

doi 10.17072/1994-9960-2018-3-372-389

УДК 338(574)

ББК 65.054-3

JEL Code R1, R2, R3, R5

## ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

**Полина Владимировна Порубова**

ORCID ID: [0000-0002-0621-1111](https://orcid.org/0000-0002-0621-1111), Researcher ID: [H-8970-2017](https://www.researcherid.com/rid/H-8970-2017)

Электронный адрес: [por-polina@yandex.ru](mailto:por-polina@yandex.ru)

Самарский национальный исследовательский университет им. акад. С.П. Королева  
443086, Россия, г. Самара, Московское шоссе, д. 34

Для того чтобы разработать обоснованную экономическую политику, необходимо иметь системное представление о динамике макроэкономических индикаторов развития национальной экономики, оценке потенциальных угроз экономическому росту, а также о долгосрочных трендах, обуславливающих закономерности и инерционные процессы развития. На основе официальных статистических данных и скорректированных показателей социально-экономического развития Республики Казахстан проанализированы тренды макроэкономических показателей страны за длительный исторический период (1958–2016 гг.). С помощью инструментария эконометрического моделирования и анализа временных рядов сформированы экономико-математические модели, описывающие динамику ВВП, основного капитала, инвестиций, а также таких структурных макроэкономических показателей, как коэффициент выбытия основного капитала, темп прироста уровня занятости, производительность труда, капиталоотдача, норма накопления. В динамике некоторых индикаторов выявлены циклические колебания различной продолжительности. В частности, установлено, что цикличность темпов роста ВВП составляет 6, 9, 20 и 40 лет. Модель временного ряда реальных инвестиций продемонстрировала убывающий тренд и циклы с периодами, близкими к колебаниям ВВП. Изменение объема используемого основного капитала характеризуется устойчивым возрастающим трендом, который формировался как под влиянием динамики инвестиций, так и темпов выбытия основного капитала. В динамике численности занятого населения также преобладала возрастающая тенденция, что являлось экстенсивной предпосылкой увеличения объемов национального производства. Анализ показателей эффективности использования основных факторов производства (труд и капитал) позволил сделать вывод о наличии проблем, связанных как с эндогенными, так и экзогенными факторами стимулирования экономического роста. Так, в ходе исследования обосновано, что уровень производительности труда в Республике Казахстан в настоящее время не превышает значений показателей, достигнутых в советский период, что свидетельствует о недостаточной ориентации инвестиционной политики на трудосбережение. Моделирование динамики капиталоотдачи обнаруживает выраженную циклическую изменчивость этого показателя. Прогнозы, сделанные на основе полученных эконометрических моделей, охватывающие период до 2030 г., позволили выделить группы наиболее проблемных показателей при реализации инерционного сценария развития экономических процессов в Республике Казахстан и определить приоритетные с точки зрения государственного воздействия на экономику направления стимулирования экономического роста. Результаты исследования могут быть использованы для обоснования и разработки долгосрочной стратегии социально-экономического развития Республики Казахстан.

*Ключевые слова:* экономический рост, стимулирование экономического роста, государственная экономическая политика, макроэкономические показатели, эконометрическое моделирование, макроэкономический прогноз, анализ временных рядов, макроэкономическая динамика, экономические циклы, экономика Республики Казахстан.



## ***ECONOMETRIC MODELING OF MACROECONOMIC PROCESSES IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN***

**Polina V. Porubova**

ORCID ID: [0000-0002-0621-1111](https://orcid.org/0000-0002-0621-1111), Researcher ID: [H-8970-2017](https://orcid.org/H-8970-2017)

E-mail: [por-polina@yandex.ru](mailto:por-polina@yandex.ru)

Samara University

34, Moskovskoe shosse, Samara, 443086, Russia

To develop a substantiated economic policy we should consider the dynamics of macroeconomic indicators of the development of the national economy, the assessment of potential threats to economic growth, as well as long-term trends that determine patterns and inertial processes of long-term development. In the article the trends of macroeconomic indicators of the Republic of Kazakhstan for a long historical period (1958–2016) have been analyzed on the basis of official statistical data and improved indicators of social and economic development of the country. Using the tools of econometric modelling and time series analysis economic and mathematical models have been made. The models describe GDP dynamics, fixed capital, investments, as well as the dynamics of such structural macroeconomic indicators as the coefficient of retirement of fixed capital, the growth rate of employment, labor productivity, capital productivity, accumulation rates and others. The presence of the cyclic oscillations of different duration has been identified in the dynamics of some indicators. In particular cycles with periods of 6, 9, 20 and 40 years have been revealed in the dynamics of GDP growth rates. The time series model of real investment shows a decreasing trend and cycles with periods close to GDP fluctuations. At the same time, the dynamics of the volume of fixed capital had a steady growing trend, which was formed both under the influence of the dynamics of investments and the rate of retirement of fixed capital. An increasing trend prevailed in the dynamics of the employed population, which was an extensive prerequisite for an increase in the volume of national production. Analysis of indicators of the effectiveness of the use of leading resources (labor and capital) has revealed problems associated to both endogenous and exogenous factors. The level of labor productivity currently does not exceed the values achieved in the Soviet period, which is indicative of the insufficient orientation of the investment policy for labor saving. Calculations and modeling of capital productivity have revealed a pronounced cyclicity of the dynamics of this indicator. Forecasts to 2030, based on obtained models allow us to identify the groups of the most problematic indicators under the inertial scenario of the development of economic processes in the Republic of Kazakhstan. They help determine the priority objects for government impact on economy to stimulate economic growth. The obtained results can be used to substantiate and develop a long-term strategy of the social and economic development of the Republic of Kazakhstan.

*Keywords: economic growth, stimulation of economic growth, public economic policy, macroeconomic indicators, econometric modeling, time series analysis; macroeconomic dynamics; economic cycles; economy of the Republic of Kazakhstan.*

### **Введение**

**А**нализ и прогнозирование динамики макроэкономических показателей стран постсоветского пространства является одной из актуальных задач экономической науки в связи с необходимостью выявления объективных тенденций и возможных сценариев изменения процессов, в них протекающих. В связи с этим для выработки обоснованной экономической политики государства важно не только иметь системное представление о текущих факторах, вызовах и угрозах экономическому росту, но и о долгосрочных трендах, в которых выражены закономерности и инерционные процессы долгосрочного разви-

тия. Процессы, протекавшие в Республике Казахстан на разных этапах ее развития, не раз подвергались экономическому анализу. Однако анализ длительных трендов, включая советский и переходный к рынку периоды, в научной литературе пока представлен недостаточно полно. Вместе с тем именно длительные, полувековые и более, периоды статистических наблюдений позволяют выявлять тренды, которые в силу стабильности и устранения краткосрочных колебаний дают возможность обнаружить долгосрочные перспективы и проблемы развития экономики страны. Поэтому в настоящем исследовании предпринята попытка построения и анализа эконометрических моделей основных макроэкономи-

ческих показателей Республики Казахстан за длительный период.

### Обзор состояния изученности проблемы исследования

**П**роблемы макроэкономической динамики как таковой, в том числе вопросы ее цикличности, включая их протекание в странах СНГ, получили определенную разработку в экономической науке. Для проводимого нами исследования полезными оказались как публикации, отражающие моделирование динамики временных рядов, так и издания, специально посвященные вопросам оценки динамики развития экономики Казахстана. Цикличность экономического развития, по мнению многих современных ученых, является неотъемлемым свойством и проблемой некоторых макроэкономических процессов. Вопрос экзогенной или эндогенной природы экономических циклов до сих пор остается дискуссионным. Так, среди исследований макроэкономической динамики наиболее широко распространены теории эндогенного роста, классификации которых приводятся в ряде публикаций, например в работе Е.А. Егине, И.А. Лиман, Е.Е. Наумнеко [1]. Цикличность экономических процессов во многих концепциях связывается с эндогенными технологическими изменениями и инновациями. Некоторые ученые, например К.С. Кудайбергенова и Б.О. Казыбаев [2], придерживаются импульсивно-распространительной теории циклов, включают в анализ и экзогенные факторы. В их исследовании нестабильность макроэкономической динамики рассматривается с двух позиций – негативных экономических импульсов (шоков), имеющих экзогенную природу, а также существования эндогенного циклического механизма распространения колебаний (механизма мультипликатора-акселератора).

В контексте сказанного выше отметим, что в проведенном нами исследовании объектом изучения выступили прежде всего закономерные процессы макроэкономической динамики, имеющие эндогенную природу.

При моделировании динамики изменения реальных макроэкономических процессов и показателей используются модели временного ряда, заданные аддитивной функцией исследуемого показателя от параметра времени, включающие такие элементы, как тренд, циклические и сезонные компоненты, модели авторегрессии, демонстрирующие зависимость моделируемого показателя от его значений в предыдущие моменты наблюдений (лаговых значений) и др.

Построение эконометрической модели динамики временного ряда на основе первого подхода использовано рядом авторов для моделирования ВВП России [3; 4]. Функции динамики ВВП, представленные в данных работах, включают в аддитивном виде тренд и несколько гармоник. Гармонический и спектральный анализ считается универсальным инструментом ретроспективного моделирования, так как практически любой временной ряд с удаленным трендом можно представить в виде гармонических рядов [5; 6]. Однако метод гармонического анализа имеет ряд ограничений, связанных с тем, что при выделении большого количества гармоник не все они будут обладать содержательной интерпретацией.

