

ВОПРОСЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

УДК 330.34(476)

Е.А. ГРЕЧИШКИНА, канд. экон. наук, доцент,
заведующий кафедрой маркетинга и международного менеджмента¹



А.О. ВАСИЛЬЧЕНКО, канд. экон. наук, доцент,
доцент кафедры маркетинга и международного менеджмента¹
¹Полесский государственный университет,
г. Пинск, Республика Беларусь



Статья поступила 4 марта 2024 г.

АНАЛИЗ СОВОКУПНОЙ ФАКТОРНОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ: РЕТРОСПЕКТИВНАЯ ДЕКОМПОЗИЦИЯ ФАКТОРОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

Авторами систематизированы методические подходы к оценке совокупной факторной производительности (СФП) как ключевого фактора экономического роста. Осуществлена декомпозиция основных факторов, формирующих ВВП Республики Беларусь (труд, капитал, СФП). Расчет произведен с помощью функции Кобба-Дугласа (удовлетворяющей условиям Инада), являющейся основой для выведения регрессии Р. Барро, что позволило оценить степень влияния факторов капитала и труда в ВВП с учетом фактора времени. Расчетный период для определения СФП составил 14 лет (2010-2023). Основой для расчетов послужили данные Национального статистического комитета Республики Беларусь. Проверка точности построенной модели подтвердила возможность ее применения. Были определены характеристики производственной функции: средняя и предельная производительность, частная эластичность, технологическая (предельная) норма замены. В результате проведенных расчетов определена степень влияния факторов производства на ВВП Республики Беларусь.

Ключевые слова: совокупная факторная производительность, Республика Беларусь, труд, капитал, функция Кобба-Дугласа, метод наименьших квадратов.

HRECHYSHKINA O.O., PhD in Econ. Sc., Associate Professor,
Head of the Department of Marketing and International Management¹

VASYLCHENKO A.O., PhD in Econ. Sc., Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Marketing and International Management¹

¹Polesky State University, Pinsk, Republic of Belarus

ANALYSIS OF TOTAL FACTOR PRODUCTIVITY OF THE REPUBLIC OF BELARUS: RETROSPECTIVE DECOMPOSITION OF ECONOMIC GROWTH FACTORS

The authors systematize methodological approaches to assessing total factor productivity (TFP) as a key factor in economic growth. A decomposition of the main factors that form the GDP of the Republic of Belarus (labor, capital, TFP) has been carried out. The calculation was made using the Cobb-Douglas function (satisfying Inad's conditions), which is the basis for deriving R. Barro's regression, which made it possible to assess the degree of influence of capital and labor factors in GDP, taking into account the time factor. The calculation period for determining TFP was 14 years (2010-2023). The basis for the calculations was data from the National Statistical Committee of the Republic of Belarus. Checking the accuracy of the constructed model confirmed the possibility of its application. The characteristics of the production function were determined: average and marginal productivity, partial elasticity, technological (marginal) rate of replacement. As a result of the calculations, the degree of influence of production factors on the GDP of the Republic of Belarus was determined.

Keywords: total factor productivity, Republic of Belarus, labor, capital, Cobb-Douglas function, least squares method.

Введение. Совокупная факторная производительность является ключевым показателем экономического роста. Неоклассическая и кейнсианская теории роста предлагают использовать модифицированную функцию Кобба-Дугласа, а также другие эконометрические методы для оценки и моделирования динамики экономического роста. Анализ экономического роста в этих случаях осуществляется за счет декомпозиции аналитических факторов и сопровождается оценкой используемых математических связей, включая априорные представления об изменении совокупных величин и факторов.

В 1966 г. С. Кузнец в своей работе "Современный экономический рост, темпы, структура и проявление" сказал: "Можно сказать, что со второй половины XIX века самым важным источником экономического роста в развитых странах определенно становятся основанные на науке технологии – в числе прочих в электроэнергетике, производстве двигателей внутреннего сгорания, производстве электронного оборудования, ядерных технологиях, биотехнологиях" [1]. Соответственно, на экономический рост влияют: величина дохода на душу населения, финансовый капитал, человеческий капитал и уро-

вень совокупной факторной производительности.

Теоретической основой для исследования категории "совокупная производительность" послужили труды Д. Скотта Симмона и Американского центра производительности, которые определили отношение изменения объема продукции относительно изменения объема затрат и их цен [2, с. 163-164].

Первые оценки модели многофакторной производительности (продуктивности) для сферы производства проведены Я. Тинбергеном в 1942г. и Я.Стиглером в 1947г. В 50-е годы XX века оценка была проведена известными экономистами М. Абрамовицем, С. Фабрикантом, Д. Кендриком, Р. Солоу, Д. Юргенсоном, З. Грилихесом и Э. Денисоном.

В обобщенном виде в многофакторных моделях была проведена оценка частных показателей, официально анализируемых Бюро статистики труда при Министерстве труда США еще с 1909 г. [3, с. 33], где отражалось значение многофакторной совокупной производительности труда как отношение выпуска (товары и услуги) к затратам (живой труд, капитал, сырье и материалы). Для определения успешности деятельности предприятия необходимо прибыль соотнести с

затратами. С целью необходимости теоретического обоснования данной концепции, ученые пришли к понятию «совокупной факторной производительности», согласно которой можно оценить влияние каждого из факторов на экономическую эффективность функционирования предприятия на рынке.

