

Т.А. Аканаева 

Экономический Университет в Катовицах, Катовице, Республика Польша
e-mail: tolkyn.akanayeva@edu.uekat.pl

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННОЙ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ ВВП КАЗАХСТАНА И ОСНОВНЫМИ ФАКТОРАМИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ STATISTICA

В статье предпринята попытка определить причинно-следственную связь между ростом ВВП Казахстана и изменением уровня его основных детерминант в виде: рынка акций Казахстанской фондовой биржи (KASE), мировых цен на нефть марки Brent, общего уровня кредитов в экономике, чистого экспорта Казахстана, активов Национального фонда РК, общего уровня инвестиций в основной капитал страны, обменного курса доллара США к казахстанскому тенге (USD/KZT), доходов от экспорта нефти марки Brent и расходов государственного бюджета. Целью данного исследования является эмпирическая проверка силы и формы причинно-следственной связи между ростом реального ВВП РК и изменением основных факторов развития экономики Казахстана в 2007–2024 годах. Сформулированные в работе гипотезы были проверены на основе компьютерного моделирования классической линейной регрессии со множественными независимыми переменными в программном обеспечении Statistica, охватывающими период с 1 января 2007 года по 31 декабря 2024 года. Расчеты проводились в относительных величинах, то есть в темпах прироста. Результаты эмпирической проверки силы и формы причинно-следственной связи между ростом экономики Казахстана и независимыми объясняющими предикторами позволили построить две модели классической линейной регрессии с несколькими переменными: модель 1 – модель множественной регрессии между реальным ВВП Казахстана и активами Национального фонда РК, мировыми ценами на нефть марки Brent, индексом KASE и валютным курсом USD/KZT; модель 2 – модель множественной регрессии между реальным ВВП Казахстана и расходами государственного бюджета, инвестициями в основной капитал и общим уровнем кредитов в финансовой системе. Научная и практическая значимость исследования заключается в обосновании и описании модели роста экономики Казахстана с учетом изменений его основных детерминант. Описанные в данной статье классические модели линейной регрессии могут быть использованы при разработке и реализации политики роста реального ВВП Казахстана. Представленный набор независимых объясняющих переменных позволяет сделать выбор необходимых факторов для определения направления экономического роста Казахстана с учетом поставленных целей.

Ключевые слова: экономический рост Казахстана, факторы роста реального ВВП, модель множественной регрессии.

T.A. Akanayeva

University of Economics in Katowice, Katowice, Poland
e-mail: tolkyn.akanayeva@edu.uekat.pl

Computer modeling of the cause and effect relationship between Kazakhstan's GDP and the main factors of economic growth using the Statistica program

The article attempts to determine the cause-and-effect relationship between the growth of real GDP of Kazakhstan and changes in the level of its main determinants in the form of: the stock market of the Kazakhstan Stock Exchange (KASE), world prices for Brent crude oil, the overall level of credit in the economy, Kazakhstan's net exports, assets of the National Fund of the Republic of Kazakhstan, the general level of investment in fixed capital of the country, the exchange rate of the US dollar to the Kazakhstani tenge (USD/KZT), revenues from the export of Brent crude oil and state budget expenditures. The purpose of this study is to empirically test the strength and form of the cause-and-effect relationship between the growth of real GDP of Kazakhstan and changes in the main factors of economic development of Kazakhstan in 2007–2024. The hypotheses formulated in the work were tested based

on computer modeling of classical linear regression with multiple independent variables in Statistica software covering the period from January 1, 2007 to December 31, 2024. Calculations were carried out in relative values, that is, in growth rates. The results of an empirical test of the strength and form of the causal relationship between the growth of the Kazakhstan economy and independent explanatory predictors allowed us to construct two classical linear regression models with several variables: model 1 – multiple regression model between the real GDP of Kazakhstan and the assets of the National Fund of the Republic of Kazakhstan, world prices for Brent oil, the KASE index and the USD/KZT exchange rate; model 2 – multiple regression model between real GDP of Kazakhstan and government budget expenditures, fixed capital investment and the overall level of credit in the financial system. The scientific and practical significance of the study lies in the substantiation and description of the economic growth model of Kazakhstan, taking into account changes in its main determinants. The classical linear regression models described in this article can be used in the development and implementation of real GDP growth policies in Kazakhstan. The presented set of independent explanatory variables allows us to select the necessary factors to determine the direction of economic growth in Kazakhstan, taking into account the set goals.

Keywords: economic growth of Kazakhstan, factors of real GDP growth, multiple regression model.

Т.А. Аканьева

Катовицедағы Экономика Университеті, Катовице, Польша
e-mail: tolkyn.akanayeva@edu.uekat.pl

Statistica ақпараттық бағдарламасын қолдану арқылы Қазақстанның ЖІӨ мен экономикалық өсудің негізгі факторлары арасындағы себеп-салдарлық байланысты компьютерлік модельдеу

Мақалада Қазақстанның нақты ЖІӨ-нің өсуі мен Қазақстан қор биржасының (KASE) акция нарығы, Brent маркалы мұнайдың әлемдік бағасы, экономикадағы несиенің жалпы деңгейі, Қазақстанның таза экспорты, Қазақстан Республикасы Ұлттық қорының активтері, елдің негізгі капиталына инвестицияның жалпы деңгейі, АҚШ долларының қазақстандық теңгеге айырбастау бағамы, Brent маркалы мұнай экспортынан түсетін кірістер, мемлекеттік бюджет шығыстары түрінде алынған оның негізгі детерминанттар деңгейінің өзгеруі арасындағы себеп-салдарлық байланысты анықтау көзделінген. Осы зерттеудің мақсаты – Қазақстанның нақты ЖІӨ-нің өсуі мен экономикалық дамудың негізгі факторларындағы өзгерістер арасындағы себеп-салдарлық байланыстың күші мен нысанын эмпирикалық тексеру. Жұмыста тұжырымдалған гипотезалар 2007 жылдың 1 қаңтарынан 2024 жылдың 31 желтоқсанына дейінгі кезеңді қамтитын Statistica бағдарламалық жасақтамасында бірнеше тәуелсіз айнымалылары бар көп-мүшелі классикалық сызықтық регрессияны компьютерлік модельдеу негізінде тексерілді. Есептеулер салыстырмалы мөлшерде, яғни өсу қарқынында жүргізілді. Қазақстан экономикасының өсуі мен тәуелсіз айнымалылар арасындағы себеп-салдарлық байланыстың күші мен нысанын эмпирикалық сынау нәтижелері бірнеше айнымалылары бар екі классикалық сызықтық регрессия моделін құруға мүмкіндік берді: 1-модель – Қазақстанның нақты ЖІӨ мен ҚР Ұлттық қорының активтері, Brent маркалы мұнайдың әлемдік бағасы, KASE индексі және USD/KZT бағамы арасындағы көп-мүшелі регрессиялық модель; 2-модель – Қазақстанның нақты ЖІӨ мен мемлекеттік бюджет шығыстары, негізгі капиталға инвестиция және қаржы жүйесіндегі несиенің жалпы деңгейі арасындағы көп-мүшелі регрессиялық модель. Зерттеудің ғылыми-практикалық маңыздылығы Қазақстан экономикасының негізгі факторларының өзгерістерін ескере отырып, оның өсу моделін негіздеу мен сипаттауда. Осы мақалада сипатталған классикалық сызықтық регрессиялық модельдерді Қазақстанда нақты ЖІӨ өсу саясатын әзірлеу және жүзеге асыру кезінде пайдалануға болады. Ұсынылған тәуелсіз түсіндірме айнымалылар жиынтығы алға қойылған мақсаттарды ескере отырып, Қазақстанның экономикалық өсу бағытын анықтау үшін қажетті факторларды таңдауға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: Қазақстанның экономикалық өсуі, нақты ЖІӨ өсу факторлары, көп-мүшелі регрессияның моделі.

