

Шолпан Смагулова, Екатерина Семикина, Наталья Радько  
МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ НА  
УСТОЙЧИВОСТЬ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА КАЗАХСТАНА

*В статье проведен анализ макроэкономического развития Казахстана на основе стимулирования инвестиционной деятельности. Эконометрически доказано, что экономический рост страны напрямую зависит от темпов прироста инвестиций и мировых цен на нефть. Построенная модель может использоваться для достоверного прогнозирования в среднесрочном периоде и дает возможность правительству принимать эффективные решения в сфере достижения устойчивого экономического роста и модернизации национального хозяйства.*

*Ключевые слова:* экономический рост; инвестиции; цены на нефть; человеческий капитал; каузальный анализ по Грейнджером; эконометрическая модель.

*Форм. 4. Табл. 4. Рис. 4. Лит. 25.*

*JEL: O11, R11, Q38.*

Шолпан Смагулова, Катерина Семикіна, Наталя Радько  
МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ІНВЕСТИЦІЙ НА СТАБІЛЬНІСТЬ  
ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ КАЗАХСТАНУ

*У статті проведено аналіз макроекономічного розвитку Казахстану на основі стимулювання інвестиційної діяльності. Економетрично доведено, що економічне зростання країни безпосередньо залежить від темпів приросту інвестицій і світових цін на нафту. Побудована модель може використовуватися для достовірного прогнозування в середньостроковому періоді і надає можливість уряду приймати ефективні рішення в сфері досягнення стійкого економічного зростання і модернізації національного господарства.*

*Ключові слова:* економічне зростання; інвестиції; ціни на нафту; людський капітал; каузальний аналіз за Грейнджером; економетрична модель.

Sholpan Smagulova<sup>1</sup>, Yekaterina Semikina<sup>2</sup>, Natalya Radko<sup>3</sup>  
MODELLING THE IMPACT OF INVESTMENTS UPON  
STABLE ECONOMIC GROWTH OF KAZAKHSTAN

*The article analyzes the macroeconomic development of Kazakhstan based on stimulation of investment activity. It is econometrically proven that the economic growth of the country directly depends upon the investments growth rate and the world oil prices. The model constructed can be used for more reliable mid-term forecasts and it also enables the government make more efficient decisions for stable economic growth and modernization of the national economy.*

*Keywords:* economic growth; investments; oil prices; human capital; Granger causality; econometric model.

**Постановка проблемы.** Экономическая система Казахстана была построена во второй половине прошлого столетия в интересах сырьевого и продовольственного обеспечения бывшего СССР. Спустя более 20 лет после обретения независимости страны ввиду непропорциональной структуры народного хозяйства, отсутствия замкнутых технологических цепочек производства и

<sup>1</sup> Doctor of Economics, Professor, Department of State Regulation of the Economy, Kazakh Economic University of T. Ryskulov, Almaty, Kazakhstan.

<sup>2</sup> Undergraduate, Kazakh Economic University of T. Ryskulov, Almaty, Kazakhstan.

<sup>3</sup> Research Fellow, Kazakh Economic University of T. Ryskulov, Almaty, Kazakhstan.

разрыва экономических связей с бывшими союзными республиками промышленные предприятия оказались в сложном положении.

В результате незавершенной индустриализации в структуре казахстанской экономики в начале 90-х гг. XX ст. преобладали низкотехнологичные отрасли, слабо связанные между собой и ориентированные на завершение производственного цикла за пределами страны. Несмотря на определенные перемены, до сих пор большая часть территории Республики Казахстан так и осталась на стадии слабоиндустриального развития, где доминирующее положение занимают отрасли добывающей промышленности.

Например, за период 2000–2011 гг. в экономику страны было привлечено в качестве инвестиций в основной капитал около 213,3 млрд. дол. США, это в 8,4 раза больше, чем в 2000 году [4]. При этом валовой внутренний продукт (ВВП) увеличился в 10,2 раза по отношению к 2000 г. и составил 182 млрд. дол. США в 2011 году. А уже в 2012 г. (9 мес.) инвестиции в основной капитал и ВВП выросли на 3,3% и 5,2% по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года и составили соответственно 23 и 200 млрд. дол. США. Такое соотношение показывает мультипликативный эффект инвестиций [3].

Это привело к тому, что на ноябрь 2012 г. ВВП на душу населения составил около 12 тыс. дол. США, в связи с чем ООН причислило республику к группе стран с уровнем доходов выше среднего [1].

Однако в силу быстрой окупаемости и достаточно высокой рентабельности привлечение инвестиций направлено на развитие добывающих отраслей, что обуславливает сырьевую специализацию казахстанского экспорта, около 80% которого составляют сырьевые материалы (нефть, газ, металлы). К примеру, в 2012 г. доля нефтегазового сектора в формировании ВВП выросла почти на 3% и составила около 40% от общего объема [2]. Это больше, чем в сумме произвели такие крупные отрасли страны, как машиностроение, транспорт, связь и сельское хозяйство.