Д.С. Синк [4] разработал Концепцию производительности, где проанализирован процесс затрат ресурсов, включая сбыт продукции для измерения факторов производства. В данной модели внутренние факторы были разделены на «твердые» (материально-технические) и «мягкие» (социально-экономические и организационные). Первые зависят от ресурсов и влияют на качество изделия, а вторые – от навыков работников использовать первые. Формула выглядела как отношение добавленной стоимости (продажи за минусом сырья, покупных изделий, обслуживания труда и амортизации) к совокупным затратам, включающим затраты на рабочую силу (рабочие основного производства), затраты на заработную плату, торговые, административные затраты, издержки обращения. Данная модель позволяет определить взаимосвязь между продуктивностью и уровнем оплаты труда и выражает зависимость: уровень оплаты труда будет тем выше, чем больше объем продаж при минимизации затрат.

В макроэкономическом анализе большое значение уделяется декомпозиции факторов, оказывающих влияние на ВВП: в частности, фактору «труда», «капитала» и «совокупной факторной производительности». Изменение степени влияния данных факторов формирует прирост ВВП. Источники экономического роста исследовали: М. Абрамович [5], З. Грилихес, Д. В. Джордженсон [6], Д. В. Джордженсон, Ф. М. Голлоп, Б. М. Фраумени [7], С. С. Кузнец [8] и Р. М. Солоу [9].

К числу новейших исследований можно отнести труды Д. В. Джордженсона, М. С. Хо, К. Д. Стироха [10], М. П. Тиммера, М. О'Махони, Б. ван Арка [11], П. Хавлика, С. Лейтнера, Р. Штехера [12]. Среди российских ученых следует выделить В. А. Бессонова и его коллег [13-14].

Основная часть. Совокупная факторная производительность состоит из множества факторов, влияющих на ВВП экономики страны, за исключением факторов труда и капитала. Целью нашего исследования явля-

ется определение степени влияния СФП на ВВП Республики Беларусь. В рамках реализации данной цели был проведен анализ ряда публикаций ученых и выделены методы расчета СФП с учетом декомпозиции факторов данной модели и осуществления различных подходов к измерению факторов «капитала» и «труда».

Концепция СФП основана на моделях эндогенных технологических изменений, объясняющих экономический рост. Однако отрицательные значения СФП свидетельствуют о негативном влиянии технологического прогресса. Одним из методов оценки СФП может быть остаток производственной функции, где в соответствии с теорией экономического роста производственная функция удовлетворяет условиям Инада (все факторы нужны для производства, выпуск неограниченно растет при неограниченном росте каждого фактора), соответственно, наблюдается положительная уменьшающаяся предельная производительность всех факторов, а также постоянная отдача от масштаба [15]:

$$Y_t = F(K_t, h_t, L_t, Z_t) \quad (1)$$

где Y_t – совокупный выпуск, K_t – капитал, L_t – труд, h_t – человеческий капитал, Z_t – индекс СФП.

Декомпозицию факторов экономического роста можно представить следующим образом [15]:

$$\Delta \ln Y_t = \alpha \Delta \ln K_t + (1 - \alpha) \Delta \ln h_t L_t + \Delta \ln Z_t \quad (2)$$

где α – доля капитальных затрат в общей выручке в условиях совершенной конкуренции и максимизации прибыли.

Фактор «трудовые ресурсы» необходимо корректировать на человеческий капитал, в противном случае вклад последнего будет отражен в динамике СФП, что приведет к ошибкам при измерении показателя.

Расчет СФП может осуществляться с использованием классической производственной функции, которая отображает взаимосвязь выпуска (Y) с факторами производства (капиталом K , трудом L), и изменяется с течением времени (t) [15]:

$$Y = F(K, L, t) \quad (3)$$

Неоклассическая производственная функция может быть формализована в виде функции Кобба–Дугласа, которая представляет собой нелинейную множественную регрессию:

$$y_t = Z_t K_t^\alpha = e^{z^t} (1 + y)^t k_t^\alpha \quad (4)$$

где y^t – совокупный выпуск продукции, который может выражаться через ВВП, либо валовую добавленную стоимость;

k_t – капитал (валовое накопление капитала);

Z_t – переменная, неизменная по тренду, которая интерпретируется, как уровень технологического развития.

Из формулы 2 видно, что $\Delta \ln Z_t$ – остаток модели Солоу включает изменения в технологическом процессе, не связанные с изменениями в капитале или трудовых ресурсах, то есть повышение или снижение эффективности не оказывает влияние на предельную производительность труда или капитала. Функция Кобба – Дугласа приобретает вид:

$$Y = AK^\alpha L^\beta h^\gamma \quad (5)$$

где A – совокупная факторная производительность;

K – основные средства (капитал) в экономике;

L – численность занятого населения в экономике;

h – запас человеческого капитала на одного занятого, измеренный средним числом лет образования одного занятого в экономике.

В тоже время $\alpha + \beta + \gamma = 1$.

Функция Кобба–Дугласа является основой для выведения регрессии Р. Барро, в которой параметры α, β, γ являются оценками относительного вклада каждой из переменных в темпы роста Y [16].

Для осуществления анализа СФП Республики Беларусь произведем расчеты с помощью функции Кобба–Дугласа, которая представляет собой нелинейную множественную регрессию, где Y – валовый внутренний продукт, K – валовое накопление основного капитала, L – занятое население.

С целью систематизации полученных данных и проведения эмпирической части исследования расчета СФП Республики Беларусь, авторами был использован метод наименьших квадратов.

