

---

---

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ, ИННОВАЦИИ,  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ И РОСТ

---

---

## СОВОКУПНАЯ ФАКТОРНАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ СТРАН ЕАЭС

А.М. Филиппов, И.В. Горбатенко\*

**Аннотация.** Проанализирована методология оценки совокупной факторной производительности в экономике страны. Предложена методика ее оценки на уровне отрасли. Обобщены исследования по проблемам динамики экономического роста и совокупной факторной производительности для экономики страны в целом и для сельского хозяйства в частности, включая Республику Беларусь, Российскую Федерацию и Республику Казахстан.

**Ключевые слова:** совокупная факторная производительность, труд, капитал, сельское хозяйство, ЕАЭС, Республика Беларусь.

**JEL-классификация:** E13, O12, O13.

**DOI:** 10.46782/1818-4510-2023-4-4-18

*Материал поступил 13.11.2023 г.*

Важнейшими факторами экономического роста и развития страны являются обеспеченность производственными ресурсами и улучшение технологий. Встает проблема количественной оценки их вклада в экономический рост, которая в экономической науке решается различными способами. В частности, в рамках неоклассической теории строятся производственные функции, в которых оцениваются доли отдельных производственных ресурсов в выпуске, а также роль прочих, неучтенных факторов, обобщаемых как совокупная факторная производительность (СФП). Ее можно интерпретировать как научно-технический прогресс в самом широком смысле этого слова. Еще одним распространенным способом расчета СФП является индексный, в рамках которого сопоставляются индексы отдельных факторов производства и объемов выпуска. Возможна и комбинация обоих подходов.

Расчет совокупной факторной производительности осуществляется не только по экономике в целом, но и на уровне отрас-

ли. В статье обобщены работы различных исследователей по данной проблеме. Представлены результаты авторского моделирования зависимости объема выпуска от объемов использования труда и капитала и оценка СФП в сельском хозяйстве. Произведены расчеты на примере трех стран ЕАЭС – Республики Беларусь, Российской Федерации и Республики Казахстан за 2010–2021 гг.

### ***Совокупная факторная производительность: методология оценки***

Моделирование экономического роста с помощью производственных функций рассматривает Р. Солоу (Solow, 1957), который в рамках неоклассической теории объединил положения теории роста и концепцию производственной функции, заложенную еще в статье (Cobb, Douglass, 1928). В данной модели фактором экономического роста являлся не только капитал, но также и труд. Сущность концепции производственной функции заключается в выраже-

---

\* **Филиппов Андрей Михайлович** (filipsov@mail.ru), доктор экономических наук, профессор, Белорусский государственный экономический университет (г. Минск, Беларусь); <https://orcid.org/0000-0002-4845-682X>;

**Горбатенко Игорь Валерьевич** (giv-bseu@tut.by), кандидат экономических наук, доцент, Белорусский государственный экономический университет (г. Минск, Беларусь); <https://orcid.org/0000-0003-0288-9440>

---

Для цитирования: Филиппов А.М., Горбатенко И.В. 2023. Совокупная факторная производительность в сельском хозяйстве стран ЕАЭС. *Белорусский экономический журнал*. № 4. С. 4–18. DOI: 10.46782/1818-4510-2023-4-4-18

---

нии результативного показателя — национального продукта — через объемы ресурсов в экономике (обычно труд и капитал). «Классический» вид модели предполагал постоянную эластичность замещения труда и капитала. Соотношение труда и капитала определялось на основе понятия предельной производительности. Устойчивый экономический рост понимался как равные темпы роста труда, капитала и национального продукта. Модель Солоу предполагала, что в долгосрочном периоде рост является исключительно функцией от технологических изменений, которые выступают экзогенным фактором. Совокупная факторная производительность в производственной функции показывает влияние всех неучтенных факторов, которые в широком смысле слова можно обобщить как научно-технический прогресс.

Позднее появились модели экономического роста с эндогенным включением инновационной деятельности — работы П. Ромера (Romer, 1990), Р. Лукаса (Lucas, 1988) и др. В указанных моделях труд разбивался на два фактора — квалифицированный и неквалифицированный, а эффективность данных видов труда зависела не от капиталовооруженности в целом, а от имеющихся технологических знаний, показателем которых может служить, например, количество зарегистрированных патентов. Темп технологического прогресса в моделях Ромера задавался пропорционально темпу роста накопленных затрат на технологические разработки. В отсутствие НТП экономический рост объяснялся комбинацией темпов прироста квалифицированного и неквалифицированного труда, под воздействием же НТП мог иметь место как чисто технологический рост (экономический рост без прироста величины трудовых ресурсов), так и смешанный рост — увеличение объема труда, капитала и сдвиг производственной функции под воздействием НТП. Ч. Халтен (Hulten, 1992) рассматривал воплощенные в капитале технологические изменения как ключевой фактор роста производительности в длительном периоде. Он использовал агрегированную производственную функцию для разделения роста на обусловленный технологическими

изменениями и на связанный с изменениями в количестве используемых ресурсов.

*Методика оценки совокупной факторной производительности.*

Стандартный подход, используемый в экономике, предполагает представление производства с помощью производственной функции. Сущность концепции производственной функции заключается в выражении результативного показателя (объема выпуска) через некоторые факторы (обычно объемы ресурсов, а также технологии):

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n), \quad (1)$$

где  $X_1, X_2, \dots, X_n$  — факторы производства;  $Y$  — объем выпуска продукции.

В исследованиях производственных функций последние часто используются в форме CES-функций (*constant elasticity of substitution*), т. е. функций с постоянной эластичностью замещения. Эластичность замещения показывает, на сколько процентов нужно изменить отношение факторов производства при изменении их предельной нормы замещения на 1%, чтобы объем выпуска остался неизменным. CES-функции предполагают, что указанная эластичность постоянна при любых объемах ресурсов.

Производственная функция позволяет выявить в общем виде три источника роста выпуска: рост запаса капитала; увеличение количества используемого в производстве труда; эффективность использования (производительность) ресурсов.

Обычно к производственной функции предъявляются следующие требования.

1. Постоянная эффективность от роста масштаба производства:

$$F(lK, lL, A) = lF(K, L, A). \quad (2)$$

2. Положительная и убывающая отдача ресурсов:

$$\frac{\partial Y}{\partial K} > 0, \quad \frac{\partial^2 Y}{\partial K^2} < 0, \quad (3)$$

$$\frac{\partial Y}{\partial L} > 0, \quad \frac{\partial^2 Y}{\partial L^2} < 0. \quad (4)$$

3. Соблюдение условий Инады (Inada, 1963) — объемы использования всех факторов должны быть положительными; увеличение каждого фактора приводит к увеличению результата, но нелинейно, так как

действует закон убывающей предельной производительности:

$$\lim_{K \rightarrow 0} \left( \frac{\partial Y}{\partial K} \right) = \lim_{L \rightarrow 0} \left( \frac{\partial Y}{\partial L} \right) = \infty, \quad (5)$$

$$\lim_{K \rightarrow \infty} \left( \frac{\partial Y}{\partial K} \right) = \lim_{L \rightarrow \infty} \left( \frac{\partial Y}{\partial L} \right) = 0. \quad (6)$$

4. Существенность:

$$F(0, L, A) = F(K, 0, A) = 0. \quad (7)$$

Одной из простейших производственных функций, которая является частным случаем CES-функций с постоянной эластичностью замещения, равной единице, и удовлетворяет условиям Инады, выступает функция Кобба–Дугласа:

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha}, \quad 0 < \alpha < 1, \quad (8)$$

где  $L$  – количество труда в экономике;

$K$  – количество капитала;

$A$  – постоянная, которая обычно интерпретируется как технологический коэффициент, или совокупная факторная производительность (*total factor productivity*; *TFP*);

$\alpha$  – эластичность объема выпуска по капиталу;

$1-\alpha$  – эластичность объема выпуска по труду.

Оценка параметров данной функции может быть основана на теоретическом подходе.

