

**E.N. Krolivetskiy, A.A. Guseva, E.V. Yaluner**  
**GENERATING REGIONAL PRODUCTION**  
**EFFICIENCY INDICATORS SYSTEM**

**Eduard Krolivetskiy** – the Professor at the Department of Economic and Social Processes Management, Saint-Petersburg State Institute of Cinema and Television, Doctor of Economics, Full Professor, Saint-Petersburg; **e-mail: getman-greta@mail.ru.**

**Anna Guseva** – a Lecturer at the Department of Economics of the Shipbuilding Industry, State Marine Technical University of St.Petersburg, PhD in Economics, Saint-Petersburg; **e-mail: regulim@mail.ru.**

**Elena Yaluner** – Head of the Department of Economics of Entrepreneurship "Saint-Petersburg state university of economics", Docotr of Economics, Full Professor, Saint-Petersburg; **e-mail: getman-greta@mail.ru.**

*Generating interacting efficiency indicators systems on the bases of analytical or economic and mathematical methods with regard to the use of regional economy resources makes it possible for the companies' management as well as for the sectoral components and the region on the whole to define the qualitative interaction of indicators and to specify priority options of allocation and exploitation of regional production resources. The presence of optimistic, conservative and pessimistic ways of measuring the level of production efficiency provides the consumed resource efficiency indicators system with the opportunity to change experimentally any indicator and to set the level of its impact on the function thereby making the options under analysis more optimistic by means of real change of resources consumption.*

*The authors' contribution to the subject matter is that generated designs of the regression system of regional production efficiency enable regional economy authorities to reach the relevant level of adequacy, significance of the efficiency indicators interaction against the background of their qualitative non uniformity.*

**Keywords:** regional production efficiency; resources consumption indicators interaction; power production function; regression system.

**Э.Н. Кроливецкий, А.А. Гусева, Е.В. Ялунер**  
**ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМ ПОКАЗАТЕЛЕЙ**  
**ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГИОНАЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**Эдуард Николаевич Кроливецкий** – профессор кафедры управления экономическими и социальными процессами ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный институт кино и телевидения», доктор экономических наук, профессор, г. Санкт-Петербург; **e-mail: getman-greta@mail.ru.**

**Анна Александровна Гусева** – преподаватель кафедры экономики судостроительной промышленности, ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет», кандидат экономических наук, г. Санкт-Петербург; **e-mail: regulim@mail.ru.**

**Елена Васильевна Ялунер** – зав. кафедрой экономики предпринимательства ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», доктор экономических наук, профессор, г. Санкт-Петербург; **e-mail: getman-greta@mail.ru.**

*Создание систем взаимодействующих показателей эффективности использования ресурсов регионального хозяйства аналитическими или экономико-математическими методами позволяет менеджменту предприятий, отраслевым составляющим и в целом региону определять количественное взаимодействие показателей друг с другом, приоритетные варианты распределения и использования ресурсов регионального производства. Наличие в практической деятельности структурных составляющих региона оптимистических, консервативных и пессимистических вариантов измерения обобщающего уровня эффективности производства предоставляет возможность в системе показателей эффективности потребляемых ресурсов экспериментальным путём изменить тот или иной показатель и установить уровень его влияния на функцию и тем самым посредством реального*

*изменения ресурсопотребления приблизить анализируемые варианты к оптимистическим.*

*Вклад авторов в научную проблематику статьи состоит в том, что создаваемые конструкции регрессионных систем эффективности регионального производства позволяют органам управления деятельностью регионального хозяйства достичь необходимой степени адекватности, значимости взаимодействия показателей эффективности друг с другом при их качественной неоднородности.*

**Ключевые слова:** *эффективность регионального производства; система взаимодействия показателей использования ресурсов; степенная производственная функция; регрессионная система.*

Экономическая целесообразность применения системного подхода к определению количественных и качественных взаимовлияний экономических показателей предприятия и в целом регионального хозяйства заключается в том, что динамика изменения обобщающего показателя эффективности производства, выступая характеристикой количественного ежегодного снижения или повышения результативности потребления, использования участвующих в производственном процессе всех видов ресурсов, не может раскрыть разноразмерность потребления или использования таких отдельных видов ресурсов, как основные фонды, материальные элементы оборотных средств, персонал.

Характеристикой разноразмерности потребления (использования) ресурсов выступает измерение ежегодной экономической результативности применения в производственном процессе материально-технических и трудовых ресурсов. При этом разноразмерность не должна ассоциироваться с разнонаправленностью измеряемых уровней эффективности применяемых в производственном процессе отдельных видов ресурсов. Разноразмерность в данном случае означает различный уровень ежегодных изменений показателей отдельных видов ресурсов (частных показателей) как по отношению друг к другу, так и к обобщающему показателю эффективности производства.

