

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

THEORETICAL FOUNDATIONS OF DEVELOPMENT OF ECONOMIC SYSTEMS IN MODERN CONDITIONS

Научная статья

УДК 338.33

<https://doi.org/10.24143/2073-5537-2022-4-123-129>

EDN WOCYFN

Влияние сложности продукции на устойчивое развитие промышленных предприятий

Никита Евгеньевич Попов

*Ростовский государственный экономический университет,
Ростов-на-Дону, Россия, nikitapop@yandex.ru*

Аннотация. Рассматривается проблема влияния сложности продукта (расширение ассортимента для обеспечения сбалансированности продуктового портфеля, способного удовлетворить требования потребителя, используемого технологического оборудования и сырьевых компонентов, характеризующихся нестандартными характеристиками, усложнения технологических процессов и т. д.) на операционную эффективность (время производства, себестоимость, цепочки поставок, эффективное управление складскими запасами и т. д.) и, как следствие, на обеспечение устойчивого развития промышленных предприятий с учетом особенностей производственно-хозяйственной деятельности. Подробно исследуются понятия «сложность продукции» и «операционная эффективность». Доказывается, что сложность продукта имеет устойчивую связь с повышением издержек, временем, затрачиваемым на производство единицы продукции, управлением складскими остатками готовой продукции, величиной трудозатрат, временем простоя основного технологического оборудования, связанного с производством большого ассортимента товаров. Связь между повышением сложности продукта и его качеством менее выражена, контроль качественных показателей на всех фазах производственного процесса имеет важное значение. Негативное влияние сложности продукта на большинство показателей производительности присутствует во всех отраслях промышленности, что необходимо учитывать производителям при расширении линейки продуктов. Выявлены критерии для измерения сложности продукции. Представлен методологический подход, позволяющий использовать технологии интегрального оценивания сложности, в частности за счет привлечения инструментов анализа из других научных направлений. Сделаны выводы о возможности дальнейшего развития путей решения обозначенной проблемы на основе различных подходов.

Ключевые слова: сложная продукция, устойчивое развитие, ассортимент продукции, издержки производства, предприятие

Для цитирования: *Попов Н. Е.* Влияние сложности продукции на устойчивое развитие промышленных предприятий // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2022. № 4. С. 123–129. <https://doi.org/10.24143/2073-5537-2022-4-123-129>. EDN WOCYFN.

Original article

Influence of product complexity on sustainable development of industrial enterprises

Nikita E. Popov

Rostov State University of Economics,
Rostov-on-Don, Russia, nikitapop@yandex.ru

Abstract. The article considers the influence of product complexity (expansion of the product range for ensuring a balanced product portfolio capable of meeting consumer requirements, used technological equipment and raw materials components characterized by non-standard characteristics, complexity of technological processes, etc.) on operational efficiency (production time, cost, supply chain, effective inventory management, etc.) and, as a consequence, on ensuring the sustainable development of industrial enterprises, taking into account the peculiarities of production and economic activity. The concepts of product complexity and operational efficiency are studied in detail. It is demonstrated that the product complexity has a stable relationship with the increasing costs, time spent on the produced unit, providing the warehouse balance of finished products, amount of labor, downtime of the main technological equipment associated with the production of a large assortment of goods. Relationship between the increased complexity of the product and its quality is less pronounced. Control over the quality indicators is important at all phases of the production process. The negative influence of the product complexity on most performance indicators is a phenomenon existing in all industries, which is a warning to manufacturers expanding the product line. The criteria for measuring the complexity of products were identified. A methodological approach is presented that allows the use of integrated complexity assessment technologies including the use of analysis tools from other scientific fields. It has been inferred that further investigating the solutions of the problem is reliable on the basis of different approaches.

Keywords: complex products, sustainable development, product range, production costs, enterprise

For citation: Popov N. E. Influence of product complexity on sustainable development of industrial enterprises. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Economics*. 2022;4:123-129. (In Russ.). <https://doi.org/10.24143/2073-5537-2022-4-123-129>. EDN WOCYFN.

