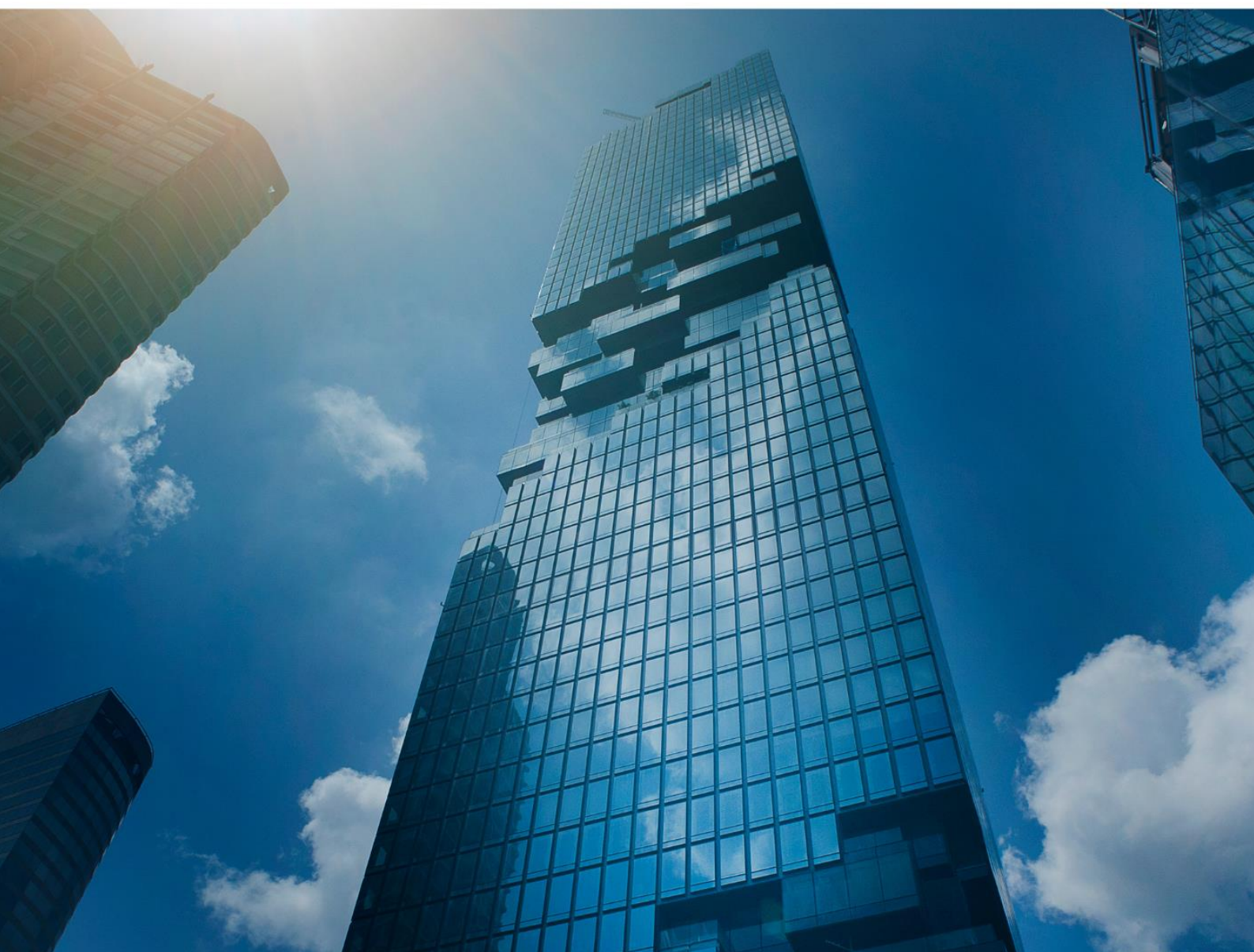


ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ



EDRJ.RU

ISSN 2542-0208

Экономическая теория
Экономика, организация и управление предприятиями,
отраслями, комплексами
Управление инновациями
Экономика и управление в образовании
Государственное управление
Региональная экономика
Мировая экономика
Логистика

НАУЧНАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ НАУКА

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И
РАЗРАБОТКИ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ

№ 7/2023

www.edrj.ru

Нижний Новгород 2023

УДК 33
ББК 65
Э 401

Экономические исследования и разработки: научно-исследовательский электронный журнал. Нижний Новгород: НОО «Профессиональная наука» – №7 - 2023. – 45 с.