Разноразмерность измерения эффективности регионального производства связана с итоговыми значениями соотношений единого экономического результата и потребления (использования) отдельного вида ресурса, различие в которых неизбежно, так как измерение их осуществляется на основе потребления (исполь-

зования) ресурсов, отличающихся друг от друга по объёмам [3].

Измерению обобщающих и частных уровней эффективности регионального производства могут быть присущи и различные тенденции их ежегодных изменений. Оптимистической тенденции изменения уровней эффективности регионального производства соответствует рост как обобщающих, так и частных показателей эффективности. *Оптимистический вариант эффективной деятельности регионального хозяйства* свидетельствует о том, что наблюдаются устойчивые тенденции одновременного роста показателей эффективности применяемых в производстве основных фондов, материальных и трудовых ресурсов.

Однако и в оптимистическом варианте эффективности регионального производства не может быть исключена разноразмерность количественных изменений показателей, так как уровень интенсивного использования отдельных видов ресурсов во времени может быть различным. Кроме того, стоимостная величина потребляемых ресурсов различна в производственном процессе.

*В консервативном варианте изменения обобщающих и частных уровней эффективности регионального производства* при анализе динамики его изменений может наблюдаться тенденция его ежегодного роста (снижение или увеличение темпов роста) при повышении эффективности ресурсопотребления одних и снижении уровней эффективности других ресурсов. При этом в практической деятельности регионов консервативный вариант является наиболее распространённым. В этом варианте изменения эффективности регионального производства наблюдается тенденция ежегодного роста обобщающе-

го показателя проданных товаров, продукции (работ, услуг), рентабельности активов при снижении ежегодных величин фондоотдачи, росте материалоемкости, повышении производительности труда [1].

В пессимистическом варианте изменений уровней эффективности регионального производства падение обобщающих показателей до низких положительных или отрицательных значений сопровождается динамикой снижения уровня потребления (использования) основных фондов, материалов, среднегодовой величины занятых в экономике региона.

В каждом из указанных вариантов изменений уровней эффективности регионального производства системное представление о разноуровневости и взаимодействии показателей эффективности деятельности регионального хозяйства может быть осуществлено при включении их состава в экономико-математическую модель, которая бы своим функциональным назначением выполняла роль системы количественного взаимодействия элементов – показателей эффективности, результатов, затрат, иных экономических идентификаторов, ориентированной на достижение функционалом (обобщающим или частным показателем эффективности) своего максимального значения в планируемом периоде времени в процессе изменения показателей системы (фактор-аргументов) посредством реализации соответствующих организационно-экономических мер.

Соединение в систему взаимодействия основных экономических измерителей эффективности регионального производства, на наш взгляд, возможно в регрессионных моделях. Такие попытки известны в экономической литературе, когда используемые в производстве трудовые ресурсы, основные и оборотные фонды объединялись в степенной регрессионной модели, получившей название производственной функции. При этом функционалом степенной регрессионной модели выступает экономический результат деятельности.

Назначение производственной функ-

ции применительно к региональному производству состоит в том, чтобы устанавливать взаимозависимость составляющих степенной модели, определять на текущий и среднесрочный период количественные взаимодействия материально-технических, трудовых ресурсов как между собой, так и с экономическим результатом (например, валовым региональным продуктом) [4]. При этом количественно изменяя величины ресурсных составляющих степенной регрессионной модели, исходя из потенциальных ресурсных возможностей регионального производства, можно определять предельные величины экономического результата, достигаемого региональным хозяйством в перспективном периоде времени.

Формализованный вид степенной регрессионной модели с функцией  $\bar{y}_x$ , представляющей собой среднеарифметическую величину динамического репрезентативного ряда экономического результата (валового регионального продукта), представлен следующей степенной моделью:

$$\bar{y}_x = b_0 \cdot \bar{x}_1^{b_1} \cdot \bar{x}_2^{b_2} \cdot \bar{x}_3^{b_3}, \quad (1)$$

где  $b_0$ ,  $b_1$ ,  $b_2$  и  $b_3$  – свободный и постоянные параметры регрессионной модели;  $\bar{x}_1$ ,  $\bar{x}_2$ ,  $\bar{x}_3$  – среднеарифметические переменные составляющие степенной регрессионной модели (производственной функции), представляющие собой, соответственно, среднегодовую численность работников, стоимость основных фондов на конец года, материальных элементов оборотных средств.