Введение

Повышение конкуренции, растущий спрос на продукцию, обладающую индивидуальными (уникальными) характеристиками, в том числе производимую для конкретных потребителей, обуславливают тенденцию расширения товарного портфеля и ассортимента продукции, выпускаемой производственными предприятиями [1]. Разработка товарного портфеля и планирование ассортимента являются непрерывными процессами, которые продолжаются в течение жизненного цикла продукции, начиная с разработки продукта и заканчивая его изъятием из портфеля продукции. Ассортимент планируется исходя из целей, которые преследует конкретная организация. При этом задачей такого планирования должно быть формирование реального и прогнозируемого портфелей, которые приближаются к рациональному, способному удовлетворить требования различных сегментов рынка, на которых работает промышленное предприятие.

Так, ФКП «Комбинат «Каменский» за период с 2017 по 2022 г. расширило ассортимент натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы с 8 до 20 категорий. В части иной продукции комбината, такой как полиэфирная ненасыщенная смола и пентафталевый лак, данный показатель увеличился с 4 до 12 и с 6 до 11 соответственно. Данная тенденция является для современного предприятия необхо-

димостью в целях обеспечения рыночной конкурентоспособности.

Подобный рост ассортимента продукции влияет на структуру и величину издержек производства и является существенным фактором в обеспечении устойчивого развития предприятия, что требует изучения возможностей управления указанной сложностью.

Материалы исследования

Рассматривая научные труды 90-х гг. XX в., необходимо отметить работу автора [2], который опубликовал краткий обзор подходов к оценке влияния сложности продукции на операционную деятельность предприятий. Однако обзор не содержит информации о зависимости увеличения числа сложной продукции от эксплуатационных характеристик производственных систем, что делает его неполным для формирования управленческих методик.

Более позднее исследование [3], представленное в 2013 г., содержит обзор подходов к администрированию широкого ассортимента продукции и соответствующих решений, направленных на процесс управления продуктовым портфелем с учетом увеличения требований к нему. В исследовании обозначена связь между сложностью продукта и производительностью. Авторы предпо-

жили, что природа связи между сложностью продукции и затратами на ее производство неясна, а эмпирические данные, подтверждающие увеличение издержек в связи с расширением марочного ассортимента, неубедительны. В исследовании не обозначено, какие именно операционные показатели подтверждают вышеобозначенную связь, а какие требуют дополнительного изучения.

Недостаточно изученным остается вопрос влияния сложности товара на различные виды структур производственных систем. Данный тезис подтвердили Т. Стаблиен, М. Холвег, которые отметили, что «во многих отношениях мы до сих пор имеем лишь ограниченное понимание того, как разнообразие продукции влияет на производственную систему и как эффективно и действенно управлять этим» [4, с. 366].

Таким образом, целесообразно сделать вывод, что обобщенного обзора результатов исследований, которые оценивают взаимосвязь между сложностью продукции и операционной эффективностью на сегодняшний момент не существует. Подобное исследование позволит производителям продукции прогнозировать влияние увеличения числа сложной продукции в продуктовой портфеле предприятия на внутренние и внешние показатели эффективности и планировать конкретные управленческие решения для сохранения его устойчивости.

С целью проведения подобного исследования необходимо сформулировать определения терминов «сложность продукта» и «операционная эффективность».

Термин «сложность продукта» не имеет единого определения, что затрудняет унификацию понятия. Несмотря на это, сложная продукция описывается в литературе как общность продуктов в товарном портфеле с широким разнообразием связей между компонентами [5]. Сложная продукция представляет собой набор компонентов, обеспечивающих уникальные технические характеристики и потребительские свойства товара. Такой продукт зачастую требует значительного временного отрезка изготовления, широкого спектра компетенций и высокой квалификации персонала, использования дополнительного оборудования, в том числе уникального, а также применения сырьевых компонентов с нестандартными характеристиками.

Особенности формирования спроса и предъявляемые индивидуальные требования к характеристикам продукции обуславливают необходимый перечень изменений и корректировок в базовые рецептуры продукта и технологии производства, тем самым расширяя ассортимент и усложняя продукт. При этом целесообразно предполагать, что термин «сложность продукта» зонтичный, охватывающий разнообразие и взаимосвязанность одного продукта или ассортимента продукции в производ-

ственной системе. Сложная продукция также включает в себя смежные термины, такие как кастомизация и диверсификация.