ISSN 2542-0208

Статьи журнала содержат информацию, где обсуждаются наиболее актуальные проблемы современного экономического развития и результаты фундаментальных исследований в различных областях знаний экономики и управления.

Журнал предназначен для научных и педагогических работников, преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Все включенные в журнал статьи прошли научное рецензирование и опубликованы в том виде, в котором они были представлены авторами. За содержание статей ответственность несут авторы.

Информация об опубликованных статьях предоставлена в систему Российского индекса научного цитирования – **РИНЦ** по договору No 685-10/2015.

Электронная версия журнала находится в свободном доступе на сайте www.edrj.ru

УДК 33
ББК 65

Редакционная коллегия:

Главный редактор – **Краснова Наталья Александровна**, кандидат экономических наук, доцент, руководитель НОО «Профессиональная наука» (mail@scipro.ru)

Балашова Раиса Ивановна – доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры “Экономика предприятия” Донецкого национального технического университета.

Глебова Анна Геннадьевна – доктор экономических наук, профессор экономики и управления предприятием ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», член Новой экономической ассоциации. Эксперт научных направлений – антикризисное управление и банкротство, экономика предприятия и предпринимательства, управление.

Кожин Владимир Александрович – заслуженный экономист РФ, доктор экономических наук, профессор кафедры организации и экономики строительства Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета. Эксперт научных направлений – финансы, бюджетирование, экономика предприятия, экономика строительства.

Мазин Александр Леонидович – доктор экономических наук, профессор кафедры экономической теории Нижегородского института управления, филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. Эксперт научных направлений: экономика труда, экономическая теория.

Бикеева Марина Викторовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры статистики, эконометрики и информационных технологий в управлении Национального исследовательского Мордовского государственного университет им. Н.П. Огарёва. Эксперт научных направлений: социальная ответственность бизнеса, эконометрика, статистика.

Лаврентьева Марина Анатольевна – кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры социальной медицины и организации здравоохранения. ФГБОУ ВО “Нижегородская государственная медицинская академия” Министерства здравоохранения Российской Федерации. Эксперт научных направлений: учет, анализ, аудит, экономическая теория, экономика труда.

Тиндова Мария Геннадьевна – кандидат экономических наук; доцент кафедры прикладной математики и информатики (Саратовский социально-экономический институт (филиал) ФБГОУ ВПО РЭУ им. Плеханова). В полномочия входят организация и/или проведение экспертной оценки статей по проблемам экономико-математического моделирования.

Шагалова Татьяна Владимировна – кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и государственного управления ННГУ им. Н.И. Лобачевского. Эксперт научных направлений: бюджетирование, мировая экономика, ценообразование, экономика предприятия, инновационный менеджмент.

Материалы печатаются с оригиналов, поданных в оргкомитет, ответственность за достоверность информации несут авторы статей

© НОО Профессиональная наука, 2015-2023

Оглавление

МАРКЕТИНГ	6
Ивукина Е.С. Имидж как атрибутивная составляющая бренда университета.....	6
УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИЯМИ	15
Исаков А.П., Липатов М.С. Тенденции внедрения инноваций в зелёную энергетику России	15
ЭКОНОМИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ, ОТРАСЛЯМИ, КОМПЛЕКСАМИ	24
Акимкина Д.А., Батьковский М.А., Карпов А.Е., Омельченко А.Н. Оценка вероятности успешного завершения проекта диверсификации производства с учетом устойчивости предприятия ОПК	24
Батьковский А.М., Батьковский М.А., Кравчук П.В. Оценка конкурентоспособности продукции, выпускаемой предприятиями ОПК в ходе диверсификации производства	32
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ	39
Перфильев М.С. Моделирование временных границ экономических циклов при помощи полиномов с рациональными коэффициентами.	39

МАРКЕТИНГ

УДК 33

Ивукина Е.С. Имидж как атрибутивная составляющая бренда университета

Image as an intangible constituent of the university brand

Ивукина Е.С.