Введение

Тема экономического роста очень важна для полного понимания функционирования рыночной экономики. Более того, это один из основных актуальных вопросов государственных финан-

сов и макроэкономических проблем. Затрагивая тему экономического роста, необходимо отметить, что, во-первых, экономический рост является количественной мерой – он относится к категориям, которые можно выразить в денежном выражении; во-вторых, экономический рост

виден из года в год, поскольку, измеряемый темпами экономического роста, он показывает отношение валового внутреннего продукта (ВВП) в данном году к ВВП в предыдущем году.

Экономики разных стран развиваются разными темпами. Столь же разнообразны и причины, по которым уровень развития индивидуален и специфичен. Пытаясь найти эти причины, сравнительно легко заметить, что некоторые из них универсальны, например, принятая экономическая модель, а другие являются производными от специфики данной страны, ее разнообразных ресурсов, политических предпочтений и даже географического положения. Эта конкретная группа факторов роста и развития очень широка и разнообразна, как и экономики отдельных стран.

На сегодняшний день Казахстан является самой крупной и развитой страной Центральной Азии. ВВП Казахстана в 1,5 раза превышает совокупный ВВП всех стран Центрально-азиатского региона. Однако в глобальном масштабе экономика Казахстана представляет собой относительно небольшую экономику открытого рынка. По данным Всемирного банка, в 2024 году Казахстан по объему ВВП занимает 50 место среди 206 классифицированных стран мира (World Bank, Gross Domestic Product).

Эмпирическое исследование характера взаимосвязи между ростом реального ВВП и изменением основных факторов роста экономики Казахстана позволит по-новому оценить роль и значение каждого детерминанта в данном процессе.

В данной работе предметом исследования являются факторы роста экономики Казахстана, измеряемого изменением уровня реального ВВП.

Целью исследования является эмпирическая проверка силы и формы причинно-следственной взаимосвязи между ростом реального ВВП Казахстана и изменением основных факторов экономического роста в 2007-2024 годах.

Экономический рост и факторы его обеспечивающие

Экономический рост – это процесс увеличения в количественном отношении основных экономических ценностей, характеризующих экономику данной страны, а точнее, процесс ежегодного увеличения производства (Schumpeter J. A., 1911). Экономический рост означает воспроизводство, понимаемое в материальной сфере (воспроизводство или увеличение ВВП с течением

времени), и включает в себя преимущественно количественные элементы. Факторами экономического роста являются затраты капитала, земли (природных ресурсов окружающей среды) и труда (человеческий капитал). Модели роста также учитывают важную роль технического прогресса, экзогенного или эндогенного. Стоит обратить внимание на способы измерения этого процесса. Если стоимость валового общественного продукта определяется с помощью основных макроэкономических показателей, то для выражения ее изменения во времени используется темп экономического роста, т.е. отношение прироста общественного продукта в данный период к уровню этого продукта в предыдущий период, выраженный в процентах. Процесс роста описывается классическими теориями – монография шотландского мыслителя и экономиста Адама Смита считается первой попыткой научного анализа экономических явлений, а дату его публикации принято считать датой рождения современной экономики (Smith A., 1776); неоклассической теорией роста (Solow R., 1956), кейнсианскими (Keynes J. M., 1936) и посткейнсианскими теориями экономического роста – модель Харрода-Домара (Schelling, T. C., 1947), социологическими теориями роста (Murdal G., 1957) и теорией эндогенного роста (Putnam R., 2000).

Вопросы влияния различных факторов на экономический рост Казахстана исследовали как казахстанские, так и зарубежные экономисты. Лукманова и др. (Lukhmanova G, et. al, 2025) рассматривают взаимосвязь между потреблением энергии и экономическим ростом в Казахстане и Азербайджане с целью улучшения понимания динамики экономического роста, особенно в богатых энергоресурсами странах. Результаты указывают на значительную причинно-следственную связь между потреблением энергии и экономическим ростом в Казахстане, тогда как в Азербайджане эта связь не является статистически значимой. В исследовании делается вывод, что потребление энергии является решающим фактором экономического роста в Казахстане. Васа и др. (Vasa L, et al., 2023) исследуют влияние составляющих информационных компьютерных технологии (объем услуг связи, количество фиксированных телефонных линий, количество предприятий, использующих компьютеры, количество предприятий, использующих Интернет, внутренние затраты на исследования и разработки в отдельных регионах, а также количество организаций, разработавших

и внедривших новые технологии и оборудование) на ВВП на душу населения. Результаты, представленные в работе, показывают, что ИКТ-инфраструктура оказывает значительное положительное влияние на региональное развитие. Некоторые ученые (Bolganbayev A, et. al., 2022) рассматривают влияние производства энергии, особенно производства электроэнергии и тепловой энергии, на экономический рост в Казахстане. Чтобы лучше объяснить влияние производства энергии на экономический рост, авторы включили инвестиции в основной капитал и переменные индекса потребительских цен в исследовательскую модель. Результаты показали, что инвестиции в основной капитал оказывают наиболее доминирующее влияние на экономический рост.

Справедливо заметить, что на протяжении истории менялась роль отдельных факторов экономического роста. Поэтому понятно, почему традиционная экономическая наука подчёркивала важность определенных факторов для увеличения богатства наций, чем современная, особенно новейшая. В этом подходе роль отдельных факторов в формировании уровня экономического роста становится особенно заметной:

1. Традиционные факторы, такие как природные ресурсы, земля, труд и капитал.

2. Современные факторы – прогресс в организации труда, технологий, знаний и науки, трансформация социальной структуры, рыночных механизмов и механизмов регулирования, инициированные предприятиями, государством и его институтами, а также наднациональными организациями, обусловленная различными международными связями. Эти условия также охватывают группу социальных факторов, определяющих связи между экономическим ростом, развитием и социальным благополучием.