В свою очередь, «операционная эффективность» подразумевает ведение производственной деятельности предприятия более эффективно, чем это делают его конкуренты. Операционная эффективность включает в себя такие категории, как продуктивность, оптимизация отдельных производственных процессов, эффективное использование ресурсов и т. д. Измеряется данный показатель через соотношение объема и качества продукции к ресурсам, используемым для ее получения [6].

В рамках данного исследования эффективность производственных процессов оценивается и определяется как показатель себестоимости, времени технологического процесса, управления складскими остатками, трудозатрат, качества и надежности поставок.

Стоит отметить, что ряд исследователей, в частности Ц. Файн, А. Хакс, В. Скинер, предположили невозможность достижения положительных результатов всех показателей, обеспечивающих операционную эффективность [7]. Однако Г. В. Данилов и Е. С. Войнова опровергли это утверждение, доказав возможность достижения требуемого уровня по нескольким показателям одновременно [8]. Подобный тезис требует баланса между увеличением доли сложной продукции и обеспечением роста выручки, получаемой от более сложной продукции с высокой добавленной стоимостью, с уменьшением удельных затрат на производство и/или хранения иной продукции [9]. При этом одним из ключевых факторов, определяющих компромисс между сложностью продукции и операционной эффективностью является гибкость технологических процессов [10].

Сформулируем общие особенности сложных продуктов, которые отделяют их от остальной продукции:

- высокие затраты на НИОКР (часть НИОКР может выполняться в процессе производства продукции, внося изменения в техническую и технологическую документацию);
- НИОКР выполняется несколькими различными по специализации организациями (отраслевые институты, проектные институты, инжиниринговые компании и т. д.);
- использование уникального технологического оборудования;
- применение сырьевых компонентов с нестандартными характеристиками;
- продукция характеризуется малой тоннажностью;
- процесс производства характеризуется несколькими сложными технологическими этапами;
- длительность производственного цикла.

Промышленные предприятия, принимающие участие в разработке и производстве сложной продукции, должны обеспечивать соответствующую информационную поддержку на каждом этапе жизненного цикла, применяя современные технологии производства и управления. Стоит учитывать, что производство сложной продукции тяжело организовать в рамках одного производства. Существуют отдельные требования к сырьевым ком-

понентам, необходимым для выпуска продукции с индивидуальными характеристиками, обусловленными потребностями конечных клиентов.

Изучение литературы на предмет понимания взаимосвязи увеличения числа сложной продукции и эффективным функционированием предприятия выявило целый ряд критериев для измерения сложности (таблица).

Показатели сложности продукта, определенные в литературной выборке

Product complexity indicators determined in the literature sample

Критерии сложности продукции	Определение	Источник
Ассортимент продукта	Количество предлагаемых заказчику марочных вариантов в линейке продукции, количество артикулов, хранящихся на складе готовой продукции	[1, 7]
Разнообразие сырьевых компонентов	Количество компонентов в товарном продукте, в том числе вспомогательных, придающих индивидуальные характеристики продукту. Количество аналогичных сырьевых компонентов в продуктах	[5]
Семейство продуктов	Количество семейств (типов) продуктов или продуктовых линеек (например, марки полиэфирной смолы для переработки методом намотки)	[5, 11]
Вариативность производства	Среднее количество марок на выпуск планового периода	[4]
Асимметрия ассортимента продукции	Уровень спроса на продукт. Низкая асимметрия при равномерном распределении продуктов. Высокая асимметрия обусловлена высоким спросом на конкретные марки в продуктовой портфеле	[1, 3]
Вариативность упаковки	Соотношение спроса между продуктами и типом упаковки	[6]
Продолжительность производственного цикла	Показатель продолжительности производственного цикла, используемый в качестве показателя разнообразия	[12]
Перенастройка оборудования	Количество перенастроек оборудования в плановом периоде производства	[12]
Степень индивидуализации продукта	Количество продукции, произведенной с учетом отдельных, отличающихся от стандартных требований потребителя	[13]

Представленные в таблице критерии сложности косвенно подтверждают утверждение о том, что увеличение сложности продукции приводит к увеличению производственных издержек и затрат на цепочку поставок и предполагают линейную зависимость между количеством готовой продукции или семейств производимых продуктов и операционными затратами.