С математической точки зрения, предельные величины в экономике представляют собой производные. В частности, предельный продукт капитала является частной производной производственной функции по капиталу:

$$\begin{aligned} MP_K &= \frac{\partial Y}{\partial K} = AL^{1-\alpha} \alpha K^{\alpha-1} = \\ &= \alpha \underbrace{AL^{1-\alpha} K^\alpha}_Y K^{-1} = \alpha \frac{Y}{K}. \end{aligned} \quad (9)$$

Выразим отсюда  $\alpha$ :

$$\alpha = MP_K : \frac{Y}{K} = MP_K \frac{K}{Y}. \quad (10)$$

Из допущения, что предельный продукт капитала равен реальному доходу от него:

$$MP_K = \frac{R}{P}, \quad (11)$$

$$\text{следует: } \alpha = \frac{RK}{PY}. \quad (12)$$

Следовательно,  $\alpha$  представляет собой долю капитала в номинальном выпуске (добавленной стоимости).

Аналогично для предельного продукта труда:

$$\begin{aligned} MP_L &= \frac{\partial Y}{\partial L} = AK^\alpha (1-\alpha) L^{-\alpha} = \\ &= (1-\alpha) \underbrace{AK^\alpha L^{1-\alpha}}_Y L^{-1} = (1-\alpha) \frac{Y}{L}. \end{aligned} \quad (13)$$

$$1-\alpha = MP_L : \frac{Y}{L} = MP_L \frac{L}{Y}. \quad (14)$$

Из допущения, что предельный продукт труда равен реальной заработной плате:

$$MP_L = \frac{W}{P}, \quad (15)$$

$$\text{следует: } 1-\alpha = \frac{WL}{PY}. \quad (16)$$

Таким образом,  $1-\alpha$  представляет собой долю труда в добавленной стоимости.

Последний оставшийся параметр производственной функции  $A$ , характеризующий совокупную факторную производительность, может быть оценен путем его выражения из уравнения и подстановки известных значений параметров, количества используемых ресурсов и полученного результата:

$$A = \frac{Y}{K^\alpha L^{1-\alpha}}. \quad (17)$$

Если в качестве исходной информации используются индексы, принимающие в базисном году значение 1, то параметр  $A$  будет представлять собой аналогичный индекс.

*Проблемы расчета и интерпретации совокупной факторной производительности.*

Проблема расчета производственной функции заключается прежде всего в том, что он предполагает агрегирование ресурсов в однородных, сопоставимых единицах. Однако труд различается по своей квалификации, агрегирование же различных видов капитального оборудования еще более проблематично. Оно осуществляется, например, на основе предельного продукта капитала, сам пре-

дельный продукт берется в расчете на единицу стоимости капитала, т. е. получается порочный круг, что иллюстрировала еще Дж. Робинсон (Robinson, 1953). Еще одним распространенным допущением является то, что на основе гипотезы о равновесии фирмы величинами эластичностей объема выпуска по отдельным факторам служат удельные веса затрат на соответствующий фактор в стоимости продукции (Feenstra, Inklaar, Timmer, 2015). В подобных моделях экономика рассматривается как конкурентная система с рациональными агентами и постоянной отдачей от капитала и технологий, однако это нереалистично (Сухарев, 2017).

Проблема интерпретации СФП заключается в том, что ее динамика может отражать как сдвиг технологической границы (максимально возможного объема выпуска при заданных ресурсах), так и движение в направлении технологической границы. Кроме прочего, технологическая граница может определяться не только технологиями, но и наличием рынков и спроса (Мицек, 2021).

Расчет СФП обычно требует корректной предварительной оценки капитала и труда, а также их долей в совокупном выпуске. Если качество труда и капитала меняется со временем, и это не учитывается при калькуляции их объемов, вклад СФП в экономический рост будет завышен. Если СФП и объем использования ресурсов изменяются сонаправленно, это также искажает результаты расчетов (Безбородова, Новопольцев, 2017).

### ***Совокупная факторная производительность в экономике Беларуси, России и Казахстана***

Среди ранних работ белорусских авторов, исследующих производственные функции применительно к экономическому росту в Беларуси, следует отметить работы М.К. Кравцова, Н.Н. Шинкевич (2005), А.В. Пашкевича, Н.Н. Шинкевич (2004). Из них следует, что вклад НТП в экономический рост страны весьма незначительный. Авторы указывают на сложности, возникающие при построении производственных функций применительно к нестабильным условиям трансформационной экономики.

Более поздние оценки совокупной факторной производительности в экономике Республики Беларусь как остатки в модели Солоу проводились М. Демиденко, А. Кузнецовым (2012), которые по результатам анализа данных за 1996–2010 гг. выявили наличие существенного вклада СФП (до 30%) в рост выпуска. При этом указанная производительность росла в течение исследованного периода, начав снижаться лишь в самом его конце. Н. Мирончик, С. Судник, Е. Качерская (2016) оценивали вклад СФП в прирост ВВП как положительный в 2003–2008 гг., 2010–2011 гг. и 2013 г., а в 2009, 2012 и 2015 гг. – отрицательный. Однако авторы указывали, что, применяя единую размерность всех факторов производства, оценка вклада СФП в Республике Беларусь на данных 2003–2015 гг. уменьшается и становится минус 1%.

А. Безбородова, А. Новопольцев (2017) оценивали совокупную факторную производительность в экономике Республики Беларусь в рамках модели пространства состояний. По результатам исследования за 2005–2016 гг. они получили следующие результаты: в 2005 г. темп прироста ВВП составлял 9,44%, из которых 3,63 п. п. приходилось на долю капитала, 1,49 п. п. – на долю труда, 4,09 п. п. – на долю совокупной факторной производительности. В 2016 г. темп прироста ВВП составлял минус 2,6%, из которых 1,55 п. п. приходилось на долю капитала, минус 1,12 п. п. – на долю труда, минус 3,06 п. п. – на долю совокупной факторной производительности. Капитал вносил положительный вклад в прирост ВВП во всем периоде; труд вносил положительный вклад в прирост ВВП в 2005–2010 гг. и 2015 г., отрицательный вклад – в прочие годы. Совокупная факторная производительность вносила положительный вклад в 2005–2008 гг., 2010–2011 гг., отрицательный вклад – в прочие годы; наибольшее отрицательное значение СФП принимала в 2009 и 2015 гг.

В. Комков (2011, 2013, 2017, 2021) производил расчеты качества экономического роста и прироста эффективности СФП в Беларуси с использованием методики индексного подхода. Автор указал, что за 2001–2008 гг. эффективность производства возросла

на 85% (среднегодовой прирост 8%). В целом прирост ВВП за данный период на 92% объяснялся вкладом качественных факторов, на 8% – экстенсивными факторами (ростом объемов труда и капитала).

Е. Господарик, М. Ковалев (2022) на основе гибридных моделей прогнозирования экономического роста оценивают рост СФП из уравнения догоняющей конвергенции, где показывается зависимость от степени отставания ВВП страны по ППС на жителя от такого же показателя в США. Делается прогноз среднегодовых темпов роста СФП на 2021–2030 гг. Для Республики Беларусь и Российской Федерации это 3,2, Республики Казахстан – 2,5, Армении – 3,9, Кыргызстана – 2%.

В Российской Федерации проводилось достаточно много исследований динамики совокупной факторной производительности.

С.А. Мицек (2020, 2021) оценивал динамику совокупной факторной производительности по отраслям российской экономики за 2004–2018 гг. с помощью двухфакторной модели. Результаты исследования показали стагнацию СФП, начиная с 2008 г., что автор объяснил ростом доли отраслей с низкими или отрицательными показателями динамики данного показателя (прежде всего добычи полезных ископаемых и государственного управления). Среди ресурсов в наибольшей степени снижалась окупаемость капитала. Кроме того, автор указывал на нерациональное размещение ресурсов по отраслям и регионам, замедление совокупного спроса, ускоренный рост цен на капитальные блага, а также снижение темпов развития цифровой экономики.

В.А. Бывшев (2022) на основе данных за 1990–2018 гг. строит производственные функции для экономики России на 2001–2019 гг. По результатам расчетов утверждается, что НТП увеличивает прирост реального ВВП в России на 0,6% в год. Цена нефти является значащим фактором для объяснения ВВП России, и ее рост на 1% увеличивает ВВП России примерно на 0,2%.