Такая структура производства значительно усиливает экономическую зависимость республики от внешних факторов, особенно в связи с наблюдающейся в последние годы нестабильностью мировой конъюнктуры на товарных рынках и финансового кризиса. Кроме того, специализация страны на поставках углеводородного сырья на мировой рынок не только ставит ее в сильную зависимость от колебаний мировых цен, но и, учитывая, что разработка многих видов сырья обходится все дороже, может привести в будущем к трудностям расширения сырьевого экспорта. Следует отметить и тот факт, что природные ресурсы исчерпаемы и имеют свойство заканчиваться. Так, по оценкам, нефтяных запасов в Казахстане хватит лишь на 50–60 лет.

Вместе с тем, РК представляет большой интерес для зарубежных инвесторов, что обосновано наличием сырьевой базы, стабильной экономической ситуацией, довольно высоким уровнем политической стабильности, созданием и поддержанием благоприятного бизнес-климата, поддерживаемого развитым инвестиционным законодательством.

В связи с обозначенной ситуацией основной проблемой современной экономической политики РК становится преодоление сырьевой направленности экономики. При этом, главным инструментом перехода страны на

индустриально-инновационный путь развития являются, несомненно, объемы и высокие темпы прилива инвестиционных ресурсов.

**Анализ последних публикаций.** Многие вопросы, относящиеся к исследуемой теме, получили довольно широкое распространение в зарубежной научной мысли, поэтому был сделан обзор работ, посвященных изучению проблем инвестиционной составляющей экономического роста в мировой практике. На конкретных примерах отражено, каким образом инвестиции могут оказывать влияние на экономический рост и какие подходы применяются при изучении характера связи между указанными показателями.

И. Боренсзтейн, Д. Грегорио и Д. Ли [8] провели анализ влияния прямых иностранных инвестиций на экономический рост при помощи модели скользящей регрессии, используя данные о потоках прямых иностранных инвестиций (ПИИ) из промышленно развитых стран в 69 развивающихся стран в течение последних 2 десятилетий. Результаты исследования показали, что ПИИ способствуют более быстрым темпам передачи технологий, чем внутренние инвестиции. Тем не менее, высокой производительность зарубежного капитала будет тогда, когда принимающая страна имеет минимальный запас порога восприятия человеческого капитала. Значит, иностранные инвестиции способствуют экономическому росту, когда доступны возможности освоения передовых технологий в принимающей стране.

Д. Мах [20] рассматривал связь между притоком ПИИ и экономическим ростом Кореи и проверял гипотезу Бхагвати, в которой говорится, что приток ПИИ является более выгодным для экономического роста в режиме открытой торговли в многомерной структуре. В отличие от предыдущих работ по соответствующей гипотезе тест небольшой выборки коинтеграции применялся для временных рядов данных. Не обнаружено никаких доказательств коинтеграции между переменными. Использование теста на причинность Грейнджера показало, что приток ПИИ не вызывает роста реального ВВП на душу населения, что обнаружено в результате включения фиктивной переменной — экономического кризиса. В работе доказано существование однонаправленной краткосрочной зависимости между внутренними инвестициями на душу населения и темпами роста реального ВВП.

Т. Саргент и К. Симс [23] получили Нобелевскую премию за разработку методов исследования причинно-следственных связей между экономической политикой и макроэкономическими переменными (ВВП, инфляция, занятость населения и инвестиции). При этом применялись методы неструктурного макроэкономического прогнозирования, векторной авторегрессии и структурной макроэконометрики для анализа постоянных изменений в экономической политике. Доказано, что последствия увеличения процентной ставки в большей мере влияют на экономический рост, приводя к его сокращению в краткосрочной перспективе и замедлению его темпов в течение нескольких последующих лет, чем способствуют снижению инфляции.

Д. Херзер [15] доказал факт влияния ПИИ на экономический рост в 44 развивающихся странах с использованием гетерогенной панели коинтеграционных методов, которые являются устойчивыми к пропущенным переменным и эндогенным регрессорам. Основным результатом его исследования

является то, что ПИИ, в среднем, негативно влияют на экономический рост в развивающихся странах, но существуют большие различия во влиянии в разных странах. Во-вторых, в подходе от общей к конкретной модели отбора использован систематический поиск факторов по конкретным странам, объясняющий различия между странами в росте влияния ПИИ. Результаты показывают, что для межстрановых неоднородностей рост влияния ПИИ может быть объяснен в основном межстрановыми различиями в свободе от государственного вмешательства, волатильности инвестиций, уровне развития предпринимательства и структуре экспорта.

К. Чунг [9] изучил взаимосвязи между ПИИ, финансовым развитием и экономическим ростом в 95 развитых и развивающихся странах с 1983 по 2006 годы. Данное исследование отходит от традиционного перекрестного анализа и фокусируется на доказательстве выбора более эффективных каналов, через которые ПИИ могут активизировать или замедлить экономический рост. Используя обобщенный метод моментов (ОММ) и анализ панельных данных, автор нашел убедительные доказательства положительного отношения между притоком ПИИ и их экономической эффективностью. Также обнаружено положительное влияние развитости финансовой системы на экономический рост как важной предпосылкой для ПИИ. Поэтому доказано, что усилия правительства должны быть направлены на реформирование и улучшение финансовой системы страны для того, чтобы извлечь больше пользы от ПИИ.