г. Екатеринбург

Уральский государственный экономический университет,

доцент

Ivukina E.S.

Yekaterinburg,

Ural state university of economics

Associate Professor

Аннотация. В данной работе рассматривается понятие имиджа в контексте бренда университета. Приводятся классификации компонентов имиджа вуза, его функциональные особенности, условия и принципы формирования благоприятного имиджа вуза на рынке образовательных услуг.

Ключевые слова: имидж, конкурентные преимущества, визуальный имидж, целевая аудитория.

Abstract. This paper deals with the concept of image in the context of the university brand. Classifications of the university image components, its functional features, conditions and principles for the formation of a favorable university image in the market of educational services are given.

Keywords: image, competitive advantages, visual image, target audience.

Рецензент: Бюллер Елена Александровна – кандидат экономических наук, доцент.
ФГБОУ ВО «Адыгеский государственный университет»

Введение

В современных условиях конкуренция между университетами в современных условиях вышла на глобальный уровень и отличается высоким уровнем конкуренции за распределение контрольных цифр приема (бюджетных мест), за абитуриентов, готовых обучаться на договорной основе, за привлечение высококвалифицированных кадров, за привлечение дополнительных средств из различных источников. Поэтому перед каждым вузом стоит выбор оптимальной конкурентной стратегии в условиях реформирования системы высшего образования и необходимости развития кадрового потенциала экономики, ориентированной на инновационный путь развития. Каждый вуз, независимо от того, к какому типу он относится, имеет определенный имидж у потребителей образовательных услуг. Этот имидж обусловлен широким спектром

объективных и субъективных факторов, критериев и показателей деятельности учебного заведения, которые в своей совокупности характеризуют бренд вуза.

Методы исследования

Методологическая база исследования базируется на применении общих и специальных методов научного познания: системный подход, анализ и синтез, обобщение, сравнительно-сопоставительный анализ, метод анализа иерархий, методы экономического анализа статистической информации и рейтинговых оценок.

Значительный вклад в изучение имиджа высшего образования в России внесли Ю. О. Иванова, Е. П. Лухменева, Е. А. Неретина, И. В. Гвоздецкая, Г. А. Резник, Ю. С. Пономаренко, О. В. Фролова. Особую дискуссию вызывают аспекты, связанные с выявлением брендов университетов в работах В. В. Ванюшкиной, В. С. Ефимова, С. В. Кортova, А. В. Лаптевой. Конкурентным преимуществам бренда университета посвящены исследования Д. А. Кайгородовой, Л. М. Капустиной, Т. Ю. Митрофановой, А. В. Прохорова.

Немногочисленные теоретические исследования в тандеме «имидж вуза– бренд вуза» обусловили актуальность выбранной темы. Следует отметить, что в настоящее время еще не сложилось общепризнанного определения имиджа вуза. Крайне мало университетов, которые бы систематически анализировали свой имидж и бренд, а также исследовали рыночную среду и конкурентов.

Вместе с тем отмечается недостаточная проработка имиджевого (неосязательного) компонента в контексте бренда университета, о чем упоминается в работах Ю. О. Ивановой, Л. М. Капустиной, Т. Ю. Митрофановой, А. В. Прохорова и других.

Цель данного исследования – выделить категории, структуру и функции имиджевой составляющей в контексте бренда университета. Объект исследования – имидж вузов в России. Предмет исследования - социально-экономические отношения, возникающие в тандеме «имидж вуза – бренд вуза».

Степень проработанности проблемы

С обострением конкурентной борьбы между вузами все большее значение приобретают нематериальные факторы и инструменты маркетинговых технологий управления, связанные с механизмами построения привлекательного имиджа и конкурентоспособного бренда учебного заведения [11].

