

Научная статья
УДК 338.45:662

Оценка результативности развития угольной отрасли Российской Федерации

Александр Александрович Лофиченко

Луганский государственный университет имени Владимира Даля, Луганск, Россия,
canych21@yandex.ru

Аннотация. Угольная отрасль является одной из важнейших отраслей как топливно-энергетического комплекса в частности, так и промышленного комплекса государства в целом. В статье предлагается метод оценки результативности развития угольной отрасли, состоящий из следующих этапов: выбор статистических показателей, нормирование показателей, расчет ускорений показателей, ранжирование показателей, создание эталонной модели развития отрасли, построение фактических ранговых рядов, вычисление коэффициентов корреляции рангов и оценки результативности. Проведена оценка результативности развития угольной отрасли Российской Федерации за период с 2019 по 2022 г., проанализированы причины возникновения полученных оценок.

Ключевые слова: угольная отрасль, развитие, результативность, функциональная модель, попарные сравнения, потоки

Основные положения:

- ♦ предложен метод оценки результативности развития угольной отрасли, учитывающий особенности ее функционирования;
- ♦ получены оценки результативности развития угольной отрасли Российской Федерации;
- ♦ определены причины, препятствующие устойчивому развитию угольной отрасли Российской Федерации.

Для цитирования: Лофиченко А.А. Оценка результативности развития угольной отрасли Российской Федерации // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2024. № 6 (236). С. 34–43.

Original article

Assessing the effectiveness of the development of the coal industry of the Russian Federation

Aleksandr A. Lofichenko

Lugansk Vladimir Dahl State University, Lugansk, Russia, canych21@yandex.ru

Abstract. The coal industry is one of the most important sectors of both the fuel and energy complex in particular and the industrial complex of the state as a whole. The article proposes a method for assessing the effectiveness of the development of the coal industry, consisting of the following stages: selection of statistical indicators, standardization of indicators, calculation of indicator accelerations, ranking of indicators, creation of a reference model of industry development, construction of actual ranking series, calculation of rank correlation coefficients and performance assessments. An assessment was made of the effectiveness of the

development of the coal industry of the Russian Federation in the period from 2019 to 2022, and the reasons for the occurrence of the obtained assessments were analyzed.

Keywords: coal industry, development, performance, functional model, pairwise comparisons, flows

Highlights:

- ◆ a method for evaluating the effectiveness of the development of the coal industry, taking into account the peculiarities of its functioning, is proposed;
- ◆ assessments of the effectiveness of the development of the coal industry of the Russian Federation were obtained;
- ◆ the reasons hindering the sustainable development of the coal industry of the Russian Federation have been identified.

For citation: Lofichenko A.A. Assessing the effectiveness of the development of the coal industry of the Russian Federation // Vestnik of Samara State University of Economics. 2024. No. 6 (236). Pp. 34–43. (In Russ.).

Введение

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) является одной из важнейших отраслей экономики, которая оказывает существенное влияние на различные аспекты развития государства – как на научно-технологическое и социально-экономическое развитие, так и на энергетическую и национальную безопасность. Этот сектор ответственен за примерно половину доходов государственного бюджета и всего экспорта РФ. В то же время ТЭК составляет около четверти ВВП страны.

Согласно Энергетической стратегии Российской Федерации, среди общего объема использования энергоресурсов внутри государства часть, приходящаяся на потребление угля, является минимальной в сравнении с прочими видами энергии [1]. Причинами этого выступают как значительный уровень затрат на добычу угля (по сравнению со стоимостью добычи углеводородов), так и немалая стоимость транспортировки, а также значительные негативные последствия для окружающей среды. Несмотря на вышеперечисленные проблемы, уголь по-прежнему является одним из наиболее ценных ресурсов за счет своих значительных запасов и сравнительно высокого качества.

Одна из главных задач Долгосрочной программы развития угольной промышленности России до 2030 года – увеличение добычных и перерабатывающих мощностей угольной отрасли, разведка и разработка новых угольных

месторождений [2]. Достижению этой цели способствует оценка результативности развития угольной отрасли.