Использование степенной производственной функции (уравнение 1) как системы взаимодействующих располагаемых видов ресурсов регионального производства с валовым региональным продуктом имеет конкретные ограничения в представлении её как модели взаимодействия показателей эффективности потребляемых или используемых ресурсов. Это связано с тем, что функция степенной модели представляет собой экономический результат, а факторы-аргументы – стоимостные и натуральные выражения ресурсов регионального производства.

В то же время степенная модель (уравнение 1) может быть использована как система, где функция выступает одним из частных показателей эффективности используемого ресурса. Так, например, путем преобразования функций степенной модели (валового регионального продукта) посредством деления её на среднеарифметическую величину одного из видов ресурсов, включённого в состав модели, можно получить производительность труда регионального хозяйства, фондоотдачи, материалоотдачу. В этом случае эффективность использования труда занятых в экономике региона, выражаемая производительностью труда, может быть выражена уравнением:

$$\bar{y}_x / \bar{x}_1 = b_0 \cdot \bar{x}_1^{b_1-1} \cdot \bar{x}_2^{b_2} \cdot \bar{x}_3^{b_3}. \quad (2)$$

Взаимодействие элементарных составляющих степенной регрессионной системы эффективности трудовых ресурсов (уравнение 2), несмотря на их экономико-математическое представление, соответствует функциональному и элементному объединению частного показателя эффективности деятельности регионального хозяйства со стоимостными и натуральными выражениями участвующих в производстве ресурсов, а также отвечает требованиям структурно-организационного построения системы, соблюдения принципов её целостности и отличия её частей и целого (функции и факторов-аргументов).

Целевая ориентация степенной регрессионной системы взаимодействующих ресурсных элементов с показателем эффективности использования отдельного вида ресурса регионального производства определяет потенциальные возможности достижения наибольшего уровня эффективности в условиях ограниченности располагаемых ресурсов в процессе реализации организационно-экономических мер по максимизации уровня эффективности (функции уравнения 2).

Устойчивой целевой ориентацией на достижение оптимальных экономических результатов обладают и другие формы экономико-математических моделей (линейная, параболическая, экспоненциальная), объединяющие ресурсные перемен-

ные составляющие функции экономической результативности регионального производства, в адекватной и статистически приемлемой форме выражающие количественные взаимодействия и взаимосвязи всех факторов, включённых в модель.

Вместе с этим, многообразие экономико-математических форм построения системы (модели) взаимодействия её ресурсных переменных составляющих (факторов-аргументов) с экономическим результатом деятельности регионального хозяйства не исключает дополнительного включения в модель других экономических показателей, сочетания затратно-ресурсных измерителей и показателей эффективности регионального производства более частного порядка. В качестве таких экономических измерителей ресурсно-затратного характера могли бы в формируемых системах элементного взаимодействия выступать стоимость наиболее активной части основного капитала регионального хозяйства, стоимость производственных запасов, среднегодовая численность рабочих, их фондовооружённость [2].

Включение в экономико-математическую систему взаимодействия показателей результативности, затратности и эффективности регионального производства должно сопровождаться экспериментальной проверкой показателей на статистическую устойчивость и точность. Создаваемая на их основе регрессионная система должна быть в экономически приемлемой форме близка реальному объекту – деятельности региона по эффективному использованию ресурсов.

В целом применение в производстве степенных производственных функций и их модификаций, включающих в свой состав факторы-аргументы более частного порядка и ресурсно-затратного характера, позволяет на адекватной основе устанавливать взаимовлияние как фактор-аргументов друг на друга, так и их воздействие на функцию регрессионной системы, выражаемую экономическим результатом или частным показателем эффективности использования отдельных видов распола-

гаемых ресурсов.

Однако недостаток регрессионных степенных систем или их формализованных экономико-математических модификаций взаимодействия показателей эффективности и ресурсно-затратных измерителей регионального процесса производства продукции, оказания услуг, на наш взгляд, заключается в том, что производственная функция ограничивает включение в неё обобщающих показателей эффективности потребляемых и используемых ресурсов региона.

Поэтому наряду с применением степенной или иной экономико-математической формы регрессионной системы с целевой направленностью элементарного взаимодействия производственной функции необходима более расширенная по включению в состав функции и факторов-аргументов регрессионная система показателей, в которой должна доминировать целевая ориентация на установление потенциальной возможности достигать региональной социально-экономической системой максимальных экономических результатов, обобщающего и частных показателей эффективности производства.

