

УДК 330.34(476)

DOI 10.52928/2070-1632-2025-72-3-16-22

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ФУНКЦИИ В УПРАВЛЕНИИ РЕГИОНАЛЬНЫМ ЭКОНОМИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ

канд. экон. наук, доц. В.В. ЗАПЕРСКАЯ
(Брестский государственный технический университет)
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0333-7007>

Актуальность исследования обусловлена ускорением темпов трансграничной регионализации и необходимостью учета результатов данного процесса в новом цикле прогнозирования. В статье рассмотрены модификации производственной функции, позволяющие выделить набор наиболее влиятельных факторов интеграции и трансграничности. В процессе исследования нами решались две гипотезы о возможности адекватной модели на основе производственной функции с динамичными параметрами для характеристики развития трансграничного экономического коридора развития. В рамках исследования предложена декомпозиция основных факторов, формирующих ВВП Республики Беларусь (инвестиции в основной капитал, грузооборот транспорта, оборот внешней торговли товарами и услугами). Выявлен вклад основных факторов в экономический рост, определены характеристики производственной функции.

Ключевые слова: производственная функция, регрессионный анализ, ВВП, трансграничный экономический коридор развития, факторы производства, интеграция.

Введение. На современном этапе белорусская экономика представляет собой трансформируемую систему управления, адаптирующуюся к новым условиям в рамках очередного этапа прогнозирования и формирования государственных стратегических документов на предстоящий период. Формируются новые экономические отношения с актуализацией проблем перспективного регионального развития. Основные векторы государственной экономической политики охватывают экспортную программу, создание новых рабочих мест, развитие сферы услуг, цифровую трансформацию, достижение технологической независимости, формирование межрегиональных агломераций, а также приоритеты в сфере экологии и рационального использования природных ресурсов.

Ключевая задача текущего периода – пересмотр устоявшихся экономических ориентиров, а также переоценка значимости отдельных видов экономической деятельности, способных стать опорными точками роста. На первый план выходит задача сбалансированного и согласованного развития производительных сил на региональном уровне, определение новых точек экономического роста в тесном сопряжении с новым стратегическим выбором региона. Одним из нововведений выступает концепция внутриобластных агломераций – экономически взаимосвязанных территорий, объединённых транспортной и хозяйственной инфраструктурой. В стране уже определено 21 такое объединение, где центром роста может выступать как столица, так и областной центр либо крупный город с населением свыше 80 тыс. человек¹. В рамках реализации стратегии поляризованного развития акцент делается на выявление и поддержку ключевых видов деятельности, способствующих структурной модернизации региональной экономики, диверсификации её отраслей, формированию новых экономических кластеров и, в конечном счёте, повышению уровня жизни населения за счёт активизации внутреннего потенциала территории. Эффекты от такой активизации включают:

- рост экономической активности населения;
- расширение источников финансирования;
- приток инвестиций за счёт повышения инвестиционной привлекательности регионов;
- увеличение поступлений в бюджет;
- оптимизация структуры региональной экономики;
- укрепление межрегиональных и внешнеэкономических связей.

В связи с этим актуальными становятся задачи повышения эффективности региональной экономической политики. Моделирование процессов экономического роста остаётся одной из наиболее сложных задач, решаемых в рамках экономической науки. В построении макроэкономических моделей существенную роль играют производственные функции, отражающие зависимость объёма валового внутреннего продукта (или другого агрегированного производственного индикатора) от ключевых факторов производства.

Экономический рост определяется как совокупность количественных и качественных изменений в системе производства, измеряемых в виде годовых темпов прироста реального ВВП или ВНП. В практических исследованиях при факторной декомпозиции роста, как правило, выделяются следующие составляющие: трудовые ресурсы, капитал и совокупная факторная производительность. Одним из наиболее часто применяемых инструментов анализа экономического роста служит производственная функция – экономико-математическая модель,

¹ Новый облик будущего. Концепцию Программы социально-экономического развития на пятилетку представили в ВС /дополнено/ – URL: <https://subs.belta.by/Republ.nsf/59e33ed42f57f8c5422569f8002b86f7/fcd6c16998923fd243258c9a00432e8a!OpenDocument>

описывающая количественную зависимость между объемом выпуска и объемами используемых производственных ресурсов. Анализ и использование производственной функции основаны на отражении в ее характеристиках и свойствах специфики производственного процесса.