Исследование имиджа вуза необходимо начинать с определения самого понятия «имидж вуза». Ученые по-разному подходят к содержанию данного понятия. По мнению Т. Ю. Митрофановой, имидж вуза представляет собой «неосязаемый, эмоциональный компонент бренда вуза, в котором заложено субъективное мнение потребителей о вузе

и его образовательных услугах» [7]. Г. А. Резник трактует имидж как «собирательный образ, отражающий положительное впечатление, престиж, репутацию вуза, который формируется и поддерживается инструментами рационального и эмоционального воздействия на отдельные группы потребителей, создавая дополнительные неоощаемые потребителей ценности [12]. По моему мнению, наиболее полное определение имиджа вуза дано О. В. Фроловой как «совокупность особенностей, характеризующих и идентифицирующих учебное заведение, зафиксированных в определенных символах или формах информации, которые создаются и целенаправленно передаются различным целевым аудиториям в процессе внешних и внутренних коммуникаций, распознаются, фиксируются, оцениваются, воспринимаются ими и, приняв форму стереотипа, определяют дальнейшие действия в отношении вуза» [15].

Таким образом, имидж создает специфические конкурентные преимущества и дополнительные нематериальные, неоощаемые ценности в форме репутации, имени, узнаваемой марки, позитивного образа надежного учреждения, способного дать студенту достаточные знания для успешной карьеры, перспективного научного партнера для сотрудничества в сфере инновационного развития экономических субъектов [1].

В настоящее время можно констатировать факт отсутствия универсальной классификации составляющих (элементов) имиджа в научных трудах, посвященных данной проблеме. Так, например, Ю. О. Иванова предлагает структуру имиджа вуза, состоящую из четырех групп:

- 1) целевые аудитории и группы: академическая репутация ППС; выпускники и студенты; имидж руководителя; этика отношений;
- 2) инфраструктура и психологический климат: психологический климат; масштаб университета; материально-техническая база;
- 3) качество предоставления образования: учебные программы, курсы; качество обучения; диапазон направлений; приверженность академическим принципам;
- 4) внутренняя и международная репутация: репутация в стране; отношения с бизнесом; международная репутация; активность в науке и публикациях [3].

Несколько другую классификацию составляющих имиджа вуза предлагает Г. А. Резник. В ее классификации представлены восемь элементов, среди которых имидж образовательной услуги, имидж потребителей образовательных услуг, внутренний имидж, визуальный имидж, социальный имидж вуза, имидж персонала, бизнес-имидж вуза и имидж руководства [12].

Данные классификации можно дополнить другими авторами, но бесспорно, что существует основа, объединяющая все концепции имиджа вуза – это отношение

различных целевых групп к образовательным организациям в ракурсе трех измерений: узнавание (признание существования организации и наличие определенных знаний о ней); элементы имиджа, которые являются основными факторами, формирующими восприятие целевыми аудиториями; особенности имиджа, отличающие один вуз от других [2; 6; 16].

Проблема формирования конкурентоспособного бренда вуза обусловлена возрастающим соперничеством вузов на рынке образовательных услуг. В условиях модернизации системы высшего образования в России конкурентоспособность вуза определяется следующими факторами: качество предоставляемых образовательных услуг и динамика спроса на них и их предложением; востребованность выпускников на рынке труда; интеллектуальный потенциал вуза, в том числе квалификация ППС и уровень организации научно-исследовательской работы в вузе; оснащенность материально-технической базы вуза; использование информационно-коммуникационных технологий; имидж вуза; способность руководства вуза своевременно реагировать на изменения внешней и внутренней среды на образовательном рынке [10].

Имидж и бренд вуза выступают в качестве конкурентного преимущества, позволяющего повысить привлекательность как самого университета в глазах целевых аудиторий (работодателей, абитуриентов, органов власти), так и предлагаемых им образовательных услуг [17]. Именно мнение представителей целевых аудиторий об образе вуза формирует его имидж. Все составляющие бренда вуза (местоположение, название, миссия, фирменный стиль, логотип, история, легенды, выдающиеся личности, сайт и другие атрибуты) необходимо использовать так, чтобы вуз был привлекательным и вызывал интерес у целевых групп [9].

