



Комплексная интегральная оценка ресурсообеспеченности бизнес-организации на различных стадиях её жизненного цикла

Надежда Н. Кривцова ¹	titovanadya2012@mail.ru	 0000-0003-1323-6584
Юрий А. Саликов ¹	saural@rambler.ru	
Елена А. Резникова ¹	elenardrug@mail.ru	
Мирон А. Карпович ²	tb.gerolskih@cds.vrn.ru	 0000-0002-5690-8400



¹ Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия

² Воронежский государственный технический университет, ул. 20-летия Октября, 84, г. Воронеж, 394006, Россия

Аннотация. Необходимость оценки ресурсообеспеченности промышленного предприятия на каждой стадии жизненного цикла обусловлена ограниченностью имеющихся ресурсов и повышением их эффективного и рационального использования. Разработка методического подхода оценки ресурсообеспеченности промышленного предприятия позволит не только диагностировать проблемы, которые возникли или могут возникнуть на конкретной стадии его жизненного цикла, но и предусмотреть изменение ситуации на рынке и своевременно отреагировать. Ресурсное обеспечение – это совокупность необходимых видов ресурсов, которыми располагает промышленное предприятие и рационально использует их с целью продления или восстановления соответствующей стадии жизненного цикла и дальнейшего развития. Для промышленных предприятий наиболее приоритетными являются такие составляющие ресурсного обеспечения деятельности по стадиям жизненного цикла, как: «Финансовые и информационно-интеллектуальные ресурсы» на стадии рождения, «Кадровые и производственно-бытовые ресурсы» на стадии роста, «Имиджевые ресурсы и ресурсы экономической безопасности» на стадии зрелости и «Ресурсы экономической безопасности и информационно-интеллектуальные ресурсы» на стадии кризиса. На основе представленных приоритетных составляющих ресурсного обеспечения промышленного предприятия сформирована система показателей, позволяющая измерять и контролировать процесс его развития на каждой стадии жизненного цикла. Разработанная методика оценки ресурсообеспеченности промышленного предприятия на различных стадиях его жизненного цикла включает 7 этапов. По представленному методическому подходу проведена оценка ресурсообеспеченности реально действующего промышленного предприятия на различных стадиях его жизненного цикла. В качестве исследуемого было выбрано мясоперерабатывающее предприятие Воронежской области (ООО «Х»). Полученное значение комплексного интегрального показателя ресурсообеспеченности исследуемого промышленного предприятия на стадии рождения соответствует очень высокому уровню, на стадии роста – среднему и на стадии зрелости – очень низкому, что свидетельствует о недостаточности приоритетных составляющих ресурсного обеспечения для преодоления предприятием стадии роста и перехода на стадию зрелости. На основании проведенной оценки ресурсообеспеченности предложены возможные направления для дальнейшего развития ООО «Х».

Ключевые слова: ресурсы, ресурсообеспеченность, оценка ресурсообеспеченности, промышленное предприятие, развитие

Comprehensive integrated assessment of the resource availability of a business organization at various stages of its life cycle

Nadezhda N. Krivtsova ¹	titovanadya2012@mail.ru	 0000-0003-1323-6584
Yurii A. Salikov ¹	saural@rambler.ru	
Elena A. Reznikova ¹	elenardrug@mail.ru	
Miron A. Karpovich ²	tb.gerolskih@cds.vrn.ru	 0000-0002-5690-8400

¹ Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia

² Voronezh State Technical University, 84, 20th Anniversary of October St., Voronezh, 394006, Russia

Abstract. The need to assess the resource availability of the industrial enterprise at each stage of the life cycle is due to the limited resources available and the increase of their effective and rational use. The development of a methodological approach to assess the resource availability of the industrial enterprise will allow not only to diagnose the problems that have arisen or may arise at a particular stage of its life cycle, but also to anticipate changes in the market situation and respond in a timely manner. Resource provision is a set of necessary types of resources that an industrial enterprise has and uses them rationally in order to extend or restore the appropriate stage of the life cycle and further development. For industrial enterprises, the highest priority are such components of the resource provision of activities by stages of the life cycle as: "Financial and information-intellectual resources" at the stage of birth, "Personnel and production and sales resources" at the stage of growth, "Image resources and resources of economic security" at the stage of maturity and "Resources of economic security and information-intellectual resources" at the stage of crisis. On the basis of the presented priority components of the resource provision of the industrial enterprise the system of indicators, allowing to measure and control the process of its development at each stage of the life cycle, was formed. The developed methodology of assessing the resource availability of the industrial enterprise at various stages of its life cycle includes 7 stages. According to the presented methodological approach, the assessment of resource availability of actually operating industrial enterprise at various stages of its life cycle was carried out. The meat-processing enterprise of the Voronezh region (LLC "X") was chosen as the one under study. The resulting value of the integrated integral indicator of resource availability of the industrial enterprise under study at the stage of birth corresponds to a very high level, at the stage of growth - to the average and at the stage of maturity - very low, which indicates the lack of priority components of resource provision to overcome the growth stage and the transition to the stage of maturity. Based on the assessment of resource availability the possible directions for the further development of "X" LLC were proposed.

Keywords: resources, resource availability, assessment of resource availability, industrial enterprise, development

Для цитирования

Кривцова Н.Н., Саликов Ю.А., Резникова Е.А., Карпович М.А. Комплексная интегральная оценка ресурсообеспеченности бизнес-организации на различных стадиях её жизненного цикла // Вестник ВГУИТ. 2021. Т. 83. № 1. С. 443–454. doi:10.20914/2310-1202-2021-1-443-454

For citation

Krivtsova N.N., Salikov Yu.A., Reznikova E.A., Karpovich M.A. Comprehensive integrated assessment of the resource availability of a business organization at various stages of its life cycle. *Vestnik VGUIT* [Proceedings of VSUET]. 2021. vol. 83. no. 1. pp. 443–454. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2021-1-443-454

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License

Введение

В современных экономических реалиях, характеризующихся увеличением степени нестабильности параметров внешней среды, необходимым условием выживания и обеспечения эффективных результатов функционирования промышленного предприятия является поиск путей повышения конкурентоспособности и постоянное совершенствование деятельности. Формирование конкурентных преимуществ в значительной мере зависит от способности субъектов хозяйствования рационально использовать имеющиеся ресурсы на каждой стадии жизненного цикла. В этой плоскости оценка ресурсообеспеченности промышленного предприятия на каждой стадии жизненного цикла становится платформой для экономического роста, успешного функционирования, повышения конкурентного статуса и дальнейшего развития.