Эта последняя группа детерминант выходит за рамки теории роста и касается социально-экономического развития в самом широком смысле. Принимая во внимание ресурсо-ориентированность экономики, необходимость дальнейшего развития национальной экономики автор в данной работе исследует традиционные факторы роста реального ВВП Казахстана.

Методология

Целью исследования является эмпирическая проверка силы и формы причинно-следственной связи между экономическим ростом Казах-

стана и изменением основных факторов развития экономики Казахстана в 2007-2024 годах. В данной работе автор проверяет 2 гипотезы исследования:

Гипотеза 1: В 2007-2024 годы экономический рост Казахстана был обусловлен ростом активов Национального Фонда Казахстана, развитием рынка акций KASE, ростом мировых цен на нефть марки Brent и снижением курса американского доллара к казахстанскому тенге.

Гипотеза 2: Рост экономики Казахстана в 2007-2024 был определен ростом общего уровня инвестиции в основной капитал, ростом расходов государственного бюджета, а также ростом общего уровня кредитов в финансовой системе страны.

И если это так, то возникает вопрос: какова сила и форма причинно-следственной взаимосвязи между изменением вышеуказанных детерминант и ростом экономики Казахстана в целом?

Анализ развития экономики Казахстана в период с 1999 по 2024 год показывает, что она ориентирована на сырьевые товары, при этом ведущей отраслью экономики страны является нефтяная отрасль. Казахстан экспортирует на мировые рынки 68% добываемой в стране нефти марки Brent (Бюро национальной статистики РК, ВВП методом производства с выделением доли нефтегазового сектора в ВВП). Объемы внешней торговли зависят от изменения мировых цен на сырьевые товары. Около 70% экспорта (НБ РК, Платежный баланс и внешний долг) приходится на углеводороды (из которых более 55% – на нефть), что делает макроэкономическую ситуацию в Казахстане крайне чувствительной к изменению мировых цен на нефть марки Brent. Обладая значительным потенциалом развития углеводородной отрасли, Казахстан является наиболее привлекательной страной для инвестиций в Евразийском регионе. Высокая норма валового накопления капитала стала одним из факторов роста ВВП Казахстана, при этом прямой иностранный капитал вносит существенный вклад в данный рост.

В Казахстане действует континентальная финансовая система. Наряду с универсальными коммерческими банками в финансовом секторе активно действуют институты рынка ценных бумаг. Анализ государственных финансов свидетельствует, что активы Национального фонда Казахстана, основным источником которых являются волатильные доходы от экспорта нефти на мировые рынки, играют значительную роль

в экономическом развитии страны. При этом расходы государственного бюджета имеют социальную направленность и в экономической классификации демонстрируют стабильный рост текущих расходов.

Учитывая эти факты, для построения модели экономического роста Казахстана в 2007-2024 годах автором были выбраны следующие показатели: реальный ВВП, индекс KASE (основной индикатор казахстанского рынка акций), цены на нефть марки Brent на мировых рынках, чистый экспорт Казахстана, доходы государства от экспорта нефти марки Brent, валютный курс USD/KZT, активы Национального Фонда Казахстана, общий уровень инвестиции в основной капитал, расходы государственного бюджета, общий уровень кредитов в финансовой системе.

Проверка возможных взаимосвязей между приростом ВВП Казахстана и:

- развитием рынка акций KASE;
- увеличением активов Национальных фондов Казахстана;
- повышением цен на нефть марки Brent на мировых рынках;
- снижением курса доллара США к казахстанскому тенге;
- приростом общего уровня кредитов в экономике;
- увеличением чистого экспорта Казахстана;
- приростом доходов от экспорта нефти марки Brent;
- приростом общего уровня инвестиции в основной капитал;
- увеличением расходов государственного бюджета была проведена на основе расчета коэффициента линейной корреляции r -Пирсона.

Коэффициент корреляции r -Пирсона позволяет определить, существует ли линейная связь между двумя переменными – если да, то он позволяет определить ее величину и природу, т. е. положительную или отрицательную взаимосвязь. Коэффициент линейной корреляции r -Пирсона можно рассчитать по формуле (Krupowicz J, in., 2021):

$$r_{yx} = \frac{cov(x,y)}{S_x S_y} = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2}}, \quad (1),$$

где:

- x_i – последующие значения случайной величины X в выборке,
- $\bar{x}$ – среднее арифметическое значение выборки,

y_i – последующие значения случайной величины Y в выборке,

$\bar{y}$ – среднее арифметическое значение выборки,

N – количество элементов в выборке.

Для определения причинно-следственной связи между выбранными предикторами необходимо рассчитать регрессию. Сформулированные выше гипотезы автор проверяет с помощью классической модели линейной регрессии с несколькими независимыми переменными. Классическая модель линейной регрессии с несколькими независимыми переменными определяется уравнением (Podstawy statystyki, 2022):

$$Y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_k x_k + \varepsilon, \quad (2),$$

где:

x_i – эмпирические значения независимой переменной X ;

b_i – параметры модели, описывающие влияние i – этой переменной,

ε – случайная составляющая величина (S_ε).

Все причинно-следственные исследования взаимосвязи между объясняющими переменными и объясняемой переменной проводились с использованием программного обеспечения Statistica., где проверка модели включает проверку выполнения допущений модели:

- значимость линейной регрессии;
- значимость коэффициентов частичной регрессии;
- отсутствие мультиколлинеарности между независимыми переменными;
- предположение о гомоскедастичности, означающее, что дисперсия случайной составляющей (остатков ε_i) одинакова для всех наблюдений;
- отсутствие автокорреляции остатков;
- нормальность распределения остатков;
- случайная составляющая (ε_i) имеет ожидаемое значение равное нулю (Rabiej M, 2022).

В данном исследовании зависимой (объясняемой) переменной является уровень реального ВВП Казахстана. Реальный ВВП представляет собой стоимость конечных товаров и услуг, произведенных отечественными и иностранными факторами производства в Казахстане в постоянных ценах 2005 года. Независимыми (объясняющими) переменными являются: индекс KASE, цены на нефть марки Brent на мировых

рынках, чистый экспорт Казахстана, доходы государства от экспорта нефти марки Brent, валютный курс USD/KZT, активы Национального Фонда Казахстана, общий уровень инвестиции в основной капитал, расходы государственного бюджета, общий уровень кредитов в финансовой системе.

Данные для исследования

Набор данных сформирован на основе данных Всемирного банка, Международного валютного фонда, Всемирной Федерации Бирж, Национального Банка Республики Казахстан, Бюро

национальной статистики РК, Казахстанской Фондовой Биржи.

Расчеты проводились в относительных величинах, то есть в темпах прироста, а не в абсолютных величинах.

Данные охватывают период с 1 января 2007 года по 31 декабря 2024 года.