Выборка данных включала годовые наблюдения макроэкономических показате-

лей экономики Республики Беларусь, начиная с 2010 г. Ссылаясь на формулу 3, для расчета совокупной факторной производительности необходимо провести декомпозицию факторов: Y – ВВП страны по годам, K – валовое накопление основного капитала, L – численность занятого населения в экономике страны.

Для определения параметров A, α, β применим метод наименьших квадратов и надстройку Excel "Поиск решения". Для применения метода наименьших квадратов, функцию необходимо линеаризовать путем логарифмирования. Вычислим ошибки модели в логарифмах ($\ln \epsilon$), квадраты ошибок ($\ln \epsilon^2$) и их сумму (таблица 1).

Через надстройку Excel "Поиск решения" найдем значения параметров α, β и A : $\alpha = 1,038, \beta = 0,009, A = 2,2485$. Таким образом, функция Кобба-Дугласа для исследуемого периода имеет вид:

$$Y = 2,2485 K^{1,038} L^{0,009} \quad (6)$$

Сумма $\alpha + \beta = 1,047 > 1$, что говорит о том, что наблюдается возрастающая отдача от масштаба, то есть пропорциональное увеличение факторов капитала и трудовых ресурсов приводит к еще большему увеличению ВВП. Это может быть обусловлено двумя причинами:

1) повышение производительности факторов вследствие специализации, улучшения квалификации, роста уровня образования и эффективного разделения труда при росте масштаба производства;

2) увеличение масштаба производства зачастую не требует пропорционального увеличения всех факторов производства.

Осуществим проверку точности модели путем вычисления средней абсолютной процентной ошибки (MAPE). Расчеты показаны в таблице 2.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum \left| \frac{Y - Y^*}{Y} \right| \times 100\%, \quad (7)$$

где Y^* – значение прогнозной модели за анализируемый период;

n – количество периодов.

$$MAPE = 70,46\% / 14 = 5,03\%$$

Произведенные расчеты показали, что средняя относительная ошибка для модели составляет $5,03\% < 10\%$, что говорит о том, что модель достаточно точная.

Таблица 1. – Расчетные показатели для функции Кобба-Дугласа

Год	ВВП в текущих ценах (Y), млн руб	Валовое накопление основного капитала (K), млн руб.	Занятое население (L), тыс. чел	lnY	lnK	lnL	lnε	ln ² ε
2010	17046,58	4617,48	4703,0	9,74	8,44	8,46	0,09926	0,00985
2011	30724,50	9816,98	4691,2	10,33	9,19	8,45	-0,09436	0,00890
2012	54761,67	17110,12	4612,1	10,91	9,75	8,44	-0,09282	0,00862
2013	67068,85	19088,93	4578,4	11,11	9,86	8,43	-0,00360	0,00001
2014	80579,27	22159,83	4550,5	11,30	10,01	8,42	0,02517	0,00063
2015	89909,81	25 631,82	4496,0	11,41	10,15	8,41	-0,01620	0,00026
2016	94949,00	25064,00	4405,7	11,46	10,13	8,39	0,06176	0,00381
2017	105748,20	29618,10	4353,6	11,57	10,30	8,38	-0,00367	0,00001
2018	122319,70	35735,20	4337,9	11,71	10,48	8,38	-0,05290	0,00280
2019	134732,10	37485,40	4334,2	11,81	10,53	8,37	-0,00586	0,00003
2020	149720,80	41101,30	4319,6	11,92	10,62	8,37	0,00408	0,00002
2021	176879,00	52466,40	4284,5	12,08	10,87	8,36	-0,08250	0,00681
2022	193741,00	51034,20	4214,3	12,17	10,84	8,35	0,03743	0,00140
2023	216100,30	52059,70	4152,2	12,28	10,86	8,33	0,12614	0,01591
Сумма								0,05908

Примечание – Источник: рассчитано авторами по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь [17]

Таблица 2. – Расчетные показатели для определения средней абсолютной процентной ошибки (МАРЕ)

Год	Y*	Y-Y*	(Y-Y*)/Y
2010	15435,75	1610,83	9,45%
2011	33764,95	3040,45	9,90%
2012	60088,11	5326,44	9,73%
2013	67310,59	241,74	0,36%
2014	78576,26	2003,01	2,49%
2015	91378,58	1468,77	1,63%
2016	89262,01	5686,99	5,99%
2017	106136,62	388,42	0,37%
2018	128964,55	6644,85	5,43%
2019	135524,37	792,27	0,59%
2020	149110,51	610,29	0,41%
2021	192090,99	15211,99	8,60%
2022	186623,74	7117,26	3,67%
2023	190490,95	25609,35	11,85%
Сумма			70,46%

Примечание – Источник: рассчитано авторами

Далее определим характеристики производственной функции, такие как средняя и предельная производительность, частная эластичность, технологическая (предельная)

норма замены. Формулы для расчета показателей приведены в таблице 3. Расчеты приведены в таблице 4.

