

## **ECONOMETRIC MODEL OF ANALYSIS AND FORECASTING OF STRUCTURAL SHIFTS OF THE ECONOMY OF THE KYRGYZ REPUBLIC**

**Choroev Kalybek**, Kyrgyz National University Named after J. Balasagyn, Kyrgyz Republic, Bishkek,  
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor <choroev\_k@mail.ru>

### **Abstract**

One of the urgent problems of economic reforms in countries with economies in transition is overcome the structural imbalances in the economic system inherited from the planned economy. This article is devoted to the analysis and modeling of the process of structural imbalances and the forecast of the development of the economy of the Kyrgyz Republic. Methods for analyzing structural changes in the national economy using an econometric model based on a production function are proposed. The necessity of developing a three-sector model based on the production function for the analysis and forecasting of economic development has been substantiated. The state of socio-economic development, the state of the investment climate in the Kyrgyz Republic has been analyzed.

**Keywords:** econometric models, structure of the economy by sector, structural imbalance, three-sector model of the economy, production functions, forecast.

## **ЭКОНОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ АНАЛИЗА И ПРОГНОЗА СТРУКТУРНЫХ СДВИГОВ В ЭКОНОМИКЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**Чороев Калыбек**, Кыргызский национальный университет им. Ж.Баласагына,  
Кыргызская Республика, г. Бишкек, к.э.н., доцент <choroev\_k@mail.ru>

### **Аннотация**

Одна из наиболее сложноразрешимых проблем экономических реформ в странах с переходной экономикой заключается в преодолении структурных диспропорций в экономической системе, унаследованных от плановой экономики. Данная статья посвящена анализу и моделированию процесса структурных диспропорций и прогнозу развития экономики Кыргызской Республики. Предлагаются методы анализа структурных сдвигов в национальной экономике с помощью эконометрической модели на основе производственной функции. Обоснована необходимость разработки трехсекторной модели на основе производственной функции для анализа и прогнозирования развития экономики. Дан анализ состояния социально-экономического развития, инвестиционного климата в Кыргызской Республике.

**Ключевые слова:** структурные изменения национальной экономики, эконометрические модели, структурная диспропорция, трехсекторная модель экономики, производственные функции, прогноз.

## **КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН ЭКОНОМИКАСЫНЫН ТҮЗҮЛҮШТҮК ЖЫЛЫШУУСУНУН ЭКОНОМЕТРИКАЛЫК АНАЛИЗИ ЖАНА ПРОГНОЗДОО МОДЕЛИ**

**Чороев Калыбек**, Ж.Баласагын атындагы Кыргыз улуттук университети, Кыргыз Республикасы,  
Бишкек ш.; э.и.к., доцент <choroev\_k@mail.ru>

### **Кыскача мүнөздөмө**

Өткөөл экономикадагы өлкөлөрдүн экономикаы реформалоодо эң татаал проблемаларынын бири болуп, анын экономикалык системасындагы пландык экономикадаган калган түзүлүштүк диспропорциясын жоюу болуп эсептелет. Бул макала Кыргыз Республикасынын экономикасынын түзүлүштүк дисбаланс процессин жоюуу үчүн аны анализдөөгө, моделдөөгө жана өнүгүүсүн прогноздоого арналган. Улуттук экономикадагы түзүлүштүк өзгөрүүнү анализдөө үчүн өндүрүштүк функциянын негизинде түзүлгөн эконометрикалык моделдөө методу сунушталат. Экономиканы анализдөө үчүн өндүрүштүк функциянын негизинде үч секторлуу модель түзүү негизделген. Кыргыз Республикасынын социалдык – экономикалык өнүгүүсүнү жана инвестициялык климатты абалы берилген.

**Негизги сөздөр:** эконометрикалык моделдер, тармактар боюнча экономиканын түзүмү, түзүлүштүк дисбаланс, экономиканын үч тармактык модели, өндүрүштүк функциялар, прогноз.