Результаты и обсуждения

В результате расчета возможных взаимосвязей была сформирована корреляционная матрица (таблица 1).

Таблица 1 – Матрица корреляции между ростом реального ВВП Казахстана и независимыми переменными

	USD/ KZT	цена Brent	активы НФ РК	индекс KASE	ЧЭ	Доход от экс Brent	Инвест в ОК	РГБ	ОУК	ВВП
USD/KZT	1,0	-0,49	-0,46	0,004	-0,47	-0,61	-0,85	-0,82	-0,84	-0,97
цены Brent		1,0	0,35	-0,11	0,92	0,92	0,58	0,36	0,55	0,57
Активы НФ			1,0	-0,58	0,36	0,50	0,43	0,49	0,38	0,58
Индекс KASE				1,0	-0,20	-0,23	-0,08	0,11	0,04	-0,02
ЧЭ					1,0	0,92	0,54	0,42	0,42	0,54
Доход от экс. Brent						1,0	0,73	0,54	0,54	0,69
Инвест в осн. капит							1,0	0,69	0,72	0,87
РГБ								1,0	0,68	0,83
ОУК									1,0	0,85
ВВП										1,0

Примечание – составлено автором на основе расчетов, проведенных в программном обеспечении Statistica.
Сокращения: USD/KZT – курс доллар/тенге, цена Brent – цена нефти марки Brent на мировых рынках, активы НФ – активы Национального Фонда РК, ЧЭ – чистый экспорт, Доход от экс Brent – доходы от экспорта нефти Brent, Инвест в ОК – общий уровень инвестиции в основной капитал, РГБ – расходы государственного бюджета, индекс KASE – benchmark рынка акций KASE, ОУК – общий уровень кредитов в экономике, ВВП – реальный ВВП Казахстана.

Результаты корреляции r -Пирсона, включенные в таблицу 1, демонстрируют взаимосвязь между реальным ВВП и объясняющими переменными. Проверка линейной корреляции Пирсона между зависимой переменной (реальным ВВП) и всеми независимыми переменными показала, что за исключением линейной корреляции между темпами прироста реального ВВП и темпами прироста индекса KASE все связи значимы (для статистики t p -value < 0,05). В каждом случае, кроме корреляции между реальным ВВП и валютным курсом USD/KZT, эти взаимозависимости положительны, что означает, что прирост каждой объясняющей переменной вызывает рост

экономики Казахстана и наоборот. Полученные результаты коэффициентов детерминации между темпами прироста реального ВВП и темпами прироста выбранных предикторов свидетельствует о том, что в исследуемый период изменение темпов прироста экономики Казахстана объясняется в:

- 42,39% – изменением цены нефти марки Brent на мировых рынках,
- 38,67% – изменчивостью величины активов НФ РК,
- 40,48% – увеличением/уменьшением чистого экспорта государства,
- 56,98% – изменением доходов от экспорта нефти марки Brent,

- 74,52% – изменчивостью темпов прироста инвестиций в основной капитал.

- 67,98% – увеличением/уменьшением расходов государственного бюджета,

- 72,11% – изменчивостью темпов прироста общего уровня кредитов в экономике.

Коэффициент корреляции Пирсона между темпами прироста реального ВВП и темпами прироста индекса KASE незначительно отличается от 0 и равен (-0,02). Однако данный факт не исключает наличия какой-либо другой нелинейной связи между переменными.

Между реальным ВВП Казахстана и валютным курсом USD/KZT существует отрицательная корреляция, которая составляет (-0,97). Это означает, что рост курса американского доллара по отношению к казахстанскому тенге вызывает спад экономики Казахстана и наоборот, снижение курса USD/KZT определяет прирост реального ВВП Казахстана. Это объясняется тем, что любой рост мировых цен на нефть марки Brent приводит к росту доходов от экспорта нефти марки Brent и чистого экспорта Казахстана. На валютном рынке KASE увеличивается предложение долларов США, в результате чего валютный курс USD/KZT падает, а национальная валюта Казахстана укрепляется, и наоборот. Коэффициент детерминации свидетельствует о том, что за исследуемый период изменение темпов прироста реального ВВП Казахстана в 93,53% объясняется волатильностью валютного курса американский доллар/казахстанский тенге (USD/KZT).

Необходимо отметить, что в теории спроса Кейнса (Keynes J. M., 1936) открытие экономики позволяет получить дополнительный

стимул для роста в виде внешнего спроса. В данной теории внешняя торговля действует как стимул при достижении профицита экспорта. Этот профицит, наряду с расходами домохозяйств, инвестиционными расходами и государственными расходами, влияет на динамику ВВП – показателя экономического роста. Более того, внешний спрос может оказывать мультипликативный эффект на экономику, стимулируя дополнительный приток инвестиций в экспортно-ориентированные секторы, тем самым ускоряя темпы экономического роста. Данное явление прослеживается в экономической модели Казахстана.

Как было обозначено выше, корреляция характеризует взаимосвязь между объясняемой и объясняющими переменными, но не отвечает на вопрос какова сила и форма данной взаимосвязи. Ответ на данный вопрос можно получить, рассчитав регрессию между реальным ВВП Казахстана и независимыми объясняющими переменными. В результате компьютерного моделирования в программе Statistica были построены две модели линейной регрессии с несколькими объясняющими переменными:

1) В первом случае использовалась обратная пошаговая регрессия. Путём пошагового исключения нерелевантных переменных в программном обеспечении Statistica была построена линейная модель множественной регрессии между реальным ВВП Казахстана и активами Национального фонда РК, мировыми ценами на нефть марки Brent, индексом KASE и валютным курсом американский доллар/казахстанский тенге (USD/KZT), результаты которой представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Регрессионная модель темпов прироста реального ВВП Казахстана, активов НФ РК, мировых цен на нефть марки Brent, индекса KASE и валютного курса USD/KZT

N=17	Результаты регрессии зависимой переменной: реал ВВП Казахстана R = 0,98990076; R ² = 0,97990352; скорректир. R ² = 0,97320470 F (4, 12) = 146,28; p < 0,0000000 Стандартная ошибка оценивания: 0,01928					
	b*	стандартная ошибка с b*	b	стандартная ошибка с b	t(12)	p
свобод. коэфф			0,008213	0,008116	1,0120	0,331525
курс USD/KZT	-0,797880	0,053538	-0,654505	0,043917	-14,9031	0,000000
цена нефти Brent,	0,106545	0,047598	0,039467	0,017631	2,2384	0,044923
активы НФ РК	0,257371	0,061382	0,180550	0,043060	4,1930	0,001247
индекс KASE	0,144965	0,054110	0,051287	0,019144	2,6791	0,020071
Примечание – составлено автором на основе расчетов, произведенных в программном обеспечении Statistica						

Результаты классической линейной регрессии со множественными переменными можно описать следующим уравнением (Модель № 1):

$$\begin{aligned} \text{Темп прироста реального ВВП Казахстана} &= 0,180 \\ &\times \text{темп прироста активов Национального фонда} \\ &\text{ПК} + 0,039 \times \text{темп прироста мировых цен на нефть} \\ &\text{марки Brent} + 0,051 \times \text{темп прироста индекса} \\ &\text{KASE} - 0,654 \times \text{темп прироста валютного} \\ &\text{курса USD/KZT} + 0,0082 \pm 0,019 \text{ (3)} \end{aligned}$$

Проверка модели №1:

1) Значимость линейной регрессии реального ВВП Казахстана с несколькими независимыми переменными. Уравнение регрессии реального ВВП Казахстана с несколькими переменными значимо, о чем свидетельствует F тест (таблица 3). Значение $F=146,2$; $p\text{-value} < 0,00000$. Коэффициент множественной корреляции равен 0,9899, что свидетельствует о наличии сильной линейной связи между переменными.