Таблица 3. – Показатели для расчета характеристик производственной функции

Характеристики	Формула для расчета
1. Средняя производительность	
средняя капиталотдача	$A_K = AK^{\alpha-1}L^{\beta}$
средняя производительность труда	$A_L = AK^{\alpha}L^{\beta-1}$
2. Предельная производительность ресурса	
предельная капиталотдача	$M_K = \alpha AK^{\alpha-1}L^{\beta}$
предельная производительность труда	$M_L = AK^{\alpha}\beta L^{\beta-1}$
3. Технологическая (предельная) норма замены	$R_{KL} = MRS_{KL} = \frac{\alpha L}{\beta K}$
4. Частная эластичность	$E_K = \alpha, E_L = \beta$

Примечание – Источник: составлено авторами

Таблица 4. – Расчет характеристик производственной функции

Год	ВВП в текущих ценах (Y), млн руб	Валовое накопление основного капитала (K), млн руб.	Занятое население (L), тыс. чел	A_K	A_L	M_K	M_L	R_{KL}
2010	17046,58	4617,48	4703,0	3,343	3,282	3,469	0,030	114,856
2011	30724,50	9816,98	4691,2	3,439	7,198	3,569	0,066	53,888
2012	54761,67	17110,12	4612,1	3,512	13,028	3,645	0,120	30,397
2013	67068,85	19088,93	4578,4	3,526	14,702	3,659	0,135	27,047
2014	80579,27	22159,83	4550,5	3,546	17,268	3,680	0,159	23,157
2015	89909,81	25 631,82	4496,0	3,565	20,324	3,700	0,187	19,780
2016	94949,00	25064,00	4405,7	3,561	20,261	3,696	0,186	19,822
2017	105748,20	29618,10	4353,6	3,584	24,379	3,719	0,224	16,576
2018	122319,70	35735,20	4337,9	3,609	29,730	3,745	0,274	13,689
2019	134732,10	37485,40	4334,2	3,615	31,269	3,752	0,288	13,039
2020	149720,80	41101,30	4319,6	3,628	34,520	3,765	0,318	11,851
2021	176879,00	52466,40	4284,5	3,661	44,834	3,800	0,413	9,209
2022	193741,00	51034,20	4214,3	3,657	44,283	3,795	0,408	9,312
2023	216100,30	52059,70	4152,2	3,659	45,877	3,797	0,422	8,994

Примечание – Источник: рассчитано авторами по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь [17]

Таким образом, эластичность производства по капиталу $E_K = \alpha = 1,038$ многократно выше, чем по труду $E_L = \beta = 0,009$: при увеличении капитала на 1%, объем ВВП возрастает на 1,038%, а при увеличении трудовых ресурсов на 1%, объем производства возрастает лишь на 0,009%.

Каждый рубль капитала в среднем обеспечивал формирование ВВП от 3,34 до 3,66 руб. ВВП, а каждая единица трудовых ресурсов – от 3,28 до 45,88 тыс. руб. соответственно. Причем за последние 10 лет средняя капиталотдача практически не изменилась, а средняя производительность труда увеличи-

лась более чем в 2 раза, что является позитивной тенденцией и отражает основной закон экономического роста экономики и обеспечения успешного выживания субъектов хозяйственной деятельности в условиях динамичного рынка.

При увеличении затрат капитала на 1 руб, объем ВВП возрастал в среднем на 3,47-3,80 руб., что свидетельствует об эффективном вложении резидентами средств в основной капитал и о его эффективном использовании в производстве.

При увеличении занятого населения на 1 чел объем ВВП возрастал от 0,03 до 0,42 тыс. руб. Расчеты подтверждают, что при сокращении уровня безработицы и увеличении занятого в экономике страны населения наблюдается экономический рост, о чем свидетельствует рост объема ВВП. Данный фактор является очень важным, так как характеризует человеческий капитал, который является ключевым производительным фактором развития экономики, общества и семьи. Включает ряд количественных и качественных показателей: уровень образования среди трудоспособного населения, накопленные знания и опыт, инструментарий интеллекту-

ального и управленческого труда, среду обитания и трудовой деятельности.

В последний год, 1 руб капитала можно заменить на 8,99 ед. труда, без изменения объема ВВП. Причем с каждым годом технологическая (предельная) норма замены снижается. Опираясь на закон убывающей предельной производительности можно сказать, что при увеличении использования одного из факторов (при неизменности остальных) рано или поздно, равновесие будет нарушено, что приведет к снижению относительного и далее абсолютного объемов выпуска продукции. Увеличение использования одного из факторов (при фиксированности остальных) приводит к последовательному снижению отдачи его применения [18].

Для расчета СФП Республики Беларусь для каждого периода найдем А из формулы (1). Полученные данные представим в таблице 5.

$$A = \frac{Y}{K^{\alpha} L^{\beta}} \quad (8)$$

Построим графики ВВП, капитала и труда, добавим линию тренда (рисунки 1-3). По коэффициенту R^2 наилучшим трендом является линейная функция.

Таблица 5. – Расчет СФП для Республики Беларусь

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
2,48	2,05	2,05	2,24	2,31	2,21	2,39	2,24	2,13	2,24	2,26	2,07	2,33	2,55