Для Кыргызской Республики, как и других стран СНГ, актуальна в условиях экономических реформ трудноразрешимая проблема структурных диспропорций в экономике, унаследованных от административно-командной системы СССР.

Снижение уровня потребления и рост капиталовложений в экономике страны способствовали сохранению ряда структурных диспропорций.

Республика не обладает достаточными промышленно освоенными гидроэнергетическими и природногеографическими ресурсами, являющимися базовой движущей силой экономического роста. В годы независимости республика не смогла обеспечить стабильного экономического развития, и по уровню бедности населения находится на одном из последних мест в СНГ. Серьезные проблемы связаны с износом производственной и социальной инфраструктуры. Углубляется разрыв по уровню развития между городом и селом, а также регионами страны.

Эти проблемы особенно усугубила коронавирусная пандемия. По предварительным данным НСК Кыргызской Республики валовой внутренний продукт в январе-марте 2021 г. к январю-марту 2020 г. составил 90,6% [1]. В республике в первом полугодии 2020 г. наблюдалась отрицательная динамика экономической активности. На фоне государственных мер по противодействию распространению коронавирусной пандемии и временного ограничения работы экономических субъектов постепенно усиливались макроэкономические риски с января по апрель 2020 г. и наблюдалось ускорение инфляции. Однако к концу первого полугодия 2020 г. отмечалось замедление темпов роста цен, в частности, на продовольствие, что связано со спадом внутреннего спроса и последствиями ограничений деятельности бизнеса. Но, несмотря на снижение экономической активности, наблюдалось небольшое увеличение показателей финансового посредничества [3, с. 8].

Вступление Кыргызстана в международный рынок ЕАЭС потребовало от специалистов и ученых разработки новых методов и моделей анализа и прогноза развития экономики страны. Новые методы и модели должны учитывать макроэкономические межотраслевые взаимосвязи экономики и решать проблему продовольственной безопасности.

Формирование экономической структуры республики в годы СССР обусловило возникновение серьезных диспропорций в период рыночной экономики. Особо можно отметить такие, как интенсивное развитие сырьевых отраслей, спекулятивная деятельность в сфере торговли и услуг на фоне упадка обрабатывающих производств и др. Важность ускоренного развития, особенно средне- и высокотехнологичных обрабатывающих производств в стране, признается на всех уровнях государственного управления. Однако на практике должных модернизационных процессов осуществить пока не удается.

По объективным и субъективным причинам прогрессивных изменений так и не произошло, и тридцать лет спустя перед государством и обществом, по существу, стоят все те же вопросы и задачи.

Структурные сдвиги приводят к перераспределению экономических ресурсов между отраслями народного хозяйства и способны привести к модернизации структуры экономики. По экономическому содержанию структурные сдвиги сводятся к коренным качественным трансформациям взаимосвязей элементов экономической системы, а также к изменению соотношения между ресурсной базой страны и потребностями населения. Структурные сдвиги в национальном хозяйстве могут сопровождаться изменением удельного веса различных отраслей в ВВП страны, а также численности занятых в экономике.

Структурные сдвиги способны порождать определенные структурные диспропорции в экономической системе государства. Структура экономики страны характеризуется наличием диспропорций и неравномерным развитием. В странах с переходной экономикой структурные диспропорции (невысокая доля промышленности в общественном производстве, а внутри нее – высокая доля добывающих отраслей, неэффективная структура внешней торговли,

характеризуемая преобладанием в импорте конечного продукта, а в экспорте – сырьевых ресурсов, неразвитость инфраструктуры сфер торговли и услуг и т. п.) являются следствием реализации долгосрочной стратегии развития экономики, ориентированной, прежде всего, на максимизацию использования ресурсного потенциала страны. С этими проблемами, как объективной реальностью, вынуждены считаться авторы официальных документов и программ.