Научный интерес к изучению вопросов, связанных с оценкой ресурсообеспеченности промышленного предприятия на каждой стадии жизненного цикла, обусловлен ограниченностью имеющихся ресурсов и необходимостью их эффективного и рационального использования. Это требует, прежде всего, определения сущности ресурсов как экономической категории, обоснования содержательной характеристики данного понятия и уточнения его составляющих.

Оценка ресурсообеспеченности промышленного предприятия позволит не только диагностировать проблемы, которые возникли или могут возникнуть на конкретной стадии его жизненного цикла, но и предусмотреть изменение ситуации на рынке и своевременно отреагировать. Оперативность принятия соответствующих управленческих решений позволит продлить или восстановить соответствующую стадию жизненного цикла промышленного предприятия. Важность таких решений возрастает ввиду быстроизменяющейся внешней среды и возможностей конкурентов отреагировать соответствующим образом.

Разработка методического подхода оценки ресурсообеспеченности промышленного предприятия позволит проанализировать наличие и эффективность использования ресурсного обеспечения на каждой стадии жизненного цикла. Применение такого подхода предприятием будет способствовать оптимизации и рационализации имеющихся ресурсов.

Материалы и методы

Вопросы методики анализа использования отдельных видов ресурсов были рассмотрены во многих научных статьях, соответствующих разделах учебников и учебных пособий отечественных и зарубежных ученых и специалистов,

в частности Л.Е. Басовского, М.А. Вахрушина, А.Г. Кайгородова, Г.И. Апр, К.Ф. Ковальчук, Т.Д. Косово, Е.В. Мниха, Н.С. Пласкова, Г.В. Савицкой, В.М. Серединский и других.

Общепринятым в научной литературе является деление методов оценки ресурсообеспеченности промышленных предприятий на формализованные и неформализованные (таблица 1).

Неформализованные методы в процессе оценки ресурсообеспеченности можно использовать в трех направлениях. Во-первых, это структуризация имеющихся ресурсов в целях идентификации их составляющих компонентов. Во-вторых, для измерения показателей, которые не могут быть оценены количественными методами. В-третьих, в целях исчисления значимости составляющих ресурсов. Основным недостатком применения неформализованных методов является высокая степень субъективизма полученных оценок. Преимуществом формализованных методов является их точность и объективность. В процессе оценки ресурсообеспеченности промышленного предприятия отечественные исследователи обычно используют экономико-статистические методы, методы нормирования и интегрального оценивания.

В то же время методологические и методические аспекты оценки ресурсообеспеченности промышленного предприятия на каждой стадии его жизненного цикла остаются вне зоны внимания ученых. Фундаментальной основой разработки методического подхода к оценке ресурсообеспеченности промышленного предприятия на различных стадиях его жизненного цикла является определение экономической сущности таких ключевых понятий как «ресурсы» и «ресурсное обеспечение».

Проблемы ресурсного обеспечения и эффективности использования ресурсов промышленных предприятий всегда привлекали и продолжают привлекать внимание ученых-экономистов и практиков. Известны труды по этой проблематике таких специалистов, как В.И. Андрейчук, М. Армстронг, Г. Беккер, Н.А. Власова, В.М. Геец, А.Дж. Стрикленд, А.А. Томпсон, Л. Туроу, А.С. Федонин и др.

Анализ современных научных подходов к определению сущности понятия «ресурсы» свидетельствует о том, что большинство исследователей под ресурсами понимают конкретные средства, запасы и реальные возможности промышленного предприятия по их целесообразному и рациональному использованию для достижения поставленных целей и задач.

С экономической позиции «ресурсы» – это инструменты, которые прямо или косвенно участвуют в процессе производства или предоставления услуг. В общем виде ресурсами могут выступать природные элементы (сырье, геофизическое

сырье), трудовые ресурсы (человеческий капитал), капитал (в физической форме), информационные (документы и др.), финансовые (капитал в денежной форме), оборотные средства, предпринимательские способности и др [1].

Таблица 1.
Особенности и направления применения современных методов оценки ресурсообеспеченности
промышленного предприятия

Table 1.

Peculiarities and directions of modern methods of assessment of resource availability of industrial enterprise

Метод The method	Особенности Peculiarities	Направления применения Directions for use
1	2	3
Неформализованные методы оценки Non-formalized evaluation methods		
Структурно-функционального моделирования Structural and functional modeling	Предполагается проведение системного анализа процесса функционирования промышленного предприятия с идентификацией ресурсов, привлеченных на каждом из его этапов It is supposed to conduct a system analysis of the process of functioning of an industrial enterprise with the identification of resources involved in each of its stages	Идентификация составляющих ресурсного обеспечения Identification of resource components
Матричные методы Matrix methods	Построение двух- или трехмерной матрицы, визуализирующих финансовое положение промышленного предприятия по фактическим значениям исследуемых показателей Construction of a two – or three-dimensional matrix visualizing the financial situation of an industrial enterprise by the actual values of the studied indicators	Наглядное представление фактического состояния промышленного предприятия относительно желаемого; является ценным в процессе стратегического планирования A visual representation of the actual state of an industrial enterprise relative to the desired one; valuable in the strategic planning process
Эвристические методы Heuristic methods	Используются для количественного измерения сложно формализованных величин They are used to quantify complex formalized quantities	Оценка количественных и качественных характеристик ресурсов, коэффициентов весомости Assessment of quantitative and qualitative characteristics of resources, weighting coefficients
Формализованные методы оценки Formalized evaluation methods		
Экономико-статистический метод Economic-statistical method	Вычисление абсолютных показателей Calculation of absolute values	Оценка количественных и качественных параметров ресурсов Assessment of quantitative and qualitative parameters of resources
	Вычисление относительных показателей (коэффициентов) Calculation of relative indicators (coefficients)	Оценка эффективности использования ресурсов (эффект в расчете на единицу ресурса) Evaluation of resource efficiency (effect per unit of resource)
Методы нечеткой логики Fuzzy logic methods	Количественное измерение сложно формализованных показателей; вычисление интегральных коэффициентов Quantitative measurement of complex formalized indicators; calculation of integral coefficients	Оценка количественных и качественных характеристик ресурсов, коэффициентов весомости Assessment of quantitative and qualitative characteristics of resources, weighting coefficients
Нормирования norming method	Приведение несопоставимых показателей ресурсного обеспечения к безразмерный вид Bringing non-comparable indicators of resource provision in a dimensionless form	Подготовка несопоставимых показателей количественных и качественных параметров ресурсов к дальнейшей интеграции Preparation of non-comparable indicators of quantitative and qualitative parameters of resources for further integration

