Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth" // International Economic Review 1965. — Vol. 6, № 1. — P. 18—31., Vol. 6, No. 1, 1965. P. 18-31.

20 Nelson R. R., Phelps E. S., "Investment in humans, technological diffusion, and economic growth" // The American economic review, Vol. 56, No. 1/2, 1966. P. 69-75.

АДАМ КАПИТАЛЫНА ИНВЕСТИЦИЯЛАРДЫҢ ҰЛТТЫҚ ЭКОНОМИКАЛАРДЫҢ ӨСУІНЕ ӘСЕРІН БАҒАЛАУДЫҢ ЭКОНОМЕТРИЯЛЫҚ МОДЕЛІ

Андатпа

Ұлттық әл-ауқаттың негізі болып табылатын адами капитал экономикалық ғылымда басты орын алады. Экономикалық өсуге әсер ету механизмдерін зерттеу демографиялық, білім беру және мотивациялық факторларды қоса алғанда, маңызды аспектілерді анықтайды. Зерттелетін компоненттер еңбек ресурстарының сапасын, өнімділік деңгейін және жоғары технологиялық салалардың дамуына қосқан үлесін анықтайды. Адами капиталдың әсері инновацияны ынталандыру, бәсекеге қабілеттілікті арттыру және әлеуметтік-экономикалық теңсіздікті азайту арқылы көрінеді. Теория мен практикадағы елеулі жетістіктерге қарамастан, адами капиталды бағалаудың бірыңғай тәсілдері шешілмеген міндет болып қала береді. Жаһандану және үдемелі технологиялық прогресс жағдайында Қазақстан орнықты өсу мен әлеуметтік-экономикалық тұрақтылыққа қол жеткізу үшін адами капиталды басқару әдістерін жетілдіру қажеттілігіне тап болады.

Зерттеудің мақсаты адами капиталға инвестициялардың экономикалық өсу қарқыны мен тұрақтылығына әсерін көрсететін эконометрикалық модельді дамыту және қолдану болып табылады. Экономикалық өсу модельдерін қарастыра отырып, зерттеу адами капиталды макроэкономикалық талдауға біріктірудің маңыздылығын көрсетеді. Экономикалық модельдерге білім беру параметрлері мен

технологиялық өзгерістерді енгізу елдер арасындағы алшақтық пен конвергенция процестерін тереңірек түсінуге мүмкіндік береді. Эндогендік өсу теориялары ішкі факторларға назар аудара отырып, Инновациялық әлеует пен экономикалық өсу қарқынын білім мен дағдылардың жинақталуымен байланыстырады. Зерттеу нәтижелері білім беру, денсаулық сақтау және кәсіби дайындыққа инвестиция салу қажеттілігін көрсетеді.

Бұл шаралар қоғамның әл-ауқатын арттырып, ұлттық экономикалардың бәсекеге қабілеттілігін нығайта отырып, ұзақ мерзімді экономикалық даму үшін жағдай жасайды. Инклюзивті өсуге және тауарларды әділ бөлуге бағытталған экономикалық саясат тұрақты дамудың кепіліне айналады. Адами капиталдың жоғары сапасын сақтау білім беру стратегияларын әзірлеуді, ғылыми-зерттеу қызметін жандандыруды және ресурстардың қолжетімділігін арттыруды қамтитын кешенді тәсілді талап етеді. Демек, адами капитал ұзақ мерзімді перспективада инновациялық даму мен қоғамның әл-ауқатының негізгі драйвері болып табылады.

Негізгі сөздер: эконометрикалық модель, адами капитал, экономикалық өсу, инвестициялар, ұлттық экономика, тұрақты даму, мемлекеттік саясат.

ECONOMETRIC MODEL FOR ASSESSING THE IMPACT OF INVESTMENTS IN HUMAN CAPITAL ON THE GROWTH OF NATIONAL ECONOMIES

Abstract

Human capital, which is the basis of national welfare, occupies a central place in economics. The study of the mechanisms influencing economic growth reveals essential aspects, including demographic, educational, and motivational factors. The studied components determine the quality of labor resources, productivity levels, and contribution to the development of high-tech industries. The impact of human capital is expressed through stimulating innovation, increasing competitiveness, and reducing socio-economic inequality.