Таблица 3 – Значимость линейной регрессии реального ВВП РК

Регрессионная статистика	Сводная статистика зависимой переменной: реал ВВП Казахстана
	Значение
Множественный R	0,989900764
R ²	0,979903523
скорректированный R ²	0,973204697
F (4,12)	146,279893
p-value	0,000000000453180854
стандартная ошибка	0,0192848932
Примечание – составлено автором на основе расчетов, произведенных в программном обеспечении Statistica	

2) Значимость частных коэффициентов регрессии реального ВВП Казахстана с несколькими независимыми переменными. Все коэффициенты значимы ($p\text{-value} < 0,05$), (таблица 4).

Таблица 4 – Значимость частных коэффициентов регрессии реального ВВП Казахстана

Независимые переменные	Актуальная зависимая переменная: реал ВВП Казахстана						
	b*	частичная корреляция	получающ. корреляция	толерантность	R ²	t(12)	p
курс USD/KZT	-0,797880	-0,974033	-0,609884	0,584277	0,415723	-14,9031	0,000000
цена Brent	0,106545	0,542733	0,091604	0,739200	0,260800	2,2384	0,044923
активы НФ РК	0,257371	0,770930	0,171589	0,444487	0,555513	4,1930	0,001247
индекс KASE	0,144965	0,611773	0,109637	0,571988	0,428012	2,6791	0,020071
Примечание – составлено автором на основе расчетов, произведенных в программном обеспечении Statistica							

3) Отсутствие мультиколлинеарности независимых переменных. Допуск по четырем переменным высокий, близкий к 1, а коэффициенты

R² низкие, что указывает на отсутствие мультиколлинеарности (избыточности) между объясняющими переменными (таблица 5).

Таблица 5 – Избыточность независимых переменных

Независимые переменные	Избыточность независимых переменных; зависимая переменная: реал ВВП Казахстана			
	толерантность	R ²	частичная корреляция	получающ. корреляция
курс USD/KZT	0,584277	0,415723	-0,974033	-0,609884
цена Brent	0,739200	0,260800	0,542733	0,091604
активы НФ РК	0,444487	0,555513	0,770930	0,171589
индекс KASE	0,571988	0,428012	0,611773	0,109637
Примечание – составлено автором на основе расчетов, произведенных в программном обеспечении Statistica				

4) Предположение о гомоскедастичности остатков в множественной линейной регрессии. На рисунке 1 прогнозируемые точки относительно остаточных значений образуют равномерное облако, что подтверждает гомоскедастичность остатков. При построении модели причинно-следственной взаимосвязи предполагалось наличие линейной связи между переменными и то, что модель представляет собой линейную классическую многофакторную регрессионную модель.

5) Отсутствие автокорреляции остатков регрессии реального ВВП Казахстана. Отсутствие автокорреляции остатков проверялось с помощью теста Дарбина-Уотсона, который представляет собой статистическую процедуру, используемую в линейном регрессионном анализе с несколькими независимыми переменными. Значение статистики Дурбина-Уотсона для построенной модели составляет $d = 1,51$ (таблица 6). В нашем случае значение $d = 1,51$ находится в пределах верхней

и нижней границы $d_l=0,78$ и $d_u=1,9$, другими словами отсутствует автокорреляция остатков в модели линейной регрессии реального ВВП Казахстана.

Таблица 6 – Тест Дарбина-Уотсона

	d тест Дарбина-Уотсона и серийная корреляция остатков	
	d Дарбина-Уотсона	Серийная корреляция
Оценка	1,510018	0,223204
Примечание – составлено автором на основе расчетов, произведенных в программном обеспечении Statistica		

6) Нормальность распределения остатков. Для визуальной оценки нормальности распределения остатков используются графики нормальности. График нормальности остатков (рисунок 2) показывает, что все точки лежат вдоль прямой линии, что означает, что распределение остатков линейной регрессии нормальным.

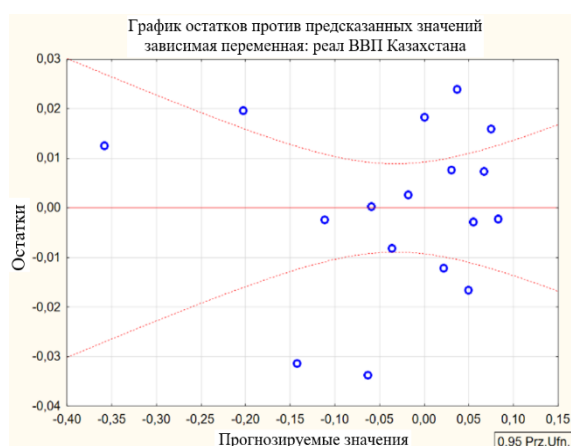


Рисунок 1 – График остатков против предсказанных значений. Примечание: составлено автором в программном обеспечении Statistica

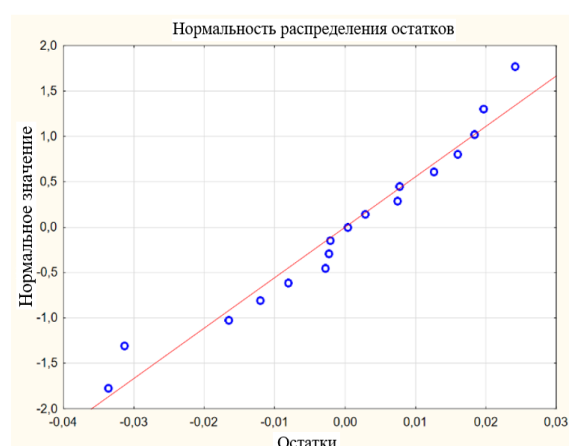


Рисунок 2 – Нормальность распределения остатков. Примечание: составлено автором в программном обеспечении Statistica

Оценка модели №1:

$F=146,2$; $p\text{-value} < 0,00000$, т.е. уравнение линейной регрессии реального ВВП с несколькими независимыми переменными за 2007–2024 годы значимо. Коэффициент корреляции равен 0,99, что указывает на сильную линейную связь между переменными. Все частные коэффициенты регрессии значимы ($p < 0,05$).