Продолжение таблицы 1 | Continuation of table 1

1	2	3
Интегральной оценки Integral assessment method	Вычисление обобщенного показателя, в котором синтезированы ранее определенные нормированные показатели Calculation of the generalized indicator, which synthesized previously defined normalized indicators	Вычисление обобщенных интегральных коэффициентов Calculation of generalized integral coefficients
Корреляционного анализа correlation analysis method	Оценка тесноты и характера связи между переменными Assessment of the closeness and nature of the relationship between variables	Количественное обоснование весовости составляющих ресурсного обеспечения Quantitative justification of the weighting coefficients of the components of resource provision
Таксономический анализ Taxonomic analysis	Дает возможность сравнить показатели деятельности промышленного предприятия с виртуальным эталоном Gives the opportunity to compare the performance of an industrial enterprise with a virtual benchmark	Количественное измерение степени отставания от эталона Quantitative measurement of the degree of lag from the benchmark
DEA-анализ DEA analysis	Сопоставление способности нескольких объектов (промышленных предприятий) трансформировать ресурсы (входы) на результаты (выходы) Comparison of the ability of several objects (industrial enterprises) to transform resources (inputs) into results (outputs)	Сравнительный анализ эффективности и полноты использования ресурсного обеспечения с конкурентами Comparative analysis of the effectiveness and completeness of the use of resources with competitors

Анализ научной литературы показал, что сущность ресурсного обеспечения рассматривается через такие содержательные характеристики, как: совокупность определенных видов ресурсов, которые принимают непосредственное участие в процессах развития промышленного предприятия; возможность промышленного предприятия обеспечить свою деятельность необходимым количеством и набором ресурсов для достижения положительного экономического эффекта в определенный момент времени; процесс поиска, привлечения и использования различных видов ресурсов; система государственных мероприятий, направленных на создание материальных, правовых, институциональных условий преобразования элементов ресурсного пространства на средства достижения целей [1].

Большинство авторов акцентирует внимание на том, что получение финансовых результатов промышленным предприятием возможно при наличии соответствующего ресурсного обеспечения, поэтому необходимо распоряжаться ресурсами так, чтобы в дальнейшем достичь результатов экономического, социального, экологического, инновационного эффекта. Когда промышленное предприятие имеет достаточное количество ресурсов в своем распоряжении, оно способно выполнять все свои функции, нормально развиваться и функционировать в соответствии с поставленными целями.

Рассмотрев различные толкования понятия «ресурсное обеспечение», можно дать собственную его трактовку: ресурсное обеспечение – это

совокупность необходимых видов ресурсов, которыми располагает промышленное предприятие и рационально использует их с целью продления или восстановления соответствующей стадии жизненного цикла и дальнейшего развития. По нашему мнению, важно рассмотреть составляющие ресурсного обеспечения промышленного предприятия. На структуру составляющих ресурсного обеспечения влияет множество факторов, среди которых – отрасль деятельности, в которой функционирует промышленное предприятие, его организационно-правовая форма, выбранная стратегия развития, масштаб производства, численность работников, финансово-экономическое положение и др.

На основе проведенных исследований установлено, что составляющие ресурсного обеспечения основаны на множестве классификаций различных видов ресурсов промышленного предприятия. Рассмотрим их подробнее:

- материальные ресурсы – основные фонды и активы предприятия;
- технологические ресурсы – имеющиеся технологии и особенности организации производственного процесса промышленного предприятия, инновации, наличие конкурентных преимуществ, идей и научных изобретений;
- трудовые (кадровые) ресурсы – штатный состав работников, пригодных к труду, в результате трудовых усилий которых создается готовая продукция;

- финансовые ресурсы – денежные единицы, которые находятся на балансе промышленного предприятия и которыми оно может распоряжаться;

- инвестиционные ресурсы – материальные и нематериальные ресурсы, используемые инвестором в процессе их вложения в объекты инвестирования с целью дальнейшего получения прибыли;

- нематериальные ресурсы – это такие составляющие потенциала, которые способны приносить экономическую пользу промышленному предприятию в течение относительно длительного периода времени, к ним относятся полезные модели и патенты, товарные и промышленные образцы;

- пространственные ресурсы – помещения, в которых происходит производственный процесс, а также территория промышленного предприятия, коммуникации связи, электроснабжения;

- информационные ресурсы – все документы, которые хранятся в так называемых информационных системах; это могут быть библиотеки, архивы, банки данных, интернет среда и тому подобное;

- время – это очень специфический вид ресурса, поскольку он является невозобновляемым ресурсом, его нельзя купить, восстановить или вернуть;

- природные ресурсы – природное сырье, которое может быть использовано как предмет потребления и как средство труда;

- правовые ресурсы – законодательные акты, нормативно-правовые и научно-методические документы (положения, правила, нормы, инструкции, рекомендации, характеристики и т. п.) [2].

На наш взгляд, для промышленных предприятий наиболее приоритетными являются такие составляющие ресурсного обеспечения деятельности по стадиям жизненного цикла, как: «Финансовые и информационно-интеллектуальные ресурсы» на стадии рождения, «Кадровые и производственно-сбытовые ресурсы» на стадии роста, «Имиджевые ресурсы и ресурсы экономической безопасности» на стадии зрелости и «Ресурсы экономической безопасности и информационно-интеллектуальные ресурсы» на стадии кризиса.

На основе представленных приоритетных составляющих ресурсного обеспечения промышленного предприятия может быть сформирована система показателей, позволяющая измерять и контролировать процесс его развития на каждой стадии жизненного цикла [3]. Система показателей приоритетных составляющих ресурсного обеспечения промышленного предприятия на различных стадиях его жизненного цикла представлена в таблице 2.

Таблица 2.

Система показателей приоритетных составляющих ресурсного обеспечения промышленного предприятия на различных стадиях его жизненного цикла

Table 2.