Примечание – Источник: рассчитано авторами

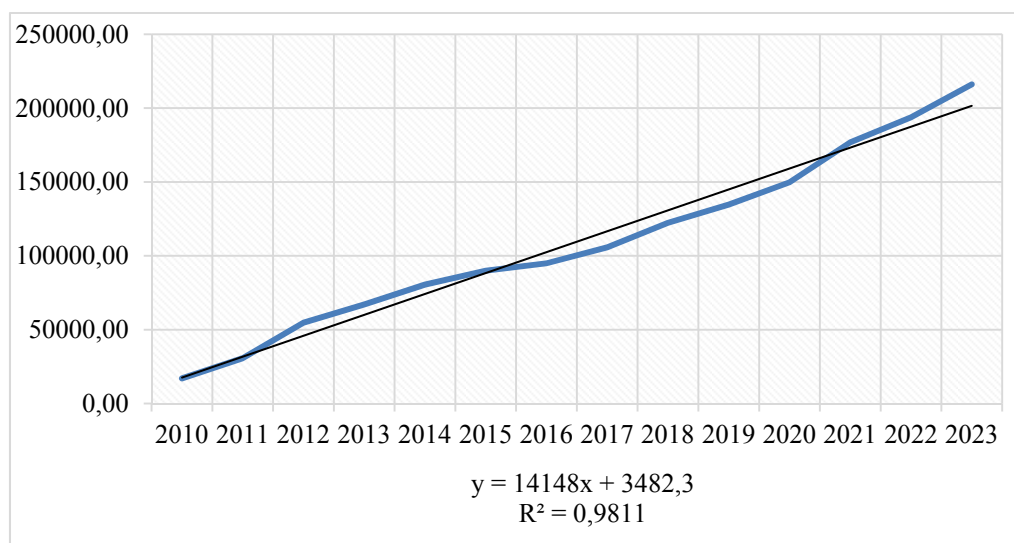


Рисунок 1. – Динамика и линия тренда ВВП в текущих ценах, млн руб

Примечание – Источник: рассчитано авторами по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь [17]

В 2011 г. темп роста ВВП Республики Беларусь по отношению к 2010 составил 180,2%, в 2012 к 2011 – 178,2%, далее значения, согласно цепным темпам роста по годам распределились следующим образом: 2013 – 122,5%, 2014 – 120,1%, 2015 г. – 111,6%, 2016 г. – 105,6%, 2017 г. – 111,4 %, 2018 г. – 115,7 %, 2019 г. – 110,1%, 2020 г. – 111,1%, 2021 г. – 18,1 %, 2022 г. – 109,5% и в сопоставимых ценах темпы роста ВВП в 2023 году составили 103,9% [18]. Наблюдается неуклонный рост ВВП Республики Беларусь, которые были достигнуты благодаря: бюджетному стимулированию и смягчению денежно-кредитной политики, восстановлению внутреннего спроса и росту оптовой и роз-

ничной торговли, быстрой адаптации экономики Республики Беларусь к изменившимся условиям функционирования и налаживанию новых цепочек сбыта, финансовой поддержке основного торгового партнера – Российской Федерации.

В разрезе видов экономической деятельности ключевыми отраслями для Республики Беларусь, обеспечивающими формирование ВВП, являются: обрабатывающая промышленность (23%), сельское, лесное и рыбное хозяйство (7,2%), строительство (5,1%), оптовая и розничная торговля; ремонт автомобилей и мотоциклов (9,7%), транспортная деятельность, складирование, почтовая и курьерская деятельность (4,9%) и др. [17].

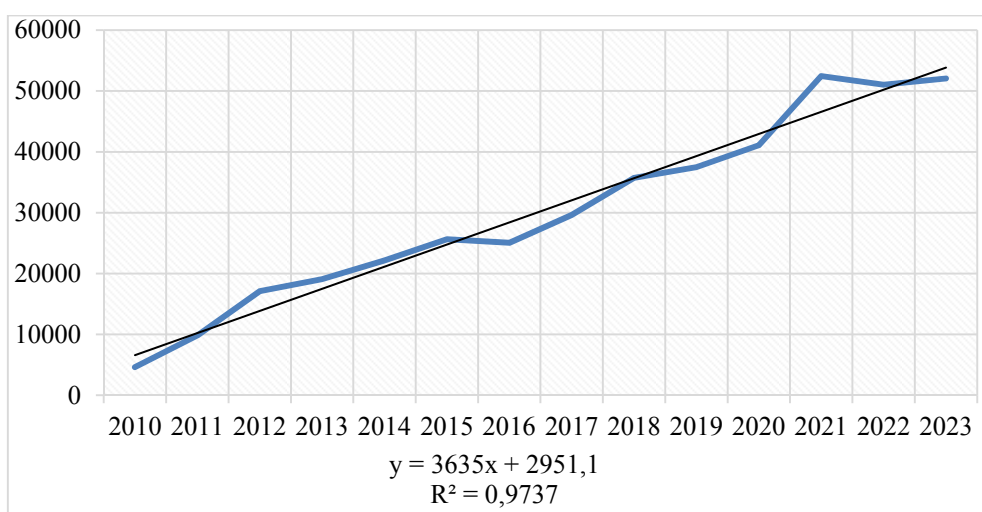


Рисунок 2. – Динамика и линия тренда валового накопления основного капитала, млн руб

Примечание – Источник: рассчитано авторами по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь [17]

