

---

## **МЕСТО И РОЛЬ СОВОКУПНОЙ ФАКТОРНОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ В СИСТЕМЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА**

---

**Масленников Олег Вячеславович**, асп.

Воронежский государственный университет, Университетская пл., 1, Воронеж, Россия, 394006; e-mail: olegmaslenni@yandex.ru

*Цель:* рассмотрение сильных и слабых сторон существующих подходов к определению сущности совокупной факторной производительности (СФП) и формулированию авторского определения СФП, а также классификации детерминант, определяющих динамику данного показателя. *Обсуждение:* в рамках проведенного исследования излагается краткая предыстория развития концепции совокупной факторной производительности и различные подходы к трактовке данного понятия. В статье анализируется вклад в разработку проблемы таких выдающихся экономистов, как Р. Солоу, Дж. Кендрик, Э. Денисон, Ц. Грилихес, Ч. Халтен. Автором статьи предприняты усилия по рассмотрению основных детерминант, определяющих темпы роста совокупной факторной производительности на современном этапе. *Результаты:* на основе проанализированного массива информации, содержащейся в зарубежных и отечественных исследованиях, посвященных совокупной факторной производительности в данной статье, автором предложены новый подход к определению сущности совокупной факторной производительности и классификации ее детерминант.

**Ключевые слова:** совокупная факторная производительность, эффективность производства, производственная функция, остаток Солоу.

**DOI:** 10.17308/meps.2015.6/1218

### **Введение**

В настоящее время в экономической науке существует обширный спектр показателей, позволяющих оценить эффективность использования различных видов ресурсов при производстве экономических благ. К наиболее широко используемым принято относить производительность труда, фондоотдачу, материалоемкость, энергоемкость и т.д.

Однако наряду с данными показателями, являющимися по своему содержанию частными и отражающими эффективность использования одного конкретного вида ресурсов, необходимо использовать и такой, который по-

зволял бы отражать интегральный вклад интенсивных факторов развития: уровень техники, технологий, организации, управления, человеческого капитала и т.д. В рамках современной экономической теории подобную роль призван выполнять такой показатель, как совокупная факторная производительность (СФП).

### **История развития концепции совокупной факторной производительности**

Первые работы, в которых предпринимались попытки оценить влияние интенсивных факторов на конечный производственный результат, связаны с именами таких ученых-экономистов, как М. Коупленд, Э. Мартин, Я. Тинберген, С. Фабрикант, М. Абрамовиц. Однако основоположниками целостной концепции совокупной факторной производительности принято считать Р. Солоу и Дж. Кендрика.

Профессор Массачусетского технологического института Р. Солоу в 1957 г. анализировал влияние на производительность труда фондовооруженности работников и научно-технического прогресса в экономике США за период с 1909 по 1949 г. В основе его исследования лежала агрегированная производственная функция с научно-техническим прогрессом [15], являющимся нейтральным по Хиксу, т.е. в одинаковой мере увеличивающем среднюю и предельную производительность как труда, так и капитала:

$$Q = A(t)f(K,L), \quad (1)$$

где  $Q$  – объем выпускаемой продукции;  $A$  – показатель, отражающий улучшение используемой техники и технологий;  $t$  – фактор времени;  $f$  – функциональная зависимость;  $K$  – стоимость физического капитала;  $L$  – численность занятых. Производя операцию дифференцирования по времени, ученый смог прийти к выражению [15] следующего вида:

$$\frac{\dot{Q}}{Q} = \frac{\dot{A}}{A} + w_K \frac{\dot{K}}{K} + w_L \frac{\dot{L}}{L}, \quad (2)$$

где  $\dot{Q}/Q$ ,  $\dot{K}/K$ ,  $\dot{L}/L$  – темпы прироста объемов производимой продукции, стоимости физического капитала и численности занятых в экономике;  $\dot{A}/A$  – темп технико-технологических изменений, который позже будет назван в честь исследователя остатком Солоу;  $w_K$ ,  $w_L$  – коэффициенты, характеризующие эластичность объема создаваемой продукции по затратам капитала и труда, которые в сумме должны быть равны единице. Далее им была получена формула [15] для производительности труда следующего вида:

$$\frac{\dot{q}}{q} = \frac{\dot{A}}{A} + w_K \frac{\dot{k}}{k}, \quad (3)$$

где  $\dot{k}/k$ ,  $\dot{q}/q$  – темпы прироста фондовооруженности работников и объемы выпускаемой продукции. Данное выражение позволило установить с помощью метода наименьших квадратов (МНК), что в США в течение вышеуказанного периода времени лишь 12,5% прироста производительности труда

объяснялось приростом фондовооруженности, являющейся экстенсивным фактором. Остальные 87,5% приходились на долю изменений в технике и технологии, отражаемой с помощью остатка Солоу, который впоследствии стал ключевым индикатором совокупной факторной производительности.