В зависимости от математического представления производственные функции бывают: однофакторные и многофакторные, линейные и нелинейные, функция Кобба – Дугласа, Леонтьева, Солоу, функции с постоянной эластичностью замещения. Производственные функции используются для анализа, планирования, прогнозирования производственных систем:

– линейная производственная функция:

$$F = aK + bL, \quad (1)$$

где F – производственная функция;

L, K – факторы производства, соответственно, – труд и капитал.

– производственная функция Леонтьева (функция с постоянными пропорциями):

$$F = \min \left(\frac{K}{a}, \frac{L}{b} \right); \quad (2)$$

– производственная функция Кобба – Дугласа (мультипликативная):

$$F = AK^\gamma L^{1-\gamma}; \quad (3)$$

– производственная функция CES (функция с постоянной эластичностью замещения):

$$F = A((1 - \alpha)K^{-\rho} + L^{-\rho})^{-\frac{\rho}{1-\rho}}. \quad (4)$$

Моделированию с помощью производственной функции Кобба – Дугласа экономики как страны, так и региона или выпуска какой-либо отрасли посвящено большое количество публикаций. В классической работе Ч. Кобба и П. Дугласа предложена модель зависимости выпущенной продукции от труда и капитала [1]. Б. Джен-тайла считает, что факторы «земля» и «труд» следует заменить «информацией» и «временем», так как их значимость невысока [2]. В «Британском журнале прикладных наук и технологий» предложена производственная функция [3] с 7 факторами производства: материалы, деньги, оборудование, труд, управление, информация, время, неучтенные (необъясненные) факторы производства. Моделированием экономического роста занимались Д.В. Джордженсон [4], Р. М. Солоу [5], Р. Барро [6], Г.А. Хацкевич, А.Ф. Проневич [7].

Отечественными учеными были опубликованы эмпирические исследования, посвященные изучению динамики экономического роста в Республике Беларусь. С.А. Касперович, И.В. Авласко, проводили прогнозные расчеты на среднесрочную перспективу о влиянии стоимости основных производственных фондов и численности занятых на величину выпуска продукции промышленных отраслей [8]. Демиденко М.В. в исследовании [9] показал основным драйвером роста совокупную факторную производительность. В статье «Анализ факторов экономического роста в Республике Беларусь на основе производственной функции» авторы также связывают темпы роста ВВП с совокупной факторной производительностью [10]. Такой точки зрения на причину роста ВВП придерживается Гречишкина Е.А. и Васильченко А.О. [11]. В исследовании [12] определяющее значение в моделировании экономического роста имел капитал.

Целью исследования является проведение прогнозных расчетов развития трансграничного региона на среднесрочную перспективу с использованием модифицированной производственной функции Кобба – Дугласа, учитывающей влияние геоэкономического положения региона на эффективность использования факторов производства. Оценка параметров производственной функции проводилась на основе ретроспективных данных методом наименьших квадратов.

Рассмотрение трансграничного региона на макроуровне в качестве трансграничного экономического коридора развития требует измерения вклада макроэкономических факторов, таких как «капитал», «труд» и «совокупная факторная производительность» в прирост ВВП.

Классической признается работа Ч. Кобба и П. Дугласа, опубликованная в 1928 г. [1], в которой предложена двухфакторная производственная функция (ПФ), описывающая зависимость объема выпущенной продукции от труда и капитала.

$$Y = AL^\alpha K^\beta, \quad (5)$$

где Y – ВВП (ВРП),

A – общая факторная производительность,

L – фактор «труд» (среднегодовая численность занятых)

α – показатель степени при факторе «труд»;

K – фактор «капитал» (основные фонды в экономике);

β – показатель степени при факторе «капитал».

Для трансграничных территорий в модель можно добавить расширенные факторы, отражающие специфику приграничной экономики: транспортную доступность, внешнеторговый оборот, институциональные и инфраструктурные условия (таблица 1).