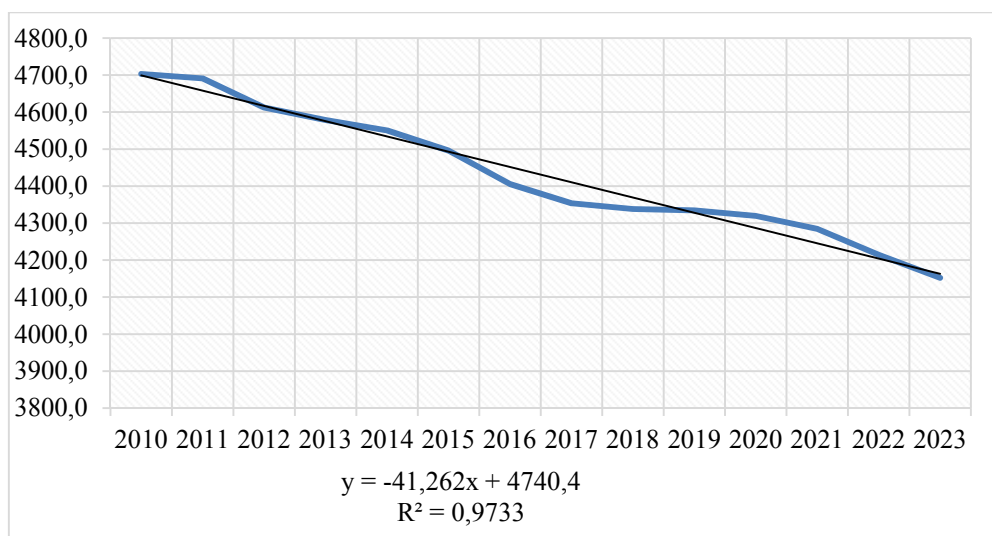


Рисунок 3. – Динамика и линия тренда занятого населения, тыс. чел.

Примечание – Источник: рассчитано авторами по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь [17]

Динамика валового накопления, согласно рисунку 2, наглядно показывает стремительный рост данного фактора, что, безусловно, является положительной тенденцией, но не учитывает удельный вес высокотехнологичного оборудования, инноваций в данном показателе, что в долгосрочной перспективе может привести к отставанию технических и технологических темпов развития производства.

Показатели численности населения, занятого в экономике Республики Беларусь, неуклонно снижаются. По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь, уровень занятости населения страны в 2023 году составил 67,3 %, уровень безработицы – 3,5% от численности рабочей силы [19].

На основе указанных линий тренда определим прогнозные значения ВВП, капитала и труда на 2024 год для прогнозирования СФП.

Прогнозные значения составляют (таблица 6).

Подставив данные значения в формулу (2) получим, что прогнозные значения СФП в 2024 году составят 2,3. Построим график СФП (рисунок 4).

Проведенные расчеты с использованием производственной функции Кобба-Дугласа за 2010-2024 гг. показали степень эффективности использования факторов производства (труд, капитал, СФП). При этом, в среднем за 2010-2024 гг., вклад СФП составил 2,25 процентных пункта. В период с 2021 по 2023 год наблюдается рост СФП с 2,07 п.п. до 2,55 п.п., что свидетельствует об уменьшении вклада факторов капитала и труда в формирование ВВП Республики Беларусь. СФП включает в себя иные возможные факторы роста, имеющие место быть в совокупности производственных факторов, в том числе качественные параметры управления организациями Республики Беларусь [20; 21].

Таблица 6. – Расчет прогнозного значения СФП для Республики Беларусь

Год	ВВП в текущих ценах (Y), млн руб	Валовое накопление основного капитала (K), млн руб.	Занятое население (L), тыс. чел
2024	215702,3	57476,1	4121,47

Примечание – Источник: рассчитано авторами

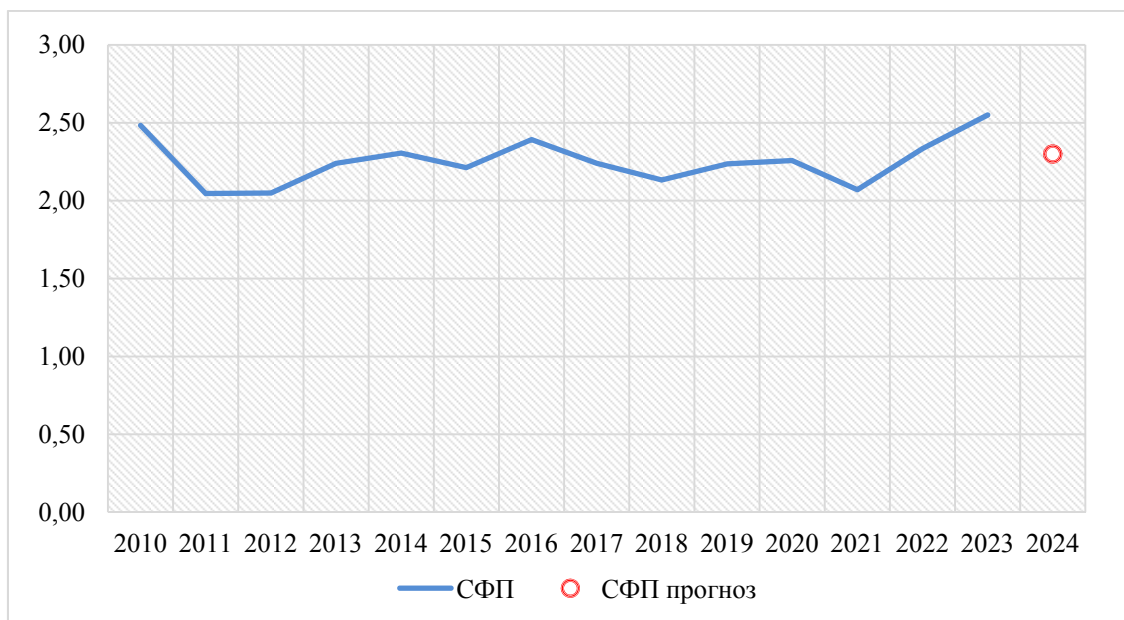


Рисунок 4. – Динамика и прогноз СФП Республики Беларусь

Примечание – Источник: рассчитано авторами по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь [17]

Заключение. Эконометрические методы обработки данных системы национальных счетов позволили осуществить достоверную оценку декомпозиции факторов экономического роста, рассчитать степень влияния СФП на ВВП Республики Беларусь, а также оценить характеристики производственной функции Кобба-Дугласа, используя метод наименьших квадратов. Множество факторов, составляющих СФП (технический прогресс, организация производства, качество управления и др.), достаточно сложно оценить количественно. Анализ динамики СФП показывает развитие макроэкономических процессов с учетом фактора времени и выявляет следующую закономерность: в разные периоды времени влияние неучтенных факторов становится сильнее или слабее. Дальнейшие исследования будут направлены на выявление влияния качества управления нефинансовыми корпорациями Республики Беларусь на СФП.