Г.О. Куранов, Р.Ф. Лукьяненко (2017) строят пятифакторную производственную функцию по экономике России, где, кроме труда и капитала, вводятся факторы объема экспорта нефти и цен на нефть, а также

эндогенно заданный фактор НТП. Последний оценивается пропорционально величине относительного роста фонда накопленных вложений в инновационные отрасли, которые осуществлены за последние 7–10 лет. Производственная функция построена за 1997–2016 гг. с прогнозом до 2020 г. Расчеты показали, что СФП формировала 1,5 п. п. прироста ВВП.

Г.О. Куранов, Л.А. Стрижкова, Л.И. Тишина, А.Г. Куранов (2022) оценивают динамику потенциального ВВП России посредством выделения и исключения краткосрочных циклических колебаний и на основе построения факторных моделей. Выявляются особенности действия специфических факторов по этапам указанного периода, в том числе для посткризисного периода 2011–2014 гг., периода введения санкций западных стран в 2014–2017 гг., а также воздействия в 2020–2021 гг. фактора, связанного с эпидемией коронавируса. Вклад инновационного фактора в рост ВВП оценен в 1 п. п. ежегодно, а вклад СФП с учетом динамики экспорта нефти – в 0,9 п. п.

Т.С. Зимнякова (2021) использовала производственную функцию Кобба–Дугласа для оценки производительности ресурсов по регионам России за 2011–2017 гг. Определялось влияние фондовооруженности и человеческого капитала на динамику производительности труда в ресурсных регионах в сравнении с территориями, не обладающими сырьевой специализацией экономики. Уровень технологий рассчитывался экзогенно. СФП в нересурсных регионах оценена в 2–3 раза выше, чем в ресурсных.

А.Ю. Апокин, И.Б. Ипатова (2017) рассматривали структуру изменений совокупной факторной производительности для ВВП ряда экономик мира за 1990–2010 гг. Установлено, что динамика расходов на НИОКР составляет: для частных расходов – 1,2 п. п. прироста СФП через пять лет, для совокупных – 0,6–0,8 п. п. прироста СФП через пять лет. В России, в отличие от среднего значения по другим странам, динамика совокупных расходов на НИОКР более тесно связана с динамикой СФП, чем динамика частных расходов на НИОКР.

Е.А. Орлова, Д.Р. Белоусов, Д.И. Галимов (2020) декомпозируют потенциальный

ВВП России на вклад труда, капитала и совокупной факторной производительности за 2001–2021 гг. В показателе разрыва выпуска выделяют внешнеторговую, конъюнктурную компоненты и компоненту монетарной политики. Вклад СФП в прирост ВВП оценивается как 2–4 п. п. в 2001–2008 гг. Весь последующий период вклад СФП отрицательный (до минус 2 п. п.).

С. Синельников-Мурылев, С. Дробышевский, М. Казакова (2014) декомпозируют темпы роста ВВП России на структурную, внешнеторговую и конъюнктурную составляющие. Используется линеаризованная производственная функция Кобба–Дугласа. Установлено, что в 1990–1998 гг. темпы прироста СФП были преимущественно отрицательными. В период 1999–2014 гг. темпы прироста СФП стали положительными, составляя 2–6 п. п. в год.

Г.А. Сокол, А.В. Кутышкин, А.А. Петров (2017) строят ряд различных модификаций производственной функции по экономике отдельного региона России за 2001–2009 гг. В моделях с экзогенным НТП получены оценки постоянного коэффициента СФП от 0,69 до 1,29 в зависимости от спецификации модели.

В.Л. Бабурин, К.В. Ростислав (2019) оценивали изменения в СФП регионов России за 2008–2016 гг. Методом оценки производительности были расчеты индекса Фере–Примона и его разложение на меры сдвига границы производственных возможностей и приближения (удаления) регионов от этой границы. Выявлено, что за исследованный период производительность в большей части регионов России сократилась. При этом почти все регионы приблизились к границе производственных возможностей. Также авторы указали, что изменение СФП было более значимым с точки зрения влияния на валовой продукт в регионах, нежели динамика использования ресурсов. При этом обнаружена отрицательная связь между изменениями производительности и затрат ресурсов.

А.А. Мясников (2018) исследовал факторы, влияющие на СФП регионов России. Установлено, что для регионов с низкой долей добывающих отраслей в валовом продукте характерны эффекты агломерации,

т. е. плотность населения является важным фактором СФП. Также для регионов с крупными административными центрами характерны эффекты «перелива», когда соседство с такими регионами повышает СФП в соседних регионах.

К.В. Криничанский, А.С. Лаврентьев (2017) оценивали коэффициенты эластичности в регрессионных моделях роста регионального валового продукта в России. Выявлено, что наиболее влияющими на СФП в регионах следует считать сферы образования и здравоохранения, сферу НИОКР, а также малый бизнес.

Т.Г. Соболевская (2019) с помощью индексного метода оценивала влияние СФП на экономический рост в России за 1997–2017 гг. Сделан вывод, что СФП оказывала наиболее значительное влияние на динамику ВВП по сравнению с объемом использования труда и капитала. Однако проявилась тенденция снижения СФП: за первое десятилетие указанного периода она выросла на 21%, за второе – снизилась на 18%.

Для Республики Казахстан исследования производственных функций и СФП проводились С.Н. Алпысбаевой, Ш.Ж. Шунеевым, Г.В. Строевой (2019), которые моделировали экономический рост Казахстана по факторам производства с помощью расширенной производственной функции Кобба–Дугласа. Согласно расчетам, в среднем за 2001–2017 гг. основной вклад в прирост ВВП вносили СФП (2,6 п. п., или 40% прироста ВВП) и капитал (2,4 п. п., или 37% прироста ВВП). Вклад труда составил 1,5 п. п., или 23% прироста ВВП.

Обобщив результаты исследований экономического роста и совокупной факторной производительности в Беларуси, России и Казахстане, можно сделать следующие выводы. В зависимости от используемых методик расчетов оценки вклада СФП в экономический рост и динамики самой СФП отличаются. Так, вклад СФП в прирост ВВП Беларуси в разные периоды времени оценивался от отрицательных величин до более чем половины прироста. Вклад СФП в динамику экономического роста Казахстана оценивался до 40%. Вклад СФП в динамику прироста ВВП России оценивался от минус 2 п. п. до плюс 4 п. п. в год в разные периоды

времени. Общие тенденции у большинства авторов, однако, схожи, причем эти тенденции схожи и для всех трех исследованных стран. Это, во-первых, значительный вклад СФП в прирост реального ВВП в последние 30 лет (за исключением начала 1990-х годов). Во-вторых, это снижение темпов прироста СФП и ее роли в экономическом росте к концу периода.

### ***Совокупная факторная производительность в аграрном секторе***

Построение производственных функций и расчет совокупной факторной производительности проводятся не только по экономике страны в целом, но и по отдельным отраслям. Для Республики Беларусь данный анализ проводился Н.Н. Шинкевич (2006), А.М. Филипповым (2003, 2020, 2021).

Н.Н. Шинкевич (2006) строила производственные функции для сельского хозяйства на основе данных за 1970–2004 гг. Эластичность выпуска оценивалась по-разному, в зависимости от принимаемых условий (постоянная или возрастающая отдача от масштаба, учет иных факторов, кроме объемов использования ресурсов): эластичность выпуска по труду оценивалась в пределах 0,333–0,695, эластичность выпуска по капиталу – в пределах 0,614–0,667.

В исследованиях А.М. Филиппова<sup>1</sup> (2003, 2020, 2021) проанализированы количественные и структурные изменения в сельскохозяйственном производстве Беларуси за 1994–2016 гг. Установлено, что динамику объема сельскохозяйственного производства можно объяснить прежде всего за счет роста совокупной факторной производительности. Были построены трехфакторные (труд, земля, капитал) производственные функции по сельскому хозяйству Беларуси. На основе данных функций оценена производительность отдельных ресурсов, их роль в формировании объема выпуска, а также совокупная факторная производительность. Наибольшую роль в формировании объема сельскохозяйственного производства в течение всего периода иг-

рал капитал. Наблюдалась устойчивая тенденция снижения значимости земельных ресурсов в формировании объема выпуска. Значимость трудовых ресурсов колебалась в течение исследуемого периода с небольшой тенденцией к росту. Производительность труда существенно возросла за исследованный период. Совокупная факторная производительность в сельском хозяйстве Беларуси за 1994–2016 гг. возросла в 3 раза.