Вторым распространенным методом описания макроэкономической динамики являются модели авторегрессии, прежде всего модель авторегрессии – скользящего среднего (ARMA) по методологии Бокса – Дженкинса и различные ее вариации [7]. Однако, как показывают эмпирические исследования, полученные данным методом модели бывают весьма громоздки, например, для ВВП России получено полиномиальное уравнение 20-й степени, некоторые коэффициенты которого имеют октиллионовую (кратную  $10^{27}$ ) разрядность [4].

Модели векторной авторегрессии (VAR) являются усложненным вариантом лаговых моделей и представляют собой гибрид моделей одномерных временных рядов и систем одновременных уравнений. Исследование специалистов департамента исследований и статистики Национального

Банка Республики Казахстан показало, что модель векторной авторегрессии на основе байесовского подхода может быть использована при моделировании ВВП в краткосрочном периоде и обладает приемлемой точностью прогнозов, уступая лишь факторным и комбинированным моделям [8].

Еще один подход для моделирования и анализа временных рядов (метод фазовых трендов), предлагают использовать Ю.Л. Кошкин и А.В. Шатров [9]. Авторы демонстрируют большую точность моделей ВВП России и региональных инвестиций, построенных по данной методологии по сравнению с ARMA-моделью. Достоинство данного метода состоит в том, что он позволяет учитывать изменчивость циклического и трендового компонентов во времени, однако не предполагает выделения в явном виде циклической компоненты.

Для анализа временных рядов также предлагаются методы одномерной фильтрации [10], позволяющие учесть шоки и случайные блуждания (фильтр Ходрика – Прескотта, полосовой фильтр Бакстера – Кинга, декомпозиция Бевериджа – Нельсона, одномерный фильтр Калмана). Однако практическое применение данных методик имеет некоторые сложности в связи с их чувствительностью к входным данным и жестким ограничениям.

Перечисленные методы и модели, которые используют в основном в анализе роста ВВП, вполне могут быть применены при ретроспективном и прогнозом моделировании динамики других макроэкономических индикаторов. Их анализ важен для всесторонней оценки экономического роста и его факторов. В кейнсианской концепции в качестве ведущего фактора экономического роста рассматриваются инвестиции. Во многих публикациях, посвященных анализу экономики Казахстана, подчеркивается особая роль этого фактора (см., например, [11–14]). Перспективы социально-экономического развития республики часто связываются с инвестициями именно в инновации и степенью инновационной активности [15–19]. Структурные сдвиги в пользу обрабатывающего сектора и сферы услуг и опережающие темпы раз-

вития инновационно ориентированных отраслей, комплексов и предприятий в качестве важных факторов экономического роста, как следует из многих работ, актуальны как для экономики России [20–23], так и экономики Казахстана [24].

Моделирование макроэкономических процессов позволяет обнаружить циклические колебания некоторых индикаторов. Вопрос о цикличности экономического роста является актуальным аспектом эконометрического моделирования развития Казахстана и многих других государств СНГ. Так, например, в исследованиях 90-х годов были обнаружены циклические колебания советской экономики различной продолжительности. Их выделение в основном базировалось на качественном и статистическом анализе макроэкономических показателей за различные периоды, в том числе и советский [25–28]. Таким образом, природа цикличности до сих пор остается дискуссионным вопросом.

Среди стран СНГ проблема цикличности с учетом макроэкономических статистических характеристик последних десятилетий в большей мере исследована на статистическом материале российской экономики [29; 30]. Возможность формирования длинных волн экономического развития (циклов Н.Д. Кондратьева) в экономике Казахстана в результате смены технологических укладов аргументирована в исследовании Ф.М. Днишева и Ф.Г. Альжановой [31].

Циклические колебания иллюстрируются чаще всего на статистических характеристиках динамики ВВП и объема промышленного производства. Вместе с тем выявлены циклические колебания и некоторых других макроэкономических параметров. Например, В.Ю. Наливайский и И.С. Иванченко проанализировали циклические колебания в инвестиционном процессе РФ, выявленные с помощью авторегрессионной модели распределительных лагов [32].

В связи с важностью учета в экономической политике длительных объективных тенденций развития и направленности

инерционных процессов в авторском исследовании поставлена цель построения эконометрических моделей экономической динамики системы наиболее важных индикаторов экономики Казахстана, сформированных в длительном историческом периоде (1958–2016 гг.), включающем развитие республики в рамках плановой системы хозяйствования, переход к рынку и настоящее время.

#### Методика и результаты эконометрического моделирования макроэкономических показателей Республики Казахстан

Для достижения поставленной в исследовании цели использован инструментарий эконометрического моделирования и анализа временных рядов. Эмпирической основой исследования послужили официальные и скорректированные статистические данные, характеризующие развитие экономики Республики Казахстан и Казахской ССР за период 1958–2016 гг. В течение этого длительного периода Казахстан развивался сначала как часть более крупной экономической системы (СССР), далее как самостоятельное государство. Его хозяйство функционировало и в рамках административно-командной системы, и в условиях рыночной экономики. Использование в исследовании столь длительного и разнообразного по условиям развития периода позволило выявить наиболее устойчивые закономерности и тренды изменения макроэкономических показателей, не зависящие от перечисленных факторов. С опорой на эти данные были сформированы и верифицированы эконометрические трендовые модели временных рядов базовых макроэкономических показателей (валового внутреннего продукта, инвестиций, основного капитала, занятости и др.). Параметризация моделей осуществлялась с использованием метода наименьших квадратов.

Динамика прироста реального ВВП и инвестиций в основной капитал описана с помощью тренд-циклической модели, представляющей собой аддитивную функцию линейного тренда и отрезка тригонометрического ряда:

$$T(t) = a_0 + a_1 t + \sum_{i=1}^n \rho_i \sin(\omega_i t + \gamma_i), \quad (1)$$

где  $t$  – время, градуированное по годам.

Данная модель считается приемлемой для моделирования цикличности ВВП и ВНП, в том числе и для выявления длинных волн [33].

Динамика основного капитала, нормы его выбытия и капиталоотдачи представлены функциями с одной гармоникой вида

$$X = a_0 + a_1 t + \rho \sin(\omega t + \gamma). \quad (2)$$

Для моделирования динамики численности занятого населения Казахстана использована полиномиальная функция

$$L = a_0 + a_1 t + a_2 t^2, \quad a_2 < 0. \quad (3)$$

Оценка параметров представленных выше моделей проводилась с помощью метода наименьших квадратов с использованием программной среды Microsoft Excel. Проведенный анализ показал, что неравномерность динамики ВВП экономики Казахстана в анализируемый длительный период имела выраженную цикличность, с учетом которой верифицирована регрессионная модель динамики темпов прироста ВВП:

$$y = 1,7 - 0,00084 t - 0,0041 \sin(1,035t + 1) + 0,12 \sin(0,7t + 3,98) - 0,04 \sin(0,32t + 3,16) + 0,066 \sin(0,16t - 0,88), \quad (4)$$

где  $y$  – темп прироста ВВП, %.

Построенная модель динамики ВВП учитывает тренд развития экономики и цикличность темпов роста ВВП с периодами примерно 6, 9, 20 и 40 лет.

Параметры модели тренда динамики основного капитала Казахстана различаются для периода плановой и рыночной экономики:

$$K = \begin{cases} 227,57t - 443888,11 + 44,95 \sin(0,91t + 0,79), \\ 444,61t - 879613,64 + 10008,36 \sin(1,18t - 3,76), \\ t \in [1958; 1989] \\ t \in [1994; 2016], \end{cases} \quad (5)$$

где  $K$  – основной капитал в сопоставимых ценах 2010 г.

Трендовая модель инвестиционного процесса в Республике Казахстан после оценки параметров имеет вид

$$i = -0,0011t + 2,32 + 0,068 \sin(0,16t + 4,95) - 0,13 \sin(0,3t - 1,3) + 0,09 \sin(0,43t - 3,56) + 0,016 \sin(0,97t + 1), \quad (6)$$

где  $i$  – темп прироста инвестиций.

Модель динамики инвестиций включает в себя убывающий тренд и циклы с периодами около 7, 15, 21 и 38 лет.

Также верифицировано уравнение, описывающее колебания коэффициента выбытия (замещения), свидетельствующее о циклическом характере данных колебаний продолжительностью около 42 лет:

$$\mu = 0,258 - 0,108 \sin(0,146t + 4,272), \quad (7)$$

где  $\mu$  – коэффициент выбытия основного капитала.