Создание сложного продукта, а именно этап разработки, характеризуется существенными затратами на проведение научных изысканий, лабораторной отработки рецептур и создание опытно-промышленных установок. Однако масштабирование производства и возможность увеличения продаж посредством вывода продукта на рынок нивелируют данные затраты.

Технические характеристики и потребительские свойства продукта определяют его стоимость и распределение в течение жизненного цикла. Участие предприятий в конкурентной борьбе за перспективные ниши рынка, постоянное изменение требований потребителей обуславливают сокращение сроков разработки продукта. Например,

фирма AT&T сократила сроки разработки новой модели телефона с двух лет до одного года, а в компании Hewlett Packard срок разработки нового принтера составляет менее двух лет. При этом ранее эти работы производились в течение четырех с половиной лет [14]. На ФКП «Комбинат «Каменский» срок вывода на рынок новой марки продукта сократился более чем в 2 раза, а предприятие существенно расширило ассортимент продукции. Однако изменение товарного портфеля может проходить не только за счет добавления дополнительных марок продукции и выбывания продуктов, находящихся на заключительных этапах жизненного цикла. Решение о выводе товара из продуктового портфеля принимается на основе тщательного анализа в разрезе возможного снижения лояльности потребителей, а также финансовых потерь. Не всегда более сложной продукцией, обладающей необходимым набором качественных характеристик, целесообразно заменять уже зарекомендовавший себя и востребованный товар. Замещение товара можно рассматривать посредством двух методов:

1. Применение для производства более сложной продукции, имеющихся в наличии производственной инфраструктуры, технологических наработок и компетенций персонала. В данном случае наблюдается существенная экономия ресурсов.

2. Создание нового производства и применение ранее не используемых технологий. В данном случае существует высокая вероятность необходимости выстраивания новых каналов сбыта. Подобный метод является значительно более затратным, однако способствует увеличению возможностей выпуска сложной продукции.

Включение в продуктовый портфель более сложных продуктов, представляющих собой модификацию существующих продуктов, целесообразно производить как с учетом уже имеющейся инфраструктуры и компетенций, так и за счет создания новых производств, используя принцип синергии.

Это вызывает сложности и необходимость учета ряда особенностей, характерных для производимых сложных продуктов:

– оптимизация затрат на этапе разработки продукта;

– при производственном процессе стоимость остановки и повторного запуска основного оборудования высока.

Эти затраты включают трудозатраты на настройку и подготовку оборудования для производства продукции с различными характеристиками, затраты на электроэнергию, связанные с перезапуском оборудования, а также увеличением временного цикла технологического процесса. Таким образом, уменьшение количества переходов от производства одного вида продукции к другому имеет весомое значение при оптимизации себестоимости продукции и способствует решению ряда возможных негативных последствий:

– действия, обусловленные подготовкой сложного технологического оборудования связаны с привлечением рабочего персонала. Это увеличивает вероятность получения травм и причин выхода из строя оборудования, обусловленного человеческим фактором;

– точечный подход к процессу управления снабженческой деятельностью для обеспечения выпуска продукта с индивидуальными/уникальными свойствами;

– управление запасами целесообразно оптимизировать, сократив количество товарной продукции на складе. При этом упрощается контроль за хранением продукции и эффективно используется высвободившееся складское пространство;

– широкая кооперация с другими производственными компаниями.

Рассматривая вопрос управления складскими остатками готовой продукции, отметим, что ос-

новным критерием сложности продукции является ширина марочного ассортимента, т. к. для эффективного взаимодействия с потребителями необходимо хранить запасы каждой марки продукта. Политика управления складскими запасами должна опираться на принципы оптимизации их количества и ассортимента для поддержания максимального объема сбыта продукции. Обеспечение контроля над недопущением переизбытка запасов способствует минимизации затрат на их обслуживание и движение. При этом неэффективная складская деятельность негативно отражается на конечных результатах работы предприятия. Целесообразно создавать запас продукции, необходимый для предотвращения сбоя в отгрузке. Однако рост складских запасов может привести к снижению оборачиваемости активов и получения прибыли. На степень безотказности системы кроме величины запасов влияют правильно определенная потребность, учет производственных требований, но не только с позиции качества и цены ресурсов, но и с точки зрения затрат на их обработку. Главная задача состоит в поиске компромисса между эффективностью и надежностью функционирования.