Значение множественного коэффициента корреляции реального ВВП Казахстана R

составляет 0,98, что свидетельствует о наличии сильной взаимосвязи между темпами роста реального ВВП Казахстана и темпами роста активов Национального фонда, мировыми ценами на нефть марки Brent, индексом KASE и валютным курсом американский доллар/казахстанский тенге (USD/KZT). Коэффициент детерминации объясняет 97,9% изменений темпов роста ВВП Казахстана в 2007–2024 годах.

На основании анализа множественного коэффициента корреляции и детерминации можно сделать вывод, что модель очень хорошо соответствует эмпирическим данным.

II) Во втором случае, исходя из значимой регрессии между реальным ВВП Казахстана и инвестициями в основной капитал, в модель

были добавлены оставшиеся предикторы. В результате была получена линейная множественная регрессионная модель между реальным ВВП Казахстана и расходами государственного бюджета, инвестициями в основной капитал и общим уровнем кредитов в финансовой системе (таблица 7).

Таблица 7 – Результаты компьютерной симуляции темпов прироста реального ВВП Казахстана, общего уровня инвестиции в основной капитал и общего уровня кредитов в финансовой системе страны

N=17	Результаты регрессии зависимой переменной: реал ВВП Казахстана R = 0,95080058; R ² = 0,90402175; скорректир. R ² = 0,88187292 F (3, 13) = 40,816; p < 0,00000 Стандартная ошибка оценивания: 0,04049					
	b*	стандартная ошибка с b*	b	стандартная ошибка с b	t(13)	p
свобод. коэфф			-0,069161	0,011099	-6,23157	0,000031
Инвестиции в ОК	0,404902	0,135194	0,339979	0,113516	2,994973	0,010338
Расходы ГБ	0,328146	0,127146	0,224954	0,087163	2,580859	0,022819
Кредиты в экон-ке	0,330025	0,133365	0,249541	0,100841	2,474602	0,027892
Примечание – составлено автором на основе расчетов, произведенных в программном обеспечении Statistica						

Классическую модель линейной регрессии (модель № 2) можно описать уравнением:

$$\begin{aligned} \text{Темп прироста реального ВВП Казахстана} = & 0,224 \\ & \times \text{темпы прироста расходов государственного} \\ & \text{бюджета} + 0,339 \times \text{темпы прироста общего уровня} \\ & \text{инвестиции в основной капитал} + 0,249 \times \text{темпы} \\ & \text{прироста общего уровня кредитов в финансовой} \\ & \text{системе} - 0,069 \pm 0,04 \quad (4) \end{aligned}$$

Проверка модели №2:

1) Значимость линейной регрессии реального ВВП Казахстана с несколькими независимыми переменными подтверждена F тестом (таблица 8). Значение F=40,8; p-value < 0,00000. Коэффициент множественной корреляции равен 0,9508, что свидетельствует о наличии сильной линейной связи между переменными.

Таблица 8 – Значимость линейной регрессии реального ВВП РК

Регрессионная статистика	Сводная статистика зависимой переменной: реал ВВП Казахстана
	Значение
Множественный R	0,950800585
R ²	0,904021751
скорректированный R ²	0,881872925
F (4,12)	40,8157854
p-value	0,00000070470918
стандартная ошибка	0,0404913844
Примечание – составлено автором на основе расчетов, произведенных в программном обеспечении Statistica	

2) Значимость частных коэффициентов регрессии реального ВВП Казахстана с несколькими не-

зависимыми переменными приведена в таблице 9. Все коэффициенты значимы (p-value < 0,05) .

Таблица 9 – Значимость частных коэффициентов регрессии реального ВВП Казахстана

Независимые переменные	Актуальная зависимая переменная: реал ВВП Казахстана						
	b*	частичная корреляция	получающ. корреляция	толерантность	R ²	t(13)	p
Инвестиции в ОК	0,404902	0,638968	0,257340	0,403939	0,596061	2,994973	0,010338
Расходы ГБ	0,328146	0,582054	0,221758	0,456691	0,543309	2,580859	0,022819
Кредиты в экон-ке	0,330025	0,565874	0,212628	0,415093	0,584907	2,474602	0,027892
Примечание – составлено автором на основе расчетов, произведенных в программном обеспечении Statistica							

3) Отсутствие мультиколлинеарности независимых переменных можно увидеть с данных таблицы 10, коэффициенты R² низкие,

что указывает на отсутствие избыточности между объясняющими переменными (таблица 10).

Таблица 10 – Избыточность независимых переменных

Независимые переменные	Избыточность независимых переменных; зависимая переменная: реал ВВП Казахстана			
	толерантность	R ²	частичная корреляция	получающ. корреляция
Инвестиции в ОК	0,403939	0,596061	0,638968	0,257340
Расходы ГБ	0,456691	0,543309	0,582054	0,221758
Кредиты в экон-ке	0,415093	0,584907	0,565874	0,212628
Примечание – составлено автором на основе расчетов, произведенных в программном обеспечении Statistica				

4) Предположение о гомоскедастичности остатков в множественной линейной регрессии подтверждает расположение прогнозируемых точек относительно остаточных значений (рисунок 3).

5) отсутствие автокорреляции остатков регрессии реального ВВП Казахстана подтверждено тестом Дурбина-Уотсона. Значение статистики Дурбина-Уотсона для построенной модели составляет $d = 1,24$ (таблица 11), то есть, находится в пределах верхней и нижней границы $d_l = 0,90$ и $d_u = 1,71$.

Таблица 11 – Тест Дурбина-Уотсона

	d тест Дурбина-Уотсона и серийная корреляция остатков	
	d Дурбина-Уотсона	Серийная корреляция
Оценка	1,247887	0,327128
Примечание – составлено автором на основе расчетов, произведенных в программном обеспечении Statistica		

6) Нормальность распределения остатков. График нормальности остатков (рисунок 4) показывает, что все точки лежат вдоль прямой линии, что означает, что распределение остатков линейной регрессии является нормальным.

Оценка модели №2:

$F=40,8$; $p\text{-value} < 0,00000$, т.е. уравнение линейной регрессии реального ВВП с несколькими независимыми переменными за 2007–2024 годы значимо. Коэффициент корреляции равен 0,95, что указывает на сильную линейную связь между переменными. Все частные коэффициенты регрессии значимы ($p < 0,05$).