Список литературы

1. Kuznets, S. *Modern Economic Growth: Rate, Structure, and Spread* / S. Kuznets. – New Haven: Yale University Press, 1967. – 546 p.
2. Кейнс, Дж. М. *Архитектор макроэкономики* / Джон Мейнард Кейнс. – Ростов-н. Дону: Изд-во "Феникс", 1997. – 256 с.
3. Зубов, В.М. *Как измеряется производительность труда в США* / В. М. Зубов ; под ред. Р. В. Гаврилова. – М.: Финансы и статистика, 1990. – 144 с.
4. Синк, Д. С. *Управление производительностью: планирование, измерение и оценка, контроль и повышение* : пер. с англ. / Д. С. Синк. – М.: Прогресс, 1989. – 528 с.
5. Abramovitz, M. *Resource and output trends in the United States since 1870* / M. Abramovitz // *American Economic Review*. – 1956. – Vol. 46. – P. 5–23.
6. Jorgenson, D. W. *The explanation of productivity change* / D. W. Jorgenson, Z. Griliches. – *Review of Economic Studies*. – 1967. – Vol. 34. – P. 249–283.
7. Jorgenson, D. W. *Productivity and U. S. Economic Growth* / D. W. Jorgenson, F. M. Gollop, B. M. Fraumeni. – Cambridge, Mass. : Harvard University Press, 1987. – 567 p.
8. Kuznets S. S. *Economic Growth of Nations* / S. S. Kuznets. – Cambridge, Mass. : Harvard University Press, 1971. – 363 p.
9. Solow, R. M. *Technical Change and the Aggregate Production Function* / R. M. Solow // *The Review of Economics and Statistics*. – 1957. – Vol. 39, No. 3. – P. 312–320.
10. Jorgenson, D. W. *A Retrospective Look at the U.S. Productivity Growth Resurgence* / D. W. Jorgenson, S. Ho Mun, K. J. Stiroh // *Journal of Economic Perspectives*. – 2008. – Vol. 22, No. 1. (Winter) – P. 3–24.
11. Timmer, M. P. *EU KLEMS Growth and Productivity Accounts : an Overview* / M. P. Timmer, M. O'Mahony, B. van Ark // *International Productivity Monitor*. – 2007. – No. 14 (Spring). – P. 71–58.
12. Havlik P. *Growth Resurgence, Productivity Catchingup and Labour Demand in CEECs: Wiiw Statistical Reports [Electronic resource]* / P. Havlik, S. Leitner, R. Stehrer. – 2008. – Mode of access: <https://wiiw.ac.at/growth-resurgence-productivity-catching-up-and-labour-demand-in-ceecs-dlp-510.pdf/>. – Date of access: 22.02.2024.
13. Бессонов, В. А. *Производительность и факторы долгосрочного развития российской экономики* / Гос. ун-т "Высшая школа экономики" / В. А. Бессонов [и др.] – М.: ГУ – ВШЭ, 2009. – 66 с.
14. Ланец, С. А. *Совокупная факторная производительность и эффективность инвестиций в экономике Хабаровского края* / С.А. Ланец // *Вестник ВГУ. Серия: экономика и управление*. – 2011. – № 2. – С. 83–90.
15. Безбородова, А. *Оценка совокупной факторной производительности: модель пространства состояний* / А. Безбородова, А. Новопольцев // *Банкаускі веснік : інформаційно-аналітичний і науково-практичний журнал Національного банку Республіки Білорусь*. – 2017. – № 3. – С. 26–34.
16. Barro, R. J. *Economic Growth* / R. J. Barro, X. Sala-i-Martin. – Cambridge : MIT Press, 2004. – 654 p.
17. *Официальная статистика [Электронный ресурс]* / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/>. – Дата доступа: 17.03.2024.
18. Боголюбова, Н. П. *Микроэкономическая теория: фирма в производстве и в сфере обмена* : учеб. пособие / Н. П. Боголюбова

; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2018. – 192 с.