В многофакторной линейной полиномиальной регрессионной системе взаимодействия показателей эффективности потребляемых и используемых ресурсов в целях расширенного и детализированного регрессионного анализа взаимодействия экономических показателей целесообразно создание и экономико-математическая интерпретация количественного изменения показателей регрессионных систем, где в одном случае функцией выступает обобщающий показатель эффективности регионального производства и частные показатели эффективности потребляемых или используемых ресурсов региона в другом случае.

При этом экономико-математическая регрессионная система взаимодействия показателей эффективности регионального производства примет общий вид:

$$\bar{y}_x = b_0 + \sum_{i=1}^n b_i \cdot \bar{x}_i, \quad (3)$$

где  $\bar{y}_x$  – функция регрессионной системы

экономических показателей, представляющая собой среднеарифметический уровень членов динамического ряда обобщающего или частного показателя использования, потребления ресурсов в процессе регионального производства;  $b_0$  и  $b_i$  – соответственно свободный член и  $i$ -е коэффициенты при факторах-аргументах множественной линейной регрессионной системы;  $\bar{x}_i$  – среднеарифметический уровень факторов-аргументов  $i$ -х частных показателей эффективности или детализирующих и взаимосвязанных с ними экономических показателей регионального производства.

Создание и практическое применение регрессионных систем эффективности регионального производства связано с достижением необходимой степени адекватности и значимости количественного взаимодействия показателей эффективности друг с другом из-за их различного уровня качественной неоднородности, образуемого при соотношениях экономических результатов к затратам или стоимости используемых ресурсов региона.

Устранение недостатков в адекватности взаимодействия функции (обобщающего или частного показателя эффективности) и экономических показателей более частного порядка, включая некоторые уровни эффективности использования отдельных видов ресурсов регионального производства, возможно на стадии обоснования точности и значимости построенной регрессионной системы посредством проведения парного корреляционного анализа взаимосвязи элементов (факторов) системы друг с другом.

Основные результаты корреляционного анализа, связанного с установлением адекватности и значимости регрессионной системы взаимодействия показателей эффективности регионального производства, состоят в том, что факторы-аргументы (более частные экономические показатели, характеризующие эффективность используемых или потребляемых ресурсов) должны находиться в существенной степени взаимосвязи с функцией – обобщающим или частным показателем эф-

эффективности (парный корреляционный коэффициент должен находиться в пределах 0,6-1,0), а корреляционная взаимосвязь их друг с другом не должна превышать величину 0,8 во избежание достижения уровня адекватности реальным условиям регионального производства ниже нормативно установленного. Нормативными коэффициентами значимости и адекватности регрессионной системы взаимодействия показателей эффективности используемых, потребляемых ресурсов региона выступают расчётные коэффициенты статистической устойчивости регрессионной системы.

Создание множественных линейных и полиномиальных регрессионных систем в практической деятельности промышленного комплекса и в целом регионального хозяйства должно осуществляться на основе репрезентативной выборки статистических данных об экономических показателях, характеризующих эффективность используемых, потребляемых ресурсов. Наличие данных об эффективности деятельности регионального хозяйства и ограниченный состав применяемых ресурсов в региональном производстве не исключает широкий выбор экономических показателей для включения в регрессионную систему на логико-экспериментальной основе, с последующим автоматическим отсевом статистически незначимых факторов-аргументов.

Значимая, адекватная и статистически устойчивая регрессионная система взаимодействующих экономических показате-

лей, включая и показатели эффективности регионального производства, предоставляет возможность устанавливать количественные взаимовлияния факторов-аргументов и функции между собой, что, в свою очередь, позволяет принимать обоснованные управленческие решения по концентрации объёмов располагаемых ресурсов и их оптимальному распределению по приоритетным видам деятельности и направлениям регионального производства.

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Азарова В.В., Кроливецкий Э.Н.* Формирование модели имитации осуществления стратегии достижения планируемых экономических результатов и эффективности деятельности субъекта хозяйствования // Вестник Чувашского университета. 2014. № 3. С. 101–104.

2. *Андреев П.А., Кроливецкий Э.Н.* Виды конкуренции и сопутствующие им модели рынка // Петербургский экономический журнал. 2015. № 2. С. 55–59.

3. *Громов В.В.* Анализ и особенности влияния факторов внешней среды на экономические результаты развития объектов стратегического планирования // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2015. № 3. С. 276–279.

4. *Рогова И.Н.* Направления рационализации систем операционного и стратегического менеджмента промышленных предприятий: монография. СПб.: «Студия "НП-Принт"», 2015.