Значение множественного коэффициента корреляции реального ВВП Казахстана R составляет 0,90, что свидетельствует о наличии сильной взаимосвязи между темпами роста реального ВВП Казахстана и темпами роста расходов государственного бюджета, инвестиций в основной капитал и общего уровня кредитов в финансовой системе. Коэффициент детерминации объясняет 90,4% изменений темпов роста ВВП Казахстана в 2007–2024 годах.

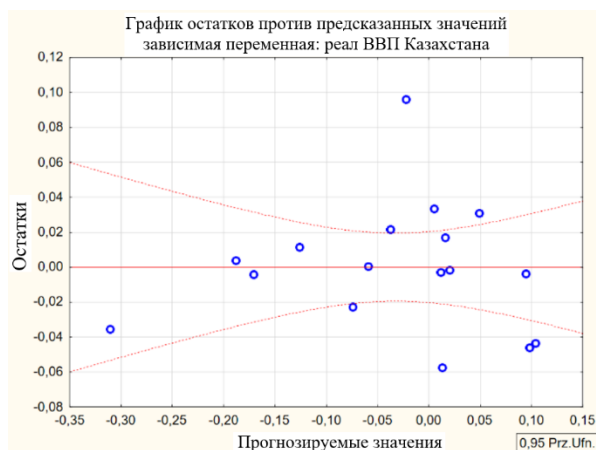


Рисунок 3 – График остатков против предсказанных значений.
Примечание: составлено автором в программном обеспечении Statistica

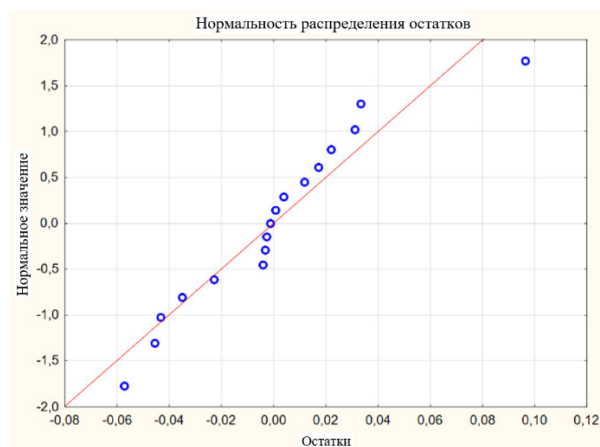


Рисунок 4 – Нормальность распределения остатков.
Примечание: составлено автором в программном обеспечении Statistica

На основании анализа множественного коэффициента корреляции и детерминации можно сделать вывод, что модель очень хорошо соответствует эмпирическим данным.

Таким образом, исследование показало, что в период с 2007 по 2024 годы экономический рост Казахстана был обусловлен:

- увеличением активов Национального фонда РК;
- повышением мировых цен на нефть марки Brent;
- ростом индекса KASE;
- снижением курса доллара США к казахстанскому тенге (USD/KZT);
- увеличением расходов государственного бюджета;
- ростом общего уровня инвестиции в основной капитал страны;
- увеличением общего уровня кредитов в финансовой системе РК.

Заключение

Эмпирическое исследование силы и формы причинно-следственной взаимосвязи между ростом реального ВВП Казахстана и изменением основных факторов роста экономики Казахстана в 2007-2024 годах было проведено автором на основе использования программы Statistica. Компьютерное моделирование позволило построить две модели линейной регрессии с несколькими переменными:

1) в случае модели № 1 изменение уровня прироста реального ВВП Казахстана на 1% зависит от

- прироста активов Национального фонда РК на 18%,
- прироста мировых цен на нефть марки Brent на 3,9%,
- прироста индекса KASE на 5,1%
- снижения валютного курса USD/KZT на 65,4%.

2) в случае модели № 2 изменение уровня прироста реального ВВП Казахстана на 1% зависит от

- прироста расходов государственного бюджета РК на 22,4%,
- прироста общего уровня инвестиции в основной капитал страны на 33,9%,
- прироста общего уровня кредитов в финансовой системе на 24,9%.

Это позволило сделать вывод о положительной проверке поставленных автором исследовательских гипотез:

Гипотеза 1: В 2007-2024 годы экономический рост Казахстана был обусловлен ростом активов Национального Фонда Казахстана, развитием рынка акций KASE, ростом мировых цен на нефть марки Brent и снижением курса американского доллара к казахстанскому тенге (USD/KZT).

Гипотеза 2: Рост экономики Казахстана в 2007-2024 был определен ростом общего уровня инвестиции в основной капитал, ростом расхо-

дов государственного бюджета, а также ростом общего уровня кредитов в финансовой системе страны.

Результаты исследований показывают, что увеличение инвестиций в основной капитал способствует росту реального ВВП. Это означает, что для Казахстана важно и дальше поддерживать привлекательный инвестиционный климат как для отечественных, так и для иностранных инвесторов.

Эмпирическая проверка также свидетельствует, что увеличение активов Национального фонда Казахстана в составе государственных финансов оказывает положительное влияние на экономический рост страны. Это означает, что для Казахстана важно, чтобы государство и дальше использовало средства фонда рационально, соблюдая принцип эффективности и сохранности средств НФ РК.

Результаты исследования показывают, что развитие рынка акций KASE как части финансового сектора Казахстана оказывает положительное влияние на рост экономики страны. Это означает, что Казахстану необходимо и дальше активно развивать рынок акций KASE, что дополнительно подтверждается опытом развитых стран.

Эмпирическая проверка также показала, что увеличение расходов государственного бюджета РК оказывает положительное влияние на экономическое развитие страны. Это означает, что для Казахстана крайне важно, чтобы государство

продолжало принимать меры по увеличению нефтегазовых доходов бюджета страны в целях стабилизации государственных финансов.

Результаты исследований показывают, что снижение обменного курса американский доллар / казахстанский тенге способствует росту реального ВВП. Учитывая тот факт, что страна большую часть своих доходов получает от экспорта сырьевых ресурсов на мировые рынки, для Казахстана важно установить такой обменный курс (USD/KZT), который обеспечит экономике макроэкономическую стабильность.

Описанные в данной статье классические модели линейной регрессии могут быть использованы при разработке и реализации политики роста реального ВВП Казахстана. Представленный набор независимых объясняющих переменных позволяет сделать выбор необходимых факторов для определения направления экономического роста Казахстана с учетом поставленных целей.

Представленный в статье вопрос о взаимосвязи экономического роста Казахстана и выбранных автором детерминант роста реального ВВП не исчерпывает всей проблемы ввиду его весьма широкого охвата, существенно выходящего за рамки публикации. Представленные в статье линейные модели множественной регрессии, описывающие рост казахстанской экономики, не исчерпывают всей проблемы и представляют собой стимул для дальнейших углубленных исследований.