И. Ахмед [6] показал, как влияют ПИИ на развитие человеческого капитала, состояние рабочей силы и потенциал освоения физического капитала, отражающийся на повышении производительности труда и росте ВВП. При этом использовался традиционный регрессионный анализ и метод наименьших квадратов (МНК). Результаты доказали, что приток ПИИ и ресурсов вносит отрицательный вклад в производительность факторов производства. В то же время, иностранные инвестиции играют значительную роль в достижении экономического роста. При этом найдена положительная связь между ПИИ и развитием человеческого капитала, что определяет эффект малазийского роста.

В. Гизайне, З. Симанависайни и О. Палекайне [14] опирались на теорию человеческого капитала, в соответствии с которой высшее образование рассматривается как инвестиционное решение. Чтобы быть выгодным с экономической точки зрения, так и в сравнении с другими инвестиционными возможностями, инвестиции в образование должны давать более высокую норму прибыли на инвестиции. Знания о рентабельности инвестиций может помочь принимать грамотные решения для экономической выгоды в будущем. Оценка инвестиций в человеческий капитал (образование) является в качестве отдельного решения, т.к. большинство лиц за получение образования должны платить сами, и только часть цены покрывается государством, а скорость возврата инвестиций становится важным критерием оценки. Таким образом, инвестирование в образование будет полезным, поскольку есть положительная разница между предельной выгодой и предельными издержками.

Результаты изучения мирового опыта исследований в области инвестиционных ресурсов и экономического роста показывают, что связь между указан-

ными показателями может быть как положительной, так и отрицательной. Тест Грейнджера и другие эконометрические инструменты, используемые зарубежными авторами, эмпирически подтверждают, что данные факторы, независимо от уровня развития страны, всегда взаимосвязаны и коррелируют между собой.

**Цель исследования.** Провести анализ макроэкономического развития Казахстана на основе стимулирования инвестиционной деятельности. Эконометрически доказать, что экономический рост страны напрямую зависит от темпов прироста инвестиций и мировых цен на нефть.

**Основные результаты исследования.** Для проведения эконометрического анализа влияния инвестиций на экономический рост в РК в данном исследовании использованы квартальные данные за период с 2000 по 2011 гг. (размер выборки – 48 наблюдений). Квартальные данные более точно отражают взаимосвязи показателей по сравнению с годовыми.

Часто при решении практических задач исследователи сталкиваются с тем, что корреляционные связи не ограничиваются связями между 2 признаками: результативным и факторным [19]. В действительности результативный признак, в нашем случае – ВВП, зависит от нескольких факторов, поэтому наиболее оптимальным вариантом является применение модели множественной регрессии.

В ходе исследования все данные приведены к сопоставимым показателям и продефлированы, временные ряды были трансформированы в логарифмические (табл. 1), что позволяет представить связь между исследуемыми показателями в пределах одного диапазона, в отличие от начальных данных, имеющих разные единицы измерения. Первые разности логарифмов являются аппроксимацией темпов прироста переменных.

Таблица 1. Условные обозначения показателей\*

Переменные	Показатель	Условное обозначение	Логарифм	Первые разности
y	Валовой внутренний продукт, млрд. дол. США	GDP	LOG(GDP)	DLOG(GDP)
x <sub>1</sub>	Цена на нефть, дол. США	OP	LOG(OP)	DLOG(OP)
x <sub>2</sub>	Инвестиции в основной капитал, млрд. дол. США	I	LOG(I)	DLOG(I)
x <sub>3</sub>	Ставка рефинансирования, %	R	LOG(R)	DLOG(R)
x <sub>4</sub>	Обменный курс дол. США – тенге	ER	LOG(ER)	DLOG(ER)
x <sub>5</sub>	Инфляция, %	π	LOG(π)	DLOG(π)
x <sub>6</sub>	Производительность труда, %	LP	LOG(LP)	DLOG(LP)
x <sub>7</sub>	Средняя номинальная зарплата на одного работника, долл. США	W	LOG(W)	DLOG(W)

\* составлено по данным [2].

На первом этапе исследования проведен корреляционный анализ. Информация о наличии линейной зависимости между показателями послужила базой для дальнейшего выявления типа и формы существующих связей.

Следующим шагом стало изучение причинно-следственных связей между рассматриваемыми показателями. Для этих целей применен каузальный анализ с помощью теста Грейнджера, в основе которого лежит регрессия:

$$y_i = \mu_i + \sum \alpha_k y_{i-k} + \sum \beta_k x_{i-k} + \varepsilon_i, \quad (1)$$

где  $y_i$  – значение переменной  $y$  в момент времени  $i$ ;  $x_i$  – значение переменной  $x$  в момент времени  $i$ ;  $k$  – временная задержка.