В КР, «...как и во всех постсоветских странах, изменение соотношения между секторами происходило не только в результате повышения производительности труда во вторичном секторе и повышенного спроса на услуги, но и вследствие дезинтеграционных и новых интеграционных процессов. Дезинтеграционные процессы между постсоветскими странами способствовали сокращению занятости в обрабатывающих отраслях, то есть во вторичном секторе. Дезинтеграционные процессы способствовали деиндустриализации, которая также отличается от процессов в странах с развитой рыночной экономикой, где эти процессы, как правило, способствовали перемещению рабочей силы в высокотехнологические отрасли, преимущественно третичного сектора. ... деиндустриализация происходила не только за счет увеличения сектора услуг, но и за счет увеличения сырьевого сектора [4, с.60].

Анализ экономики последних лет показывает, что инвестиции в основной капитал по всем секторам экономики имеют разные темпы изменения. Доля ВВП сектора торговли и услуги увеличивалась быстрыми темпами. Ниже (табл. 1) приведены статистические данные НСК КР по основным секторам экономики (в процентном соотношении).

Таблица 1. Основные показатели по секторам экономики КР\*

Год	Промышленность и строительство			Сельское хозяйство и добывающая промышленность			Торговля и услуги		
	ВВП	труд	инвестиции в основной капитал	ВВП	труд	инвестиции в основной капитал	ВВП	труд	инвестиции в основной капитал
2000	27,81	27,83	54,41	36,58	36,62	0,06	28,12	27,62	8,3
2010	25,32	25,4	55,82	19,7	18,79	0,14	42,93	43,32	0,14
2019	33,2	28,47	52,5	14,7	13,9	3,22	49,8	50,01	6,8
2020**	30,4	29,32	48,4	13,5	13,3	2,87	47,9	47,6	4,32

\*) по данным Министерство экономики и финансов КР [2].

\*\*\*) предварительный расчет.

С целью быстрого внедрения рыночных механизмов и устранения государственного вмешательства была осуществлена либерализация цен. Однако либерализация цен в начале рыночных реформ явилась причиной резкого взлета общего уровня цен и тяжелым ударом по уровню жизни населения, по финансовой и денежно-кредитной системам, и породила новые серьезные диспропорции в структуре экономики страны.

### Материалы и методы исследования

Для разработки трехсекторной модели экономики основной проблемой является доступность и наличие статистических данных в сопоставимых ценах основных производственных фондов (ОПФ) по секторам. Для анализа динамики ОПФ нами использованы статистические данные инвестиций в основной капитал по секторам экономики.

Используемые в исследованиях трехсекторные модели делят экономику на три сектора: первичный (нулевой) сектор экономики – добыча сырья, энергоресурсы, полуфабрикаты и другие расходуемые материалы, фондосоздающий (первый) – средства труда (здания, сооружения, машины, оборудование, силовые устройства и другие инвестиционные товары производственного назначения), потребительский (второй) – предметы потребления [5, с.42].

Отметим, что все выводы, сделанные для двухсекторной модели (совокупный продукт равен совокупному доходу, совокупные расходы равны совокупному доходу), справедливы для трехсекторной модели экономики. В трехсекторной модели совокупные расходы состоят из трех компонентов: потребления (C), инвестиций (I) и государственных закупок (G), а совокупный доход распределяется на потребление (C), сбережения (S) и чистые налоги (T).

Основными условиями применения трехсекторной модели являются следующие.

1. В определенный период времени технологический уровень экономики страны считается постоянным, для модели экономической системы используется неоклассическая производственная функция:

$$Y_i = F(K_i, L_i), \quad i = 0, 1, 2,$$

где  $Y_i$  – валовый выпуск по секторам;  $K_i, L_i$  – объемы основных фондов и трудовых ресурсов соответственно по секторам.

Предположим, что общее число занятых в сфере производства  $L$  изменяется относительно постоянных темпов прироста  $v$ :

$$v = \frac{L(t+1) - L(t)}{L(t)}$$

Дифференциальное уравнение для непрерывного периода времени принимает вид:

$$\frac{dL}{dt} = vL, \quad \text{где } L(0) = L^0, \dots \text{ решение: } L = L^0 e^{vt}$$

2. Коэффициенты износа прямых материальных затрат  $a_i$  и основных производственных фондов  $\mu_i$  секторов являются постоянными.