Для сельского хозяйства России в наиболее ранних работах В. Богдановского (2005) эластичность выпуска по труду оценивалась в 0,682, по земле – в -0,122, по основным средствам – в -0,068, по оборотным средствам – в 0,645. М. Гражданинова, Ц. Лерман (2005), проводя анализ по отдельным подотраслям, показали, что в растениеводстве эластичность выпуска по земле оценивалась в 0,18–0,21, по труду – в 0,26–0,31, оборотному капиталу – в 0,52–0,64, основной капитал был признан незначимым; в животноводстве эластичность выпуска по труду оценивалась в 0,28. Д. Эпштейн (2006) указывал, что для отдельных российских регионов параметры производственных функций выглядят по-разному. Так, для сельского хозяйства Ленинградской области эластичность выпуска по труду оценивалась в пределах 0,378–0,433, эластичность выпуска по машинам и оборудованию (как основным средствам) – в пределах 0,113–0,135, по материальным затратам (оборотным средствам) – 0,796, по сельскохозяйственным угодьям эластичность выпуска отрицательная – в пределах от -0,125 до -0,267.

Таким образом, исследования по Беларуси и России показывали незначительное, скорее отрицательное влияние обеспеченности сельскохозяйственными угодьями на результативность производства, высокую значимость оборотных средств и низкую значимость основных средств, среднюю значимость трудовых ресурсов.

Современные исследования СФП в сельском хозяйстве России демонстрируют следующие результаты.

С.А. Мицек (2020) приводит результаты расчетов СФП в сельском, лесном, рыбном хозяйстве России за 2004–2018 гг.:

<sup>1</sup> Филиппов А.М. 2018. *Отраслевая политика*. Минск: Мисанта. 280 с.

ВДС выросла в 1,225 раза (в среднем по экономике в 1,436 раза); капитал – в 1,221 раза (в среднем по экономике в 1,659 раза); численность занятых – в 0,641 раза (в среднем по экономике в 1,078 раза); удельный вес зарплаты в ВДС равен 0,241 (в среднем по экономике 0,394); индекс роста совокупных ресурсов составил 1,049 (в среднем по экономике – 1,386); индекс СФП – 1,168 (в среднем по экономике – 1,036); индекс роста производительности труда – 1,911 (в среднем по экономике – 1,332); индекс роста фондоотдачи – 1,004 (в среднем по экономике – 0,865); среднегодовые темпы роста СФП составили 1,1% (в среднем по экономике – 0,3%).

С.К. Сеитов (2022) с помощью авторской методики оценивает СФП в сельском хозяйстве России с целью объяснения зависимости показателей его развития от субсидирования и прочих факторов в 2012–2020 гг. Исследования показывают рост СФП, при этом как производительности труда, так и капитала. СФП в сельском хозяйстве России является основным фактором роста, а ее динамика обгоняет среднемировой уровень. В моделях без временных лагов влияние субсидирования на рост СФП не выявлено. В моделях с временными лагами субсидии показывают отрицательную связь с производительностью труда. Рост СФП коррелирует с инвестициями в основной капитал, поскольку технологическое обновление основных средств способствует ее росту.

О.Г. Васильева (2022), О.Г. Васильева, А.М. Билько (2022) также оценивали влияние государственных субсидий сельскому хозяйству на СФП в данной отрасли на примере отдельного региона России за 2010–2014 гг. Строилась трехфакторная производственная функция. Было показано, что предоставление государственных субсидий сельскохозяйственным производителям в среднем не приводило к росту их совокупной факторной производительности и производительности труда. Авторы объясняли это неоднородностью сельскохозяйственных предприятий – в результате разнонаправленного воздействия на разные группы предприятий средний эффект субсидий не выявляется. Так, для пре-

имущественно растениеводческих сельскохозяйственных предприятий влияния субсидий на производительность не выявлено. Высокий уровень специализации на животноводстве у предприятий ассоциировался с более низким уровнем совокупной факторной производительности.

В работе (Rada, Liefert, Liefert, 2020) оценивается рост совокупной факторной производительности сельского хозяйства России за 1994–2013 гг., выделяются НТП и повышение эффективности как для страны в целом, так и для основных сельскохозяйственных районов России. Также оценивается влияние инвестиций в инфраструктуру и человеческий капитал на рост СФП. Делается вывод, что государственная политика стимулирования инвестиций не обеспечила существенного роста производительности в сельском хозяйстве. Доминирующей силой сельскохозяйственного роста в России стали неформальные технические изменения.

А.С. Труба, А.К. Марков, Е.Е. Можаяев (2020) с помощью факторного анализа показали, что на рост валовой добавленной стоимости в сельском хозяйстве России оказывают наибольшее влияние рост занятости и рост посевных площадей. Увеличение инвестиций в основной капитал на 1 млрд руб. увеличивало валовую добавленную стоимость по отрасли на 0,4 млрд руб.; увеличение посевных площадей на 1 млн га увеличивало ВДС по отрасли на 10,2 млрд руб.; увеличение числа занятых на 1 млн чел. увеличивало ВДС на 16,9 млрд руб.

*Оценка совокупной факторной производительности в сельском, лесном и рыбном хозяйстве Республики Беларусь.*

Опираясь на описанную ранее методику (формулы 1–17), была построена производственная функция и проведены расчеты совокупной факторной производительности для такого вида экономической деятельности, как сельское, лесное и рыбное хозяйство Республики Беларусь, Республики Казахстан, Российской Федерации, за 2010–2021 гг.

На основе данных СНС получена оценка доли капитала и труда в добавленной стоимости (табл. 1–3).

С использованием полученных параметров модели, а также информации об исполь-

Таблица 1

**Доля капитала и труда в добавленной стоимости в сельском, лесном и рыбном хозяйстве Республики Беларусь**

| Год       | Доля капитала ( $\alpha$ ) | Доля труда ( $1 - \alpha$ ) |
|-----------|----------------------------|-----------------------------|
| 2010      | 0,59                       | 0,41                        |
| 2011      | 0,58                       | 0,42                        |
| 2012      | 0,59                       | 0,41                        |
| 2013      | 0,44                       | 0,56                        |
| 2014      | 0,50                       | 0,50                        |
| 2015      | 0,51                       | 0,49                        |
| 2016      | 0,56                       | 0,44                        |
| 2017      | 0,60                       | 0,40                        |
| 2018      | 0,54                       | 0,46                        |
| 2019      | 0,56                       | 0,44                        |
| 2020      | 0,56                       | 0,44                        |
| 2021      | 0,56                       | 0,44                        |
| В среднем | 0,55                       | 0,45                        |

*Источник.* Авторская разработка на основе: Интерактивная информационно-аналитическая система распространения официальной статистической информации. 2023. URL: <http://dataportal.belstat.gov.by>

Таблица 2

**Доля капитала и труда в добавленной стоимости в сельском, лесном и рыбном хозяйстве Российской Федерации**

| Год       | Доля капитала ( $\alpha$ ) | Доля труда ( $1 - \alpha$ ) |
|-----------|----------------------------|-----------------------------|
| 2010      | 0,76                       | 0,24                        |
| 2011      | 0,78                       | 0,22                        |
| 2012      | 0,78                       | 0,22                        |
| 2013      | 0,77                       | 0,23                        |
| 2014      | 0,78                       | 0,22                        |
| 2015      | 0,79                       | 0,21                        |
| 2016      | 0,77                       | 0,23                        |
| 2017      | 0,76                       | 0,24                        |
| 2018      | 0,76                       | 0,24                        |
| 2019      | 0,76                       | 0,24                        |
| 2020      | 0,81                       | 0,19                        |
| 2021      | 0,82                       | 0,18                        |
| В среднем | 0,78                       | 0,22                        |

*Источник.* Авторская разработка на основе: Национальные счета России. 2023. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13221>

зуемых ресурсах и валовой добавленной стоимости в сельском, лесном и рыбном хозяйстве были рассчитаны индексы совокупной факторной производительности (табл. 4–6).