Сущность метода состоит в том, что нулевая гипотеза « $x$  не влияет на  $y$ » заключается в одновременном равенстве нулю всех коэффициентов  $\beta$ . Для ее тестирования применяется обычный *F-тест*. Альтернативная гипотеза « $y$  не влияет на  $x$ » тестируется аналогично, только необходимо поменять местами  $x$  и  $y$ . Для того, чтобы прийти к заключению, что « $x$  влияет на  $y$ » надо, чтобы гипотеза « $x$  не влияет на  $y$ » была отвергнута, а гипотеза « $y$  не влияет на  $x$ » – принята. Если обе гипотезы отвергаются, то между рассматриваемыми переменными существует взаимосвязь, т.е.  $x \leftrightarrow y$ . Если же нулевые гипотезы не отвергаются, то каузальная связь между переменными отсутствует.

Для построения уравнения регрессии использована многофакторная линейная модель:

$$y = a + b_1 \times x_1 + b_2 \times x_2 + \dots + b_n \times x_n. \quad (2)$$

При определении числовых значений параметров модели регрессии применен двухшаговый метод наименьших квадратов (2ШМК). Сущность метода заключается в нахождении таких значений параметров  $a$ ,  $b$  функции, при которых сумма квадратов отклонений фактических значений  $y_i$  от значений, найденных по уравнению регрессии, окажется наименьшей:

$$\sum_{i=1}^n (y_i - y)^2 = \min. \quad (3)$$

До начала моделирования временные ряды приведены к стационарному виду. Проверка временных рядов исследуемых показателей на стационарность проведена двумя методами: построения графиков автокорреляционной (коррелограммы) и частной автокорреляционной функций и визуализации.

Автокорреляционная функция показывает степень тесноты связи между наблюдениями временного ряда, разбросанными по времени на  $t$  отсчетов. Она вычисляется по аналогии с парным коэффициентом корреляции:

$$r_n = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}. \quad (4)$$

Одной из важнейших задач построения эконометрической модели является прогнозирование поведения исследуемого процесса.

Для определения наличия линейной зависимости между показателями проведен анализ, итогом которого стало построение корреляционной матрицы с последующей ее оценкой (табл. 2).

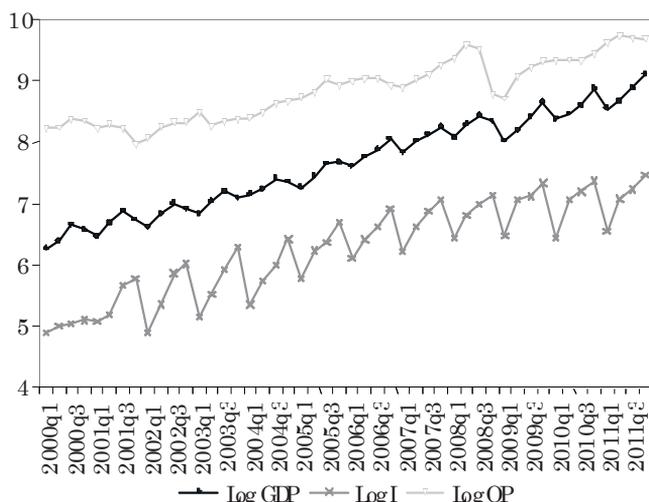
В целом, корреляционный анализ показал, что экономический рост зависит в большей степени от инвестиций в основной капитал и цен на нефть; остальные факторы, имеющие коэффициент корреляции больше 0,75 с ВПП, не включены в эконометрическую модель по причине их мультиколлинеарности. Это значит, что для такой развивающейся страны как Казахстан постоянно требуются инвестиционные вливания для поддержки развития

добывающих и перерабатывающих секторов. Кроме того, рост ВВП довольно сильно зависит от цен на нефть, что еще раз подтверждает сырьевой характер экономики.

**Таблица 2. Корреляционная матрица логарифмов исследуемых показателей, авторская разработка**

Показатели	GDP	OP	I	R	ER	$\pi$	W	LP
GDP	1							
OP	0,91	1						
I	0,93	0,81	1					
R	-0,33	-0,26	-0,34	1				
ER	-0,05	-0,20	-0,14	-0,19	1			
$\pi$	0,08	0,28	0,08	0,63	-0,56	1		
W	0,87	0,92	0,92	-0,37	-0,10	0,08	1	
LP	-0,40	-0,38	-0,38	-0,26	0,10	-0,42	-0,46	1

Динамика логарифмов исследуемых показателей за весь изучаемый период представлена на рис. 1. Отсюда видно, что в динамике каждого показателя прослеживаются периоды, характеризующиеся наличием тренда. Следует отметить и тот факт, что траектории некоторых трендов сходны.