3. Поскольку в схеме внешнеторгового оборота рассматриваем денежные потоки, то экономику считаем замкнутой, поэтому внешняя торговля не рассматривается.

Тогда для основных производственных фондов дифференциальное уравнение по секторам имеет вид:

$$\frac{dK_i}{dt} = -\mu_i K_i + I_i; \quad K_i(0) = K_i^0, \quad \text{где } i - \text{ номер сектора.}$$

Таким образом, трехсекторную модель экономики запишем в виде:

$$\begin{cases} L = L^0 e^{vt} - \text{общее число занятых;} \\ L = L_0 + L_1 + L_2 - \text{распределения занятых по секторам;} \\ \frac{dK_i}{dt} = -\mu_i K_i + I_i; \text{ где } K_i(0) = K_i^0 - \text{динамика фондов по секторам;} \\ Y_i = F(K_i, L_i), \text{ где } i = 0, 1, 2 - \text{выпуск продукции по секторам;} \\ Y_1 = I_0 + I_1 + I_2 - \text{распределение продукции фондосоздающего сектора;} \\ Y_2 = \alpha_0 Y_0 + \alpha_1 Y_1 + \alpha_2 Y_2 - \text{распределение продукции материального сектора.} \end{cases}$$

Параметры трехсекторной модели экономики:

$Y_0$  – «Производственные материальные затраты»;

$Y_1$  – показатель «Накопление» за вычетом «Производство предметов потребления»;

$Y_2$  – «Непроизводственное потребление»;

$K_i$  – определялись по показателям «Объем инвестиции в основной капитал по отраслям»;

$L_i$  определялись по показателям «Распределение населения, занятого в хозяйстве по отраслям».

В системе моделей есть линейные динамические элементы  $K_i, L_i$ :

$$\frac{dK_i}{dt} = -\mu_i K_i + I_i \quad \text{и} \quad \frac{dL}{dt} = vL$$

Так как валовые продукции по секторам задаются нелинейными функциями, то система моделей является нелинейной и многофазной, так как она содержит взаимосвязанные с помощью балансов три переменные  $K_0, K_1, K_2$ .

С помощью распределения трудовых  $L = L_0 + L_1 + L_2$  и инвестиционных  $I_0 + I_1 + I_2 = Y_1$  ресурсов можно управлять экономическими процессами.

Для оптимизации структурных изменений использованы балансы доходов и расходов по секторам:

1) Баланс доходов и расходов материального сектора:

$$p_o (1 - a_o)Y_o = p_1 I_o + t_o Y_o + L_o w_o.$$

2) Баланс доходов и расходов фондосоздающего сектора:

$$p_1 Y_1 = p_o a_1 Y_1 + t_1 Y_1 + L_1 w_1.$$

3) Баланс доходов и расходов потребительского сектора:

$$p_2 Y_2 = p_o a_2 Y_1 + p_1 I_1 + t_2 Y_2 + L_2 w_2.$$

Для вычисления объема выпуска продукции по секторам нами использована производственная функция Кобба – Дугласа:

$$Y = A_i K_i^{a_i} L^{1-a_i}, \quad i = 0, 1, 2.$$

$A_i$  – коэффициент нейтрального технического прогресса;  $a_i$  – коэффициент эластичности по фондам;

$1 - a_i$  – коэффициент эластичности по труду.

Расчеты сделаны на основе статистики 2000-2020 гг.

Получены следующие ПФ секторов:

$$\begin{cases} Y_0 = 1,32 K_0^{0,42} L_0^{0,58} \\ Y_1 = 3,41 K_1^{0,52} L_1^{0,48} \\ Y_2 = 1,39 K_2^{0,61} L_2^{0,39} \\ Y_2 = 1,39 K_2^{0,61} L_2^{0,39} \end{cases} \quad (1) \quad \text{¶}$$

Основные характеристики параметров производственной функции по секторам приведены в табл. 2.