The system of indicators of priority components of the resource provision of the industrial enterprise at various stages of its life cycle

Стадия жизненного цикла промышленного предприятия Stage of the life cycle of an industrial enterprise	Приоритетная составляющая ресурсного обеспечения The priority component of resource provision	Показатель (k_{ij}) Indicator (k_{ij})
1	2	3
Рождение Birth	Финансовые ресурсы Financial resources	Коэффициент общей ликвидности, коэффициент срочной ликвидности, коэффициент абсолютной ликвидности, коэффициент оборачиваемости активов, коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности, коэффициент оборачиваемости кредиторской задолженности, коэффициент финансовой зависимости, рентабельность активов, рентабельность реализации, рентабельность собственного капитала Total liquidity ratio, quick ratio, absolute liquidity ratio, asset turnover ratio, accounts receivable turnover ratio, accounts payable turnover ratio, financial dependence ratio, return on assets, return on sales, return on equity
	Информационно-интеллектуальные ресурсы Information and intellectual resources	доля сотрудников, имеющих высшее образование, доля сотрудников, прошедших переподготовку и повышение квалификации в отчетном периоде, доля сотрудников, имеющих докторскую и кандидатскую степень, доля НИР, доля нематериальных активов в общем объеме активов share of employees with higher education, share of employees who received retraining and advanced training in the reporting period, share of employees with doctoral and candidate degrees, share of research developments, share of intangible assets in the total assets

Продолжение таблицы 2 | Continuation of table 2

1	2	3
Рост Growth	Кадровые ресурсы Human resources	Коэффициент оборота по приему, коэффициент оборота по выбытию, коэффициент текучести кадров, коэффициент общего оборота кадров, коэффициент полного оборота кадров, коэффициент замещения, коэффициент постоянства состава персонала на предприятии, коэффициент стабильности персонала Turnover rate for additions, turnover rate for departures, staff turnover rate, total staff turnover rate, total staff turnover rate, replacement rate, the coefficient of personnel composition constancy in the enterprise, the coefficient of personnel stability
	Производственно-сбытовые ресурсы Production and sales resources	Коэффициент износа ОПФ, коэффициент годности ОПФ, коэффициент использования технологических возможностей, коэффициент использования производственных мощностей, фондоотдача, фондоемкость, коэффициент загрузки оборудования, коэффициент сменности, коэффициент сбытовых затрат, коэффициент охвата клиентов, коэффициент превращения в новых клиентов, коэффициент утраты клиентов, коэффициент объема продаж на одного клиента, коэффициент средней величины заказа, коэффициент аннулирования заказа depreciation factor of fixed production assets, utilization factor of fixed production assets, technological capacity utilization factor, capacity utilization factor, capital productivity, capital intensity, equipment utilization factor, shift factor, sales cost factor, customer coverage factor, customer conversion factor, customer loss factor, sales volume per customer, average order value factor, order cancellation factor
Зрелость Maturity	Имиджевые ресурсы Image resources	известность торговой марки, уровень сервисных услуг, уровень лояльности предприятия к партнерам, информационная открытость предприятия, доля проводимых предприятием социальных акций, значимость продукции предприятия для региона, уровень лояльности руководства к персоналу the recognition of the trading world, the level of service, the level of loyalty of the company to its partners, information transparency of the company, the share of social activities conducted by the company, the importance of the company's products for the region, the level of loyalty of management to the staff
	Ресурсы экономической безопасности Economic security resources	рентабельность продукции, рентабельность продаж, коэффициент автономии, фондоотдача, фондоемкость, фондорентабельность, коэффициент финансового левериджа product profitability, return on sales, autonomy coefficient, productivity of funds, cost of funds, profitability of funds, financial leverage coefficient
Кризис Crisis	Ресурсы экономической безопасности Economic security resources	рентабельность продукции, рентабельность продаж, коэффициент автономии, фондоотдача, фондоемкость, фондорентабельность, коэффициент финансового левериджа product profitability, return on sales, autonomy coefficient, productivity of funds, cost of funds, profitability of funds, financial leverage coefficient
	Информационно-интеллектуальные ресурсы Information and intellectual resources	доля сотрудников, имеющих высшее образование, доля сотрудников, прошедших переподготовку и повышение квалификации в отчетном периоде, доля сотрудников, имеющих докторскую и кандидатскую степень, доля НИР, доля нематериальных активов в общем объеме активов share of employees with higher education, share of employees who received retraining and advanced training in the reporting period, share of employees with doctoral and candidate degrees, share of research developments, share of intangible assets in the total assets

Полноценное функционирование промышленного предприятия возможно только при наличии достаточного количества приоритетных составляющих ресурсного обеспечения, необходимых на каждой стадии его жизненного цикла. В то же время успешная деятельность промышленного предприятия способствует повышению уровня ресурсообеспеченности и переходу на следующую стадию развития или смене вида деятельности (на стадии кризиса).

Поэтому возникает вопрос оценки ресурсного обеспечения деятельности промышленного предприятия на каждой стадии жизненного цикла с помощью одного интегрального показателя, который бы учитывал наличие приоритетных составляющих ресурсного обеспечения и давал общую оценку их количества для дальнейшего развития.

Различные методики трансформации базовых индикаторов, ранжирования и расчета

интегрального показателя имеют свои преимущества и недостатки и дают, соответственно, разные результаты. Одним из недостатков расчета интегрального показателя является относительность процедуры взвешивания значимости тех или иных компонентов в общей структуре предмета или явления.

Одним из методов минимизации этого недостатка является метод анализа иерархий (МАИ), который был разработан американским математиком Т. Саати в конце 1970-х годов. Он состоит в декомпозиции проблемы на более простые составляющие части и представлении ее в виде иерархии, элементы которой попарно сравниваются между собой по девятибалльной шкале [4].

В отличие от существующих подходов предлагаем методику оценки ресурсообеспеченности промышленного предприятия на различных стадиях его жизненного цикла, включающую определение весовостей приоритетных составляющих ресурсного обеспечения с помощью метода анализа иерархий. Предложенная методика представляет собой чувствительный математический аппарат для оценки уровня ресурсообеспеченности промышленного предприятия на различных стадиях жизненного цикла, реагирует даже на незначительные отклонения начальных параметров, которые трудно учитывать в процессе управления.

Рассмотрим предложенную методику оценки ресурсообеспеченности промышленного предприятия на различных стадиях его жизненного цикла более детально (рисунок 1). На первом этапе происходит формирование системы частных показателей k_{ij} , отражающих в наибольшей степени уровень ресурсообеспеченности промышленного предприятия, по приоритетным составляющим ресурсного обеспечения на каждой стадии жизненного цикла, а именно: «Финансовые и информационно-интеллектуальные ресурсы» на стадии рождения, «Кадровые и производственно-сбытовые ресурсы» на стадии роста, «Имиджевые ресурсы и ресурсы безопасности» на стадии зрелости и «Ресурсы безопасности и информационно-интеллектуальные ресурсы» на стадии кризиса, и осуществляется их расчет [5].