**Рис. 1. Логарифмическая шкала исследуемых показателей, составлено по данным [2]**

Таким образом, традиционный корреляционный анализ дает только самые общие представления о связях рассматриваемых показателей и его результаты не совсем корректны ввиду наличия трендов в динамике логарифмов исследуемых показателей. Одним из методов удаления трендов является использование первых разностей логарифмов показателей. Отсюда в динамике первых разностей логарифмов показателей уже не прослеживается наличие трендовых участков (рис. 2).

Для обоснования итогов метода визуализации построены графики автокорреляционной (коррелограмма) и частной автокорреляционной функции

для логарифмических временных рядов и их первых разностей. В качестве примера рассмотрены функции ВВП Казахстана (рис. 3–4).

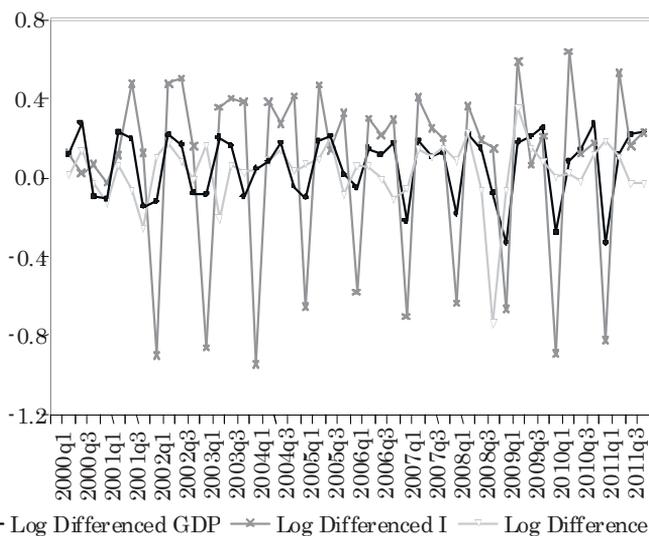


Рис. 2. Первые разности логарифмов исследуемых показателей, составлено по данным [2]

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.828	0.828	35.007	0.000	
2	0.723	0.118	62.263	0.000	
3	0.689	0.204	87.570	0.000	
4	0.704	0.238	114.59	0.000	
5	0.575	-0.337	133.06	0.000	
6	0.500	0.043	147.33	0.000	
7	0.466	0.011	160.03	0.000	
8	0.468	0.058	173.15	0.000	
9	0.371	-0.110	181.62	0.000	
10	0.299	-0.060	187.25	0.000	
11	0.266	0.013	191.84	0.000	
12	0.280	0.081	197.07	0.000	
13	0.224	-0.016	200.50	0.000	
14	0.148	-0.125	202.05	0.000	
15	0.097	-0.074	202.74	0.000	
16	0.082	-0.056	203.25	0.000	
17	0.019	-0.067	203.28	0.000	
18	-0.037	0.028	203.39	0.000	
19	-0.077	-0.039	203.87	0.000	
20	-0.091	-0.043	204.58	0.000	

Рис. 3. Автокорреляционная AC и частная автокорреляционная PAC функции переменной LOG(GDP), составлено по данным [2]

На рис. 3 и 4 видно, что исследуемый временной ряд LOG(GDP) не является стационарным, в то время как DLOG(GDP), напротив, стационарен. Аналогичная ситуация наблюдается и со всеми остальными временными рядами. Временные ряды нестационарны в логарифмическом измерении, но демонстрируют стационарность при их переводе на первые разности.

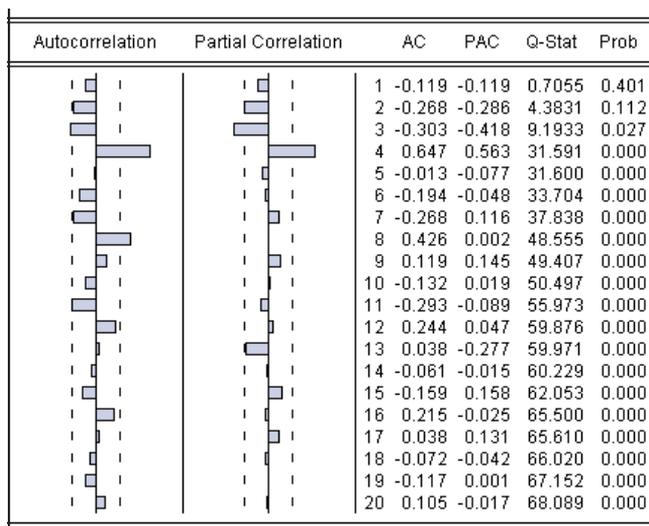


Рис. 4. Автокорреляционная AC и частная автокорреляционная PAC функции переменной DLOG(GDP), составлено по данным [2]

Для установления причинных зависимостей между признаками серьезную помощь в исследовании оказали статистические группировки по результативному признаку. Кроме того, необходимо отметить, что тест Грэйнджера является очень чувствительным к количеству лагов  $m$  в уравнении регрессии [12]. Отклонения могут значительно меняться во времени: периоды сильных изменений сменяются периодами незначительных, поэтому в качестве лагов использованы временные периоды от 2 до 14.