Модель динамики численности занятого населения Казахстана также представляет собой кусочно-полиномиальную функцию:

#### Статистические оценки достоверности построенных эконометрических моделей

Модель	Период аппроксимации, гг.	Количество отчетных дат	Коэффициент детерминации ( $R^2$ )	Критерий Фишера	
				Фактический	Критический ( $\alpha=0,05$ )
Темп прироста ВВП, $y$	1959–2016	58	0,70	308,82	4,01
Темп прироста инвестиций, $i$	1959–2016	58	0,59	78,78	4,01
Основной капитал, $K$	1958–1989	32	0,98	1189,51	4,17
	1994–2016	23	0,92	235,72	4,32
Норма выбытия капитала, $\mu(t)$	1959–2016	58	0,51	57,90	4,01
Численность занятых, $L$	1958–1990	33	0,99	4527,82	4,16
	1996–2016	21	0,97	620,73	4,38
Капиталоотдача, $y(t)$	1959–2016	58	0,90	409,50	4,01

Полученные в ходе эконометрического моделирования уравнения, описывающие динамику наиболее важных индикаторов развития экономики Казахстана, позволяют охарактеризовать долгосрочные тренды развития республики.

#### Анализ динамики валовых макроэкономических показателей Республики Казахстан

Динамика реального ВВП исследовалась в качестве наиболее общего показателя, отражающего темпы изменения масштабов

$$L = \begin{cases} -0,00248 t^2 + 9,934 t - 9933,486, \\ -0,000905 t^2 + 3,769 t - 3913,585, \\ t \in [1959; 1990], \\ t \in [1996; 2016], \end{cases} \quad (8)$$

где  $L$  – численность занятых, млн чел.

Верифицированная модель временного показателя капиталоотдачи свидетельствует о выраженной цикличности данного процесса продолжительностью 51 год:

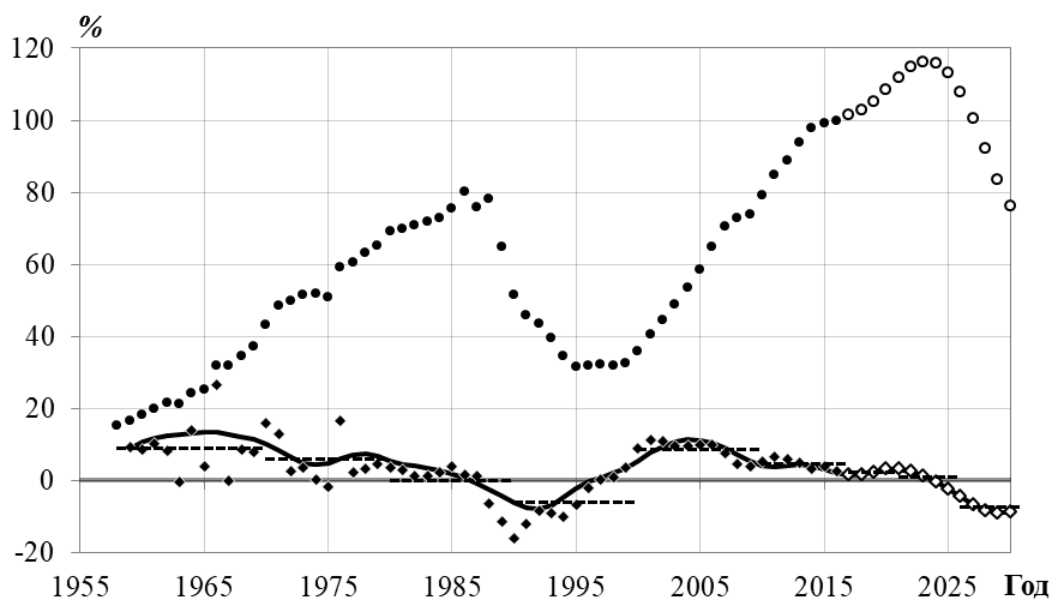
$$y = -0,009t + 20,142 - 0,709 \sin(0,123t + 0,812), \quad (9)$$

где  $y$  – капиталоотдача, тенге на 1 тенге основного капитала.

Как показано в таблице, проверка моделей и их параметров на достоверность при помощи коэффициента детерминации и критерия Фишера дала положительный результат.

экономики. На рис. 1 отражены индекс роста ВВП Казахстана (уровень 2016 г. принят за 100%) и ежегодные темпы прироста национального внутреннего конечного продукта за период доступной статистической информации (1958–2016 гг.).

Данные рис. 1 наглядно иллюстрирует в целом положительный тренд развития экономики Казахстана, однако экономический рост в рассматриваемый период носил неустойчивый характер.



**Рис. 1.** Динамика реального ВВП Республики Казахстан (Казахской ССР) в 1958–2016 гг. и прогноз на 2017–2030 гг.

Примечание: ● Индекс роста (2016 г. – 100%); ○ Прогноз индекса роста; ◆ Сглаженные (шаг в 3 года) темпы прироста; — Аппроксимирующая функция; ◇ Прогноз темпов прироста; --- Средние темпы прироста по периодам.

В частности, согласно рис. 1 республика развивалась в послевоенный период сначала достаточно динамично, особенно в 1958–1986 гг. Объем национального производства увеличился в реальном выражении примерно в четыре раза. Наибольшие темпы ежегодного прироста ВВП (10% в среднем за год) были достигнуты в 1965–1970 гг. На ускорение роста в этот период, как и в других советских республиках, положительное влияние оказали хозяйственные реформы А.Н. Косыгина. Республика Казахстан продолжала увеличивать масштабы национального производства и в последующие годы, однако темпы прироста ВВП постепенно снижались и в так называемый «застойный период» упали до уровня 6% в год. Отрицательные значения приростов ВВП наблюдались со второй половины 80-х годов. В 90-е годы Казахстан, как и другие страны СНГ, в ходе рыночного реформирования столкнулся с глубоким трансформационным кризисом производства, наиболее интенсивно развивавшимся в первой половине 90-х годов. Восстановить масштабы национального производства удалось лишь в 2000-е годы. Последние пятнадцать лет экономика Казахстана демонстрировала в

основном положительный прирост реального ВВП. Характерно и то, что мировой финансово-экономический кризис 2008–2009 гг., отразился на экономике республики весьма умеренно: темп прироста ВВП в 2008 и 2009 гг. составил около 3 и 1% соответственно. Вместе с тем темпы прироста ВВП постепенно затухали – с 9–13% в 2000–2005 гг. до 1% в 2015–2016 гг.

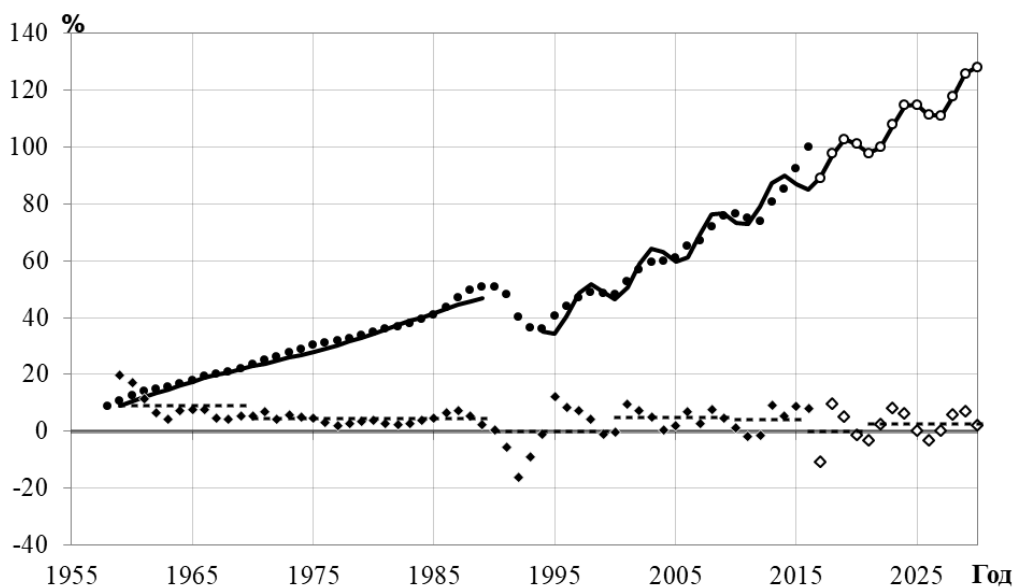
Таким образом, в динамике ВВП были обнаружены циклы с периодами около 6, 9, 20 и 40 лет. Три последних по продолжительности соответствуют среднесрочным циклам Жугляра, строительным циклам С.С. Кузнецова и укороченному варианту длинной волны Н.Д. Кондратьева. Схожие по продолжительности циклы в экономике СССР в целом, обнаруженные по другой методологии, отражены в публикациях некоторых авторов, например 8–12-летние циклы в исследовании Г.Д. Ковалевой [25], 20–23-летние в работе С.В. Дубовского [26]. Установить более точную продолжительность длинноволновых колебаний не удалось в связи с доступностью статистических данных только за 60-летний период.