Таблица 1. – Модификации производственной функции для трансграничных регионов

Модель	Формула	Ключевые факторы	Интерпретация
Базовая (Кобб–Дуглас)	$Y = AL^{\alpha}K^{\beta}$	L – фактор «труд» K – фактор «капитал»	Используется как стандартная модель для оценки экономического роста
С инвестиционным фактором	$Y = AL^{\alpha}K^{\beta}I^{\gamma}$	I – фактор «инвестиционно-инновационный», где I – совокупные инвестиции (включая прямые иностранные, государственные и частные)	Рост инвестиций в инфраструктуру, промышленность и сферу услуг в приграничных регионах приводит к ускоренному росту ВРП. Эмпирически значимо для регионов с высоким уровнем внешних вложений.
С транспортным фактором	$Y = AL^{\alpha}K^{\beta}T^{\delta}$	T – транспорт, где T – показатель транспортной доступности (плотность дорог, логистическая инфраструктура, объём перевозок)	Транспорт в трансграничных агломерациях определяет скорость интеграции, интенсивность миграционных и торговых потоков
С внешнеторговым оборотом	$Y = AL^{\alpha}K^{\beta}X^{\theta}$	X – фактор «внешняя торговля», где X – объём внешней торговли (экспорт + импорт)	Торговый оборот часто становится ключевым драйвером приграничного роста. Если $\beta < \theta$, это говорит о зависимости регионов от трансграничных потоков
Комплексная модель	$Y = AL^{\alpha}K^{\beta}I^{\gamma}T^{\delta}X^{\theta}$	I – фактор «инвестиционно-инновационный» T – фактор «транспорт» X – фактор «внешняя торговля»	Такая модель позволяет выявить сбалансированность или асимметричность в развитии: например, если $(\theta + \delta + \gamma) > \beta + \alpha$, экономика слишком зависима от торговли, что увеличивает уязвимость при изменении внешних условий

Проведем анализ оценки совокупной факторной производительности на основе макроэкономических временных рядов. Для расчетов использовались временные ряды официальных данных годовой периодичности в реальном выражении (таблица 2).

Таблица 2. – Экономические характеристика экономического развития Республики Беларусь, %

Годы	ВВП	Основные средства в экономике	Инвестиции в основной капитал	Среднегодовая численность населения, занятого в экономике	Грузооборот транспорта	Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки	Оборот внешней торговли товарами и услугами
2001	104,7	99,6	96,5	99,5	102,5	95,6	111,2
2002	105	101,1	106	99,2	107,2	104,6	108,5
2003	107	101,8	120,8	99,1	111,8	104,3	127
2004	111,4	101,5	120,9	99,5	108,4	97,0	140
2005	109,4	102	120	102	107,2	98,9	110,4
2006	110	102,5	132,2	101,3	100,9	94,1	128,5
2007	108,6	102,1	116,2	101,1	101,8	100,9	126,7
2008	110,2	103	123,5	102	99,9	98,1	136,4
2009	100,2	102	104,7	100,7	92,6	92,7	70,4
2010	107,7	102,4	115,8	100,5	105,8	114,3	121,9
2011	105,5	102,5	117,9	99,8	103,9	98,2	142,6
2012	101,7	102	88,3	98,3	98,1	94,4	107,1
2013	101	102,9	109,3	99,3	97,7	99,6	89,6
2014	101,7	102,9	94,1	99,4	100,5	102,9	96,3
2015	96,2	102,4	81,2	98,8	95,9	95,4	75,2
2016	97,5	102,4	82,6	98	99,5	1 037,5	91,5
2017	102,5	102,7	105,1	98,8	106	106,5	121,9
2018	103,1	102,8	106	99,6	104,1	98,2	114,4
2019	101,4	103	106,6	99,9	94,2	90,5	100,9
2020	99,3	103,2	94	99,7	94,1	99,9	85,9
2021	102,4	104	94,5	99,2	96,4	102,4	131,1
2022	95,3	102,6	80,9	98,4	74,6	77,4	94,4
2023	103,9	102,8	117,8	98,6	82,3	110,3	106,3

Примечание – составлено на основе Белорусского статистического комитета.