При этом отдельно определяется группа показателей, высокое значение которых стимулирует ресурсообеспеченность промышленного предприятия,

а также группа показателей, высокое значение которых тормозит ресурсообеспеченность.

На втором этапе происходит нормирование частных показателей, то есть приведение их к одному диапазону (от 0 до 1) с целью сравнения между собой.

Процедура нормирования осуществляется по формулам (1) (для показателей, которые стимулируют ресурсообеспеченность), (2) (для показателей, которые тормозят ресурсообеспеченность):

$$k_{ij}^{стим} = \frac{k_{ij} - k_{ijmin}}{k_{ijmax} - k_{ijmin}} \quad (1)$$

где $k_{ij}^{стим}$ – i -ый частный показатель j -ой приоритетной составляющей ресурсного обеспечения, который стимулирует ресурсообеспеченность промышленного предприятия на конкретной стадии жизненного цикла; k_{ij} – i -ый частный показатель j -ой приоритетной составляющей ресурсного обеспечения; k_{ijmax} – максимальное значение частного показателя, который стимулирует ресурсообеспеченность, в j -й приоритетной составляющей ресурсного обеспечения; k_{ijmin} – минимальное значение частного показателя, который стимулирует ресурсообеспеченность, в j -й приоритетной составляющей ресурсного обеспечения.

$$k_{ij}^{дестим} = 1 - \frac{k_{ij} - k_{ijmin}}{k_{ijmax} - k_{ijmin}} \quad (2)$$

где $k_{ij}^{дестим}$ – i -ый частный показатель j -ой приоритетной составляющей ресурсного обеспечения, который дестимулирует ресурсообеспеченность промышленного предприятия на конкретной стадии жизненного цикла; k_{ij} – i -ый частный показатель j -ой приоритетной составляющей ресурсного обеспечения; k_{ijmax} – максимальное значение частного показателя, который дестимулирует ресурсообеспеченность, в j -й приоритетной составляющей ресурсного обеспечения; k_{ijmin} – минимальное значение частного показателя, который дестимулирует ресурсообеспеченность, в j -й приоритетной составляющей ресурсного обеспечения.

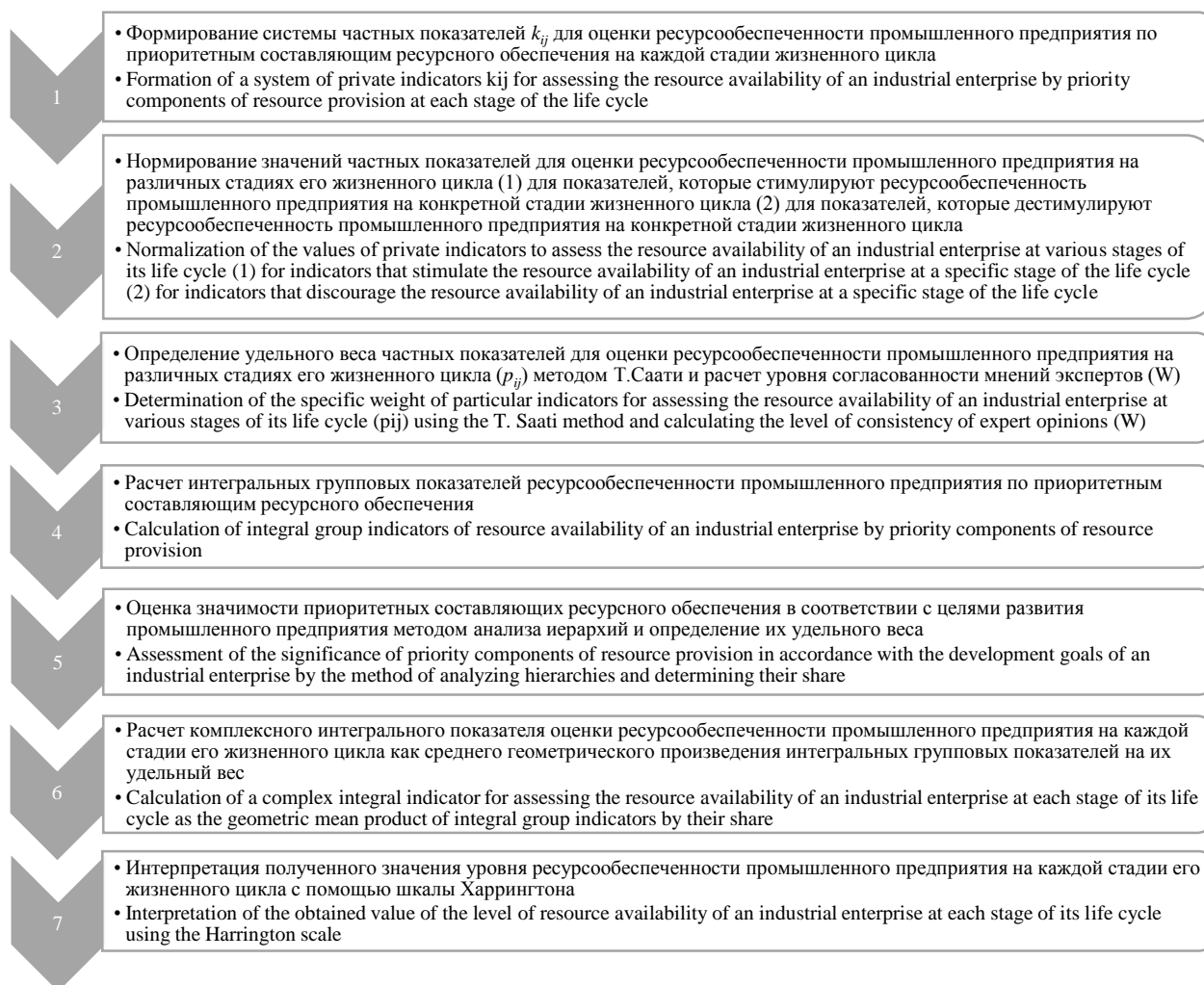


Рисунок 1. Последовательность этапов оценки ресурсообеспеченности промышленного предприятия на каждой стадии его жизненного цикла

Figure 1. The sequence of stages of assessing the resource availability of an industrial enterprise at each stage of its life cycle

На третьем этапе методом парных сравнений (методом Т. Саати) происходит оценка значимости (относительной важности) каждого частного показателя приоритетной составляющей ресурсного обеспечения. Специальные группы экспертов проводят оценку методом парных сравнений частных показателей по каждой приоритетной составляющей ресурсного обеспечения. Респонденты каждой группы заполняют «матрицу суждений», в которой представлены все показатели соответствующей группы. Удельный вес показателей будет рассчитываться по формуле (3):

$$a_{ij} = \frac{\sqrt[n_i]{\prod_{Y=1}^{n_i} a_{XY}}}{\sum_{Y=1}^{n_i} \sqrt[n_i]{\prod_{Y=1}^{n_i} a_{XY}}} \quad (3)$$

где a_{ij} – удельный вес j -ого показателя в i -ой приоритетной составляющей ресурсного обеспечения; a_{XY} – балльная экспертная оценка

показателя x относительно показателя y ; n_i – количество показателей в i -й приоритетной составляющей ресурсного обеспечения.