Исследование показывает, что капитал в 2010–2021 гг. формировал 55% валовой добавленной стоимости в сельском, лесном и рыбном хозяйстве Республики Беларусь, 78% – Российской Федерации, 77% – Рес-

Таблица 3

**Доля капитала и труда в добавленной стоимости в сельском, лесном и рыбном хозяйстве Республики Казахстан**

| Год       | Доля капитала ( $\alpha$ ) | Доля труда ( $1 - \alpha$ ) |
|-----------|----------------------------|-----------------------------|
| 2010      | 0,77                       | 0,23                        |
| 2011      | 0,78                       | 0,22                        |
| 2012      | 0,77                       | 0,23                        |
| 2013      | 0,77                       | 0,23                        |
| 2014      | 0,75                       | 0,25                        |
| 2015      | 0,75                       | 0,25                        |
| 2016      | 0,78                       | 0,22                        |
| 2017      | 0,75                       | 0,25                        |
| 2018      | 0,75                       | 0,25                        |
| 2019      | 0,75                       | 0,25                        |
| 2020      | 0,78                       | 0,22                        |
| 2021      | 0,77                       | 0,23                        |
| В среднем | 0,77                       | 0,23                        |

*Источник.* Авторская разработка на основе: Национальные счета. 2023. URL: <https://stat.gov.kz/ru/industries/economy/national-accounts/>

публики Казахстан. Труд соответственно формировал 45% в ВДС исследуемого сектора Беларуси, 22% – России, 23% – Казахстане. Это свидетельствует о том, что в сельском хозяйстве Беларуси используется относительно много труда и окупаемость капитала в республике ниже, чем в России и Казахстане.

Результаты исследования показывают, что в 2010–2021 гг. среднегодовой темп прироста СФП в сельском хозяйстве Беларуси был 1,55% (снизившись с 2,57% в первой половине периода до 0,34% во второй). В сельском хозяйстве России темпы прироста СФП составили 0,66% (снижение с 1,03% в первой половине периода до 0,22% во второй). В Казахстане – 3,08% (снижение с 4,18% в первой половине периода до 1,76% во второй). Динамика совокупной факторной производительности в сельском хозяйстве Беларуси лучше, чем в России, но хуже, чем в Казахстане. При этом для каждой страны характерно падение темпов прироста СФП.

Во всех анализируемых странах наблюдаются схожие тенденции. Численность населения, занятого в аграрном секторе экономики, сокращается. Драйверами роста для этого вида экономической деятельности являются увеличение основного капитала

Таблица 4

**Индексы добавленной стоимости и источников ее прироста в сельском, лесном и рыбном хозяйстве Республики Беларусь**

| Год                      | Индекс (2010 г. = 1) в сопоставимых ценах |         |       |                                         | Темп прироста СФП, % |
|--------------------------|-------------------------------------------|---------|-------|-----------------------------------------|----------------------|
|                          | Валовая добавленная стоимость             | Капитал | Труд  | Совокупная факторная производительность |                      |
| 2010                     | 1,00                                      | 1,00    | 1,00  | 1,00                                    | —                    |
| 2011                     | 1,08                                      | 1,00    | 0,98  | 1,08                                    | 8,42                 |
| 2012                     | 1,14                                      | 1,03    | 0,93  | 1,15                                    | 6,24                 |
| 2013                     | 1,10                                      | 1,04    | 0,88  | 1,15                                    | 0,18                 |
| 2014                     | 1,12                                      | 1,05    | 0,88  | 1,17                                    | 1,48                 |
| 2015                     | 1,10                                      | 1,06    | 0,88  | 1,13                                    | –3,50                |
| 2016                     | 1,14                                      | 1,07    | 0,87  | 1,16                                    | 3,02                 |
| 2017                     | 1,19                                      | 1,10    | 0,85  | 1,20                                    | 2,73                 |
| 2018                     | 1,15                                      | 1,13    | 0,83  | 1,17                                    | –2,08                |
| 2019                     | 1,18                                      | 1,16    | 0,77  | 1,22                                    | 4,18                 |
| 2020                     | 1,24                                      | 1,20    | 0,77  | 1,26                                    | 3,09                 |
| 2021                     | 1,18                                      | 1,23    | 0,76  | 1,18                                    | –5,86                |
| Средний темп прироста, % | 1,51                                      | 1,92    | –2,50 | 1,55                                    | 1,55                 |
| 2011–2016 гг.            | 2,18                                      | 1,13    | –2,26 | 2,57                                    | 2,57                 |
| 2017–2021 гг.            | 0,71                                      | 2,88    | –2,80 | 0,34                                    | 0,34                 |

Источник. Авторская разработка на основе: Интерактивная информационно-аналитическая система распространения официальной статистической информации. 2023. URL: <http://dataportal.belstat.gov.by/>

Таблица 5

**Индексы добавленной стоимости и источников ее прироста в сельском, лесном и рыбном хозяйстве Российской Федерации**

| Год                      | Индекс (2010 г. = 1) в сопоставимых ценах |         |       |                                         | Темп прироста СФП, % |
|--------------------------|-------------------------------------------|---------|-------|-----------------------------------------|----------------------|
|                          | Валовая добавленная стоимость             | Капитал | Труд  | Совокупная факторная производительность |                      |
| 2010                     | 1,00                                      | 1,00    | 1,00  | 1,00                                    | –11,76               |
| 2011                     | 1,06                                      | 1,03    | 1,01  | 1,03                                    | 3,14                 |
| 2012                     | 1,05                                      | 1,06    | 0,97  | 1,01                                    | –2,55                |
| 2013                     | 1,09                                      | 1,09    | 0,92  | 1,03                                    | 2,96                 |
| 2014                     | 1,12                                      | 1,12    | 0,89  | 1,05                                    | 1,48                 |
| 2015                     | 1,15                                      | 1,14    | 0,90  | 1,06                                    | 0,98                 |
| 2016                     | 1,17                                      | 1,17    | 0,90  | 1,06                                    | 0,25                 |
| 2017                     | 1,19                                      | 1,20    | 0,79  | 1,09                                    | 2,78                 |
| 2018                     | 1,21                                      | 1,24    | 0,79  | 1,09                                    | –0,48                |
| 2019                     | 1,25                                      | 1,26    | 0,77  | 1,12                                    | 2,84                 |
| 2020                     | 1,25                                      | 1,28    | 0,78  | 1,07                                    | –3,92                |
| 2021                     | 1,24                                      | 1,25    | 0,77  | 1,08                                    | 0,06                 |
| Средний темп прироста, % | 1,94                                      | 2,07    | –2,29 | 0,66                                    | 0,66                 |
| 2011–2016 гг.            | 2,65                                      | 2,62    | –1,78 | 1,03                                    | 1,03                 |
| 2017–2021 гг.            | 1,09                                      | 1,41    | –2,90 | 0,22                                    | 0,22                 |

Источник. Авторская разработка на основе: Макроэкономические показатели. 2023. URL: <https://www.fao.org/faostat/ru/#data/MK>; Основные фонды. 2023. URL: <https://www.fao.org/faostat/ru/#data/CS>