При проведении каузального анализа с использованием статистических методов, часто применяемых для анализа стационарных рядов, обнаружилось то, что они могут дать абсолютно неверные результаты. Чтобы этого избежать был использован метод коинтеграции, внедренный Грэйнджером.

Первоначально выдвинута нулевая гипотеза о том, что ВВП не зависит от вышеобозначенных показателей. Интерпретация теста Грэйнджера с точки зрения направления связей, отражающих долгосрочный аспект взаимодействия рассматриваемых показателей, представлена в табл. 3.

Таблица 3. Интерпретация результатов теста Грэйнджера, авторская разработка

m=2	m=4	m=6	m=8	m=10	m=12	m=14
OP ↔ GDP	OP ↔ GDP	OP → GDP	OP → GDP	OP → GDP	нет связи	нет связи
GDP → I	I ↔ GDP	нет связи				
нет связи						
нет связи	ER → GDP	ER → GDP	нет связи	нет связи	нет связи	ER → GDP
нет связи	π → GDP	нет связи				
нет связи						
W → GDP	нет связи	нет связи	нет связи	нет связи	W → GDP	нет связи

Из табл. 3 видно, что инвестиции в основной капитал взаимосвязаны с ВВП Казахстана. Однако связь обнаруживается лишь на протяжении  $t + 4$

отсчетов или 1 года. Так, инвестиции вкладывают в добывающие отрасли, где достаточно низкий уровень риска для инвесторов и быстрые темпы окупаемости. На протяжении  $t + 10$  отсчетов (2,5 года) сильное влияние на ВВП страны оказывают цены на нефть. Наличие причинно-следственных связей в данном случае объясняется наращиванием объемов добычи углеводородного сырья в РК и достаточно высоким уровнем спроса и цен на мировом рынке, что напрямую отражается на темпах экономического роста. Анализ повышения динамики цен на углеводородное сырье с 1-го квартала 2000 г. по 3-й квартал 2012 г. позволяет объяснить темпы роста экономики в Казахстане.

Кратко рассмотрим факторы, не вошедшие в модель регрессии, описав их влияние на экономический рост в Казахстане.

Отличительной особенностью инфляции в РК является отсутствие феномена «бегства от наличных денег». Рост наличных денег в обращении продиктован отсутствием развитого фондового рынка и достаточно низкими ставками по депозитам, поэтому государству необходимо стимулировать более высокие темпы сбережений с целью преобразования в инвестиционные потоки и сократить удельный вес наличных денег в общей денежной массе.

Необходимо обеспечить разумное соотношение между уровнем инфляции и процентными ставками, т.е. сделать так, чтобы разрыв между ними не был чрезмерным. Большое превышение процентных ставок над размером инфляции приводит к тому, что кредит становится недоступным для предприятий и тем самым препятствует инвестициям. С другой стороны, высокие процентные ставки повышают издержки предприятий и, таким образом, сдерживают сокращение уровня инфляции.

Например, результаты проведенного исследования говорят о том, что в Казахстане влияние ставки рефинансирования на темпы экономического роста не достаточно велико, что подтверждается показателем  $R^2 = -0,33$ . В связи с этим Национальному банку РК необходимо предпринять меры по оптимизации процентной ставки, что приведет к активизации инвестиционной деятельности.

На следующем этапе с применением 2ШМНК построена многофакторная линейная модель, в которую включены два доминирующих независимых признака –  $DLOG(I)$  и  $DLOG(OP)$ , так как доказана их довольно сильная взаимосвязь с экономическим ростом Казахстана (табл. 4).

Таблица 4. Результаты эконометрического моделирования, авторская разработка

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	2.568506	0.286780	8.956373	0.0000
C(2)	0.234855	0.032033	7.331552	0.0000
C(3)	-788.0835	166.5122	-4.732887	0.0000
R-squared	0.938765	Mean dependent var		2765.444
Adjusted R-squared	0.936043	S.D. dependent var		2058.508
S.E. of regression	520.5912	Akaike info criterion		15.40827
Sum squared resid	12195686	Schwarz criterion		15.52522
Log likelihood	-366.7985	Hannan-Quinn criter.		15.45246
F-statistic	344.9340	Durbin-Watson stat		1.145597
Prob(F-statistic)	0.000000			

Первоначально в модель внесен  $x_2$  ( $DLOG(I)$ ), фактор у которого наибольший коэффициент корреляции с результативным признаком 0,93. В итоге получена однофакторная модель  $y = -78,6 + 4,27x_2$ . При этом коэффициент детерминации  $R^2 = 0,87$  означает, что ВВП на 87% зависит от  $x_2$  (инвестиций) и на 13% от неучтенных случайных факторов.