Прогнозы динамики ВВП, полученные на основе построенной регрессионной

модели (4), показывают, что при инерционном сценарии при прочих равных условиях в экономике Казахстана наиболее вероятно сохранение умеренных темпов (около 2,1% в год) прироста физического объема ВВП вплоть до 2020 г., далее возможно понижение темпов развития в течение последующих пяти лет. Официальные среднесрочные прогнозы правительства Республики Казахстан на период 2017–2021 гг.<sup>1</sup> близки к показателям рассчитанного нами инерционного сценария динамики ВВП. Они предполагали в среднем годовой прирост на 2,7%. Уточненные данные правительственного прогноза на период 2018–2022 гг.<sup>2</sup> исходят из возможности для республики в ближайшее время более быстрого по сравнению с нашим и предыдущим правительственным прогнозом экономического роста (3,6 %), что на практике потребует специальных государственных мер по стимулированию

такого роста. Согласно построенной нами модели актуальность разработки эффективной политики экономического роста и антикризисной политики еще более возрастет к 2025 г., поскольку, как видно из рис. 1, в этот период ожидается переход к отрицательным приростам. На масштабе экономики Казахстана это может сказаться следующим образом: рост реального ВВП продолжится до 2025 г., а далее ожидается абсолютное сокращение объема реального ВВП.

Анализ других макроэкономических индикаторов осуществлялся как с целью определения закономерностей их динамики, так и выявления их влияния на динамику ВВП. Динамика основного капитала, как важнейшего ресурса индустриальной и постиндустриальной эпохи, в экономике Казахстана представлена на рис. 2.



**Рис. 2.** Динамика основного капитала Республики Казахстан (Казахской ССР) в 1958–2016 гг. и прогноз на 2017–2030 гг.

Примечание: ● Индекс роста (2016 г. – 100%) ○ Прогноз индекса роста; ◆ Сглаженные (шаг в 5 лет) темпы прироста; ◇ Прогноз темпов прироста; — Тренд; — Аппроксимирующая функция; --- Средние темпы прироста по периодам.

<sup>1</sup> Прогноз социально-экономического развития Республики Казахстан на 2017–2021 гг. URL: <http://economy.gov.kz/ru/kategorii/prognoz-socialno-ekonomicheskogo-razvitiya-na-2017-2021-gody> (дата обращения: 07.11.2017).

<sup>2</sup> Прогноз социально-экономического развития Республики Казахстан на 2018–2022 гг. URL: <http://economy.gov.kz/ru/kategorii/prognoz-socialno-ekonomicheskogo-razvitiya-na-2018-2022-gody> (дата обращения: 07.11.2017).

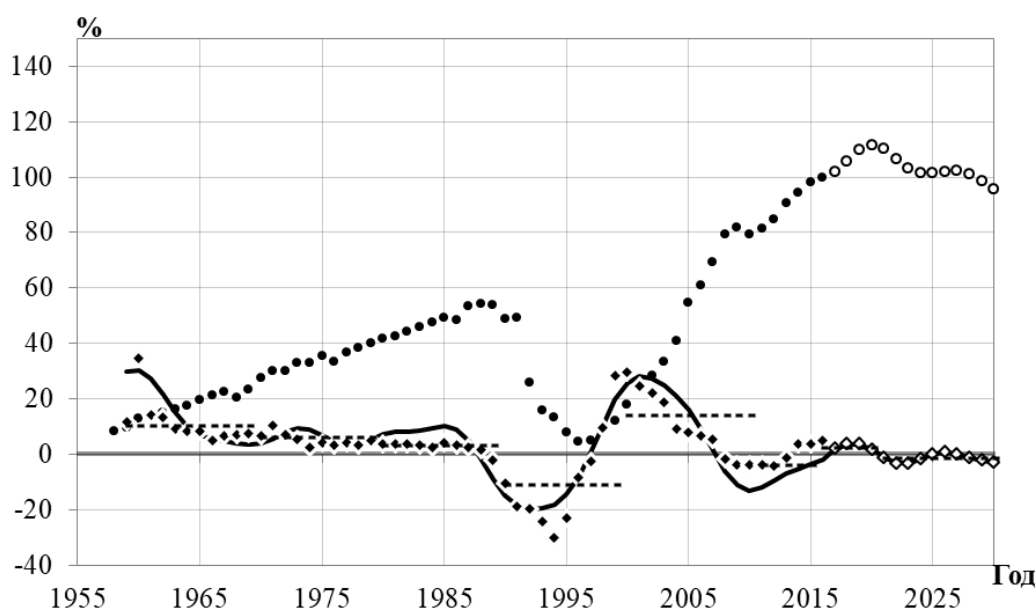


Согласно рис. 2 темпы прироста основного капитала демонстрируют более устойчивый характер, чем динамика ВВП. Текущие колебания рыночной конъюнктуры отражаются преимущественно в уровне загрузки оборудования, а не темпах прироста основного капитала. В советское время создание новых основных фондов велось с соответствием с государственным планом. Существенные отклонения темпов прироста основного капитала наблюдалось в Казахстане лишь в период трансформационного спада. В первой половине 90-х годов темпы роста были отрицательными, что являлось симптомом инвестиционного кризиса и привело к уменьшению физического объема используемого в стране основного капитала примерно на одну треть. Во второй половине 90-х наблюдались наиболее высокие темпы прироста основного капитала, что позволило к 2000 г.

восстановить объем используемого производственного фонда, в значительной мере на новой качественной основе.

Рис. 2 также иллюстрирует выраженную цикличность объемов используемого капитала и темпа его роста в период становления и функционирования рыночной экономики с периодом, который по нашим расчетам составляет 5 лет. Построенный на основе выявленной модели прогноз предполагает прирост основного капитала Казахстана к 2030 г. на 25%.

Объем основного капитала определяется темпом его выбытия и интенсивностью инвестиций на восстановление изношенного оборудования и его расширенное воспроизводство. Динамика реальных инвестиций в основной капитал экономики Казахстана в анализируемый период приведена на рис. 3.



**Рис. 3.** Динамика реальных инвестиций в основной капитал Республики Казахстан (Казахской ССР) в 1958–2016 гг. и прогноз на 2017–2030 гг.

Примечание: ● Индекс роста (2016 г. – 100%); ○ Прогноз индекса роста; ◆ Темпы прироста; — Аппроксимирующая функция; ◇ Прогноз темпов прироста; --- Средние темпы прироста по периодам.

Что касается динамики реальных инвестиций, то официальная статистика и результаты ее эконометрического анализа свидетельствуют, во-первых, об относительно стабильном темпе прироста инвестиций в период плановой экономики, хотя темп имел некоторую тенденцию к снижению. Во-вторых, колебания инвестицион-

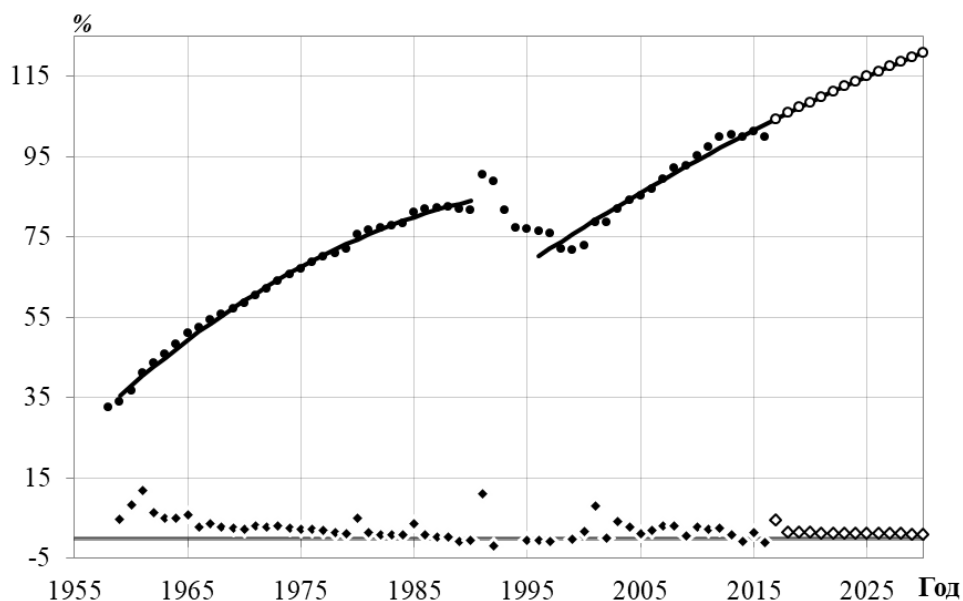
ной активности в ходе рыночных реформ и последующий период были существенными. Так, наибольшее годовое снижение инвестиций наблюдалось в 1991–1996 гг. и составляло в среднем около 30%. К 2000 г. удалось увеличить темп прироста инвестиций более чем на 37%. В-третьих, если динамика основного капитала показывает

взаимосвязи с длительным трендом изменения реального ВВП, то динамика инвестиций демонстрирует более тесные связи с изменением индекса роста ВВП в краткосрочных и среднесрочных периодах (коэффициент парной корреляции равен 0,9).

Кроме того, полученная модель инвестиций (6) включает тренд динамики и циклы продолжительностью около 7, 15, 21 и 38 лет. Она отражает кейнсианские эффекты мультипликации и акселерации в форме влияния интенсивности инвестиций на динамику ВВП и, в свою очередь, влияния роста ВВП на инвестиционную активность. Построенный прогноз показал, что в перспективе при сохранении сложившихся в этот период тенденций, и циклических колебаний, и инерционности основных процессов наличие положительных темпов прироста инвестиций будет наблюдаться до 2020 г., а далее прогнозируется сокращение физического объема инвестиций, что с некоторым временным сдвигом обусловит и падение темпов ВВП.