19. Юсупова, Е. А. Динамика и структура безработицы в Республике Беларусь = Dynamics and structure of unemployment in the Republic of Belarus / Е. А. Юсупова, Ю. А. Баканова // Инжиниринг и экономика: современное состояние и перспективы развития: сборник материалов студенческой научно-технической конференции в рамках 20-й международной научно-технической конференции БНТУ "Наука – образованию, производству и экономике" и 78-й студенческой научно-технической конференции БНТУ, 4-5 мая 2022 г. / редкол.: О. С. Голубова [и др.] ; сост. Н. А. Пашкевич. – Минск : БНТУ, 2022. – С. 225-231.
20. Гречишкина, Е. Методологические подходы к оценке качества управления нефинансовыми корпорациями / Е. Гречишкина, А. Васильченко, Ю. Тихоновская // Банкаускі веснік : інформаційно-аналітичний і науково-практичний журнал Національного банку Республіки Білорусь. – 2023. – № 4 (717). – С. 35-45.
21. Гречишкина, Е. А. Разработка методологического инструментария оценки качества управления нефинансовыми корпорациями Республики Беларусь / Е. А. Гречишкина, А. О. Васильченко // Экономика и банки. – 2023. – № 2. – С. 52–62.
5. Abramovitz M. Resource and output trends in the United States since 1870. *American Economic Review*. 1956, vol. 46, pp. 5–23.
6. Jorgenson D.W., Griliches Z. The explanation of productivity change. *Review of Economic Studies*. 1967, vol. 34, pp. 249–283.
7. Jorgenson D. W., Gollop F. M., Fraumeni B. M. *Productivity and U. S. Economic Growth*. Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1987. 567 p.
8. Kuznets S. S. *Economic Growth of Nations*. Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1971. 363 p.
9. Solow R. M. Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*. 1957, vol. 39, no. 3, pp. 312–320.
10. Jorgenson D. W., Mun S. Ho, Stiroh K. J. A Retrospective Look at the U.S. Productivity Growth Resurgence. *Journal of Economic Perspectives*. 2008, vol. 22, no. 1. (Winter), pp. 3–24.
11. Timmer M. P., O'Mahony M., Ark B. van. EU KLEMS Growth and Productivity Accounts : an Overview. *International Productivity Monitor*, 2007, no. 14 (Spring), pp. 71–58.
12. Havlik P. S. Leitner, R. Stehrer *Growth Resurgence, Productivity Catchingup and Labour Demand in CEECs: Wiiw Statistical Reports*. Available at: <https://wiiw.ac.at/growth-resurgence-productivity-catching-up-and-labour-demand-in-ceecs-dlp-510.pdf/> (accessed 22.02.2024).
13. Bessonov V. A., Gimpelson V. E., Kuzminov Ia. I., Iasin E. G *Proizvoditelnost i faktory dolgosrochnogo razvitiia rossiiskoi ekonomiki* [Productivity and factors of long-term development of the Russian economy]. Moscow, GU – VShE, 2009. 66 s. (In Russian)
14. Lanets S. A. Sovokupnaia faktornaia proizvoditelnost i effektivnost investitsii v ekonomike Khabarovskogo kraia [Aggregate factor productivity and investment efficiency in the economy of the Khabarovsk Territory]. *Vestnik VGU. Seriya: ekonomika i upravlenie*, 2011, no 2, pp. 83-90. (In Russian)
15. Bezborodova A., A. Novopol'tsev. Otsenka sovokupnoi faktornoi proizvoditelnosti: model prostranstva sostoianii [Estimation of total factor productivity: state space model]. *Bankauski vesnik : informatsionno-*

References

1. Kuznets S. *Modern Economic Growth: Rate, Structure, and Spread*. New Haven: Yale University Press, 1967. 546 p.
2. Keins Dz. M. *Arkhitektori makroekonomiki* [Architect of Macroeconomics]. Rostov-n-Donu: Izd-vo "Feniks", 1997. 256 p. (In Russian)
3. Zubov V.M. *Kak izmeriaetsia proizvoditelnost truda v SShA* [How labor productivity is measured in the USA]. Pod red. R.V.Gavrilova. M.: Finansy i statistika, 1990. 144 p. (In Russian)
4. Sink D.S. *Upravlenie proizvoditelnosti: planirovanie, izmerenie i otsenka, kontrol i povyshenie* [Performance management: planning, measurement and evaluation, control and improvement]. Moscow, Progress, 1989, 528 p. (In Russian)

- analiticheskii i nauchno-prakticheskii zhurnal Natsionalnogo banka Respubliki Belarus*. 2017, no 3, pp. 26-34. (In Russian)
16. Barro R. J., Sala-i-Martin X. *Economic Growth*. Cambridge : MIT Press, 2004. 654 p.
 17. Ofitsialnaia statistika [Official statistics]. Natsionalnyi statisticheskii komitet Respubliki Belarus. (In Russian). Available at: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/>. (accessed 17.03.2024).
 18. Bogoliubova N. P., Mikroekonomicheskaiia teoriia: firma v proizvodstve i v sfere obmena [Microeconomic theory: the firm in production and in the sphere of exchange]. Ekaterinburg, 2018. 192 p. (In Russian)
 19. Iusupova E. A., Bakanova Iu. A. *Dinamika i struktura bezrobotitsy v Respublike Belarus* [Dynamics and structure of unemployment in the Republic of Belarus]. Minsk, BNTU, 2022. pp. 225-231. (In Russian)
 20. Hrechyshkina O., Vasylichenko A., Tikhanovskaya Y. Methodological approaches to assessing the quality of management of non-financial corporations [Methodological approaches to assessing the quality of management of non-financial corporations]. *Bankauski Vesnik: information-analytical and scientific-practical journal of the National Bank of the Republic of Belarus*. 2023, no. 4 (717), pp. 35-45. (In Russian)
 21. Hrechyshkina O., Vasylichenko A. Razrabotka metodologicheskogo instrumentariia otsenki kachestva upravleniia nefinansovymi korporatsiiami Respubliki Belarus [Development of methodological tools for assessing the quality of management of non-financial corporations of the Republic of Belarus]. *Ekonomika i banki*. 2023, no 2, pp. 52–62. (In Russian)

Received 4 March 2024