Для измерения факторных вкладов применим степенную производственную функцию – модифицированную функцию Кобба – Дугласа, – с использованием пакета STATISTICA. Для разработки моделей управления экономического развития трансграничного экономического коридора результирующим индикатором развития определим ВВП (Y). В качестве управляемых переменных результатов по результатам факторного анализа определены:

- основные средства в экономике (K);
- инвестиции в основной капитал (I);
- среднегодовая численность населения, занятого в экономике (L);
- грузооборот транспорта (T);

- внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки (I_n);
- оборот внешней торговли товарами и услугами (F_t).

Для корректности проводимых расчетов используем безразмерные относительные величины. Данный подход представления исходных данных в виде индексов при эконометрическом моделировании с использованием степенной производственной функции применяет ряд учёных [13–15].

Построим график динамики ВВП и трёх ключевых факторов – инвестиций, транспорта и внешней торговли за 2001–2023 гг. (рисунок 1)

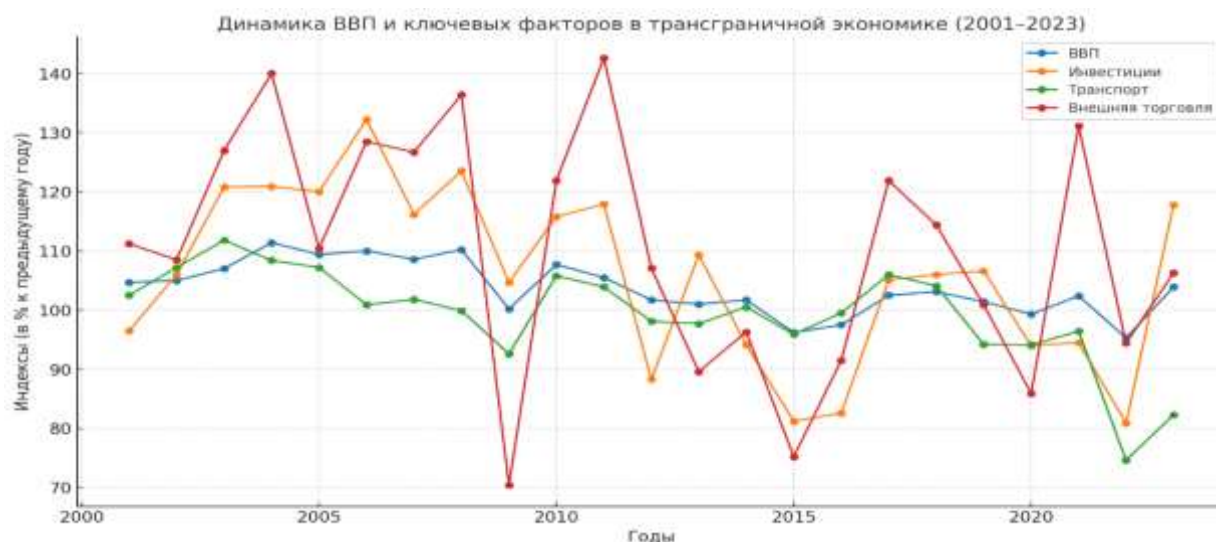


Рисунок 1. – Динамика индексов ВВП, инвестиций в основной капитал, грузооборота транспорта и оборота внешней торговли товарами и услугами

Примечание – составлено на основе данных Белорусского статистического комитета.

Визуализация данных показывает схожие пики и спады инвестиций в основной капитал и оборота внешней торговли товарами и услугами с ВВП (например, резкий провал в 2009 и 2015 гг., рост в 2017–2018). Динамика индекса грузооборота транспорта более сглаженная, но его падение в 2022–2023 гг. явно совпадает с низкими темпами ВВП. Внешняя торговля оказывает наиболее сильное влияние: её резкие колебания почти всегда синхронны с изменением ВВП.