Итоговое значение удельного веса каждого показателя определяется как среднее арифметическое по соответствующим значениям, полученным от каждого эксперта. В результате получаем поправочные коэффициенты p_{ij} , которые позволят осуществить ранжирование частных показателей для каждой приоритетной составляющей ресурсного обеспечения на каждой стадии жизненного цикла. Степень согласованности мнений экспертов по каждой группе можно рассчитать с помощью коэффициента конкордации, вычисляемый по формуле (4).

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)} \quad (4)$$

где w – коэффициент конкордации; n – количество результирующих показателей по каждой

приоритетной составляющей ресурсного обеспечения; m – количество респондентов ($m = 10$); S – сумма квадратов разниц.

Сумма квадратов разностей (S) рассчитывается по формуле (5).

$$S = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^m x_{ij} - \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_{ij}}{n} \right)^2 \quad (5)$$

где S – сумма квадратов разниц; x_{ij} – экспертная балльная оценка i -го показателя j -м экспертом.

На четвертом этапе рассчитываются интегральные групповые показатели оценки ресурсообеспеченности промышленного предприятия на каждой стадии жизненного цикла как сумма произведений частных показателей k_{ij} на соответствующие поправочные коэффициенты p_{ij} в соответствующей приоритетной составляющей ресурсного обеспечения.

На пятом этапе происходит оценка значимости приоритетных составляющих ресурсного обеспечения методом анализа иерархий и определяется удельный вес (ω_i) финансовых и информационно-интеллектуальных ресурсов на стадии рождения, кадровых и производственно-сбытовых ресурсов на стадии роста, имиджевых ресурсов и ресурсов экономической безопасности на стадии зрелости, ресурсов экономической безопасности и информационно-интеллектуальных ресурсов на стадии кризиса.

На шестом этапе рассчитывается комплексный интегральный показатель для оценки ресурсообеспеченности промышленного предприятия на каждой стадии жизненного цикла как среднегеометрическое произведений интегральных групповых показателей на их удельный вес по формулам:

$$K_{ресоб\ I} = \sqrt{K_{фр} \omega_{фр} K_{инф-инт} \omega_{инф-инт}}$$

$$K_{ресоб\ II} = \sqrt{K_{кр} \omega_{кр} K_{пр-сб} \omega_{пр-сб}}$$

$$K_{ресоб\ III} = \sqrt{K_{ур} \omega_{ур} K_{эб} \omega_{эб}}$$

$$K_{ресоб\ IV} = \sqrt{K_{эб} \omega_{эб} K_{инф-инт} \omega_{инф-инт}}$$

где $K_{ресоб\ i}$ – комплексный интегральный показатель ресурсообеспеченности промышленного предприятия на i -той стадии жизненного цикла; $K_{фр}, K_{инф-инт}, K_{кр}, K_{пр-сб}, K_{ур}, K_{эб}$ – интегральные групповые показатели ресурсообеспеченности промышленного предприятия по финансовым, информационно-интеллектуальным,

кадровым, производственно-сбытовым, имиджевым ресурсам и ресурсам экономической безопасности соответственно; $\omega_{фр}, \omega_{инф-инт},$

$\omega_{кр}, \omega_{пр-сб}, \omega_{ур}, \omega_{эб}$ – удельный вес финансовых, информационно-интеллектуальных, кадровых, производственно-сбытовых, имиджевых ресурсов и ресурсов экономической безопасности соответственно.

На седьмом этапе осуществляется анализ полученных значений комплексных интегральных показателей ресурсообеспеченности промышленного предприятия на каждой стадии жизненного цикла. Для этого применяется универсальная вербально-числовая шкала Харрингтона, приведенная в таблице 3. С помощью данной шкалы устанавливается соответствие между физическими (числовыми) и психофизическими параметрами (высокое / низкое, хорошо / плохо, большой / маленький).

Таблица 3.
Вербально-числовая шкала Харрингтона

Table 3.
Harrington's Verbal Numerical Scale

Уровень управления ресурсообеспеченностью бизнес-организации The level of resource management of the business organization	Числовое значение Numerical value
Очень высокий Very high	0,8–1,0
Высокий High	0,63–0,8
Средний Medium	0,37–0,63
Низкий Low	0,2–0,37
Очень низкий Very low	0–0,2

Руководство предприятия с помощью шкалы Харрингтона имеет возможность интерпретировать полученное значение интегрального показателя ресурсообеспеченности на каждой стадии жизненного цикла и принимать на его основе управленческие решения.

Результаты и обсуждение

Проведем оценку ресурсообеспеченности реально действующего промышленного предприятия на различных стадиях его жизненного цикла. В качестве исследуемого было выбрано мясоперерабатывающее предприятие Воронежской области (ООО «Х»).

Мясная промышленность является одной из ведущих отраслей агропромышленного комплекса России. Она объединяет промышленные предприятия, которые осуществляют убой и переработку скота и птицы и вырабатывают мясо и мясную продукцию. Несмотря на сохранение положительной динамики в производстве мяса в России, тревога за развитие мясной отрасли

нарастает. Пандемия коронавируса COVID-19 оказывает негативное влияние на мясоперерабатывающую отрасль, которое проявляется в сокращении реальных доходов населения, увеличении безработицы, снижении деловой активности и падении спроса. Более всего производителей заботит снижение доходов граждан и вероятное усиление безработицы. В сложившихся условиях поиск путей оптимального и рационального использования имеющихся ресурсов является наиболее актуальным.

Приоритетом в развитии сельского хозяйства Воронежской области остается молочное и мясное скотоводство. За отчетный год производство мяса составило 537 тыс. тонн. По производству свинины и говядины область занимает четвертое место в России. Рост объемов производства сырья стимулирует положительную динамику предприятий перерабатывающей отрасли. По итогам 2019 года произведено продукции на 224,4 млрд рублей, индекс производства продуктов составил 113 %. В текущем году завершится реализация проектов по переработке молока-сырья в Бобровском и Аннинском районах и продолжится инвестиционная фаза по развитию перерабатывающих мощностей двух

крупнейших холдингов-производителей сырья – групп компаний «ЭкоНива» и «АГРОЭКО» [6, 7].