В основу формирования имиджа вуза должны быть положены общие и частные принципы. К первым относятся принцип повторения и принцип непрерывного усиления воздействия. Из частных принципов следует выделить: 1) принцип построения имиджа вуза в соответствии с ожиданиями, потребностями, интересами целевых аудиторий; 2) принцип индивидуальности и уникальности имиджа вуза и 3) принцип постоянного совершенствования имиджа.

Критериями успешности формирования имиджа вуза выступают: адекватность; оригинальность; пластичность; адресность; активность; целостность представления, достигаемая посредством отдельных изолированных символов, интегрирующихся в сознании аудитории в целостный образ [14].

Формирование имиджа осложняется тем, что имидж – это субъективное мнение и неосознанный процесс. Он находится под воздействием множества внешних и внутренних факторов (известность в регионе, стране, мире, рейтинговые позиции). В

данной связи нельзя забывать, что построение привлекательного имиджа университета происходит на фоне деятельности конкурентов, которые своими действиями могут дискредитировать имидж и тем самым создать репутационные угрозы вузу.

Конкурентная стратегия вуза должна быть направлена на то, чтобы потенциальные преимущества (возможности) вуза могли быть максимально реализованы в предоставлении уникальных образовательных услуг для создания положительного имиджа среди ее потребителей [5].

Результаты исследования

Актуальность проблем формирования и развития имиджа и бренда вуза способствовали активизации деятельности российских вузов на международном уровне. С 2013 года в России реализуется проект «5-100», целью которого является максимизация конкурентной позиции ведущих российских университетов на глобальном рынке образования и научных исследований [3].

По результатам ежегодного Национального рейтинга университетов за 2023 год было отмечено их стабильное и планомерное развитие в условиях серьезных трансформаций и необходимых преобразований. Более того, современные вузы находят новые пути для сохранения конкурентоспособности и каналы для коммуникаций между академическим сообществом, массовыми аудиториями и бизнесом. Деятельность университетов оценивалась по шести параметрам: образование, исследования, социальная среда, сотрудничество, инновации и предпринимательство, бренд по 1000-бальной шкале. В рамках рейтингового исследования приняло участие 368 университетов России. В рейтинг - 2023 были включены 28 национальных исследовательских университетов, 10 федеральных, 32 опорных, а также 98 университетов, участвующих в программе «Приоритет 2030» .

В таблице представлены сводные данные по 20 российским университетам, которые имеют самый высокий имидж и бренд в 2023 году [8].

Таблица

Сводный рейтинг Топ – 20 университетов России за 2023 г.

Рейтинг	Название вуза	Кол-во баллов
1	Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова	1000 баллов
2	Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»	935 баллов
3	Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)	915 баллов
4	Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»	854 балла
5	Санкт-Петербургский государственный университет	806 баллов
6	Национальный исследовательский Томский государственный университет	805 баллов
7	Новосибирский национальный исследовательский государственный университет	771 балл
8	Казанский (Приволжский) федеральный университет	751 балл
9	Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»	745 баллов
10	Национальный исследовательский Томский политехнический университет	736 баллов
11	Университет ИТМО	731 балл
12	Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы	730 баллов
13	Южный федеральный университет	708 баллов
14	Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого	693 балла
15	Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина	671 балл
16	Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана	627 баллов
17	Сибирский федеральный университет	624 балла
18	Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова	584 балла
19	Белгородский государственный национальный исследовательский университет	583 балла
20	Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ	575 баллов

Как видно из Таблицы, УрФУ входит в Топ-20 университетов России в 2023 году из 368 учебных заведений, занимая 15 место в рейтинге Топ-20. В результате исследования было выявлено, что по параметру «бренд» УрФУ занимает 6 место из 20 (379 баллов из 1000), по параметру «сотрудничество» - 9 место (768 баллов), по показателю «социальная среда» - 12 место (815 баллов) и по «исследованиям» - 15 место (494 балла) [там же].

С 2011 года УрФУ входит в Ассоциацию предпринимательских университетов России, позиционировав себя как Университет -3.0 (или цифровой университет) [4]. В настоящее время в нем обучаются более 41000 студентов, около 4400 студентов из 80 стран мира, работают 4400 преподавателей, 380000 выпускников, студентам предоставлено 358 образовательных программ [13].