**Индексы добавленной стоимости и источников ее прироста в сельском, лесном и рыбном хозяйстве Республики Казахстан**

| Год                      | Индекс (2010 г. = 1) в сопоставимых ценах |         |        |                                         | Темп прироста СФП, % |
|--------------------------|-------------------------------------------|---------|--------|-----------------------------------------|----------------------|
|                          | Валовая добавленная стоимость             | Капитал | Труд   | Совокупная факторная производительность |                      |
| 2010                     | 1,00                                      | 1,00    | 1,00   | 1,00                                    | –11,54               |
| 2011                     | 1,23                                      | 1,01    | 0,95   | 1,23                                    | 23,13                |
| 2012                     | 1,01                                      | 1,02    | 0,92   | 1,02                                    | –17,40               |
| 2013                     | 1,13                                      | 1,03    | 0,88   | 1,13                                    | 11,19                |
| 2014                     | 1,14                                      | 1,05    | 0,77   | 1,17                                    | 3,77                 |
| 2015                     | 1,18                                      | 1,07    | 0,66   | 1,24                                    | 5,74                 |
| 2016                     | 1,24                                      | 1,09    | 0,65   | 1,28                                    | 3,04                 |
| 2017                     | 1,33                                      | 1,12    | 0,63   | 1,37                                    | 7,28                 |
| 2018                     | 1,38                                      | 1,14    | 0,61   | 1,41                                    | 2,82                 |
| 2019                     | 1,38                                      | 1,18    | 0,59   | 1,39                                    | –1,32                |
| 2020                     | 1,46                                      | 1,22    | 0,58   | 1,41                                    | 1,28                 |
| 2021                     | 1,42                                      | 1,21    | 0,57   | 1,40                                    | –1,00                |
| Средний темп прироста, % | 3,25                                      | 1,75    | – 5,05 | 3,08                                    | 3,08                 |
| 2011–2016 гг.            | 3,70                                      | 1,48    | – 7,00 | 4,18                                    | 4,18                 |
| 2017–2021 гг.            | 2,72                                      | 2,09    | – 2,66 | 1,76                                    | 1,76                 |

*Источник.* Авторская разработка на основе: Макроэкономические показатели. 2023. URL: <https://www.fao.org/faostat/ru/#data/MK>; Основные фонды. 2023. URL: <https://www.fao.org/faostat/ru/#data/CS>

и рост совокупной факторной производительности. Тревожная тенденция – замедление СФП. В России и Беларуси в 2017–2021 гг. вклад этого фактора в рост валовой добавленной стоимости в сельском, лесном и рыбном хозяйстве приближался к нулю. Если принимать во внимание только четыре последних года, то ситуация в Казахстане выглядит аналогичным образом. Стимулирование роста в Беларуси и Казахстане происходит за счет увеличения темпов прироста основного капитала. Однако этого оказывается недостаточно для развития аграрной сферы.

Результаты исследования динамики и производительности ресурсов позволяют сформулировать общие предложения по повышению производительности ресурсов в сельском хозяйстве Республики Беларусь.

Во-первых, следует проводить оптимизацию сельскохозяйственных угодий с выводом из оборота наименее пригодных земель и интенсификацией использования наилучших земель, поскольку наращивание земельных площадей не позволит повысить объемы выпуска продукции – для этого не хватит труда и капитала, притом что предель-

ный продукт земли скорее отрицательный. За последние 28 лет площадь сельскохозяйственных угодий сократилась на 12,5%, в том числе за 2010–2021 гг. – на 9%.

Во-вторых, важно увеличивать объем инвестиций. Темпы прироста объема капитала в сельском хозяйстве Беларуси ниже аналогичного показателя по экономике в целом, и доля капитала в формировании валовой добавленной стоимости сельского хозяйства отстает от данного показателя в России и Казахстане.

В-третьих, увеличение объема инвестиций должно сочетаться с инновациями, с повышением производительности ресурсов и уровня технологий.

\* \* \*

Таким образом, в зависимости от используемых методик расчетов оценки вклада СФП в экономический рост и динамики самой СФП отличаются. Так, вклад СФП в прирост ВВП Беларуси в разные периоды времени оценивался от отрицательных величин до более чем половины прироста. Вклад СФП в динамику экономического роста Казахста-

на достигал 40%, России – от минус 2 п. п. – до плюс 4 п. п. в год в разные периоды времени. Общие тенденции в большинстве работ, однако, схожи, в том числе для всех трех стран. Это, во-первых, значительный вклад СФП в прирост реального ВВП в последние 30 лет (за исключением начала 1990-х годов). Во-вторых, это снижение темпов прироста СФП и ее роли в экономическом росте к концу периода.

Исследования различных авторов по Беларуси и России показывают незначительное, скорее отрицательное, влияние обеспеченности сельскохозяйственными угодьями на результативность производства, высокую значимость оборотных средств и низкую значимость основных средств, среднюю значимость трудовых ресурсов. Совокупная факторная производительность вносит наибольший вклад в рост сельскохозяйственного производства, обгоняя аналогичный показатель по экономике в целом (как в Беларуси, так и в России).

Результаты нашего исследования показывают, что за 2010–2021 гг. среднегодовой темп прироста СФП в сельском хозяйстве Республики Беларусь был 1,55%, России – 0,66%, Казахстана – 3,08%. При этом для всех трех стран характерно снижение темпов прироста совокупной факторной производительности. В сельском хозяйстве Беларуси используется относительно много труда, а окупаемость капитала в Беларуси ниже, чем в России и Казахстане.

Основными направлениями повышения производительности ресурсов в сельском хозяйстве Беларуси являются: оптимизация использования земельных ресурсов, а также стимулирование притока инвестиций, но только инвестиций, основанных на новой технологической базе. Инвестиции должны сочетаться с инновациями и повышением уровня технологий.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (REFERENCES)

- Алпысбаева С.Н., Шунеев Ш.Ж., Строева Г.В. 2019. Декомпозиция экономического роста Казахстана и моделирование вкладов труда, капитала и совокупной факторной производительности. *Экономика: стратегия и практика*. Т. 14. № 3. С. 49–68. [Alpysbaeva S.N., Shuneyev Sh.Zh., Stroeveva G.V. 2019. Decomposition of Kazakhstan's Economic Growth and Modeling of the Contributions of Labor, Capital and Total Factor Productivity. *Ekonomika: strategiya i praktika*. Vol. 14. No 3. PP. 49–68. (In Russ.)]
- Апокин А.Ю., Ипатова И.Б. 2017. Компоненты совокупной факторной производительности экономики России относительно других стран мира: роль технической эффективности. *Проблемы прогнозирования*. № 1. С. 22–29. [Apokin A.Yu., Ipatova I.B. 2017. Components of Total Factor Productivity of the Russian Economy Relative to Other Countries of the World: the Role of Technical Efficiency. *Problemy prognozirovaniya*. No 1. PP. 22–29. (In Russ.)]
- Бабурин В.Л., Ростислав К.В. 2019. Изменение совокупной производительности факторов российских регионов в 2008–2016 гг. *Journal of New Economy*. Т. 20. № 3. С. 5–22. [Baburin V.L., Rostislav K.V. 2019. Total Factor Productivity Changes in Russian Regions in 2008–2016. *Journal of New Economy*. Vol. 20. No 3. PP. 5–22. (In Russ.)]
- Безбородова А., Новопольцев А. 2017. Оценка совокупной факторной производительности: модель пространства состояний. *Банковский вестник*. № 10. С. 26–34. [Bezborodova A., Novopoltsev A. 2017. Estimation of Total Factor Productivity: State Space Model. *Bankovskiy vestnik*. No 10. PP. 26–34. (In Russ.)]
- Богдановский В. 2005. Труд и занятость в сельском хозяйстве. *Вопросы экономики*. № 6. С. 72–83. [Bogdanovsky V. 2005. Labor and Employment in Agriculture. *Voprosy Ekonomiki*. No 6. PP. 72–83. (In Russ.)] DOI: 10.32609/0042-8736-2005-6-72-83
- Бывшев В.А. 2022. Оценка вклада научно-технического прогресса в реальный ВВП России. *Экономическая наука современной России*. № 3. С. 46–64. [Byvshev V.A. 2022. Assessment of the Contribution of Scientific and Technological Progress to the Real GDP of Russia. *Ekonomicheskaya nauka sovremennoy Rossii*. No 3. PP. 46–64. (In Russ.)] DOI: 10.33293/1609-1442-2022-3(98)-46-64
- Васильева О.Г. 2022. Эффекты государственной поддержки сельскохозяйственных предприятий на Дальнем Востоке России: влияние отраслевой специализации. *Пространственная экономика*. Т. 18. № 3. С. 93–114. [Vasilyeva O.G. 2022. Productivity, Subsidies, and Agricultural Specialization: Evidence from the Russian Far East. *Prostranstvennaya ekonomika*. Vol. 18. No 3. PP. 93–114. (In Russ.)] DOI: 10.14530/se.2022.3.093-114
- Васильева О.Г., Билько А.М. 2022. Государственные субсидии и производительность сельскохозяйственных предприятий на примере российского Дальнего Востока. *Вопросы экономики*. № 2. С. 120–146. [Vasilyeva O.G., Bilko A.M. 2022. Government Subsidies and Productivity of Agricultural Enterprises: The Example of the Russian Far East.