Альтернативный подход к расчету темпов прироста совокупной факторной производительности был предложен профессором университета Джорджа Вашингтона Дж. Кендриком. Его расчетная формула [13] не выводилась на основе производственной функции и выглядела следующим образом:

$$\frac{dA}{A} = \frac{Q_1 / Q_0}{(wL_1 + rK_1) / (wL_0 + rK_0)} - 1, \quad (4)$$

где  $dA/A$  – темп прироста СФП;  $Q_1/Q_0$  – темп роста объема выпускаемой продукции;  $L_0$  и  $K_0$  – численность занятых в экономике и стоимость основного капитала в базовом периоде;  $L_1$  и  $K_1$  – значения аналогичных показателей для отчетного периода;  $w$  – средняя ставка заработной платы;  $r$  – средняя величина процентной ставка. По результатам проведенного исследователем анализа статистических данных, касающихся 33 отраслей экономики США за период с 1899 по 1953 г., им было установлено, что значительная часть прироста производимой продукции не может быть объяснена с помощью динамики затрат труда и капитала.

Впоследствии анализ динамики совокупной факторной производительности и ее детерминант получил развитие в трудах таких экономистов, как Э. Денисон, Д. Джоргенсон, Ц. Грилихес, Ч. Халтен.

В 1962 г. Э. Денисоном была предложена усовершенствованная формула [9] расчета вклада темпов прироста СФП в динамику производительности труда с учетом изменения количества лет обучения:

$$\Delta \ln \left( \frac{Y}{L} \right) = \alpha \Delta \ln \left( \frac{K}{L} \right) + (1 - \alpha) \Delta \ln E + \Delta \ln A, \quad (5)$$

где  $Y$  – реальный валовой внутренний продукт;  $E$  – среднее количество лет обучения;  $\alpha$  – коэффициент эластичности реального ВВП по затратам физического капитала в национальной экономике. Расчеты на основе данной формулы, проведенные ученым по экономике США и стран Западной Европы, позволили ему прийти к тем же выводам о ключевой роли СФП в экономическом развитии, что и у его двух предшественников.

Д. Джоргенсон и Ц. Грилихес занимали иную позицию по вопросу исчисления совокупной факторной производительности. Согласно их точке зрения, корректное измерение реальных величин объема выпуска продукции и затрат всех факторов производства будет приводить к получению околонулевых темпов роста СФП [12]. Проведя апробацию своей гипотезы с помощью эконометрического анализа данных по экономике США, оба ученых убедились в ее верности. Однако Э. Денисон смог доказать ошибочность подобных выводов. Он показал, что значения СФП будут значимо отличаться от нуля при рассмотрении других временных рядов и осуществ-

влении поправок на загрузку производственных мощностей и потребление электроэнергии в разных фазах экономического цикла.

Вклад Ч. Халтена в разработку концепции совокупной факторной производительности заключается в исследовании динамики СФП с помощью границы производственных возможностей и решении проблемы исключения всех потоков промежуточной продукции при исчислении данного показателя [10].

В течение последующих десятилетий интерес к исследованию динамики, детерминант совокупной факторной производительности и ее воздействию на другие показатели хозяйственной деятельности постоянно возрастал. Причем лидирующие позиции в данной области занимали и продолжают занимать США, Япония и страны Западной Европы. Ученые-экономисты из большинства других стран, в том числе работающие в России, начали разрабатывать подобную проблематику лишь в конце 90-х – начале 2000-х гг.

### **Сущность совокупной факторной производительности**

Рассмотрев краткую предысторию становления и развития концепции совокупной факторной производительности, необходимо перейти к рассмотрению сущности данного понятия. В данном вопросе существует два аспекта, по которым расходятся мнения исследователей. Первый связан с набором факторов, влияние которых призван отражать показатель СФП. Второй аспект касается уровней экономического анализа, для которых целесообразно использование данного показателя.

По первому вопросу наиболее простой точкой зрения является рассмотрение показателя совокупной факторной производительности только как показателя, отражающего влияние техники и технологий на объем выпуска продукции [5, 15]. Ряд авторов также относят к числу факторов особенности организации и управления производством [6], образовательный и квалификационный уровень работников [7], качество государственного регулирования и базовых институтов рынка [4]. Наконец, некоторые исследователи включают в состав факторов СФП все те, которые не учтены в качестве аргументов производственной функции [1, 2, 8]. Согласно нашей точке зрения, при формулировании определения СФП необходимо говорить обо всех интенсивных факторах роста объемов создаваемой продукции.