В УрФУ действуют Программы повышения конкурентоспособности на платформе Центров превосходств, которые являются особой формой организации научно-образовательного процесса, предназначенные для обеспечения мирового качества создаваемого научно-образовательного (или научно-инновационного, или образовательного) продукта в одном из четырех прорывных направлений развития университета:

1. информационные технологии и человек в информационном обществе;
2. энергетика, ресурсосбережение и рациональное природопользование;
3. гибкие технологии и новые материалы;
4. живые системы и здоровье.

Направления деятельности Центров превосходств включают пять позиций: 1) выполнение междисциплинарных исследований через горизонтально кооперированные исследования; 2) промышленное и научное образование на основе междисциплинарного подхода к исследованиям; 3) обмен и кодификация ноу-хау с целью интенсификации обмена знаниями; 4) организация программ повышения квалификации сотрудников для работы в промышленности; 5) взаимодействие с промышленностью и государством через программы обмена специалистами, направляя профессоров и студентов для работы в промышленных компаниях и государственных органах и наоборот [там же].

Выводы

Таким образом, в УрФУ есть все предпосылки для успешного продвижения своего имиджа на внутреннем и международном рынках образовательных услуг. Концепция формирования имиджа УрФУ реализуется через целенаправленную образовательную программу, осуществляемую при активном участии всех субъектов педагогического

процесса, а применение современных методик оценки составляющих имиджа вуза обеспечивает эффективное управление различными его компонентами для усиления положительного восприятия УрФУ всеми представителями целевых аудиторий.

Библиографический список

1. Беленов О. Н. Маркетинг в деятельности классического университета / О. Н. Беленов, И. В. Гончарова, И. В. Шилова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2017. - № 1. – С. 85 – 91.
2. Ванюшкина В. В. Многоуровневый подход к созданию бренд-стратегии вуза / В. В. Ванюшкина // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2017. - № 5 (107). – С. 78 – 82.
3. Иванова Ю. О. Имидж как фактор продвижения университетов в условиях ориентации на экспорт высшего образования / Ю. О. Иванова // Креативная экономика. - 2020. – Том 14. - № 6. С. 1037 – 1054.
4. Ивукина Е. С. Предпринимательские университеты как драйвер инновационной деятельности регионов России / Е. С. Ивукина, Н. А. Николаева // Экономика и предпринимательство. – 2023. - № 6. – С. 469 – 472.
5. Кортон С. В. Предпринимательская модель развития федерального университета / С. В. Кортон, Д. Б. Шульгин, Н. Г. Терлыга // Инновации. – 2014. - № 8 (190). – С. 42 – 50.
6. Лухменева Е. П. Особенности формирования и продвижения бренда вуза / Е. П. Лухменева, О. М. Калиева // Вестник Оренбургского университета. – 2012. - № 13 (149). – С. 228 – 231.
7. Митрофанова Т. Ю. Выбор конкурентной стратегии вуза на основе анализа показателей капитала бренда / Т. Ю. Митрофанова, В. А. Кныш // Проблемы современной экономики. – 2010. - № 4 (35). – С. 398 – 401.
8. Национальный рейтинг университетов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.univer-rating.ru> (дата обращения: 16.07. 2023).
9. Неретина Е. А. Имидж и бренд вуза: взаимосвязь, особенности формирования и потенциал развития / Е. А. Неретина, И. В. Гвоздецкая, Ю. В. Корокошко // Интеграция образования. – 2015. – Том 1. - № 1 (78). – С. 13 – 21.
10. Пономарева О. Н. Модели университетов, обеспечивающие развитие инновационной деятельности / О. Н. Пономарева // Экономические исследования и разработки. – 2020. - № 7. – С.70 - 79.