*Voprosy ekonomiki*. No 2. PP. 120–146. (In Russ.)] DOI: 10.32609/0042-8736-2022-2-120-146

**Господарик Е., Ковалев М.** 2022. Единое инновационное пространство ЕАЭС – фундамент устойчивого экономического роста. *Наука и инновации*. № 1. С. 50–55. [Gospodarik E., Kovalev M. 2022. The EAEU Unified Innovation Space as a Foundation of Sustainable Economic Growth. *Nauka i innovatsii*. No 1. PP. 50–55. (In Russ.)] DOI: 10.29235/1818-9857-2022-1-50-55

**Гражданникова М., Лерман Ц.** 2005. Оценка аллокативной и технической эффективности сельскохозяйственного производства. *Вопросы экономики*. № 6. С. 97–108. [Grazhdaninova M., Lerman Z. 2005. Estimating Allocative and Technical Efficiency of Corporate Farms. *Voprosy ekonomiki*. No 6. PP. 97–108. (In Russ.)] DOI: 10.32609/0042-8736-2005-6-97-108

**Демиденко М., Кузнецов А.** 2012. Экономический рост в Республике Беларусь: факторы и оценка равновесия. *Банковский вестник. Исследования банка* № 3. № 26. 62 с. [Demidenko M., Kuznetsov A. 2012. Economic Growth in the Republic of Belarus: Factors and Equilibrium Assessment. *Bankovskiy vestnik. Issledovaniya banka* № 3. No 26. 62 p. (In Russ.)]

**Зимнякова Т.С.** 2021. Факторы производительности труда ресурсных и «нересурсных» регионов. *Вопросы управления*. № 2. С. 47–60. [Zimnyakova T.S. 2021. Labor Efficiency Factors in Resource-dependent and Non-resource Regions. *Voprosy upravleniya*. No 2. PP. 47–60. (In Russ.)] DOI: 10.22394/2304-3369-2021-2-47-60

**Комков В.** 2011. Качество экономического роста в Республике Беларусь. *Банковский вестник. Исследования банка* № 1. № 29. С. 5–60. [Komkov V. 2011. The Quality of Economic Growth in the Republic of Belarus. *Bankovskiy vestnik. Issledovaniya banka* № 1. No 29. PP. 5–60. (In Russ.)]

**Комков В.** 2013. Проблемы экономического роста в Республике Беларусь. *Банковский вестник*. № 16. С. 3–7. [Komkov V. 2013. Problems of Economic Growth in the Republic of Belarus. *Bankovskiy vestnik*. No 16. PP. 3–7. (In Russ.)]

**Комков В.** 2017. Эффективность и устойчивость экономического роста. *Банковский вестник*. № 2. С. 3–10. [Komkov V. 2017. Efficiency and Sustainability of Economic Growth. *Bankovskiy vestnik*. No 2. PP. 3–10. (In Russ.)]

**Комков В.** 2021. Экономический рост при нулевом качестве: особенности и последствия. *Банковский вестник*. № 3. С. 3–10. [Komkov V. 2021. Economic Growth at Zero Quality: Peculiarities and Consequences. *Bankovskiy vestnik*. No 3. PP. 3–10. (In Russ.)]

**Кравцов М.К., Шинкевич Н.Н.** 2005. Производственные функции для промышленности Рес-

публики Беларусь. *Экономический бюллетень Научно-исследовательского экономического института Министерства экономики Республики Беларусь*. № 12. С. 8–12. [Kravtsov M.K., Shinkevich N.N. 2005. Production Functions for Industry of the Republic of Belarus. *Ekonomicheskiiy byulleten' Nauchno-issledovatel'skogo ekonomicheskogo instituta Ministerstva ekonomiki Respubliki Belarus'*. No 12. PP. 8–12. (In Russ.)]

**Криничанский К.В., Лаврентьев А.С.** 2017. Анализ приоритетов структурной политики регионов с использованием оценок параметров Барро-регрессий. *Региональная экономика: теория и практика*. Т. 15. Вып. 7. С. 1233–1250. [Krinichansky K.V., Lavrentiev A.S. 2017. Assessing the Priorities of Regions' Structural Policies Using the Values of Barro-regression Parameters. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika*. Vol. 15. Iss. 7. PP. 1233–1250. (In Russ.)] DOI: 10.24891/te.15.7.1233

**Куранов Г.О., Лукьяненко Р.Ф.** 2017. Исследование экономической динамики и обоснование факторов роста. *Вопросы статистики*. № 11. С. 3–20. [Kuranov G.O., Luk'yanenko R.F. 2017. Study of Economic Dynamics and Validation of Growth Factors. *Voprosy statistiki*. No 11. PP. 3–20. (In Russ.)]

**Куранов Г.О., Стрижкова Л.А., Тишина Л.И., Куранов А.Г.** 2022. Факторы экономического роста в 2011–2021 годах и их отражение в макроэкономических моделях. *Вопросы статистики*. Т. 29. № 3. С. 5–25. [Kuranov G.O., Strizhkova L.A., Tishina L.I., Kuranov A.G. 2022. Factors of Economic Growth in 2011–2021 and Their Reflection in Macroeconomic Models. *Voprosy statistiki*. Vol. 29. No 3. PP. 5–25. (In Russ.)] DOI: 10.34023/2313-6383-2022-29-3-5-25

**Мирончик Н., Судник С., Качерская Е.** 2016. Анализ факторов экономического роста в Республике Беларусь на основе производственной функции. *Банковский вестник. Исследования банка* № 9. № 59. С. 3–52. [Mironchik N., Sudnik S., Kacherskaya E. 2016. Analysis of Economic Growth Factors in the Republic of Belarus Based on the Production Function. *Bankovskiy vestnik. Issledovaniya banka* № 9. No 59. PP. 3–52. (In Russ.)]

**Мицек С.А.** 2020. Оценка динамики совокупной факторной производительности по видам экономической деятельности в Российской Федерации. *Вестник гуманитарного университета*. № 1. С. 6–23. [Mitsek S.A. 2020. The Estimation of Total Factor Productivity Dynamics by Type of Economic Activity in the Russian Federation. *Vestnik gumanitarnogo universiteta*. No 1. PP. 6–23. (In Russ.)]

**Мицек С.А.** 2021. Анализ макроэкономической динамики совокупной факторной производительности экономики России. *Экономика региона*. Т. 17. Вып. 3. С. 799–813. [Mitsek S.A. Macroeconomic Dynamics of the Total Factor Productivity of the Russian Economy. *Ekonomika re-*

*regiona*. Vol. 17. Iss. 3. PP. 799–813. (In Russ.)] DOI: 0.17059/ekon.reg.2021-3-6

**Мясников А.А.** 2018. Анализ факторов совокупной факторной производительности российских регионов. *Экономика региона*. Т. 14. Вып. 4. С. 1169–1180. [Myasnikov A.A. 2018. Analysis of the Determinants of Total Factor Productivity in Russian Regions. *Ekonomika regiona*. Vol. 14. Iss. 4. PP. 1169–1180. (In Russ.)] DOI: 10.17059/2018-4-9

**Орлова Е.А., Белоусов Д.Р., Галимов Д.И.** 2020. О модели потенциального ВВП и разрыва выпуска для российской экономики. *Проблемы прогнозирования*. № 2. С. 60–71. [Orlova E.A., Belousov D.R., Galimov D.I. 2020. A Model of Potential GDP and Output GAP for the Russian Economy. *Problemy prognozirovaniya*. No 2. PP. 60–71. (In Russ.)]

**Пашкевич А.В., Шинкевич Н.Н.** 2004. Производственные функции в исследованиях экономики Беларуси. *Белорусская экономика: анализ, прогноз, регулирование*. № 11. С. 38–44. [Pashkevich A.V., Shinkevich N.N. 2004. Production Functions in Research of Belarusian Economy. *Belorusskaya ekonomika: analiz, prognoz, regulirovanie*. No 11. PP. 38–44. (In Russ.)]