При оценке влияния сложности продукции на величину трудозатрат наблюдается увеличение данного показателя по мере роста степени сложности продукта. Снижение трудозатрат является одним из главных факторов повышения производительности труда. Также снижение трудозатрат способствует оптимизации себестоимости и повышению конкурентоспособности. При бесперебойной работе промышленного предприятия снижение трудоемкости – задача не только для функциональных подразделений, но и для каждого работника посредством обеспечения оптимального хода технологического процесса.

Немаловажным фактором сложности продукции является время, затрачиваемое на подготовку производства отдельных видов товаров [15]. В условиях современного промышленного предприятия, когда конкуренция постоянно увеличивается, а рынок становится более насыщенным, время необходимо рассматривать как один из основных дефицитных ресурсов. Устранение потери времени, затрачиваемого фактически не на производство продукции, необходимо минимизировать, это напрямую оказывает влияние на уровень прибыли организации. Необходимо стремиться обеспечить гибкость и вариативность производственных процессов, в том числе обеспечивая выпуск полного перечня ассортимента продукции, включая сложные по своей сути продукты. Данный фактор ярко выражен для производства химической продукции. При этом наблюдается снижение производительности, обусловленное увеличением

времени простоя, связанного с производством большого разнообразия продуктов.

Фактор увеличения числа сложной продукции косвенно влияет и на качественные ее показатели. Справедливо предположить, что сложная продукция имеет более высокую себестоимость и, как следствие, отпускную стоимость. Таким образом, контроль качественных показателей на всех фазах производственного процесса имеет существенное значение. Важным фактором является тесное сотрудничество с производителями сырьевых компонентов, изготавливаемых специально для производства более сложной продукции. То есть частично предприятие передает функции входного контроля на производителя компонентов.

Заключение

Представленный обзор результатов исследования выявил общее мнение исследователей о негативном влиянии разнообразия продуктов на общие производственные затраты, затраты на складские запасы, время выполнения заказа и производительность процесса. Влияние сложности продукции на ее качество является менее изученным показателем и имеет наименьшую взаимосвязь со

степенью увеличения доли сложных продуктов в продуктовой портфеле.

Негативное влияние сложности продукта на большинство показателей производительности наблюдается во всех отраслях промышленности и является предупреждением для производителей, стремящихся расширить линейку продуктов. Прежде чем предприятию инвестировать в товарную стратегию, направленную на увеличение марочного ассортимента, необходимо спрогнозировать изменение ключевых операционных показателей. При добавлении продукции в текущий ассортимент необходимо учитывать возможность вертикальной или горизонтальной интеграции новых продуктов в товарный портфель, что может способствовать существенному снижению затрат на производство и распределение.

Предложенный методологический подход позволяет использовать технологии интегрального оценивания сложности, в частности за счет привлечения инструментов анализа из других научных направлений. Сформулировано предметное поле для дальнейшего развития вектора решения проблемы на основе различных подходов, в том числе в области идентификации ключевых параметров сложности.