Стоит обратить внимание на то, что в среднесрочных правительственных прогнозах Казахстана<sup>1</sup> отсутствуют ориентиры и показатели, отражающие масштабы инвестиционной деятельности в стране, необходимые для достижения прогнозных значений ВВП. Однако предполагается, что государство будет способствовать улучшению инвестиционного климата как через упрощение работы бизнеса, механизм государственно-частного партнерства, так и привлекая иностранный капитал через новые совместные проекты с Китаем, Россией и другими странами. Очевидно, что нужна специальная инвестиционная программа по мобилизации инвестиционного потенциала республики.

Далее в качестве одного из важнейших макроэкономических параметров и факторов экономического роста была проанализирована динамика занятости в экономике Казахстана (рис. 4).



**Рис. 4.** Динамика численности занятого населения Республики Казахстан (Казахской ССР) в 1958–2016 гг. и прогноз на 2017–2030 гг.

Примечание: • Индекс роста (2016 г. – 100%); ○ Прогноз индекса роста; ◆ Темпы прироста; — Аппроксимирующая функция; ◇ Прогноз темпов прироста.

<sup>1</sup> Прогноз социально-экономического развития Республики Казахстан на 2017–2021 гг. URL: <http://economy.gov.kz/ru/kategorii/prognoz-socialno-ekonomicheskogo-razvitiya-na-2017-2021-gody> (дата обращения: 07.11.2017); Прогноз социально-экономического развития Республики Казахстан на 2018–2022 гг. URL: <http://economy.gov.kz/ru/kategorii/prognoz-socialno-ekonomicheskogo-razvitiya-na-2018-2022-gody> (дата обращения: 07.11.2017).

Рис. 4 свидетельствует о преобладании в длительном периоде тенденции к росту численности занятого населения, что является экстенсивной предпосылкой увеличения объемов национального производства. Исключение составил период 90-х годов. Снижение абсолютного уровня занятости в этом периоде может быть объяснено рядом факторов – трансформационным спадом, появлением легализованной безработицы, миграционными процессами в связи с распадом СССР, теневыми аспектами занятости и т.д. В 2000-е годы динамика занятости в Казахстане снова получила выраженную положительную тенденцию. С 2000 по 2016 гг. численность занятого в экономике Казахстана населения увеличилась с 6,2 млн чел. до 8,5 млн чел.

Прогноз динамики занятости на основе полученной нами эконометрической модели (8) указывает на перспективы значительного увеличения занятости в среднесрочном и долгосрочном периодах (с 8,5 млн в 2016 г. до 10,3 млн в 2030 г., т. е. на 21% за 14 лет). Этот прогноз в целом не противоречит перспективам демографической ситуации и благоприятен с точки зрения обеспечения устойчивых темпов долгосрочного экономического роста. Так, демографический прогноз Республики Казахстан исходит из возможности прироста населения в стране к 2030 г. на 15%, а экономически активного населения – на 18%<sup>1</sup>. Опережающий темп роста экономически активного населения ожидается получить благодаря программам борьбы с безработицей и вовлечения безработных и экономически неактивных граждан в малый бизнес. Кроме того, республика может привлекать рабочую силу из-за границы.

В заключение необходимо отметить, что реальный уровень занятости зависит не только от демографических фак-

торов, определяющих, прежде всего, предложение труда, но и экономических факторов спроса, таких как уровень производительности труда, создание новых рабочих мест в ходе инвестиционного процесса и т.д. Поскольку на рис. 4 прогноз занятости представлен без учета данных факторов, влияющих на тренд долгосрочного развития экономики Казахстана, результаты их анализа изложены в следующем разделе статьи.

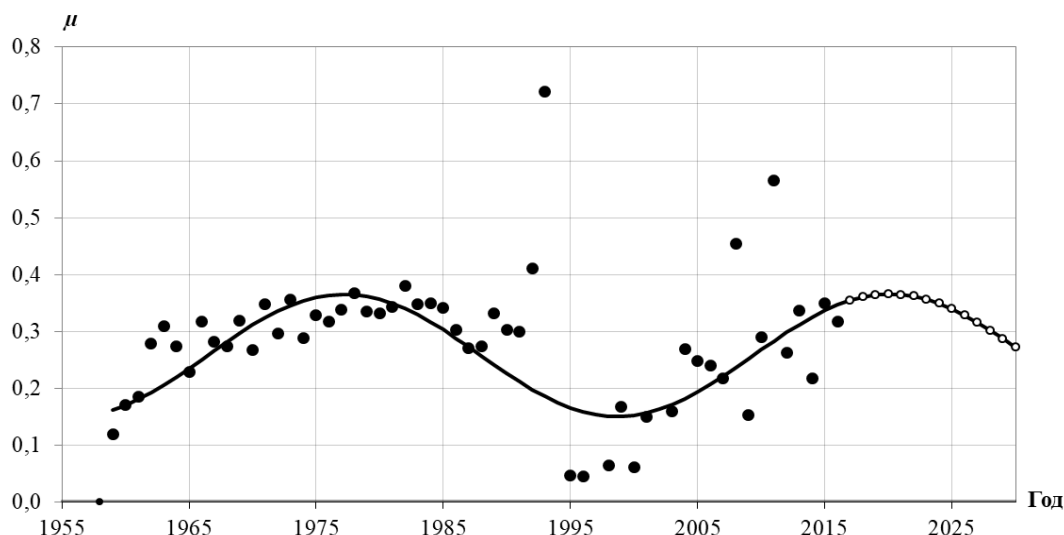
#### **Анализ динамики структурных показателей и показателей эффективности развития экономики Республики Казахстан**

**А**нализ развития экономики Республики Казахстан проводился с учетом динамики ряда рассчитанных структурных показателей. Масштабы выбытия морально и физически устаревшего основного капитала создают предпосылки для замещения его более современным, на основе чего совершенствуется переход на иной технический уровень производства, а также складываются предпосылки к формированию новых условий для роста производительности труда и уровня капиталотдачи.

Коэффициент выбытия основного капитала  $\mu$  рассчитывался на основе данных о динамике стоимости основного капитала и объеме инвестиций. По сути, он показывает соотношение объема инвестиций, направленных на обновление основного капитала, и его остаточной стоимости, т. е. характеризует масштабы обновления функционирующего основного капитала. Динамика коэффициента выбытия приведена на рис. 5.

Согласно рис. 5 колебания коэффициента выбытия осуществлялись преимущественно в диапазоне 0,2–0,4, за исключением ряда кризисных лет. Период циклических колебаний данного показателя составил приблизительно 42 года.

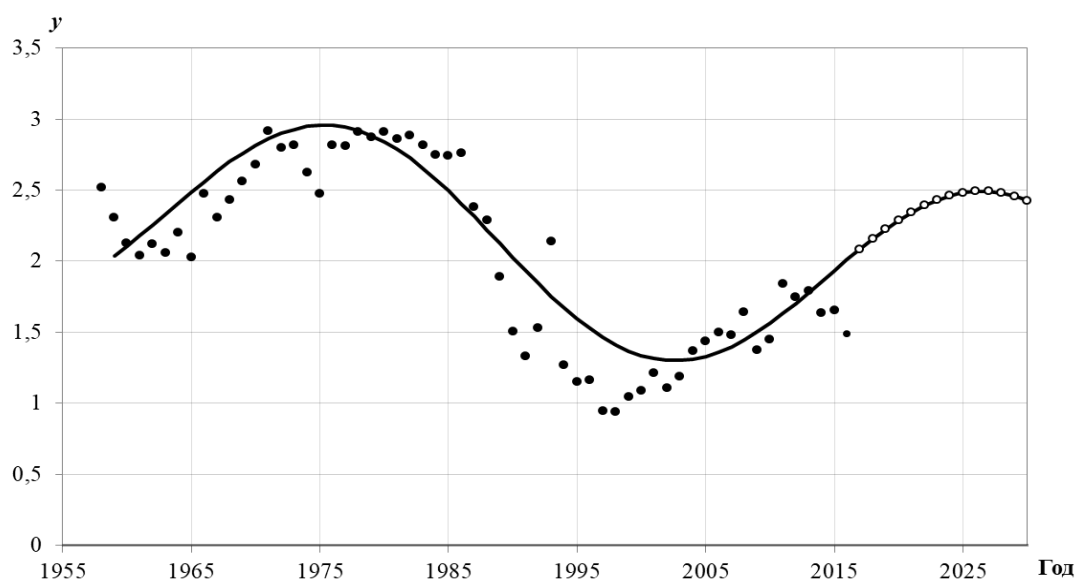
<sup>1</sup> Демографический прогноз Республики Казахстан: основные тренды, вызовы, практические рекомендации: аналитический доклад Министерства экономики и бюджетного планирования Республики Казахстан. Астана, 2014. URL: [http://www.akorda.kz/upload/nac\\_komissiya\\_po\\_delam\\_zhenshin/Demograficheskaya%20politika/](http://www.akorda.kz/upload/nac_komissiya_po_delam_zhenshin/Demograficheskaya%20politika/) (дата обращения: 07.11.2017).