На основе данных хозяйственного учета деятельности ООО «Х» рассчитаем частные показатели оценки ресурсообеспеченности по приоритетным составляющим ресурсного обеспечения на каждой стадии жизненного цикла и проведем их нормирование.

Далее проводится экспертная оценка значимости показателей методом их попарных сравнений. В опросе участвуют по 10 экспертов, которые ориентируются в финансовой, кадровой, интеллектуальной, информационной, имиджевой, производственной, сбытовой, экономически безопасной составляющих ресурсного обеспечения промышленного предприятия. Затем производится расчет удельного веса частных показателей (p_{ij}) и рассчитывается уровень согласованности мнений экспертов (W) по каждой группе.

Далее производится расчет интегральных групповых показателей ресурсообеспеченности промышленного предприятия по приоритетным составляющим ресурсного обеспечения и оценка их значимости методом анализа иерархий с целью определения удельного веса (таблица 4).

Таблица 4.
Результаты расчетов комплексных интегральных показателей ресурсообеспеченности по стадиям жизненного цикла для ООО «Х» (2019 г.)

Table 4.

Results of calculations of integrated integral indicators of resource availability by stages of the life cycle for LLC X (2019).

Стадия жизненного цикла промышленного предприятия Stage of the life cycle of an industrial enterprise	Составляющая ресурсного обеспечения Resource provisioning component	Интегральный групповой показатель ресурсообеспеченности Integral group indicator of resource availability	Удельный вес Specific weight	Комплексный интегральный показатель ресурсообеспеченности промышленного предприятия Comprehensive integral indicator of resource availability of an industrial enterprise
Рождение Birth	Финансовые ресурсы Financial resources	2,314	0,634	0,832
	Информационно-интеллектуальные ресурсы Information and intellectual resources	1,289	0,366	
Рост Growth	Кадровые ресурсы Human resources	0,876	0,435	0,472
	Производственно-сбытовые ресурсы Production and sales resources	1,035	0,565	
Зрелость Maturity	Имиджевые ресурсы Image resources	0,312	0,643	0,119
	Ресурсы экономической безопасности Economic security resources	0,197	0,357	

Как видно из таблицы 4, значение комплексного интегрального показателя ресурсообеспеченности исследуемого промышленного предприятия на стадии рождения соответствует очень высокому уровню, на стадии роста – среднему и на стадии зрелости – очень низкому, что свидетельствует о недостаточности приоритетных составляющих ресурсного обеспечения для преодоления предприятием стадии роста и перехода на стадию зрелости. Возможными направлениями для дальнейшего развития ООО «Х» являются:

- совершенствование кадровой политики промышленного предприятия;
- оптимизация производственных мощностей промышленного предприятия;
- разработка основных моделей деятельности сбыта продукции по нескольким

альтернативным вариантам, при этом учитывая все угрозы и возможности внутренних и внешних факторов;

- создание и поддержание положительного имиджа промышленного предприятия;
- создание службы экономической безопасности промышленного предприятия.

Заключение

Методика оценки ресурсообеспеченности промышленного предприятия на каждой стадии жизненного цикла позволяет получать объективную оценку благодаря применению метода анализа иерархий для определения удельного веса каждой приоритетной составляющей ресурсного обеспечения и применению шкалы Харрингтона с целью интерпретации получаемых значений комплексных интегральных показателей.

Литература

- 1 Бланк И.А. Антикризисное финансовое управление предприятием. М.: Эльга, 2018. 981 с.
- 2 Блэк Дж. Экономика. Толковый словарь. М.: ИНФРА-М, Издательство "Весь Мир", 2014. 540 с.
- 3 Саликов Ю.А., Кривцова Н.Н. Финансово-экономические характеристики жизненного цикла организации // Вестник ВГУИТ. 2020. Т. 82. № 3. С. 246–252. doi:10.20914/2310–1202–2020–3–246–252.
- 4 Саати Т.Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и связь, 1989. 316 с.
- 5 Krivtsova N.N., Salikov Yu.A., Strukov G.N., Sukhareva I.A. Methodological approach to analysis of business-organization development factors at life cycle stages // Advances in Economics, Business and Management Research. Proceedings of the Russian Conference on Digital Economy and Knowledge Management (RuDEcK 2020). 2020. P. 341–346.
- 6 Voronkova O.V., Kurochkina A.A., Firova I.P., Bikezina T.V. Implementation of an information management system for industrial enterprise resource planning // Revista Espacios. 2017. V. 38. №. 49.
- 7 Voronkova O.Y., Iakimova L.A., Frolova I.I., Shafranskaya C.I. et al. Sustainable development of territories based on the integrated use of industry, resource and environmental potential. 2019.
- 8 Arora M. et al. Buildings and the circular economy: Estimating urban mining, recovery and reuse potential of building components // Resources, Conservation and Recycling. 2020. V. 154. P. 104581.
- 9 Sotnikova E. A., Zviagintceva Y. A. Managing Company Competitiveness in the Digital Economy // Scientific and Technical Revolution: Yesterday, Today and Tomorrow. 2020. V. 129. P. 365.
- 10 Figge F. et al. Longevity and circularity as indicators of eco-efficient resource use in the circular economy // Ecological economics. 2018. V. 150. P. 297–306.
- 11 Bradley R. et al. A total life cycle cost model (TLCCM) for the circular economy and its application to post-recovery resource allocation // Resources, Conservation and Recycling. 2018. V. 135. P. 141–149.
- 12 Di Maio F. et al. Measuring resource efficiency and circular economy: A market value approach // Resources, Conservation and Recycling. 2017. V. 122. P. 163–171.
- 13 Monk E., Wagner B. Concepts in enterprise resource planning. Cengage Learning, 2012.
- 14 Lieder M., Rashid A. Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry // Journal of cleaner production. 2016. V. 115. P. 36–51. doi: 10.1016/j.jclepro.2015.12.042
- 15 Braglia M., Frosolini M. An integrated approach to implement project management information systems within the extended enterprise // International Journal of Project Management. 2014. V. 32. №. 1. P. 18–29. doi: 10.1016/j.ijproman.2012.12.003
- 16 Mittal S., Khan M.A., Romero D., Wuest T. A critical review of smart manufacturing & Industry 4.0 maturity models: Implications for small and medium-sized enterprises (SMEs) // Journal of manufacturing systems. 2018. V. 49. P. 194–214.
- 17 Kwilinski A. Mechanism of modernization of industrial sphere of industrial enterprise in accordance with requirements of the information economy. 2018.
- 18 Langenwaller G. A. Enterprise resources planning and beyond: integrating your entire organization. CRC Press, 2020. V. 12.
- 19 Im K., Cho H. A systematic approach for developing a new business model using morphological analysis and integrated fuzzy approach // Expert Systems with Applications. 2013. V. 40. №. 11. P. 4463–4477. doi: 10.1016/j.eswa.2013.01.042
- 20 Schumacher A., Erol S., Sihn W. A maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises // Procedia Cirp. 2016. V. 52. P. 161–166. doi: 10.1016/j.procir.2016.07.040