Теоретическим и практическим вопросам оценки результативности развития угольной отрасли посвящены исследования различных ученых. Отметим наиболее важные из них. Так, Г.А. Молчановым предложен подход к оценке результативности функционирования предприятия угольной отрасли на основе показателей его экономической безопасности [3]. По мнению О.Н. Толстых, результативное функционирование может быть обеспечено за счет непрерывного приспособления предприятия к экономическим условиям внешней среды, главнейший из факторов которых – инновационное развитие предприятия [4]. О.В. Шульгина исследует управление денежными потоками угольных предприятий, учитывая их специфические особенности, как фактор, способный значительно повысить результативность функционирования как отрасли в целом, так и отдельных угледобывающих предприятий в частности [5].

Цель исследования – диагностика результативности развития угольной отрасли, способствующая выработке грамотных управленческих решений.

Методы

Результативность часто определяется как общий эффект функционирования конкретной системы и ее накопленный потенциал для бу-

дущего развития. В зависимости от конкретной цели достигнутая результативность может иметь экономический, социальный, организационный или научно-технический характер [6].

Учитывая сложность угольной отрасли как системы, оптимальным подходом к отслеживанию ее развития является абстрактное описание процессов. Формализация этих процессов часто основывается на методологии IDEF (ICAM Definition), которая направлена на изучение структуры, параметров и характеристик организационно-экономических и производственно-технических систем. Особенности методологии IDEF0 включают использование контекстной диаграммы, поддержку декомпозиции и представление процесса как «черного ящика» с входами, выходами, управлением и механизмом, который постепенно уточняется до достижения необходимого уровня детализации [7].

В процессе развития угольной отрасли осуществляется потребление и преобразование экономических ресурсов, которые являются необходимыми для производства продукции. Среди таких ресурсов можно выделить как материальные (инвестиции, сырье), так и нематериальные (экономическая информация, технологии).

Для описания функциональной модели используются входящие и выходящие потоки ресурсов, а также поток механизмов, который осуществляет трансформацию входящих ресурсов в выходящие и замыкающие. Замыкающий поток символизирует негативные результаты функционирования угольной отрасли. Результативность процесса развития угольной отрасли определяется соотношением выхода к входу, где процесс считается результативным, если результат превышает использованные входные ресурсы и производственную инфраструктуру (механизмы). Это соответствует оптимальному динамическому отношению ускорений потоков, которое является основой для оценки результативности развития угольной отрасли.

Результаты

Предлагаемый метод оценки результативности развития угольной отрасли базируется на методике оценки результативности разви-

тия региона [8]. Алгоритм метода состоит из следующих этапов:

1. Выбор статистических показателей, которые описывают динамику развития угольной отрасли. Выбранные показатели должны быть независимыми друг от друга, оптимальное количество составляет от 14 до 25 [9]. Одним из важных критериев отбора является то, насколько данные показатели отражают специфику изучаемого объекта.

2. Нормирование показателей.

3. Расчет ускорений показателей, который заключается в оценке динамики отраслевых процессов путем сравнения результатов предыдущего периода с результатами текущего. Этот процесс называется скоростью (приростом) показателя. Таким образом, изменения характеристик процесса (скорости) являются следствием конкретного режима развития отрасли. Ускорение, в свою очередь, выступает показателем изменения динамических характеристик процессов, отражающим изменение скорости показателей [10].

4. Ранжирование показателей. В основе ранжирования показателей лежит метод парных сравнений. Для каждой пары показателей выявляется одно из двух вероятных состояний исходя из данных об отношении и характере изменения представленных показателей:

♦ отдать предпочтение ускорению первого перед вторым показателем как фактором, оказывающим большее влияние на итоговую результативность;

♦ полагать, что располагаемой информации недостаточно для однозначного выявления важности какого-либо из показателей.

При первом варианте приоритетному показателю присуждается оценка 2, а оставшемуся – 0. В противном случае показатели получают оценку 1. На основе этих сравнений составляется матрица отношений между показателями, которая отражает результаты их попарных сравнений в ускорениях. Попарные сравнения для показателей потоков угольной отрасли представлены в табл. 1–4. Затем производится суммирование оценок по строкам. Показатель, который набирает максимальную сумму оценок, занимает первое место в ранговом списке, а показатель с минимальной суммой оценок – последнее место.