**Рис. 5.** Динамика коэффициента выбытия основного капитала экономики Республики Казахстан (Казахской ССР) в 1958–2016 гг. и прогноз на 2017–2030 гг.  
Примечание: • Фактические значения; ○ Прогноз; — Аппроксимирующая функция.

Что касается эффективности использования основного капитала в экономике Казахстана, то она измерялась на основе показателя капиталотдачи, который

рассчитывался на основе ВВП и основного капитала, представленного в остаточной стоимости. Динамика показателя капиталотдачи приведена на рис. 6.



**Рис. 6.** Динамика капиталотдачи в Республике Казахстан (Казахской ССР) в 1958–2016 гг. и прогноз на 2017–2030 гг.  
Примечание: • Фактические значения; ○ Прогноз; — Аппроксимирующая функция.

Данные рис. 6 свидетельствуют о выраженной цикличности динамики показателя капиталотдачи. Понижительная фаза длинной волны колебаний капиталотдачи в Казахстане пришлась на вторую половину 70-х годов, 80-е и первую поло-

вину 90-х годов, повышательные тренды наблюдались с 60-х годов до середины 70-х и в 2000-е годы, что позволяет строить оптимистический прогноз динамики изменения показателя капиталотдачи в ближайшие 15 лет.

Другим индикатором экономического развития является производительность труда. Расчеты ее уровня, проведенные по реальному ВВП, т. е. очищенные от

инфляционной составляющей, показали значительные колебания данного показателя и отсутствие долгосрочного положительного тренда (см. рис. 7).

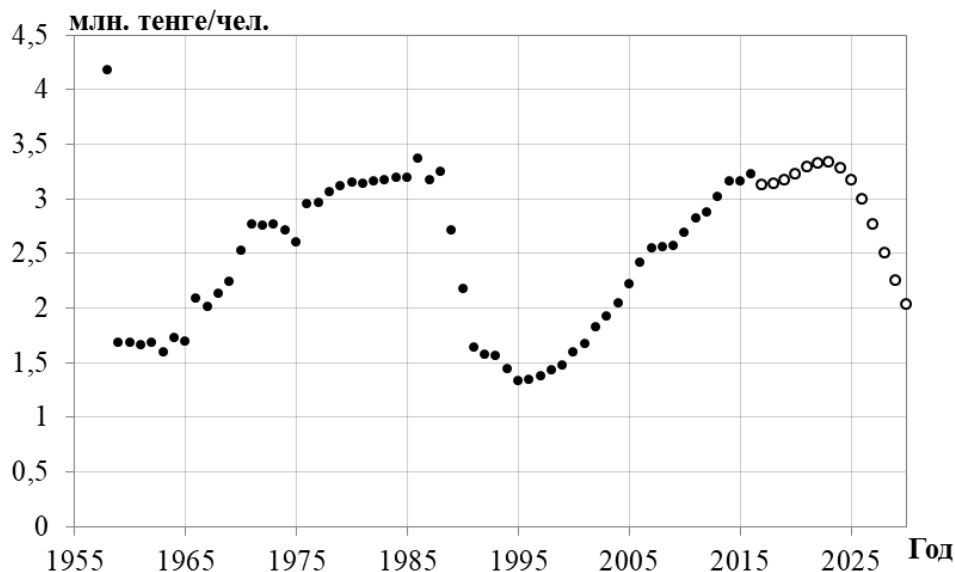


Рис. 7. Динамика производительности труда в Республике Казахстан (Казахской ССР) в 1958–2016 гг. и прогноз на 2017–2030 гг.

Примечание: ● Фактические значения; ○ Прогнозные значения.

В условиях плановой экономики приросты производительности труда в казахской экономике были неравномерными, но в целом за период 1958–1985 гг. она выросла почти в два раза. Падение производительности труда началось еще до рыночных реформ, с конца 80-х годов, и продолжалось до 1995 г. (продуктивность труда за это время упала ниже уровня 50-х годов). Восстановительный рост экономики происходил на фоне существенного (в 2 раза) роста производительности труда. Однако к настоящему времени уровень производительности лишь приблизился к лучшим показателям советского времени, что свидетельствует о недостаточной ориентации инвестиционной политики на трудосбережение. С одной стороны, это позволяет решать такие проблемы, как обеспечение определенного уровня занятости, с другой – создает трудности в обеспечении конкурентоспособности казахских товаров. Прогноз производительности труда, полученный на основе прогноза численности занятых (рис. 4) и прогноза ВВП, позволяет предположить преобладание неблагоприятной тенденции в динамике произ-

водительности труда в период до 2030 г. Преодоление этой тенденции требует существенных усилий со стороны бизнеса и активной государственной политики по стимулированию роста производительности труда при сохранении текущего уровня занятости населения. Приоритетная роль здесь, очевидно, должна отводиться трудосберегающим формам технологических и организационных инноваций.

#### Заключение

Исследование динамики ведущих макроэкономических показателей Республики Казахстан за период 1956–2016 гг. позволило сформировать эконометрические модели их динамики за длительный период и выявить наличие циклических колебаний в отношении некоторых индикаторов, а также найти различие тенденций и направлений динамики в советский период и в условиях развития и функционирования рыночной экономики.

В целом проведенный анализ показал наличие положительного тренда в развитии экономики Казахстана, однако экономический рост носил неустойчивый ха-

рактически. В частности, в ходе исследования выявлена цикличность темпов роста ВВП с периодами 6, 9, 20 и 40 лет. При этом динамика основного капитала выступала, скорее, стабилизирующим фактором экономического роста. Темпы прироста основного капитала продемонстрировали преимущественно устойчивый характер. Текущие колебания рыночной конъюнктуры в основном связаны с уровнем загрузки оборудования, а не темпами прироста основных фондов. Однако инвестиционная активность в анализируемый период имела выраженный циклический характер. Трендовая модель реальных инвестиций (исключая инфляционный процесс) в Республике Казахстан включает убывающий тренд и циклы с периодами, близкими к колебаниям ВВП. Полученная эконометрическая модель подтверждает наличие связей, признаваемых в рамках кейнсианских концепций цикличности, отражает эффекты мультипликации и акселерации в форме влияния интенсивности инвестиций на динамику ВВП и, в свою очередь, влияния роста ВВП на инвестиционную активность.

Динамика занятого населения, как важнейшего интенсивного фактора экономического роста, имела положительную тенденцию. Согласно полученным в ходе анализа результатам можно предположить, что демографическая ситуация и программы стимулирования занятости населения могут способствовать ее сохранению в долгосрочной перспективе.

Динамика производительности труда носила в республике неустойчивый ха-

рактически, и положительная часть тренда последних лет пока не способна вывести республику на более высокие, чем в советский период, показатели развития, что свидетельствует о слабой ориентации экономики Казахстана на трудосберегающую форму интенсификации производства.

Долгосрочные прогнозы, сделанные на основе полученных моделей, свидетельствуют о том, что при инерционных сценариях развития некоторые параметры будут принимать в перспективе неблагоприятные тренды. Следовательно, для устранения или смягчения угрозы падения темпов роста ВВП необходимо в рамках разработки государственной экономической политики ориентироваться на сглаживание циклических колебаний в инвестиционной активности и темпах роста основного капитала. Помимо этого, при отборе инвестиционных проектов и государственной поддержке инвестиций необходимо обеспечить успешную реализацию тех из них, которые обеспечивают рост производительности труда. При этом важно, чтобы экономическая активность крупного и малого бизнеса обеспечила рост занятости не ниже темпов прироста населения в трудоспособном возрасте, что позволило бы увеличить долю экономически активного населения и сохранить уровень его занятости. Решение этих задач будет способствовать реализации позитивного прогноза в отношении роста капиталотдачи, что согласуется как с интересами бизнеса, так и с мерами по повышению конкурентоспособности национальной экономики в целом.

#### Список литературы

1. *Егине А.К., Лиман И.А., Наумнеко Е.Е.* Новые эндогенные теории экономического роста // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2014. № 12 (72). URL: <http://uecs.ru/uecs-72-722014/item/3269-2014-12-25-08-32-14> (дата обращения: 08.11.2017).
2. *Кудайбергенова К.С., Казыбаев Б.О.* Методологические основы обеспечения стабильности экономической системы // Экономика и современный менеджмент: теория и практика. 2015. № 54–55–1. С. 122–131.
3. *Гераськин М.И., Порубова П.В.* Трендовый анализ динамики макроэкономических показателей Российской Федерации в 1956–2014 гг. // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2017. № 4 (150). С. 5–18.
4. *Семёнычев В.К., Семёнычев Е.В.* Параметрическая идентификация рядов динамики: структуры, модели, эволюция: монография. Самара: Изд-во «СамНЦ РАН», 2011. 364 с.