Поскольку асимптотические свойства инструментальной оценки чувствительны к выбору инструментов, желательно иметь какую-то меру слабости. Результаты исследований некоторых ученых предлагают обязательно сообщать  $R$ - и  $F$ -статистики, полученные для регрессии первого шага [24], например, заключили, что  $F$ -статистика для регрессии первой стадии должна быть больше 10, чтобы инференция, основанная на оценке с использованием 2ШМНК, была достоверной. Это явилось темой недавних исследований в эконометрике, где был сделан ряд предложений для улучшения инференции при наличии слабых инструментов [11]. В целом, меньшее количество инструментов предпочитается большему. Более того,  $R$ - или  $F$ -статистика в регрессии первого шага должны быть всегда рассчитаны и сообщаться как меры силы инструментов. В нашем случае модель адекватна  $F_{\text{факт}} = 296,31$ , что превосходит  $F_{\text{табл}} = 4,03$ ; параметр  $x_2$  является статистически значимым  $t_b = 17,2$  больше  $t_{\text{табл}} = 2,0003$ .

Далее в модель включен фактор  $x_1$  ( $DLOG(OP)$ ). После внесения второго фактора  $R^2 = 0,94$ , т.е. экономический рост Казахстана на 94% зависит от  $x_1$  и  $x_2$  и лишь на 6% от неучтенных случайных факторов. Рост коэффициента детерминации на 7% свидетельствует о целесообразности включения  $x_1$  в эконометрическую модель. Итоговое уравнение регрессии принимает следующий вид:  $y = -788,08 + 0,24x_1 + 2,57x_2$ .

Оценку надежности уравнения регрессии и показателя тесноты связи  $R$  дает  $F$ -критерий Фишера:  $F = 344,93$  превосходит  $F_{\text{табл}} = 3,18$  (при  $n = 48$ ), т.е. вероятность получить такое значение  $F$ -критерия Фишера не превышает допустимый уровень значимости 5%. Полученное значение не случайно, оно сформировалось под влиянием существенных факторов, что подтверждается статистической значимостью всего уравнения и показателя тесноты связи  $R$ .

Критерии Стьюдента  $t_{b2} = 8,96$  и  $t_{b1} = 7,33$  показывают, что параметры  $x_2$  и  $x_1$  статистически значимы, так как  $t_{b1,b2}$  больше, чем  $t_{\text{табл}} = 2,0003$  (при уровне значимости  $\alpha = 0,05$  и числе степеней свободы  $k = 60$ ). Уравнение регрессии является адекватным, а проведенное исследование можно считать надежным.

В результате проведенного эконометрического исследования доказано, что результативный признак ВВП Казахстана за изучаемый период в основном зависит от двух факторов – инвестиций в основной капитал и цен на нефть, которые оказывают позитивное влияние на экономический рост страны.

На основе итогового уравнения рассчитаны прогнозные значения ВВП в зависимости от роста инвестиционных вливаний и цен на нефть. При этом средний темп прироста квартального показателя экономического роста на

2012–2014 гг. составил 1,89%, годового – 7,88%. В 2014 г. ВВП страны превысит 228,5 млрд. дол. США, что на 25% больше аналогичного показателя 2011 года.

**Выводы.** В работе было эконометрически доказано, что инвестиции в основной капитал оказывают первостепенное воздействие на ВВП страны. Стабильный рост инвестиционных ресурсов, при соответствующем росте объема производства, обеспечивает постоянство уровня цен. В этом случае рыночные отношения воздействуют на экономическую систему самым эффективным образом. Вместе с тем, на экономический рост Казахстана достаточно сильно влияют цены на нефть, что говорит о сырьевом характере национальной экономики.

Главная задача РК на современном этапе развития – эффективно использовать существующие экономические ресурсы, в т.ч. инвестиции, которые необходимо направить на индустриально-инновационное развитие.

Одним из главных факторов создания эффективной инновационной экономики является роль человеческого капитала. В современном мире экономика и возможности ее модернизации в значительной степени определяются накопленным и реализованным человеческим капиталом.

Инвестиционные вливания в образование – это важнейшее вложение в человеческий капитал. Например, с помощью образования повышается уровень знаний человека, тем самым увеличивается объем и качество человеческого капитала. А инвестиции в высшее образование, соответственно, способствуют увеличению числа высококвалифицированных специалистов в стране, что достаточно значимо с учетом небольшого населения, поэтому вложения в человеческий капитал и инновации посредством осуществления эффективной инвестиционной политики столь важны для Казахстана.

В связи с обозначенными приоритетами развития экономики необходимо сосредоточиться на активизации инвестиционных ресурсов путем мобилизации внутренних сбережений предприятий и населения, а также привлечения иностранных инвесторов. Стимулируя внутренних инвесторов, целесообразно использовать дифференциальный подход к кредитным ставкам. Предприятия перерабатывающего сектора должны иметь возможность получить кредит под умеренную ставку процента, а не как торговые, строительные и прочие посреднические и добывающие отрасли. Для успешной конкуренции в области привлечения прямых иностранных инвестиций на международном рынке и увеличения доли создаваемой добавленной стоимости стране необходимо улучшить качественные показатели. К ним относятся: уровень развития транспортной инфраструктуры и логистики, прозрачность нормативно-правовой среды, наличие научно-исследовательских и опытно-конструкторских лабораторий, развитие кадрового потенциала в соответствии с необходимостью внедрения инноваций и экономическими потребностями общества.