Таблица 1

Попарные сравнения для замыкающего потока

	Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, тыс. т	Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты, млн м ³	Образование отходов производства и потребления, тыс. т
Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, тыс. т	1	0	2
Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты, млн м ³	2	1	2
Образование отходов производства и потребления, тыс. т	0	0	1

Таблица 2

Попарные сравнения для входящего потока

	Ввод в действие основных фондов за год, тыс. руб.	Затраты организаций на инновационную деятельность, тыс. руб.	Импорт, тыс. долл.	Инвестиции в основной капитал, тыс. руб.	Операционные затраты, тыс. руб.	Себестоимость добычи 1 т угля, руб.	Себестоимость обогащения 1 т угля, руб.
Ввод в действие основных фондов за год, тыс. руб.	1	0	2	0	2	2	2
Затраты организаций на инновационную деятельность, тыс. руб.	2	1	2	0	2	2	2
Импорт, тыс. долл.	0	0	1	0	0	2	2
Инвестиции в основной капитал, тыс. руб.	2	2	2	1	2	2	2
Операционные затраты, тыс. руб.	0	0	2	0	1	2	2
Себестоимость добычи 1 т угля, руб.	0	0	0	0	0	1	2
Себестоимость обогащения 1 т угля, руб.	0	0	0	0	0	0	1

Ранговый ряд для показателей замыкающего потока имеет следующий вид:

- 1) сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты;
- 2) выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников;
- 3) образование отходов производства и потребления.

Ранговый ряд для показателей входящего потока имеет следующий вид:

- 1) инвестиции в основной капитал;

2) затраты организаций на инновационную деятельность;

3) ввод в действие основных фондов за год;

4) операционные затраты;

5) импорт;

6) себестоимость добычи 1 т угля;

7) себестоимость обогащения 1 т угля.

Ранговый ряд для показателей потока механизмов имеет следующий вид:

- 1) наличие основных фондов на конец года по остаточной балансовой стоимости;

Таблица 3

Попарные сравнения для потока механизмов

	Амортизация основных фондов, начисленная за год, тыс. руб.	Забор воды из природных водных объектов, млн м ³	Наличие основных фондов по остаточной стоимости, тыс. руб.	Отправлено грузов железнодорожным транспортом, тыс. т	Среднегодовая численность занятых, тыс. чел.	Среднемесячная номинальная заработная плата работников, руб.	Уровень использования производственной мощности, %	Число государственных и муниципальных предприятий и организаций, тыс.	Число частных предприятий и организаций, тыс.
Амортизация основных фондов, начисленная за год, тыс. руб.	1	2	0	2	2	2	0	2	2
Забор воды из природных водных объектов, млн м ³	0	1	0	2	0	0	0	0	0
Наличие основных фондов на конец года по остаточной балансовой стоимости, тыс. руб.	2	2	1	2	2	2	2	2	2
Отправлено грузов железнодорожным транспортом, тыс. т	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Среднегодовая численность занятых, тыс. чел.	0	2	0	2	1	0	0	2	2
Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников, руб.	0	2	0	2	2	1	0	2	2
Уровень использования производственной мощности организаций, %	2	2	0	2	2	2	1	2	2
Число государственных и муниципальных предприятий и организаций, тыс.	0	2	0	2	0	0	0	1	0
Число частных предприятий и организаций, тыс.	0	2	0	2	0	0	0	2	1

Таблица 4

Попарные сравнения для выходящего потока

	Добыча угля, млн т	Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, млн руб.	Рентабельность (убыточность) проданных товаров, продукции, работ, услуг, %	Финансовый результат организаций, тыс. руб.	Чистая прибыль (убыток), тыс. руб.	Экспорт, млн долл.
Добыча угля, млн т	1	0	2	2	2	2
Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, млн руб.	2	1	2	2	2	2
Рентабельность (убыточность) проданных товаров, продукции, работ, услуг, %	0	0	1	0	0	2
Финансовый результат организаций, тыс. руб.	0	0	2	1	0	2
Чистая прибыль (убыток), тыс. руб.	0	0	2	2	1	2
Экспорт, млн долл.	0	0	0	0	0	1

2) уровень использования среднегодовой производственной мощности организаций;

3) амортизация основных фондов, начисленная за год;

4) среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников;

5) среднегодовая численность занятых;

6) число частных предприятий и организаций;

7) число государственных и муниципальных предприятий и организаций;

8) забор воды из природных водных объектов;

9) отправлено грузов железнодорожным транспортом.