Из определения параметров производственной функции по секторам ( $a_o$ ,  $a_1$  и  $a_2$ ) следует: увеличение ОПФ сырьевых отраслей на 1% приводит к росту выпуска продукции в среднем на  $a_o\%$ . Такое же увеличение ОПФ в фондосоздающих и потребительских отраслях приводит к росту выпуска продукции на  $a_1\%$  и  $a_2\%$ .

На основе полученной модели рассчитан прогноз исследуемых показателей на период 2020-2030 гг. Прогнозные значения параметров показывают, что отраслевая структура экономики страны изменится несущественно (табл. 3). Это требует существенных изменений в структуре в пользу обрабатывающих отраслей. Для качественного изменения структуры необходимо оптимизировать распределение инвестиций, то есть создать благоприятный инвестиционный климат. Поступившие прямые иностранные инвестиции необходимо направлять в отрасли промышленности и строительства, сельского хозяйства для создания современной технологии производства и инфраструктуру, а не для поддержки старой технологии производства.

Таблица 2. Основные характеристики параметров производственной функции по секторам

Критерий	Показатель		
	X	K	L
Промышленность и строительство			
$R^2$ - коэффициент детерминации	0,77	0,89	0,71
F - критерий Фишера	37,24	57,13	8,91
Сельское хозяйство и добывающая промышленность			
$R^2$ - коэффициент детерминации	0,87	0,93	0,45
F - критерий Фишера	41,32	59,25	4,23
Торговля и услуги			
$R^2$ - коэффициент детерминации	0,82	0,93	0,45
F - критерий Фишера	33,29	41,33	8,17

Таблица 3. Удельный вес ВВП по секторам экономики КР (%)

Год	Промышленность и строительство	Сельское хозяйство и добывающая промышленность	Торговля и услуги
2020*	30,4	13,5	47,9
2021	32,2	13,2	48,5
2022	33,7	13,1	49,6
2023	34,5	12,9	49,8

\*По данным НСК КР [1].

### Заключение

В переходный период развития экономики рыночный механизм не может обеспечить необходимые пропорции распределения ресурсов национальной экономики по секторам, так как основой формирования этого механизма является получение прибыли.

Анализ структурных сдвигов показывает, что для устойчивого развития национальной экономики основной целью должна быть оптимизация межсекторного и внутриотраслевого распределения имеющихся ресурсов.

Решение о приоритете направления инвестиций в различные секторы должно приниматься и корректироваться правительством как с помощью методов регулирования, так и путем непосредственного участия в экономическом процессе.

Прогнозные данные показывают, что правительству страны при разработке стратегических планов необходимо учитывать существование экономических диспропорций на макроуровне и в будущем согласовывать распределение иностранных инвестиций на государственном уровне.

### Использованные источники

1. Национальный статистический комитет КР. – Режим доступа: URL: <http://www.stat.kg/ru/> (дата обращения 10.05.2021).
2. Министерство экономики и финансов Кыргызской Республики. – Режим доступа: URL: <http://minesopom.gov.kg/ru/direct/3/265> (дата обращения: 13.05.2021).
3. Отчет о стабильности финансового сектора Кыргызской Республики по итогам первого полугодия 2020 года. – Режим доступа: URL:000000000056247.pdf (nbkr.kg) (дата обращения: 28.02.2021).
4. Старостина, А.А., Прушковская, Э.В. Трехсекторная модель занятости в экономике Украины // Общество: политика, экономика, право. – 2013. – № 2. – С. 59-62.
5. Колемаев, В.А. Оптимальный сбалансированный рост открытой трехсекторной экономики // Прикладная эконометрика. – 2008. – № 3(11).
6. Дегтярева, С.В., Капогузов, Е.А. Структурные сдвиги в экономике. Направления структурной перестройки экономики. – Омск, 2012. – С. 372-378.