References

- 1 Blank I.A. Anti-crisis financial management of the enterprise. Moscow, Elga, 2018. 981 p. (in Russian).
- 2 Black J. Economics. Dictionary. Moscow, INFRA-M, Ves Mir Publishing House, 2014. 540 p. (in Russian).
- 3 Salikov Yu.A., Krivtsova N.N. Financial and economic characteristics of the life cycle of the organization. Proceedings of VSUET. 2020. vol. 82. no. 3. pp. 246–252. doi: 10.20914/2310–1202–2020–3–246–252 (in Russian).
- 4 Saati T.L. Making decisions. Hierarchy analysis method. Moscow, Radio i svyaz, 1989. 316 p. (in Russian).

- 5 Krivtsova N.N., Salikov Yu.A., Strukov G.N., Sukhareva I.A. Methodological approach to analysis of business-organization development factors at life cycle stages. *Advances in Economics, Business and Management Research. Proceedings of the Russian Conference on Digital Economy and Knowledge Management (RuDEcK 2020)*. 2020. pp. 341–346.
- 6 Voronkova O.V., Kurochkina A.A., Firova I.P., Bikezina T.V. Implementation of an information management system for industrial enterprise resource planning. *Revista Espacios*. 2017. vol. 38. no. 49.
- 7 Voronkova O.Y., Iakimova L.A., Frolova I.I., Shafranskaya C.I. et al. Sustainable development of territories based on the integrated use of industry, resource and environmental potential. 2019.
- 8 Arora M. et al. Buildings and the circular economy: Estimating urban mining, recovery and reuse potential of building components. *Resources, Conservation and Recycling*. 2020. vol. 154. pp. 104581.
- 9 Sotnikova E.A., Zviagintseva Y.A. Managing Company Competitiveness in the Digital Economy. *Scientific and Technical Revolution: Yesterday, Today and Tomorrow*. 2020. vol. 129. pp. 365.
- 10 Figge F. et al. Longevity and circularity as indicators of eco-efficient resource use in the circular economy. *Ecological economics*. 2018. vol. 150. pp. 297-306.
- 11 Bradley R. et al. A total life cycle cost model (TLCCM) for the circular economy and its application to post-recovery resource allocation. *Resources, Conservation and Recycling*. 2018. vol. 135. pp. 141-149.
- 12 Di Maio F. et al. Measuring resource efficiency and circular economy: A market value approach. *Resources, Conservation and Recycling*. 2017. vol. 122. pp. 163-171.
- 13 Monk E., Wagner B. Concepts in enterprise resource planning. Cengage Learning, 2012.
- 14 Lieder M., Rashid A. Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of cleaner production*. 2016. vol. 115. pp. 36-51. doi: 10.1016/j.jclepro.2015.12.042
- 15 Braglia M., Frosolini M. An integrated approach to implement project management information systems within the extended enterprise. *International Journal of Project Management*. 2014. vol. 32. no. 1. pp. 18-29. doi: 10.1016/j.ijproman.2012.12.003
- 16 Mittal S., Khan M.A., Romero D., Wuest T. A critical review of smart manufacturing & Industry 4.0 maturity models: Implications for small and medium-sized enterprises (SMEs). *Journal of manufacturing systems*. 2018. vol. 49. pp. 194-214.
- 17 Kwilinski A. Mechanism of modernization of industrial sphere of industrial enterprise in accordance with requirements of the information economy. 2018.
- 18 Langenwaller G. A. Enterprise resources planning and beyond: integrating your entire organization. CRC Press, 2020. vol. 12.
- 19 Im K., Cho H. A systematic approach for developing a new business model using morphological analysis and integrated fuzzy approach. *Expert Systems with Applications*. 2013. vol. 40. no. 11. pp. 4463-4477. doi: 10.1016/j.eswa.2013.01.042
- 20 Schumacher A., Erol S., Sihn W. A maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises. *Procedia Cirp*. 2016. vol. 52. pp. 161-166. doi: 10.1016/j.procir.2016.07.040

Сведения об авторах


Надежда Н. Кривцова старший преподаватель, кафедра экономической безопасности и финансового мониторинга, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, titovanadya2012@mail.ru

 <https://orcid.org/0000-0003-1323-6584>

Юрий А. Саликов д.э.н., профессор, кафедра экономической безопасности и финансового мониторинга, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, saural@rambler.ru

Елена А. Резникова к.э.н., доцент, кафедра экономической безопасности и финансового мониторинга, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, elenardrug@mail.ru

Мирон А. Карпович д.э.н., профессор, кафедра цифровой и отраслевой экономики, Воронежский государственный технический университет, ул. 20-летия Октября, 84, г. Воронеж, 394006, Россия, tb.gerolskih@cds.vrn.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-5690-8400>

Вклад авторов


Все авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут ответственность за плагиат

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about authors


Nadezhda N. Krivtsova senior teacher, economic security and financial monitoring department, Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, titovanadya2012@mail.ru

 <https://orcid.org/0000-0003-1323-6584>

Yurii A. Salikov Dr. Sci. (Econ.), professor, economic security and financial monitoring department, Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, saural@rambler.ru

Elena A. Reznikova Cand. Sci. (Econ.), associate professor, economic security and financial monitoring department, Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, elenardrug@mail.ru

Miron A. Karpovich Dr. Sci. (Econ.), professor, digital and industrial economics department, Voronezh State Technical University, 84, 20th Anniversary of October St., Voronezh, 394006, Russia, tb.gerolskih@cds.vrn.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-5690-8400>

Contribution

All authors are equally involved in the writing of the manuscript and are responsible for plagiarism

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила 20/01/2021	После редакции 17/02/2021	Принята в печать 05/03/2021
Received 20/01/2021	Accepted in revised 17/02/2021	Accepted 05/03/2021