Despite significant achievements in both theory and practice, unified approaches to assessing human capital remain an unsolved task. In the context of globalization and accelerating technological progress, Kazakhstan faces the need to enhance human capital management methods to achieve sustainable growth and socio-economic stability. Considering economic growth models, the study emphasizes the importance of integrating human capital into macroeconomic analysis.

The purpose of this study is to develop and apply an econometric model that reflects the impact of investments in human capital on the pace and sustainability of economic growth. The inclusion of educational parameters and technological changes in economic models allows for a deeper understanding of the processes of divergence and convergence between countries. Endogenous growth theories, which focus on internal factors, link innovation potential and economic growth rates to the accumulation of knowledge and skills. The study's findings highlight the need to invest in education, healthcare, and vocational training. These measures create conditions for long-term economic development, thereby increasing societal welfare and strengthening national economies' competitiveness.

An economic policy focused on inclusive growth and equitable distribution of benefits is becoming the key to sustainable development. Maintaining the high quality of human capital requires an integrated approach, encompassing the development of effective educational strategies, the intensification of research activities, and the increased availability of resources. Consequently, human capital is the primary driver of long-term innovative development and societal welfare.

Keywords: econometric model, human capital, economic growth, investments, national economy, sustainable development, public policy.

REFERENCES

- 1 Schultz T. W. Investment in human capital //The American economic review. – 1961. – Т. 51. – № 1. – P. 1–17. [in English]
- 2 Becker G. S. Human Capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education. – National Bureau of Economic Research, 1964. [in English]
- 3 Jahan S. et al. Human Development Report 2016: Human Development for Everyone //United Nations Development Programme (UNDP). – New York, NY, 2016. [in English]
- 4 Khusainov B., Nussupov A., Kaimoldina Sh., Shirov A. Assessment of the Quality of Growth of National Economies in the Context of Digital Transformation. In Book «Digital Transformation and the World Economy: Critical Factors and Sector-Focused Mathematical Models». – Springer Nature Switzerland AG., 2022, P. 67-86. (Scopus: citations 0, self-citation – 1, 42-й процентиль; в Google Scholarship: citations – 3). https://doi.org/10.1007/978-3-030-89832-8_4; Available at: – URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-89832-8_4 [in English] (accessed: 20.01.2025)
- 5 Khusainov B.D., Shirov A.A., Baizakov N.A. The Quality of Growth and Digitalization in the Eurasian Integration Countries: An Econometric Analysis // Studies on Russian Economic Development. – Springer Nature Switzerland AG., 2022, Vol., 33, Issue 5, P. 547-554. (Scopus: citations - 2, self-citation – 0, 43-й процентиль; в Google Scholarship: citations - <https://doi.org/10.1134/S1075700722050082>. Available at: – URL:

<https://link.springer.com/article/10.1134/S1075700722050082> [in English] (accessed: 20.01.2025)