Для пространственной организации региональной экономики важную роль играет пропорциональное распределения капиталоемких и трудоемких видов экономической деятельности [16]. Расчеты показали, что для трансграничного экономического коридора развития возможна производственная функция в двух вариантах с вариацией показателей «основные средства» и «инвестиции». В нашем случае ПФ описывает не поведение изучаемой системы в разные моменты времени, а поведение набора систем (регионов) в один и тот же момент времени. Рассмотрим динамическую производственную функцию (ПФ):

$$Y = F(L, K, I, T, t), \quad (6)$$

где Y – выпуск продукции;

L – труд;

K – капитал;

I – инновации;

T – транспорт;

t – параметр времени из числового луча $R_+ = [0; +\infty)$, каждое значение которого выражает определенный уровень научно-технического прогресса (НТП), а неотрицательная функция F является непрерывно дифференцируемой на множестве $D = G \times R_+$, экономическая область $G \subset R_+^4 = \{L, I, K, T: L \geq 0, I \geq 0, K \geq 0, T \geq 0\}$.

Общий вид модели капитальной производственной функции (7):

$$Y = A x L^\alpha x K^\beta x I^\gamma x T^h, \quad (7)$$

где Y – ВВП;

L – численность экономически активного населения;

K – стоимость основных фондов отраслей экономики регионов;

I – затраты на инновации организаций промышленности;

T – объем транзитных грузоперевозок;

α – коэффициент эластичности производства по капиталу;

β – коэффициент эластичности производства по труду;

γ – коэффициент эластичности производства по инновациям;

h – коэффициент эластичности производства по транзиту;

A – коэффициент, в данном случае, являющийся константой, характеризующей уровень технологий.

После проведения эмпирической части исследования для трансграничного региона, представленного трансграничным экономическим коридором развития на территории Республики Беларусь, модель производственной функции представлена в виде инвестиционной производственной функции:

$$Y = A \cdot I^{\alpha} \cdot T^{\beta} \cdot Ft^{\gamma}, \quad (8)$$

где Y – ВРП;

I – инвестиции в основной капитал;

T – грузооборот транспорта;

Ft – оборот внешней торговли товарами и услугами;

α – коэффициент эластичности производства по инвестициям;

β – коэффициент эластичности производства по грузообороту;

γ – коэффициент эластичности производства по внешней торговле;

A – коэффициент, в данном случае, являющийся константой, характеризующей уровень технологий.

Для трансграничного региона макроуровня, активно использующего свое положение, модель производственной функции представлена в следующем виде:

$$Y = 65,81272 \cdot I^{0,601063} \cdot T^{0,202271} \cdot Ft^{0,298008}, \quad (9)$$

Адекватность полученной модели производственной функции подтверждается следующими данными: коэффициент детерминации модели составил 88%, стандартная ошибка модели – 1,62%, значимость модели по критерию Фишера менее 0,05 (F-критерий $\leq 0,05$); статистически значим и оказывает большее влияние на прирост ВВП показатель инвестиции в основной капитал ($P \leq 0,05$). Это означает, что на 88% дисперсия зависимой переменной (Y) обусловлена регрессией объясняющих переменных (I , T , Ft). Так как R^2 (0,88882) достаточно близок к 1, можно говорить о том, что зависимость между объемом ВВП и факторами сильная.

Регрессоры «грузооборот транспорта» и «оборот внешней торговли товарами и услугами» менее значимы в своем влиянии на зависимую переменную. Сумма показателей степеней α , β и γ больше единицы и равна 1,101342. Это означает, что в период 2001–2023 гг. в Республике Беларусь имела место возрастающая отдача от расширения масштабов производства. Выпуск рос быстрее, чем в среднем увеличивались объёмы капитала в виде инвестиций, грузооборота и ВТО. Это означает, что увеличение всех факторов на 1% приведёт к росту выпуска более чем на 1% (примерно на 1,101%). Таким образом, производственная функция описывает растущую экономику трансграничного экономического коридора развития. Коэффициенты эластичности модели указывают на прямое влияние регрессоров, однако коэффициент эластичности при показателе инвестиции в основной капитал выше – 0,601063 против 0,298008 для оборота внешней торговли товарами и услугами и 0,202271 для грузооборота транспорта (таблица 3).