5. *Зенькова Л.П.* Циклы: теоретическое наследие и реалии трансформационной экономики Беларуси. М.: Интеграция, 2006. 304 с.
6. *Фомина А.В.* Циклы Кондратьева в экономике России. М.: Международный фонд Н.Д. Кондратьева, 2005. 146 с.
7. *Кизбикенов К.О.* Прогнозирование и временные ряды. Барнаул: АлтГПУ, 2017. 113 с.
8. *Мекенбаева К.Б., Жужбаев А.М.* Краткосрочное прогнозирование экономической активности в Казахстане // Экономическое обозрение Национального Банка Республики Казахстан. 2017. № 3. С. 20–35.
9. *Кошкин Ю.Л., Шатров А.В.* К вопросу о моделировании трендов временных рядов // Вестник Пермского университета. Серия: Экономика. 2015. № 3 (26). С. 32–41.
10. *Китрар Л.А., Липкинд Т.М., Остапкович Г.В., Чусовлянов Д.С.* Практика идентификации ненаблюдаемых компонент в траектории ВВП: потенциальный уровень и краткосрочные разрывы // Вопросы статистики. 2015. № 10. С.14–25.
11. *Сыдыков Н.А.* Анализ инвестиционной активности в Республике Казахстан // Вестник университета «Туран». 2014. № 3 (63). С. 144–15.
12. *Шураева С. Н., Бахадур Г.* Роль инвестиций в качестве приоритетной стратегической задачи Казахстана // Молодой ученый. 2015. № 1.1 (81) . С. 62–65. URL: <https://moluch.ru/archive/81/14868/> (дата обращения: 08.11.2017).
13. *Темиев Р.М., Фахрутдинов Б.Р., Авилова В.В.* Иностранные инвестиции в нефтедобычу Республики Казахстан: тенденции и перспективы развития // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17, № 23. С. 369–371.
14. *Жукенов Б.М.* Инвестиции как метод инновационного развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан // Современные исследования социальных проблем. 2014. №2 (34). С. 1–12. doi: 10.12731/2218-7405-2014-2-11.
15. *Shakirkhanov B.R.* Innovative development of industrial enterprises of Kazakhstan in the conditions of economic growth downturn // International Journal of Economic Research. 2017. Vol. 14. № 7. P. 121–133.
16. *Kurmanov, N., Tolysbayev, B., Aibossynova, D., Parmanov, N.* Innovative activity of small and medium-sized enterprises in kazakhstan and factors of its development // Economic Annals-XXI. 2016. № 158 (3–4). P. 57–60. doi: 10.21003/ea.V158-13.
17. *Kurmanov N., Turekulova D., Doskeyeva G., Alina G.* A research on innovation in small and medium-sized enterprises: The case of Kazakhstan // International Journal of Economics and Financial Issues. 2016. Vol. 6. № 3. P. 907–910.
18. *Bekniyazova D.S., Akishev A., Kaliyev I., Shamshudinova G.T., Altybassarova M.A.* Innovations as drivers of stable growth of the Kazakh economy through state policy in area of eco-innovations implementation // International Journal of Energy Economics and Policy. 2016. Vol. 6. № 3. P. 602–610. URL: <https://www.econjournals.com/index.php/ijeep/article/view/2767/1781> (дата обращения: 05.01.2018).
19. *Omarova S.T.* Current trends of investment climate in the republic of Kazakhstan // European Research Studies Journal. 2015. Vol. 18. Iss. 4. P. 261–274. URL: [http://www.ersj.eu/repec/ers/papers/15\\_4\\_p24.pdf](http://www.ersj.eu/repec/ers/papers/15_4_p24.pdf) (дата обращения: 05.01.2018).
20. *Зойдов К.Х.* Циклические процессы в советской и переходной российской экономике. М.: ИПР РАН, 1999. 233 с. URL: <http://www.ipr-ras.ru/articles/zoidov99-3-full.pdf> (дата обращения: 07.11.2017).
21. *Гераськин М.И.* Факторы экономического роста и развития системообразующих отраслей экономики РФ // Вестник Самарского государственного университета. Сер. «Экономика и управление». 2015. № 9/2 (131). С. 273–283.
22. *Гераськин М.И.* Моделирование и прогнозирование экономического роста предприятий нефтехимического и торгового секторов экономики РФ // Вестник Самарского государственного университета. Сер. «Экономика и управление». 2015. № 9/2 (131). С. 180–191.
23. *Geraskin M.I., Chkhartishvili A.G.* Structural modeling of oligopoly market under the nonlinear functions of demand and agents' costs // Autom. Remote Control. 2017. Vol. 78. Iss. 2. P. 332–348. doi: 10.1134/S0005117917020114.
24. *Geraskin M.I., Chkhartishvili A.G.* Game-theoretic models of an oligopoly market with nonlinear agent cost functions // Autom. and Remote Control. 2017. Vol. 78. Iss. 9. P. 1631–1650. doi: 10.1134/S0005117917090089.

25. Алиев Т. Структурные сдвиги в экономике Казахстана (1991–2011 гг.) // *Мировая экономика и международные отношения*. 2013. № 8. С. 62–70.
26. Ковалева Г.Д. Измерение и моделирование циклической динамики экономических процессов на основе спектрального анализа. Новосибирск: ИЭ и ОПП СО АН СССР, 1991. 150 с.
27. Дубовский С.В. Циклы и переходные процессы в СССР // *Экономический рост и циклы: сб. трудов*. М.: ВНИСИ, 1991. Вып. 12. 128 с.
28. Абрамов И.М. Циклы в развитии экономики СССР. Минск: Наука и техника, 1990. 158 с.
29. Клепач А., Куранов Г. О циклических волнах в развитии экономики США и России (вопросы методологии и анализа) // *Вопросы экономики*. 2013. № 11. С. 7–8.
30. Смирнов С.В. Динамика промышленного производства в СССР и России: Часть II. Кризисы и циклы, 1861–2012 // *Вопросы экономики*. 2013. № 7. С. 138–153.
31. Днишев Ф.М., Альжанова Ф.Г. Технологические циклы и развитие экономики Казахстана. Алматы: Институт экономики, 2013. 73 с.
32. Наливайский В.Ю., Иванченко И.С. Исследование волновой динамики инвестиций в основной капитал // *Вопросы статистики*. 2003. № 11. С. 60–65.
33. Гладких И.П. Общие принципы и особенности построения длинных волн в постиндустриальной экономике // *Экономические науки*. 2011. № 10 (83). С. 39–43.

Статья поступила в редакцию 12.04.2018, принята к печати 05.09.2018.

#### Сведения об авторе

Порубова Полина Владимировна – аспирант кафедры математических методов в экономике, Самарский национальный исследовательский университет им. акад. С. П. Королева (Россия, 443086, г. Самара, Московское шоссе, д. 34; e-mail: por-polina@yandex.ru).

#### References

1. Egin A.K., Liman I.A., Naumneko E.E. Novye endogennye teorii ekonomicheskogo rosta [New endogenous theories of economic growth]. *Upravlenie ekonomicheskimi sistemami: elektronnyi nauchnyi zhurnal* [Management of Economic Systems: E-scientific journal], 2014, no. 12 (72). (In Russian) Available at: <http://uecs.ru/uecs-72-722014/item/3269-2014-12-25-08-32-14> (assessed 08.11.2017).
2. Kudaibergenova K.S., Kazybaev B.O. Metodologicheskie osnovy obespecheniya stabil'nosti ekonomicheskoi sistemy [Methodological bases of providing sustainable economic growth]. *Ekonomika i sovremennyyi menedzhment: teoriya i praktika* [Economics and Modern Management: Theory and Practice], 2015, no. 54–55–1, pp.122–131. (In Russian).
3. Geras'kin M.I., Porubova P.V. Trendovyyi analiz dinamiki makroekonomicheskikh pokazatelei Rossiiskoi Federatsii v 1956–2014 gg. [Trend analysis of the dynamics of macroeconomic indicators of the Russian Federation]. *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta* [Vestnik of Samara State University of Economics], 2017, no. 4 (150), pp. 5–18. (In Russian).
4. Semenychev V.K., Semenychev E.V. *Parametricheskaya identifikatsiya ryadov dinamiki: struktury, modeli, evolyutsiya* [Parametric identification of dynamics series: Structures, models, evolution]. Samara, SamNTs RAN Publ., 2011. 364 p. (In Russian).
5. Zen'kova L.P. *Tsikly: teoreticheskoe nasledie i realii transformatsionnoi ekonomiki Belarusi* [Cycles: Theoretical heritage and realities of the transformation economy of Belorussia]. Moscow, Integratsiya Publ., 2006. 304 p. (In Russian).
6. Fomina A.V. *Tsikly Kondrat'eva v ekonomike Rossii* [Kondratyev's cycles in the economy of Russia]. Moscow, Mezhdunarodnyi fond N.D. Kondrat'eva Publ., 2005. 146 p. (In Russian).
7. Kizbikenov K.O. *Prognozirovaniye i vremennyye ryady* [Forecasting and time series]. Barnaul, AltGPU Publ., 2017. 113 p. (In Russian).
8. Mekenbaeva K.B., Zhuzbaev A.M. Kratkosrochnoe prognozirovaniye ekonomicheskoi aktivnosti v Kazakhstane [Short-term forecast of economic activity in Kazakhstan]. *Ekonomicheskoe obozrenie Natsional'nogo Banka Respubliki Kazakhstan* [Economic Review of the Kazakhstan National Bank], 2017, no. 3, pp. 20–35. (In Russian).