- 6 The Quality of Growth. - World Bank, 2000., Washington D. C. [in English]
- 7 Stiglitz J., Sen A., & Fitoussi J.-P. Report by the commission on the measurement of economic performance and social progress, 2009. [in English]
- 8 Heshmati A., Kim J., Wood J. A Survey of Inclusive Growth Policy // *Economies*, 2019, 7, 65. – 18 p. doi:10.3390/economies7030065 [in English]
- 9 Khusainov B., Nussupov A., Kaimoldina Sh., Temirbayev A. Inclusive Growth of National Economies and New Energy Paradigm. In Book: Inclusive growth of national economies and a new energy paradigm. In Book: Global Energy Transition and Sustainable Development Challenges, Vol. 1: Models and Regions, Chapter 5, Springer Nature, 2024. [in English]
- 10 Kazakova M. D. Konceptiya chelovecheskogo kapitala i mekhanizmy ego vliyaniya na ekonomicheskij rost. [The concept of human capital and the mechanisms of its influence on economic growth] – Moskva, Preprint, 2022 – 60 p. [in Russian]
- 11 Europe 2020 Strategy URL Available at: – URL: <http://www.eur-lex.europa.eu> [in English] (accessed: 20.01.2025)
- 12 Rukovodstvo po izmereniyu chelovecheskogo kapitala. Evropejskaya ekonomicheskaya komissiya OON. [Handbook of Measuring Human Capital. United Nations Economic Commission for Europe]. ZHeneva, 2016. – 148 p. [in Russian]
- 13 Solow R.M., "A contribution to the theory of economic growth" // *The quarterly journal of economics*, Vol. 70, No. 1, 1956. P. 65-94. [in English]
- 14 Romer, P. M. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98(5), P. 71–102. [in English]
- 15 Romer, P. M. (1993). Idea Gaps and Object Gaps in Economic Development// *Journal of Monetary Economics*, 32(3), P. 543–573. [in English]
- 16 Romer, P. M. (1994). The Origins of Endogenous Growth // *Journal of Economic Perspectives*, 8 (1), P. 3–22. [in English]
- 17 Dannye Byuro nacional'noj statistiki Agentstva po strategicheskemu planirovaniyu i reformam RK za 2017-2024 gody. [Data from the Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan for 2017-2024] [in Russian]
- 18 Mankiw N. G., Romer D., Weil D. N., "A contribution to the empirics of economic growth" // *The quarterly journal of economics*, Vol. 107, No. 2, 1992. P. 407-437. [in English]
- 19 Uzawa H., "Optimal Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth" // *International Economic Review* 1965. — Vol. 6, № 1. — P. 18—31., Vol. 6, No. 1, 1965. P. 18-31. [in English]
- 20 Nelson R. R., Phelps E. S., "Investment in humans, technological diffusion, and economic growth" // *The American economic review*, Vol. 56, No. 1/2, 1966. P. 69-75. [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@almatau.edu.kz

ORCID ID 0000-0002-3313-5417

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

E-mail: assembaktymbet@gmail.com

ORCID ID 0000-0002-8441-71823

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

E-mail: sbaktymbet@gmail.com

ORCID ID 0000-0002-8446-4456

Madina Rakhimberdinova - Doctor PhD, Professor, Business school, D. Serikbayev East Kazakhstan technical university, Ust-Kamenogorsk, 070004, Republic of Kazakhstan,

E-mail: rmu_uk@mail.ru,

ORCID ID [0000-0001-9009-8686](https://orcid.org/0000-0001-9009-8686)

Информация об авторах:

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

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

ORCID ID 0000-0002-3313-5417

Әсем Бақтымбет - кандидат экономических наук, доцент, Казахский университет технологий и бизнеса

К.Кулажанова, г. Астана, Республика Казахстан

E-mail: assembaktymbet@gmail.com

ORCID ID 0000-0002-8441-71823

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

E-mail: sbaktymbet@gmail.com

ORCID ID 0000-0002-8446-4456

Мадина Рахимбердинова - PhD, профессор, Бизнес школа, ВКТУ имени Д. Серикбаева, г.Усть-Каменогорск, 070004, Республика Казахстан

E-mail: rmu_uk@mail.ru,

ORCID ID [0000-0001-9009-8686](https://orcid.org/0000-0001-9009-8686)

Авторлар туралы ақпарат:

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

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

ORCID ID 0000-0002-3313-5417

Әсем Бақтымбет – Қ.Құлажанов атындағы Қазақ технология және бизнес университетінің доценті, экономика ғылымдарының кандидаты, Астана қ., Қазақстан Республикасы

E-mail: assembaktymbet@gmail.com

ORCID ID 0000-0002-8441-71823

Сауле Бақтымбет - Қ.Құлажанов Қазақ технология және бизнес университетінің доценті, экономика ғылымдарының кандидаты, Астана қ., Қазақстан Республикасы

E-mail: sbaktymbet@gmail.com

ORCID ID 0000-0002-8446-4456

Мадина Рахимбердинова - PhD, профессор, Серікбаев атындағы ШҚТУ Бизнес мектебі, Өскемен қ., 070004, Қазақстан Республикасы

E-mail: rmu_uk@mail.ru,

ORCID ID [0000-0001-9009-8686](https://orcid.org/0000-0001-9009-8686)