Ранговый ряд для показателей выходящего потока имеет следующий вид:

1) объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами;

2) добыча угля;

3) чистая прибыль (убыток);

4) финансовый результат организаций;

5) рентабельность (убыточность) проданных товаров, продукции, работ, услуг;

6) экспорт.

5. Один из основных этапов данного метода – создание эталонной модели развития угольной отрасли, которая отражает оптимальное соотношение между ускорениями показателей, характеризующих состояние отрасли. Соблюдение этой модели приводит к достижению наивысшей результативности развития угольной отрасли в регионе. В табл. 5 представлена эталонная модель развития угольной отрасли в регионе, которая была сформирована на основе метода попарных сравнений ускорений показателей.

6. Построение фактических ранговых рядов. На данном этапе осуществляется упорядочение ускорений статистических показателей (см. табл. 5).

7. Вычисление коэффициентов корреляции рангов и коэффициента результативности. Измерителями тесноты приближения фактического ранжирования к эталонной модели (идеальному состоянию) служат коэффициенты ранговой корреляции Кендалла (по инверсиям) и Спирмена (по отклонениям). Для получения коэффициента результативности, осно-

Таблица 5

Эталонная ранговая модель, фактические ранговые ряды и коэффициенты результативности развития угольной отрасли РФ за 2019–2023 гг.

Показатели	Эталонная ранговая модель	Фактические ранговые ряды				
		2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, млн руб.	1	15	8	12	10	20
Добыча угля, млн т	2	21	22	1	21	10
Чистая прибыль (убыток), тыс. руб.	3	12	6	3	23	1
Финансовый результат организаций, тыс. руб.	4	10	5	11	20	13
Рентабельность (убыточность) проданных товаров, продукции, работ, услуг, %	5	19	2	4	22	2
Экспорт, млн долл.	6	22	14	2	18	18
Наличие основных фондов на конец года по остаточной балансовой стоимости, тыс. руб.	7	6	13	20	3	19
Уровень использования среднегодовой производственной мощности организаций, %	8	23	9	7	19	6
Амортизация основных фондов, начисленная за год, тыс. руб.	9	8	11	15	11	16
Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников, руб.	10	9	10	19	2	17
Среднегодовая численность занятых, тыс. чел.	11	11	18	13	13	5
Число частных предприятий и организаций, тыс.	12	7	15	16	16	3
Число государственных и муниципальных предприятий и организаций, тыс.	13	1	4	22	7	7
Инвестиции в основной капитал, тыс. руб.	14	5	23	5	15	11
Затраты организаций на инновационную деятельность, тыс. руб.	15	17	16	14	5	8
Ввод в действие основных фондов за год, тыс. руб.	16	4	21	10	8	23
Операционные затраты, тыс. руб.	17	20	19	9	9	22
Импорт, тыс. долл.	18	3	12	8	17	15
Себестоимость добычи 1 т угля, руб.	19	13	7	18	1	14
Себестоимость обогащения 1 т угля, руб.	20	18	1	17	6	12
Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты, млн м ³	21	14	3	23	4	9
Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, тыс. т	22	2	17	21	14	4
Образование отходов производства и потребления, тыс. т	23	16	20	6	12	21
Коэффициенты результативности развития угольной отрасли РФ		0,15	0,32	0,46	0,08	0,3

ванного на коэффициентах ранговой корреляции, используется формула:

$$P = \frac{(1+K_{\text{ИНВ}}) \cdot (1+K_{\text{ОТКЛ}})}{4},$$

где P – коэффициент результативности развития угольной отрасли;

$K_{\text{ИНВ}}$ – коэффициент ранговой корреляции Кендалла;

$K_{\text{ОТКЛ}}$ – коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

Полученные коэффициенты находятся в диапазоне от 0 до 1, где 0 соответствует мини-

мальной результативности, а 1 – максимальной.

Предлагаемый метод оценки развития угольной отрасли позволяет заменить применение фактических значений показателей сравнением эталонного и фактических ранговых упорядочиваний. Эталонная модель отражает последовательность изменения показателей, позволяющую обеспечить наиболее результативное развитие угольной отрасли. Фактическое ранжирование же отражает текущее состояние анализируемой системы. Чем ближе значения фактических ранговых рядов к их эталонным показателям, тем выше результативность развития угольной отрасли.