При обсуждении второго вопроса зачастую принято говорить о целесообразности применения понятия СФП только к макроуровню анализа экономических процессов [15, 16]. В более расширенной трактовке добавляется также и мезоуровень, включающий экономику отраслей и регионов [13, 14]. Лишь немногие исследователи говорят о целесообразности использования данного понятия применительно к микроуровню [10]. На наш взгляд, целесообразно использовать СФП для всех трех уровней изучения экономических процессов и явлений.

Обобщив существующие подходы к определению сущности понятия СФП целесообразно сформулировать авторское определение данного тер-

мина. Согласно нашей точке зрения, под совокупной факторной производительностью необходимо подразумевать интегральный показатель эффективности производства экономических благ, характеризующий влияние интенсивных факторов роста на реальный объем выпуска конечных товаров и услуг, создаваемых в рамках фирмы, отрасли, региона или страны.

### **Детерминанты совокупной факторной производительности**

Помимо установления сущности понятия совокупной факторной производительности первостепенное значение имеет также выделение системы детерминант, определяющих темпы роста СФП [11]. На наш взгляд, целесообразно их разделить на пять групп: технико-технологические, организационно-управленческие, социальные, институциональные и эколого-географические.

Технико-технологические детерминанты совокупной факторной производительности включают в себя достигнутый уровень используемых техники и технологий, их соответствие мировым стандартам, внедрение передовых инновационных разработок, степень механизации и автоматизации производственных процессов.

К числу организационно-управленческих детерминант СФП необходимо относить тип организационной структуры, скорость потоков информации, которые циркулируют внутри фирм, распределение должностных обязанностей ее сотрудников, отлаженность работы системы менеджмента качества на предприятии.

В состав социальных детерминант темпов роста СФП имеет смысл включать уровень развития отраслей, на которые возложена задача формирования человеческого капитала: фундаментальная и прикладная наука, образование, культура, здравоохранение.

Перечень институциональных детерминант совокупной факторной производительности является особенно многочисленным. К ним относят степень интенсивности конкуренции, уровень развития базовых институтов рынка, качество государственного регулирования национальной экономики, распространенность коррупции и лоббизма в органах власти, особенности политического режима в стране и т.д.

Среди эколого-географических детерминант СФП необходимо выделить расположение регионов и стран в зонах с умеренным климатом, на пересечении важных транспортных путей или на побережье незамерзающих морей, уровень загрязненности окружающей среды, расходы, которые осуществляют государство и предприниматели для снижения этого показателя.

### **Заключение**

Подводя итог всему вышесказанному, необходимо отметить, что рассмотрение вопросов, связанных с динамикой и детерминантами совокупной факторной производительности, в течение последних десятилетий стало неотъемлемым элементом западных исследований, посвященных экономическому росту стран и регионов, производственному развитию фирм и

отраслей. Очевидно, что российские ученые-экономисты, до сих пор уделяющие мало внимания подобной проблематике, также должны следовать в русле данной тенденции.

#### Список источников

1. Бессонов В.А. О динамике совокупной факторной производительности в российской переходной экономике // *Экономический журнал Высшей школы экономики*, 2004, т. 8., no. 4, с. 542-587.
2. Воскобойников И.В. *Оценка совокупной факторной производительности российской экономики в период 1961-2001 гг. с учетом корректировки динамики основных фондов*. Москва, Изд-во ГУ ВШЭ, 2003.
3. Киселева Е.В. *Совокупная факторная производительность* : сб. студенческих работ МИЭФ, 2009, с. 132-148.
4. Назруллаева Е.Ю. Оценивание уровня технологического прогресса в российской экономике // *Квантиль*, 2008, no. 5, с. 59-82.
5. Лопатников Л.И. *Экономико-математический словарь*. Москва, Наука, 1987.
6. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. *Современный экономический словарь*. Москва, ИНФРА-М, 2006.
7. Abramovitz M. Resource and Output Trends in the United States Since 1870 // *American Economic Review*, 1956, no. 2, pp. 5-23.
8. Denison E.F. *The Sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives Before Us*. New York, Committee for Economic Development, 1962.
9. Hall B., Mairesse J. Exploring the Relationship Between R&D and Productivity in French Manufacturing Firms // *Journal of Econometrics*, 1995, no. 65, pp. 263-293.
10. Hulten C.R. Total Factor Productivity: A Short Biography // *New Developments in Productivity Analysis*, 2001, no. 1, pp. 1-54.
11. Isaksson A. *Determinants of Total Factor Productivity: A Literature Review*. Vienna, United Nations Industrial Development Organization Press, 2007.
12. Jorgenson D., Griliches Z. The Explanation of Productivity Change // *The Review of Economic Studies*, 1967, no. 3, pp. 249-280.
13. Kendrick J.W. *Productivity Trends in the United States*. Princeton, Princeton University Press, 1961.
14. Kydland F., Prescott E. Time to Build and Aggregate Fluctuations // *Econometrica*, 1982, no. 6, pp. 1345-1370.
15. Solow R.M. Technical Change and the Aggregate Production Function // *Review of Economics and Statistics*, 1957, no. 3, pp. 312-320.