Список источников

1. Коричкин Е. А., Курашова С. А. Планирование ассортимента продукции // Модернизация и устойчивое социально-экономическое развитие России и ее регионов в XXI веке сквозь призму роста производительности труда: сб. ст. II Всерос. науч.-практ. конф. (Ступино, 19–20 февраля 2020 г.). М.: Изд-во МФЮА, 2020. С. 90–95.
2. Silveira G. A framework for the management of product Variety // International Journal of Operations and Production Management. 1998. V. 8 (3). P. 271–285.
3. Reis A., Scavarda L., Pancieri B. Product variety management: a synthesis of existing research // African Journal of Business Management. 2013. V. 7 (1). P. 39–55.
4. Stäblien T., Holweg M., Miemczyk J. Theoretical Versus Actual Product Variety: How Much Customisation do Customers Really Demand // International Journal of Operations and Production Management. 2011. V. 31 (3). P. 350–370.
5. Безмельницын Д. А. Оптимизация согласования долгосрочного оперативного управления производством сложной продукции // Экон. развитие России: регионал. и отраслевой аспекты. 2013. № 12. С. 167–173.
6. Карасева Е. Д. Операционная эффективность предприятия // Вопр. регулирования ТЭК: регионы и федерация. 2018. № 1. С. 23–25.
7. Fine C. H., Nah A. C. Manufacturing Strategy: A Methodology and an Illustration // Interfaces. 1985. V. 15 (6). P. 28–46.
8. Данилов Г. В., Войнова Е. С., Рыжова И. Г. Моделирование влияния ассортимента продукции на основные показатели предприятия // Междунар. бухгалтер. учет. 2012. № 21 (219). С. 22–28.
9. Лозенко В. К., Шведова В. Ю. Процессная модель регулирования деятельности территориальных сетевых организаций по передаче электрической энергии // Микроэкономика. 2021. № 4. С. 64–74.
10. Кузьминов А. Н., Ансари М., Яровой Н. А. Ценологический ландшафт устойчивости предприятия // Вопр. регулирования экономики. 2018. № 4. С. 37–49.
11. Рыбакова Н. Н., Анкудинов К. А. Совершенствование управления ассортиментом выпускаемой продукции на предприятии // Новая наука: опыт, традиции, инновации. 2016. № 59 (1-1). С. 160–162.
12. Казьмина И. В., Щеголева Т. В. Обоснование механизма взаимодействия виртуальных предприятий с производственными предприятиями технически сложной продукции на основе государственно-частного партнерства // Организатор пр-ва. 2020. Т. 28. № 1. С. 7–16.
13. Базаров С. М., Рабаданов Р. Г., Нгуен Фук З. Системно-динамическая взаимосвязанность сложных производственных циклов изготовления продукции // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: материалы Междунар. науч.-техн. конф. (Вологда, 06–07 декабря 2016 г.). Вологда: Изд-во ВоГУ, 2017. С. 96–99.
14. Петров Ю. И. Особенности производства сложных промышленных изделий в современных условиях // Науч. итоги года: достижения, проекты, гипотезы. 2011. № 1-2. С. 218–227.
15. Кузьминов А. Н., Попов Н. Е. Группировка продуктов для оптимизации производственных процессов в условиях промышленных предприятий // Вестн. Юж.-Рос. гос. техн. ун-та. Сер.: Социально-экономические науки. 2022. Т. 15. № 2. С. 163–172.