Оценим результативность развития угольной отрасли Российской Федерации за период 2019–2023 гг. Фактические ранговые ряды, отражающие развитие угольной отрасли Российской Федерации, а также коэффициенты результативности развития представлены в табл. 5.

Результативность развития угольной отрасли Российской Федерации в указанный период оценивается на грани между неудовлетворительной и удовлетворительной и носит скачкообразный характер, что является свидетельством значительных проблем развития отрасли, связанных как с недостаточным финансированием отрасли, так и с недостаточной результативностью деятельности органов управления, которым следует сконцентрировать усилия на поддержании стабильного развития предприятий и формировании комфортной рабочей среды для промышленно-производственного персонала. Итоговая оценка за период составляет 0,26 балла.

Обсуждение

Согласно данным табл. 5, период с 2019 по 2021 г. характеризуется ростом результативности развития угольной отрасли, который сменился снижением в 2022 г. В 2019 г. результативность была неудовлетворительной из-за низкого темпа роста добычи угля (21-е место), высоких выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (2-е место) и невысоких объемов отгруженных товаров (15-е место), что может быть обусловлено недостаточным

ростом рентабельности (19-е место) и экспорта (22-е место).

Улучшение оценки до удовлетворительной в 2020 г. стало возможным благодаря росту объемов отгруженных товаров (8-е место), связанному с увеличением рентабельности (2-е место) и использованием производственных мощностей (с 23-го места на 9-е), а также снижением выбросов вредных веществ в атмосферу (17-е место). Однако был также рост себестоимости обогащения угля (с 18-го места на 1-е) и сброса загрязненных сточных вод (с 14-го места на 3-е). В 2021 г. результативность развития угольной отрасли РФ приблизилась к уровню «хорошо» (0,46 балла) за счет улучшения экологической ситуации, увеличения темпов роста добычи угля и экспорта, а также снижения себестоимости как добычи, так и обогащения. В 2022 г. результативность развития опустилась на неудовлетворительный уровень из-за снижения темпов роста добычи угля, рентабельности, чистой прибыли, экспорта и роста себестоимости добычи и обогащения, а также снижения использования производственных мощностей. 2023 г. характеризуется ростом результативности угольной отрасли (до 0,3 балла), что связано с ростом добычи угля (с 21-го места на 10-е), чистой прибыли предприятий отрасли (с 23-го места на 1-е) и рентабельности продукции (с 22-го места на 2-е). В то же время наблюдается уменьшение количества основных фондов (с 3-го места на 19-е), рост выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (с 14-го места на 4-е).

Представленная в работе эталонная ранговая модель развития угольной отрасли региона, в основе которой лежит метод попарных сравнений ускорений показателей, которые характеризуют функциональную модель угольной отрасли региона, а также информации о условиях изменения и связях показателей, отражает оптимальный режим развития отрасли, который соответствует максимальной результативности функционирования угольной отрасли региона. Сравнение эталонной модели с фактическими ранговыми упорядочиваниями с помощью коэффициента результативности, рассчитываемого на основе коэффициентов ранговой корреляции по отклонениям и инвер-

сиям, позволяет оценить функционирование и развитие отрасли.

Заключение

Представленный подход к оценке результативности развития угольной отрасли позволяет выявлять проблемы, затрудняющие стабильное развитие данной отрасли и объяснить их возникновение. Основными преимуществами предложенного метода являются использование статистических показателей,

представленных в общедоступных источниках, а также то, что он не устанавливает каких-либо нормативных показателей, которых следует достигать, а скорее отображает взаимосвязь между анализируемыми показателями.

Расчеты показали, что результативность развития угольной отрасли Российской Федерации находится на грани между «неудовлетворительно» и «удовлетворительно». Полученные оценки свидетельствуют о проблемах в развитии данной отрасли.