**Сеитов С.К.** 2022. Субсидирование как мера повышения производительности факторов в сельском хозяйстве России. *Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика*. № 6. С. 100–122. [Seitov S.K. 2022. Subsidization as a Measure of Increasing Factor Productivity in Russian Agriculture. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6. Ekonomika*. No 6. PP. 100–122. (In Russ.)] DOI: 0.38050/013001052022

**Синельников-Мурылев С., Дробышевский С., Казакова М.** 2014. Декомпозиция темпов роста ВВП России в 1999–2014 годах. *Экономическая политика*. № 5. С. 7–37. [Sinelnikov-Murylev S., Drobyshevsky S., Kazakova M. 2014. Decomposition of Russian GDP Growth Rates in 1999–2014. *Ekonomicheskaya politika*. No 5. PP. 7–37. (In Russ.)]

**Соболевская Т.Г.** 2019. Динамика совокупной факторной производительности в экономике России. *Регион: системы, экономика, управление*. № 4. С. 35–38. [Sobolevskaya T.G. 2019. Dynamics of Total Factor Productivity in the Economy of Russia. *Region: sistemy, ekonomika, upravlenie*. No 4. PP. 35–38. (In Russ.)] DOI: 10.22394/1997-4469-2019-47-4-35-38

**Сокол Г.А., Кутышкин А.В., Петров А.А.** 2017. Об использовании производственных функций для моделирования функционирования региональной экономики. *Вестник ЮУрГУ. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника*. Т. 17. № 4. С. 85–97. [Sokol G.A., Kutyshekin A.V., Petrov A.A. 2017. On the Use of Production Functions to Model the Functioning of the Regional Economy. *Vestnik YUUrGU. Seriya: Komp'yuternye tekhnologii,*

*upravlenie, radioelektronika*. Vol. 17. No 4. PP. 85–97. (In Russ.)] DOI: 10.14529/ctcr170410

**Сухарев О.С.** 2017. Некоторые проблемы теории экономического роста. *Вестник Финансового университета*. Т. 21. № 3. С. 61–74. [Sukharev O.S. 2017. Some Problems of the Economic Growth Theory. *Vestnik Finansovogo universiteta*. Vol. 21. No 3. PP. 61–74. (In Russ.)] DOI: 10.26794/2587-5671-2017-21-3-61-74

**Труба А.С., Марков А.К., Можаяев Е.Е.** 2020. Факторный анализ отраслевого экономического роста в сельском хозяйстве. *Вестник Алтайской академии экономики и права*. № 7-2. С. 117–125. [Truba A.S., Markov A.K., Mozhaev E.E. 2020 Factor Analysis of Sectoral Economic Growth in Agriculture. *Vestnik Altayskoy akademii ekonomiki i prava*. No 7-2. PP. 117–125. (In Russ.)]

**Филипцов А.М.** 2003. Производственная функция: построение и анализ применительно к аграрному сектору Беларуси. *Экономический вестник*. № 3. С. 517–531. [Filipstov A.M. 2003. Production Function: Construction and Analysis in Relation to the Agricultural Sector of Belarus. *Ekonomicheskii vestnik*. No 3. PP. 517–531. (In Russ.)]

**Филипцов А.М.** 2020. Совокупная факторная производительность и конкурентоспособность сельского хозяйства. *Научные труды Белорусского государственного экономического университета*. Вып. 13. Минск: БГЭУ. С. 504–512. [Filipstov A.M. 2020. The Total Factor Productivity and Competitiveness of the Agriculture. *Nauchnye trudy Belorusskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta*. Vol. 13. Minsk: BGEU. PP. 504–512. (In Russ.)]

**Филипцов А.М.** 2021. Методические подходы к оценке конкурентоспособности агропродовольственного сектора. *Аграрная экономика*. № 4. С. 60–68. [Filipstov A.M. 2021. Methodological Approaches to Assessing the Competitiveness of the Agri-food Sector. *Agrarnaya ekonomika*. No 4. PP. 60–68. (In Russ.)]

**Шинкевич Н.Н.** 2005. Производственные функции в анализе белорусской экономики. *Белорусская экономика: анализ, прогноз, регулирование*. № 7. С. 44–49. [Shinkevich, N.N. 2005. Production Functions in Analysis of Belarusian Economy. *Belorusskaya ekonomika: analiz, prognoz, regulirovanie*. No 7. PP. 44–49. (In Russ.)]

**Шинкевич Н.Н.** 2006. Производственные функции для сельского хозяйства Республики Беларусь. *Экономический бюллетень Научно-исследовательского экономического института Министерства экономики Республики Беларусь*. № 3. С. 38–48. [Shinkevich N.N. 2006. Production Functions for Agriculture of the Republic of Belarus. *Ekonomicheskii byulleten' Nauchno-issledovatel'skogo ekonomicheskogo instituta Ministerstva ekonomiki Respubliki Belarus'*. No 3. PP. 38–48. (In Russ.)]

Эпштейн Д. 2006. Аллокативная эффективность использования ресурсов сельхозпредприятиями. *АПК: экономика, управление*. № 3. С. 39–42. [Epstein D. 2006. Allocative Efficiency of Resource use by Agricultural Enterprises. *APK: ekonomika, upravlenie*. No 3. PP. 39–42. (In Russ.)]

Cobb C.W., Douglass P.H. 1928. A Theory of Production. *The American Economic Review*. Vol. 18. No 2. PP. 1–41.

Feenstra R.C., Inklaar R., Timmer M.P. 2015. The Next Generation of the Penn World Table. *American Economic Review*. Vol. 105. No 10. PP. 3150–3182.

Hulten Ch.R. 1992. Growth Accounting When Technical Change Is Embodied in Capital. *American Economic Review*. Vol. 82. Iss. 4. PP. 964–980.

Inada K.-I. 1963. On a Two-Sector Model of Economic Growth: Comments and a Generalization.

*The Review of Economic Studies*. Vol. 30. Iss. 2. PP. 119–127. DOI: 10.2307/2295809

Lucas R.E. 1988. On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*. Vol. 22. No 1. PP. 3–42.

Rada N., Liefert W., Liefert O. 2020. Evaluating Agricultural Productivity and Policy in Russia. *Journal of Agricultural Economics*. Vol. 71. No 1. PP. 96–117. DOI:10.1111/1477-9552.12338

Robinson J. 1953. The Production Function and the Theory of Capital. *Review of Economic Studies*. Vol. 21. PP. 27–42.

Romer P.M. 1990. Endogenous Technical Change. *Journal of Political Economy*. Vol. 98. No 5. Part 2. PP. 71–102.

Solow R. 1957. Technical Change and the Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics*. Vol. 39. PP. 312–320.

## THE TOTAL FACTOR PRODUCTIVITY IN AGRICULTURE OF THE EAEU COUNTRIES

Andrey Filiptsov<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-4845-682X>)

Igor Gorbatenko<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0003-0288-9440>)

<sup>1</sup> Belarusian State Economic University (Minsk, Belarus).

*Corresponding author:* Andrey Filiptsov ([filiptsov@mail.ru](mailto:filiptsov@mail.ru)).

**ABSTRACT.** The article studies the methodology for assessing total factor productivity in the country's economy. A methodology for assessing total factor productivity at the industry level is proposed. The authors' research on the problems of economic growth dynamics and total factor productivity at the level of the country's economy in general and for agriculture in particular are summarized. The total factor productivity in agriculture of the Republic of Belarus, the Russian Federation and the Republic of Kazakhstan was assessed.

**KEYWORDS:** total factor productivity, labor, capital, agriculture, EAEU, Republic of Belarus.

**JEL-code:** E13, O12, O13.

**DOI:** 10.46782/1818-4510-2023-4-4-18

*Received* 13.11.2023

In citation: Filiptsov A., Gorbatenko I. 2023. The Total Factor Productivity in Agriculture of the EAEU Countries. *Belorusskiy ekonomicheskiy zhurnal*. No 4. PP. 4–18. DOI: 10.46782/1818-4510-2023-4-4-18 (In Russ.)