Таблица 3. – Регрессионная статистика

Итоги регрессии для зависимой переменной: Пер1 (Таблица_данных1_(Восстановлен).sta)							
R= ,94277498 R2= ,88882467 Скоррект. R2= ,87127067							
F(3,19)=50,634 p<,00000 Станд. ошибка оценки: 1,6254							
N=23	БЕТА	Ст.Ош. БЕТА	В	Ст.Ош. В	t(19)	p-знач.	
Св.член			65,81272	4,261942	15,44196	0,000000	
Пер2	0,601063	0,101523	0,18555	0,031340	5,92045	0,000011	
Пер4	0,202271	0,089798	0,10963	0,048670	2,25251	0,036308	
Пер6	0,298008	0,105086	0,06685	0,023573	2,83585	0,010564	

Так как $\alpha > \beta$, $\alpha > \gamma$ можно сделать вывод о том, что рост ВВП трансграничного региона (Республики Беларусь) является трудосберегающим или интенсивным. Т.е. прирост показателя ВВП обеспечивается за счёт роста капитала (инвестиций). Технологический коэффициент отражает уровень производительности, при заданных факторах равен 65,81272. Интенсивный тип экономического роста предполагает, что новая техника использует технологии, инновации, за счет которых рост выпуска продукции происходит быстрее, чем за счет транспортного и внешнеэкономического фактора.

Далее определим характеристики производственной функции, такие как частная эластичность, технологическая (предельная) эластичность факторов, эластичность масштаба производства, норма замещения факторов (общая и предельная).

1. Анализ эластичности факторов.

Эластичность выпуска по каждому фактору определяется степенным показателем:

$$E_I = \alpha = 0.601063, E_T = \beta = 0.202271, E_{Ft} = \gamma = 0.298008 \quad (10)$$

- эластичность по инвестициям: 0,601063. Увеличение инвестиций на 1% приведёт к росту выпуска на 0,601%.
 - эластичность по грузообороту: 0,202271. Рост грузооборота на 1% увеличит выпуск на 0,202%.
 - эластичности производства по внешней торговле: 0,298008. Рост ВТО на 1% увеличит выпуск на 0,298%.
2. Эластичность масштаба производства:

$$E_{scale} = \alpha + \beta + \gamma = 1.101342 \quad (11)$$

Так как $E_{scale} > 1$, экономика региона демонстрирует возрастающую отдачу от масштаба. То есть, если все три фактора увеличатся на 1% одновременно, ВВП увеличится более чем на 1% (примерно на 1,101%).

3. Предельный эластичность факторов. Предельный продукт показывает, насколько изменится ВРП при небольшом изменении одного фактора (при фиксированных остальных):

$$\begin{aligned} MP_I &= \frac{\partial Y}{\partial I} = 0.601063 * \frac{Y}{I} \\ MP_T &= \frac{\partial Y}{\partial T} = 0.202271 * \frac{Y}{T} \\ MP_{Ft} &= \frac{\partial Y}{\partial Ft} = 0.298008 * \frac{Y}{Ft} \end{aligned} \quad (12)$$

Чем выше значение MP_I , тем выше отдача от инвестиций. MP_T и MP_{Ft} показывают влияние грузооборота и внешней торговли.

4. Предельная норма замещения факторов (MRTS) определяется отношением предельных продуктов:

$$\begin{aligned} MRTS_{I,T} &= \frac{MP_I}{MP_T} = \frac{0.601063}{0.202271} \approx 2.97 \\ MRTS_{I,Ft} &= \frac{MP_I}{MP_{Ft}} = \frac{0.601063}{0.298008} \approx 2.02 \\ MRTS_{T,Ft} &= \frac{MP_T}{MP_{Ft}} = \frac{0.202271}{0.298008} \approx 0.68 \end{aligned} \quad (13)$$

Для поддержания неизменного ВВП при уменьшении инвестиций на 1 единицу грузооборот транспорта должен увеличиться на 2,97 единицы. Рост внешней торговли компенсирует снижение инвестиций в пропорции 2,02:1, а снижение грузооборота – в пропорции 0,68:1.