Список источников

1. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года : утв. распоряжением Правительства РФ от 09.06.2020 № 1523-р. URL: <http://static.government.ru/media/files/w4sigFOiDjGVDYT4IgsApssm6mZRb7wx.pdf> (дата обращения: 20.11.2023).
2. Долгосрочная программа развития угольной промышленности России на период до 2030 года : утв. распоряжением Правительства РФ от 24.01.2012 № 14-р. URL: https://rosugol.ru/upload/pdf/dpup_2030.pdf?ysclid=it3c7dcfe6416338565 (дата обращения: 21.11.2023).
3. Молчанов Г.А. Анализ перспектив экономического развития угольной отрасли в соответствии с целевыми установками энергетической стратегии Российской Федерации // Вестник университета. 2018. № 2. С. 70–77.
4. Толстых О.Н. Современное состояние и проблемы реализации направлений инновационного развития угольной отрасли // Вестник ИрГТУ. 2011. № 4 (51). С. 193–196.
5. Шульгина О.В. Анализ финансового состояния угольной промышленности и теоретические аспекты управления финансовыми потоками угольных компаний // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2011. № 11. С. 321–328.
6. Дубовик С.Г. Оценка результативности деятельности предприятия // Современные исследования основных направлений технических и общественных наук : материалы науч.-практ. конф., Казань, 2–3 марта 2017 г. Казань : Казан. кооператив. ин-т, 2017.
7. Integration definition for function modeling (IDEFO) : federal information processing standards publication. FIPS PUB 183. 1993. URL: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/FIPS/fipspub183.pdf> (дата обращения: 21.11.2023).
8. Рязанцева Н.А. Методика оценивания результативности развития регионов // Проблемы современной экономики. 2021. № 4 (80). С. 145–150.
9. Сыроежин И.М. Совершенствование системы показателей эффективности и качества. Москва : Экономика, 1980. 192 с.
10. Рязанцева Н.А. Методология системной диагностики развития регионов. Москва : Перо, 2022. 270 с.

References

1. Energy Strategy of the Russian Federation for the period up to 2035 : approved by the Decree of the Government of the Russian Federation dated 09.06.2020 No. 1523-r. URL: <http://static.government.ru/media/files/w4sigFOiDjGVDYT4IgsApssm6mZRb7wx.pdf> (date of access: 20.11.2023).
2. Long-term program for the development of the Russian coal industry for the period until 2030 : approved by the Decree of the Government of the Russian Federation dated 24.01.2012 No. 14-r. URL: https://rosugol.ru/upload/pdf/dpup_2030.pdf?ysclid=it3c7dcfe6416338565 (date of access: 21.11.2023).
3. Molchanov G.A. Analysis of the prospects for economic development of the coal industry in accordance with the targets of the energy strategy of the Russian Federation // Bulletin of the University. 2018. No. 2. Pp. 70–77.
4. Tolstykh O.N. Current state and problems of implementing directions for innovative development of the coal industry // Bulletin of the Irkutsk State Technical University. 2011. No. 4 (51). Pp. 193–196.

5. Shulgina O.V. Analysis of the financial state of the coal industry and theoretical aspects of managing the financial flows of coal companies // Mining Information and Analytical Bulletin. 2011. No. 11. Pp. 321 – 328.
6. Dubovik S.G. Assessing the performance of an enterprise // Modern studies of the main directions of technical and social sciences : materials of a scientific and practical conference, Kazan, March 2–3, 2017. Kazan : Kazan Cooperative Institute, 2017.
7. Integration definition for function modeling (IDEFO) : federal information processing standards publication. FIPS PUB 183. 1993. URL: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/FIPS/fipspub183.pdf> (date of access: 21.11.2023).
8. Ryazantseva N.A. Methodology for assessing the effectiveness of regional development // Problems of modern economics. 2021. No. 4 (80). Pp. 145–150.
9. Syroezhin I.M. Improving the system of efficiency and quality indicators. Moscow : Economics, 1980. 192 p.
10. Ryazantseva N.A. Methodology for system diagnostics of regional development. Moscow : Pero, 2022. 270 p.

Информация об авторе

А.А. Лофиченко – старший преподаватель кафедры экономической кибернетики и прикладной статистики Луганского государственного университета имени Владимира Даля.

Information about the author

A.A. Lofichenko – senior lecturer of the Department of Economic Cybernetics and Applied Statistics of the Lugansk Vladimir Dahl State University.

Статья поступила в редакцию 27.02.2024; одобрена после рецензирования 18.03.2024; принята к публикации 14.05.2024.

The article was submitted 27.02.2024; approved after reviewing 18.03.2024; accepted for publication 14.05.2024.