References

- Bolganbayev A, Sabenova B, Mombekova G, Sultankhanova G, Tazhibayeva R. M. (2022). The effect of electricity generation, thermal energy production, fixed capital investment, and consumer price index on economic growth in Kazakhstan. In: *International Journal of Energy Economics and Policy*, 12 (6), 67 – 72. doi:10.32479/ijeep.13557.
- Бюро национальной статистики РК. Валовой внутренний продукт методом производства с выделением доли нефтегазового сектора в ВВП, <https://stat.gov.kz/ru/industries/economy/national-accounts/publications/4960/>, (дата доступа: 16.06.2025)
- Keynes J. M. (1936). *The General Theory of Employment, Interest and Money*, Published by Macmillan & Co, London.
- Krupowicz J., Kuropka I., Kuziak K. (2021). *Podstawy statystyki i ekonometrii dla finansistów*. Wyd. 2, zmienione i uzupełnione, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.
- Lukhmanova G, Urazymbetov B, Sarsenova A, Zaitenova N, Seitova V, Baisholanova K, Bolganbayev A. (2025). Investigating the relationship between energy consumption and economic growth using Toda-Yamamoto causality test: the case of Kazakhstan and Azerbaijan, *International Journal of Energy Economics and Policy*, 15(1), 374-383. doi:10.32479/ijeep.17797.
- Myrdal G, (1957), *Economic Theory and Underdeveloped Regions*, Published by G. Duckworth, London.
- Национальный Банк РК, Платежный баланс и внешний долг, <https://nationalbank.kz/ru/news/platzhnyy-balans/rubrics/1702>, (дата доступа: 16.06.2025)
- Podstawy statystyki. (2022). Praca zbiorowa pod red. W. Starzyńskiej. Wydawnictwo Difin, Warszawa.
- Putnam R. (2000), *Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community*, Published by Simon and Schuster, New York.
- Rabiej M. (2022). *Statystyka z programem Statistica*. Wydawnictwo Heloin, Gliwice.
- Schelling T. C. (1947). Capital growth and equilibrium. *American Economic Review*, 37(5), 864–876.
- Schumpeter J. A. (1911). *The theory of economic development*. MA: Harvard University Press, Cambridge.

- Smith A, (1776), An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. <https://scholarsbank.uoregon.edu/xmlui/bitstream/handle/1794/782/wealth.pdf> (access date: 16.06.2025)
- Solow R, (1956), A Contribution to the Theory of Economic Growth, *The Quarterly Journal of Economics*, 70 (1), 65-94.
- Vasa L, Kireyeva A, Nurbatsin A, Kredina A. (2023). Analysis of the Impact of ICT on Economic Growth: Empirical Data from 16 Regions of Kazakhstan, *Acta Polytechnica Hungarica*, 20(3), 29-44. http://epa.niif.hu/02400/02461/00130/pdf/EPA02461_acta_polytechnica_2023_03_029-044.pdf, (access date: 16.06.2025)
- World Bank, Gross Domestic Product, https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?most_recent_value_desc=true, (access date: 16.06.2025)

References

- Bolganbayev A, Sabenova B, Mombekova G, Sultankhanova G, Tazhibayeva R. M. (2022). The effect of electricity generation, thermal energy production, fixed capital investment, and consumer price index on economic growth in Kazakhstan. In: *International Journal of Energy Economics and Policy*, 12 (6), 67 – 72. doi:10.32479/ijeep.13557.
- Byuro natsional'noy statistiki RK. Valovoy vnutrenniy produkt metodom proizvodstva s vydeleniyem doli neftegazovogo sektora v VVP [Gross domestic product by production method, highlighting the share of the oil and gas sector in GDP], <https://stat.gov.kz/ru/industries/economy/national-accounts/publications/4960/>, (access date: 16.06.2025)
- Keynes J. M. (1936). The General Theory of Employment, Interest and Money, Published by Macmillan & Co, London.
- Krupowicz J., Kurocka I., Kuziak K. (2021). Podstawy statystyki i ekonometrii dla finansistów [Basics of statistics and econometrics for financiers]. Wyd. 2, zmienione i uzupełnione, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.
- Lukhmanova G, Urazymbetov B, Sarsenova A, Zaitenova N, Seitova V, Baisholanova K, Bolganbayev A. (2025). Investigating the relationship between energy consumption and economic growth using Toda-Yamamoto causality test: the case of Kazakhstan and Azerbaijan, *International Journal of Energy Economics and Policy*, 15(1), 374-383. doi:10.32479/ijeep.17797.
- Myrdal G, (1957), Economic Theory and Underdeveloped Regions, Published by G. Duckworth, London.
- Natsional'nyy Bank RK, Platezhnyy balans i vneshniy dolg [Balance of payments and external debt], <https://nationalbank.kz/ru/news/platezhnyy-balans/rubrics/1702>, (access date: 16.06.2025)
- Podstawy statystyki [Basics of statistics]. (2022). Praca zbiorowa pod red. W. Starzyńskiej. Wydawnictwo Difin, Warszawa.
- Putnam R. (2000), Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community, Published by Simon and Schuster, New York.
- Rabiej M. (2022). Statystyka z programem Statistica [Statistics with Statistica]. Wydawnictwo Heloin, Gliwice.
- Schelling T. C. (1947). Capital growth and equilibrium. *American Economic Review*, 37(5), 864–876.
- Schumpeter J. A. (1911). The theory of economic development. MA: Harvard University Press, Cambridge.
- Smith A, (1776), An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. <https://scholarsbank.uoregon.edu/xmlui/bitstream/handle/1794/782/wealth.pdf> (access date: 16.06.2025)
- Solow R, (1956), A Contribution to the Theory of Economic Growth, *The Quarterly Journal of Economics*, 70 (1), 65-94.
- Vasa L, Kireyeva A, Nurbatsin A, Kredina A. (2023). Analysis of the Impact of ICT on Economic Growth: Empirical Data from 16 Regions of Kazakhstan, *Acta Polytechnica Hungarica*, 20(3), 29-44. http://epa.niif.hu/02400/02461/00130/pdf/EPA02461_acta_polytechnica_2023_03_029-044.pdf, (access date: 16.06.2025)
- World Bank, Gross Domestic Product, https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?most_recent_value_desc=true, (access date: 16.06.2025)

Information about author:

Tolkyn Akanayeva – Doctor of Philosophy (PhD), University of Economics in Katowice, street 1 Maja 50, 40-287, (Katowice, Poland). e-mail: tolkyn.akanayeva@edu.uekat.pl

Автор туралы мәлімет:

Аканыева Толкын Аскардовна – Философия докторы (PhD), Катовицедагы Экономика университеті (Катовице, Польша, e-mail: tolkyn.akanayeva@edu.uekat.pl).

Сведения об авторе:

Аканыева Толкын Аскардовна – Доктор философии (PhD), Экономический Университет в Катовицах (Катовице, Республика Польша, e-mail: tolkyn.akanayeva@edu.uekat.pl).

Поступила: 28 июля 2025 год
Принята: 25 сентября 2025 год