В целом, т.к. предложение инвестиционных ресурсов ограничено, их предлагается сконцентрировать в таких направлениях: 1) перерабатывающие и обрабатывающие сектора экономики; 2) активное внедрение инновационного оборудования и новых технологий в производственном комплексе;

3) рост уровня человеческого капитала, особенно инженерно-технического персонала. Выделение данных приоритетных секторов поможет более рационально использовать привлеченный капитал для достижения экономического роста, а также в перспективе будет способствовать отходу от сырьевой направленности экономики Казахстана.

1. В Казахстане ВВП на душу населения в 2012 году превысит 12 тыс долларов – статистика // Интернет-компания Mail.ru Group, 14 декабря 2012, 09:36 // news.mail.ru.
2. Казахстан в цифрах // Агентство Республики Казахстан по статистике // www.stat.kz.
3. Объем инвестиций в основной капитал в РК за 9 месяцев 2012 г. вырос на 3,3% // Агентство Международной информации Новости-Казахстан, 15:49 15/10/2012 // newkaz.ru.
4. Статистические сборники // Агентство Республики Казахстан по статистике // www.stat.kz.
5. *Acaravci, A., Ozturk, I.* (2012). Foreign direct investment, export and economic growth: Empirical evidence from new EU countries. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 15(2): 52–67.
6. *Ahmed, E.M.* (2012). Are the FDI inflow spillover effects on Malaysia's economic growth input driven? *Economic Modelling*, 29(4): 1498–1504.
7. *Bode, E., Nunnenkamp, P., Waldkirch, A.* (2012). Spatial effects of foreign direct investment in US states. *Canadian Journal of Economics*, 45: 16–40.
8. *Borensztein, E., De Gregorio, J., Lee, J.W.* (1998). How does foreign direct investment affect economic growth? *Journal of International Economics*, 45: 115–135.
9. *Choong, C.K.* (2012). Does domestic financial development enhance the linkages between foreign direct investment and economic growth? *Empirical Economics*, 42(3): 819–834.
10. *Dougherty, Ch.* (2011). *Introduction to Econometrics*. Oxford University Press.
11. *Ebbes, P.* (2007). A non-technical guide to instrumental variable and regressor-error dependencies. *Quantile*, 2: 3–20.
12. *Engle, R.F., Granger, C.W.* (1987). Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica*, 55(2): 251–276.
13. *Fabry, N., Zeghni, S.* (2002). Foreign direct investment in Russia: how the investment climate matters. *Communist and Post-Communist Studies*, 35(3): 289–303.
14. *Giziene, V., Simanaviciene, Z. and Palekiene, O.* (2012). Evaluation of Investment in Human Capital Economical Effectiveness. *Engineering Economics*, 23(2): 106–116.
15. *Herzer, D.* (2012). How Does Foreign Direct Investment Really Affect Developing Countries' Growth? *Review of International Economics*, 20(2): 396–414.
16. *Hudea, O.S., Stancu, S.* (2012). Foreign direct investments, technology transfer and economic growth. A panel approach. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 15(2): 85–102.
17. *Jarvis, D.S.* (2012). Foreign direct investment and investment liberalisation in Asia: assessing ASEAN's initiatives. *Australian Journal of International Affairs*, 66(2): 223–264.
18. *Lee, C.G.* (2010). Outward Foreign Direct Investment and Economic Growth: Evidence from Japan. *Global Economic Review: Perspectives on East Asian Economies and Industries*, 39(3): 317–326.
19. *Magnus, J., Katyshev, P., Peresetsky, A.* (2007). *Econometrica*.
20. *Mah, J.Sh.* (2010). Foreign Direct Investment Inflows and Economic Growth: The Case of Korea. *Review of Development Economics*.
21. *McCloud, N., Kumbhakar, S.C.* (2012). Institutions, foreign direct investment and growth: a hierarchical Bayesian approach. *Journal of the Royal Statistical Society Series A-Statistics in Society*, 175: 83–105.
22. *Ouyang, P.M., Fu, S.H.* (2012). Economic growth, local industrial development and inter-regional spillovers from foreign direct investment: Evidence from China. *China Economic Review*, 23(2): 445–460.
23. *Sargent, T.J., Sims, C.A.* (1977). Business cycle modeling without pretending to have too much a-priori economic theory. In: C. Sims et al. (eds.). *New Methods in Business Cycle Research*. Federal Reserve Bank of Minneapolis.
24. *Stock, J.H., Wright, J.H., Yogo, M.* (2002). A Survey of Instruments and Weak Identification in Generalized Method of Moments. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(4): 518–529.
25. *Tekin, R.B.* (2012). Economic growth, exports and foreign direct investment in Least Developed Countries: A panel Granger causality analysis. *Economic Modelling*, 29(3): 868–878.

Стаття надійшла до редакції 19.11.2012.