5. Норма замещения факторов (RTS) показывает, как можно заменить один фактор другим без изменения выпуска:

$$\begin{aligned} RTS_{I,T} &= \frac{dI}{dT} = \frac{MP_T}{MP_I} = \frac{0.202271}{0.601063} \approx 0.337 \\ RTS_{I,Ft} &= \frac{dI}{dFt} = \frac{MP_{Ft}}{MP_I} = \frac{0.298008}{0.601063} \approx 0.496 \\ RTS_{T,Ft} &= \frac{dT}{dFt} = \frac{MP_{Ft}}{MP_T} = \frac{0.298008}{0.202271} \approx 1.47 \end{aligned} \quad (14)$$

Если инвестиции сократились на 1 единицу, грузооборот должен увеличиться на 0,337 единицы. При сокращении инвестиций, внешний торговый оборот должен компенсировать 0,496 единицы. Если грузооборот упал на 1 единицу, внешний торговый оборот должен увеличиться на 1,47 единицы.

Сравнение фактических и расчетных значений ВВП показано на рисунке 2.

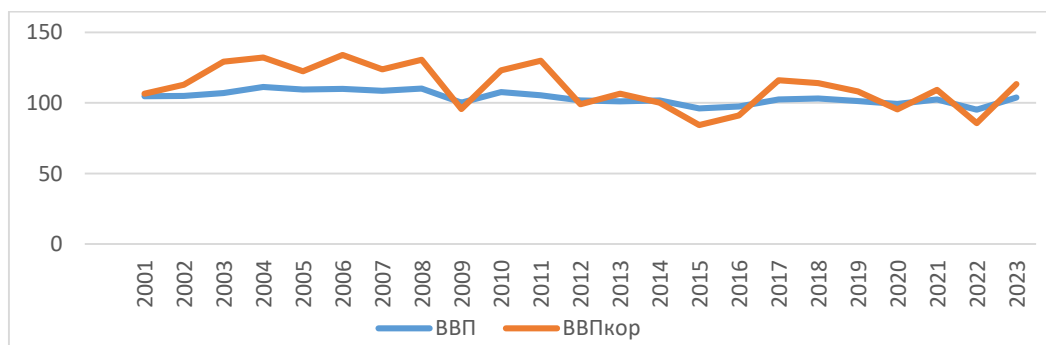


Рисунок 2. – Результаты аппроксимации функции Кобба–Дугласа для Республики Беларусь за период 2001–2023 гг

Заключение. Проведенные расчеты с использованием модифицированной производственной функции Кобба – Дугласа за 2001–2023 гг. показали степень эффективности использования факторов производства трансграничного экономического коридора развития (инвестиции в основной капитал, грузооборот транспорта, оборот внешней торговли товарами и услугами). Общая факторная производительность (A), отражающая технологический прогресс и эффективность использования ресурсов, в нашем исследовании является эндогенной переменной, зависящей от затрат на научные исследования и разработки, инвестиции в НИОКР, уровня образования и др. факторов. Факторы «транспорт» и «внешняя торговля» для данной модели являются экзогенными. В целом вклад традиционных факторов (инвестиции) в формирование ВВП Республики Беларусь практически равен трансграничным. Транспортная связанность и открытость рынка формируют значительную долю прироста ВРП в условиях интеграции. Применение производственных функций для прогнозирования роста трансграничных территорий эффективно при расширении классической модели дополнительными факторами инвестиции, транспорт и внешнеторговый оборот. Эти переменные отражают специфику трансграничных экономик и позволяют выявить как «точки роста», так и «зоны риска» в условиях интеграции.