References

1. Korichkin E. A., Kurashova S. A. Planirovanie assortimenta produktsii. Modernizatsiia i ustoichivoe sotsial'no-ekonomicheskoe razvitiie Rossii i ee regionov v XXI veke skvoz' prizmu rosta proizvoditel'nosti truda [Product range planning. Modernization and sustainable socio-economic development of Russia and its regions in 21st century in terms of labor productivity growth]. *Sbornik statei II Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (Stupino, 19–20 fevralia 2020 g.)*. Moscow, Izd-vo MFuA, 2020. Pp. 90-95.
2. Silveira G. A framework for the management of product Variety. *International Journal of Operations and Production Management*, 1998, vol. 8 (3), pp. 271-285.
3. Reis A., Scavarda L., Pancieri B. Product variety management: a synthesis of existing research. *African Journal of Business Management*, 2013, vol. 7 (1), pp. 39-55.
4. Stäblien T., Holweg M., Miemczyk J. Theoretical Versus Actual Product Variety: How Much Customisation do Customers Really Demand. *International Journal of Operations and Production Management*, 2011, vol. 31 (3), pp. 350-370.
5. Bezmel'nitsyn D. A. Optimizatsiia soglasovaniia dolgosrochnogo operativnogo upravleniia proizvodstvom slozhnoi produktsii [Optimization of coordinating long-term operational management of complex production]. *Ekonomicheskoe razvitiie Rossii: regional'nyi i otraslevoi aspekty*, 2013, no. 12, pp. 167-173.
6. Karaseva E. D. Operatsionnaia effektivnost' predpriiatiia [Enterprise operational efficiency]. *Voprosy regulirovaniia TEK: regiony i federatsiia*, 2018, no. 1, pp. 23-25.
7. Fine C. H., Hax A. C. Manufacturing Strategy: A Methodology and an Illustration. *Interfaces*, 1985, vol. 15 (6), pp. 28-46.
8. Danilov G. V., Voinova E. S., Ryzhova I. G. Modelirovanie vliianiia assortimenta produktsii na osnovnye pokazateli predpriiatiia [Modeling influence of product range on main indicators of enterprise]. *Mezhdunarodnyi bukhgalterskii uchet*, 2012, no. 21 (219), pp. 22-28.
9. Lozenko V. K., Shvedova V. Iu. Protsessnaia model' regulirovaniia deiatel'nosti territorial'nykh setevykh organizatsii po peredachi elektricheskoi energii [Process model for regulating activities of territorial grid organizations for transmission of electric energy]. *Mikroekonomika*, 2021, no. 4, pp. 64-74.
10. Kuz'minov A. N., Ansari M., Iarovoi N. A. Tsenologicheskii landshaft ustoichivosti predpriiatiia [Cenological landscape of enterprise sustainability]. *Voprosy regulirovaniia ekonomiki*, 2018, no. 4, pp. 37-49.
11. Rybakova N. N., Ankudinov K. A. Sovershenstvovanie upravleniia assortimentom vypuskaemoi produktsii na predpriiatiu [Improving management of manufactured products assortment at enterprise]. *Novaia nauka: opyt, traditsii, innovatsii*, 2016, no. 59 (1-1), pp. 160-162.
12. Kaz'mina I. V., Shchegoleva T. V. Obosnovanie mekhanizma vzaimodeistviia virtual'nykh predpriiatiu s proizvodstvennymi predpriiatiiami tekhnicheskii slozhnoi produktsii na osnove gosudarstvenno-chastnogo partnerstva [Substantiation of mechanism of interaction between virtual enterprises and manufacturing enterprises of technically complex products on basis of public-private partnership]. *Organizator proizvodstva*, 2020, vol. 28, no. 1, pp. 7-16.
13. Bazarov S. M., Rabadanov R. G., Nguen Fuk Z. Sistemno-dinamicheskaiia vzaimosviazannost' slozhnykh proizvodstvennykh tsiklov izgotovleniia produktsii. Aktual'nye problemy razvitiia lesnogo kompleksa [System-dynamic interconnection of complex production cycles for manufacturing products. Actual problems of development of forest complex]. *Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-tekhnicheskoi konferentsii (Vologda, 06–07 dekabria 2016 g.)*. Vologda, Izd-vo VoGU, 2017. Pp. 96-99.
14. Petrov Iu. I. Osobennosti proizvodstva slozhnykh promyshlennykh izdelii v sovremennykh usloviakh [Characteristics of production of complex industrial products in modern conditions]. *Nauchnye itogi goda: dostizheniia, proekty, gipotezy*, 2011, no. 1-2, pp. 218-227.
15. Kuz'minov A. N., Popov N. E. Gruppировка produktov dlia optimizatsii proizvodstvennykh protsessov v usloviakh promyshlennykh predpriiatiu [Product grouping for production processes optimization at industrial enterprises]. *Vestnik Iuzhno-Rossiiskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo univertsiteta. Seriia: Sotsial'no-ekonomicheskie nauki*, 2022, vol. 15, no. 2, pp. 163-172.

Статья поступила в редакцию 09.09.2022; одобрена после рецензирования 05.10.2022; принята к публикации 06.12.2022
The article was submitted 09.09.2022; approved after reviewing 05.10.2022; accepted for publication 06.12.2022

Информация об авторе / Information about the author

Никита Евгеньевич Попов — соискатель кафедры инновационного менеджмента и предпринимательства; Ростовский государственный экономический университет; nikitapop@yandex.ru

Nikita E. Popov — Applicant of the Department of Innovation Management and Entrepreneurship; Rostov State University of Economics; nikitapop@yandex.ru