---

# THE IMPORTANCE OF TOTAL FACTOR PRODUCTIVITY IN THE SYSTEM OF PRODUCTION EFFICIENCY ESTIMATORS

---

**Maslennikov Oleg Vyacheslavovich**, graduate student

Voronezh State University, Voronezh, University sq., 1, Voronezh, Russia, 394006;  
e-mail: olegmaslenni@yandex.ru

*Purpose:* analysis of advantages and disadvantages of current approaches to research of total factor productivity (TFP), formulation of new complex definition of TFP and classification of determinants, which influences on dynamics of this estimator. *Discussion:* in current research we expound a brief history of total factor productivity concept development and different approaches to formulation and interpretation of TFP definition. The author analyzes issues of outstanding economists R. Solow, J. Kendrick, E. Denison, Z. Griliches, C. Hulten, which were concerned with the main points of total factor productivity concept. In addition, we did a brief review of TFP growth rate determinants. *Results:* Based on previous and current researches of TFP the author offer new approach to the formulation of TFP definition and classification of determinants, which can influence on this estimator.

**Keywords:** total factor productivity, production efficiency, production function, Solow residual.

## References

1. Bessonov V.A. O dinamike sovokupnoy factornoy proizvoditelnosti v rossiyskoy perehodnoy ekonomike. *Economicheskij zhurnal Vishey Scholy Ekonomiki*, 2004, no. 4, pp. 542-587. (In Russ.)
2. Voskoboynikov I.V. *Otsenka sovokupnoy factornoy proizvoditelnosti rossiyskoy ekonomiki v period 1961-2001 s uchetom korrrektirovki dinamiki osnovnih fondov*. Moscow, HSU Publ., 2003. (In Russ.)
3. Kiseleva E.V. *Sovokupnaya factornaya proizvodilnost* : Sbornik studencheskih rabot MIEF, 2009, pp. 132-148. (In Russ.)
4. Nazrullaeva E.Y. Otsenivanie urovnya tehnologicheskogo progressa v rossiyskoy ekonomike. *Kvantil*, 2008, no. 5, pp. 59-82. (In Russ.)
5. Lopatnikov L.I. *Ekonomiko-matematicheskii slovar*. Moscow, Nauka, 1987.
6. Raizberg B.A., Lozovskiy L. Sh., Starodubtseva E.B. *Sovremenniy ekonomicheskij slovar*. Moscow, INFRA-M, 2006. (In Russ.)
7. Abramovitz M. Resource and Output Trends in the United States Since 1870. *American Economic Review*, 1956, no. 2, pp. 5-23.
8. Denison E.F. *The Sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives Before Us*. New York, Committee for Economic Development, 1962.
9. Hall B., Mairesse J. Exploring the Relationship Between R&D and Productivity in French Manufacturing Firms. *Journal of Econometrics*, 1995, no. 65, pp. 263-293.
10. Hulten C.R. Total Factor Productivity: A Short Biography. *New Developments in Productivity Analysis*, 2001, no. 1, pp. 1-54.
11. Isaksson A. *Determinants of Total Factor Productivity: A Literature Review*. Vienna, United Nations Industrial

Development Organization Press, 2007.

12. Jorgenson D., Griliches Z. The Explanation of Productivity Change. *The Review of Economic Studies*, 1967, no. 3, pp. 249-280.

13. Kendrick J.W. *Productivity Trends in the United States*. Princeton, Princeton University Press, 1961.

14. Kydland F., Prescott E. Time to Build and Aggregate Fluctuations. *Econometrica*, 1982, no. 6, pp. 1345-1370.

15. Solow R.M. Technical Change and the Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics*, 1957, no. 3, pp. 312-320.