Разработанная эконометрическая модель является адекватной при уровне значимости $\alpha = 0,05$, обладает хорошими прогнозными возможностями с ошибкой прогноза в пределах 1–2%, может использоваться для анализа экономического роста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Cobb C. W., Douglas P. H. A Theory of Production // The American Economic Review. – 1928. – Vol. 18. №1. – P. 139–165.
2. Gentile B. The New Factors Of Production and the Rise of Data-Driven Applications. – URL: <http://www.forbes.com/sites/ciocentral/2011/10/31/the-new-factors-of-production-and-the-rise-of-data-driven-applications/>.
3. Okpige S. O. The Seven Factors of Production // British Journal of Applied Science & Technology. – 2015. – № 5(3). – P. 217–232.
4. Jorgenson D. W., Gollop F. M., Fraumeni B. M. Productivity and U.S. Economic Growth. – Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1987. – 567 p.
5. Capital-Labor Substitution and Economic Efficiency / K. J. Arrow, H. B. Chenery, B. S. Minhas, R. M. Solow // Review of Economics and Statistics (The MIT Press). – 1961. – № 43(3). – P. 225–250.
6. Barro R. J., Sala-i-Martin X. Economic Growth. – Cambridge: MIT Press, 2004. – 654 p.
7. Проневич А. Ф., Хацкевич Г. А. Динамические трехфакторные производственные функции, учитывающие нейтральный по Хиксу научно-технический прогресс // Применение многомерного статистического анализа в экономике и оценке качества: XII Междунар. науч. конф. им. С.А. Айвазяна, Москва, 21–23 авг. 2022 г. – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2022. – С. 130–133.
8. Касперович С.А., Авласко И.В. Использование аппарата производственных функций в экономических исследованиях. – URL: <https://elib.belstu.by/bitstream/123456789/52321/1/%D0%9A%D0%B0%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87.%20%D0%98%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5.pdf>
9. Демиденко М.В., Кузнецов А.С. Экономический рост в Республике Беларусь: факторы и оценка равновесия // Банкаўскі веснік. Спец. вып. Исследования банка. – 2012. – № 3. – 59 с.
10. Мирончик Н.Л., Судник С.В., Качерская Е.Е. Анализ факторов экономического роста в Республике Беларусь на основе производственной функции // Банкаўскі веснік. Исследования банка. – 2016. – № 9. – 55 с.
11. Гречишкина Е.А. Васильченко А.О. Анализ совокупной факторной производительности Республики Беларусь: ретроспективная декомпозиция факторов экономического роста // Экономика и банки. – 2024. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-sovokupnoy-faktornoy-proizvoditelnosti-respubliki-belarus-retrospektivnaya-dekompozitsiya-faktorov-ekonomicheskogo-rosta>.
12. Kruk D., Bornukova K. Belarusian Economic Growth Decomposition // BERO Working Paper Series. – 2014. – №. 24. – 39 p.
13. Лычагина Т.А., Пахомова Е.А., Писарева Д.А. Применение аппарата производственных функций для анализа влияния состояния основных фондов на экономический рост РФ // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2016 – № 10(343). – С. 4–19.
14. Светушков С.Г. О возможности экономического прогнозирования с помощью степенной производственной функции комплексного переменного // Экономика региона. – 2016. – № 12(3). – С. 966–976.
15. Балгарина Л.А., Джумабаев С.А., Шокаманов Ю.К. Производственная функция Кобба – Дугласа: опыт применения в Северо-Казахстанской области // ECONOMIC Series of the Bulletin of the L.N. Gumilyov ENU. – 2022. – № 4. – С. 74–86. – DOI: <https://doi.org/10.32523/2789-4320-2022-4-74-86>.
16. Зазерская В.В. Региональная эффективность трансграничных регионов // Социально-экономические предпосылки и результаты развития новых технологий в современной экономике: V Междунар. науч. конф. – Н. Новгород, 2023. – С. 98–102.

Поступила 03.09.2025

APPLICATION OF THE PRODUCTION FUNCTION IN THE MANAGEMENT OF REGIONAL ECONOMIC DEVELOPMENT

V. ZAZERSKAYA
(Brest State Technical University)

The relevance of the study is due to the accelerating pace of cross-border regionalization, and the need to take into account the results of this process in a new forecasting cycle. The article considers modifications of the production function, which makes it possible to identify a set of the most influential factors of integration and cross-borderity. In the course of our research, we solved two hypotheses about the possibility of an adequate model based on a production function with dynamic parameters to characterize the development of a cross-border economic development corridor. Within the framework of the study, a decomposition of the main factors forming the GDP of the Republic of Belarus (investments in fixed assets, cargo turnover, turnover of foreign trade in goods and services) is proposed. The contribution of the main factors to economic growth is revealed, the characteristics of the production function are determined.

Keywords: production function, regression analysis, GDP, cross-border economic development corridor, factors of production, integration.