9. Koshkin Yu.L., Shatrov A.V. K voprosu o modelirovanii trendov vremennykh ryadov [On the question of modelling time series trends]. *Vestnik Permskogo universiteta. Seriya "Ekonomika"* [Perm University Herald. Economy], 2015, no. 3 (26), pp. 32–41. (In Russian).
10. Kitrar L.A., Lipkind T.M., Ostapkovich G.V., Chusovlyanov D.S. Praktika identifikatsii nenablyudaemykh komponent v traektorii VVP: potentsial'nyi uroven' i kratkosrochnye razryvy [Identification of the unobservable components in the output trajectory: Potential level and gap]. *Voprosy statistiki* [Issues of Statistics], 2015, no. 10, pp. 14–25. (In Russian).
11. Sydykov N.A. Analiz investitsionnoi aktivnosti v respublike Kazakhstan [Analysis of investment activity in the Republic of Kazakhstan]. *Vestnik universiteta "Turan"* [Bulletin of University "Turan"], 2014, no. 3 (63), pp. 144–15. (In Russian).
12. Shuraeva S.N., Bakhadur G. Rol' investitsii v kachestve prioritetnoi strategicheskoi zadachi Kazakhstana [Role of investments as a priority strategic tasks of Kazakhstan]. *Molodoi uchenyi* [Young Scientist], 2015, no. 1.1 (81), pp. 62–65. (In Russian) Available at: <https://moluch.ru/archive/81/14868/> (accessed 08.11.2017).
13. Temishev R.M., Fakhrutdinov B.R., Avilova V.V. Inostrannye investitsii v neftedobychu Respubliki Kazakhstan: tendentsii i perspektivy razvitiya [Foreign investments in oil production of the Republic of Kazakhstan: Trends and prospects of development]. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta* [Herald of Kazan Technological University], 2014, vol. 17, no. 23, pp. 369–371. (In Russian).
14. Zhukenov B.M. Investitsii kak metod innovatsionnogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Respubliki Kazakhstan [Investments as a method of innovation development of agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan]. *Sovremennye issledovaniya sotsial'nykh problem* [Modern Research of Social Problems], 2014, no. 2 (34), pp. 1–12. (In Russian). doi: 10.12731/2218-7405-2014-2-11.
15. Shakirtkhanov B.R. Innovative development of industrial enterprises of Kazakhstan in the conditions of economic growth downturn. *International Journal of Economic Research*, 2017, vol. 14, no. 7, pp. 121–133.
16. Kurmanov, N., Tolysbayev, B., Aibossynova, D., Parmanov, N. Innovative activity of small and medium-sized enterprises in Kazakhstan and factors of its development. *Economic Annals-XXI*, 2016, no. 158 (3–4), pp. 57–60. doi: 10.21003/ea.V158-13.
17. Kurmanov N., Turekulova D., Doskeyeva G., Alina G. A research on innovation in small and medium-sized enterprises: The case of Kazakhstan. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 2016, vol. 6, no. 3, pp. 907–910.
18. Bekniyazova D.S., Akishev A., Kaliyev I., Shamshudinova G.T., Altybassarova M.A. Innovations as drivers of stable growth of the Kazakh economy through state policy in area of eco-innovations implementation. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 2016, vol. 6, no. 3, pp. 602–610. Available at: <https://www.econjournals.com/index.php/ijeep/article/view/2767/1781> (accessed 05.01.2018).
19. Omarova S.T. Current trends of investment climate in the republic of Kazakhstan. *European Research Studies Journal*, 2015, vol. 18, iss. 4, pp. 261–274. Available at: [http://www.ersj.eu/repec/ers/papers/15\\_4\\_p24.pdf](http://www.ersj.eu/repec/ers/papers/15_4_p24.pdf) (accessed 05.01.2018).
20. Zoidov K.Kh. *Tsiklicheskie protsessy v sovetskoj i perekhodnoi rossijskoj ekonomike* [Cyclic processes in Soviet and transition economy]. Moscow IPR RAN Publ., 1999. 233 p. (In Russian) Available at: <http://www.ipr-ras.ru/articles/zoidov99-3-full.pdf> (accessed 07.11.2017).
21. Geras'kin M.I. Faktory ekonomicheskogo rosta i razvitiya sistemoobrazuyushchikh otraslei ekonomiki RF [Factors of economic growth and development of leading branches of economy of the Russian Federation]. *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya "Ekonomika i upravlenie"* [Vestnik of Samara State University. Series "Economy and Management"], 2015, no. 9/2 (131), pp. 273–283. (In Russian).
22. Geras'kin M.I. Modelirovanie i prognozirovanie ekonomicheskogo rosta predpriyatii neftekhimicheskogo i torgovogo sektorov ekonomiki RF [Modeling and forecasting of economic growth of enterprises of oil and chemical and trade sectors of economy of the Russian Federation]. *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya "Ekonomika i Upravlenie"* [Vestnik of Samara State University. Series "Economy and Management"], 2015, no. 9/2 (131), pp. 180–191. (In Russian).
23. Geraskin M.I., Chkhartishvili A.G. Structural modeling of oligopoly market under the nonlinear functions of demand and agents' costs. *Automation and Remote Control*, 2017, vol. 78, iss. 2, pp. 332 – 348. doi: 10.1134/S0005117917020114.

24. Geraskin M.I., Chkhartishvili A.G. Game-theoretic models of an oligopoly market with nonlinear agent cost functions. *Automation and Remote Control*, 2017, vol. 78, iss. 9, pp. 1631–1650. doi: 10.1134/S0005117917090089.
25. Aliev T. Strukturnye sdvigi v ekonomike Kazakhstana (1991–2011 gg.) [Structural shift in the economy of Kazakhstan (1991–2011)]. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya* [World Economy and International Relations], 2013, no. 8, pp. 62–70. (In Russian).
26. Kovaleva G.D. *Izmerenie i modelirovanie tsiklicheskoj dinamiki ekonomicheskikh protsessov na osnove spektral'nogo analiza* [Measurement and modelling of cyclic dynamics of economic processes on the basis of spectral analysis]. Novosibirsk, IEIOPP SO AN SSSR Publ., 1991. 150 p. (In Russian).
27. Dubovskii C.B. Tsikly i perekhodnye protsessy v SSSR [Cycles and transition processes in the USSR]. *Ekonomicheskii rost i tsikly. Sb. trudov* [Economic Growth and Cycles. Collection of articles]. Moscow, VNICI Publ., 1991. Vol. 12. 128 p. (In Russian).
28. Abramov I.M. *Tsikly v razvitiu ekonomiki SSSR* [Cycles in the development of the USSR economy]. Minsk, Nauka i tekhnika Publ., 1990. 158 p. (In Russian).
29. Klepach A., Kuranov G. O tsiklicheskikh volnakh v razvitiu ekonomiki SSHA i Rossii (voprosy metodologii i analiza) [About cyclic waves in the development of the USA and Russia (Issues of methodology and analysis)]. *Voprosy ekonomiki* [Issues of Economy], 2013, no. 11, pp. 7–8. (In Russian).
30. Smirnov S.V. Dinamika promyshlennogo proizvodstva v SSSR i Rossii. Chast' II. Krizisy i tsikly, 1861–2012 [Dynamics of industrial production in the USST and Russia. Part 2. Crisis and cycles, 1861–2012]. *Voprosy ekonomiki* [Issues of Economy], 2013, no. 7, pp. 138–153. (In Russian).
31. Dnishev F.M., Al'zhanova F.G. *Tekhnologicheskie tsikly i razvitie ekonomiki Kazakhstana* [Technological cycles and development of economy of Kazakhstan]. Almaty, Institut ekonomiki Publ., 2013. 73 p. (In Russian).
32. Nalivaiskii V.Yu., Ivanchenko I.S. Issledovanie volnovoi dinamiki investitsii v osnovnoi kapital [Study of wave dynamics of investments into the fixed capital]. *Voprosy statistiki* [Issues of Statistics], 2003, no. 11, pp. 60–65. (In Russian).
33. Gladkikh I.P. Obshchie printsipy i osobennosti postroeniya dlinnykh voln v postindustrial'noi ekonomike [General principles and peculiarities of wave dynamics construction in the post-industrial economy]. *Ekonomicheskie nauki* [Economic Sciences], 2011, no. 10 (83), pp. 39–43. (In Russian).

Received April 12, 2018; accepted September 05, 2018

#### Information about the Author

Porubova Polina Vladimirovna – Postgraduate Student, Department of Mathematical Methods in Economics, Samara University (34, Moskovskoe shosse, Samara, 443086, Russia; e-mail: porubova@yandex.ru).

#### Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом:

Порубова П.В. Эконометрическое моделирование макроэкономических процессов в Республике Казахстан // Вестник Пермского университета. Сер. «Экономика» = Perm University Herald. Economy. 2018. Том 13. № 3. С. 372–389. doi: 10.17072/1994-9960-2018-3-372-389

#### Please cite this article in English as:

Porubova P.V. Econometric modeling of macroeconomic processes in the Republic of Kazakhstan. *Vestnik Permskogo universiteta. Seria Ekonomika = Perm University Herald. Economy*, 2018, vol. 13, no. 3, pp. 372–389. doi: 10.17072/1994-9960-2018-3-372-389