11. Прохоров А. В. Брендинг университетов: российский опыт / А. В. Прохоров // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2016. – Т. 21. – Вып. 3-4 (155-156). – С.25 – 30.
12. Резник Г. А. Имидж как ключевой фактор выбора вуза / Г. А. Резник, Ю. С. Пономаренко, А.С. Колесникова // Мир науки. Педагогика и психология. – 2014. - Выпуск 4 <http://mir-nauki.com>
13. Сайт УрФУ www.urfu.ru
14. Сербиновский Б. Ю. Развитие маркетинга вуза: создание имидж-системы университета / Б. Ю. Сербиновский, Ю. Ю. Звездочкин // Южный федеральный университет. – 2010. - № 60. – С. 282 – 293.
15. Фролова О. В. Имидж как условие конкурентоспособности вуза / О. В. Фролова // Высшее образование в России. – 2012. - № 6. – С.121 – 126.
16. Arpan L A cognitive approach to understanding university image / L. Arpan, A. Raney, S. Zivnuska // Corporate Communications: An International Journal. – 2003. – 8 (2). – P. 97 – 113.
17. Douglas B. Holt Brands and Branding <http://culturalstrategygroup.com/wpcontent/uploads/2010/10/brands-and-branding-csg.pdf>.

УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИЯМИ

УДК 620.9

Исаков А.П., Липатов М.С. Тенденции внедрения инноваций в зелёную энергетику России

Trends in the introduction of innovations in green energy in Russia

Исаков Александр Петрович,

Студент кафедры Теплосиловых установок и тепловых двигателей, Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна. Высшая школа технологии и энергетики

Липатов Максим Сергеевич,

Ст. преподаватель кафедры Теплосиловых установок и тепловых двигателей, Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна. Высшая школа технологии и энергетики

Isakov Alexander Petrovich,

Student of the Department of Heat Power Installations and Heat Engines,
St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design.

Higher School of Technology and Energy

Lipatov Maxim Sergeevich,

Senior Lecturer of the Department of Heat Power Installations and Heat Engines,
St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design.

Higher School of Technology and Energy

Аннотация. Данная работа посвящена развитию зелёной энергетики в Российской Федерации. На основе анализа тенденции развития альтернативных источников энергии, с учётом мирового опыта, были выделены преимущества возобновляемых источников энергии, а также исследованы основные проблемы, замедляющие процесс их внедрения.

Ключевые слова: зелёная энергетика, альтернативные источники, возобновляемые ресурсы, проблемы развития энергетики, государственная поддержка.

Abstract. This work is devoted to the development of green energy in the Russian Federation. Based on the analysis of the trend in the development of alternative energy sources, taking into account world experience, the advantages of renewable energy sources were highlighted, as well as the main problems that slow down the process of their implementation were investigated.

Keywords: green energy, alternative sources, renewable resources, problems of energy development, state support.

Рецензент: Бюллер Елена Александровна – кандидат экономических наук, доцент.
ФГБОУ ВО «Адыгеский государственный университет»

Одним из основных условий устойчивого развития хозяйства имеется достаточное количество необходимых для его ведения энергетических ресурсов. Научно-техническое развитие постоянно стимулирует повышение энергоэффективности, но это не решает проблему дефицита энергоносителей, а лишь вызывает прирост объемов их использования.

Сегодня существует мировая устойчивая тенденция развития энергетики в контексте обеспечения энергетической самостоятельности каждой страны. Политика стремления к энергонезависимости продиктована стремительным повышением цен на энергоносители, территориальными и количественными ограничениями залежей полезных ископаемых, а также негативным влиянием на экологию [1]. Из-за ограниченности ресурсов общество всегда стоит перед проблемой, как распределить их так, чтобы достичь наилучшего результата.

В значительной степени экономический рост зависит от уровня развития энергетики страны, которая является основой для функционирования всех секторов экономики. Она способствует формированию значительной части ВВП и обеспечению потребностей населения в энергоресурсах для бытовых нужд. Для решения этой проблемы наиболее эффективными способами являются повышение энергоэффективности экономики и развитие "зелёных" видов энергии. Это позволит сократить расходы на приобретение энергии и обеспечить энергетическую независимость от внешних и политических факторов [2, 3]. В большинстве развитых стран мира эти меры сочетаются.

В связи с исчерпанием потенциала обновления технологии переработки энергии из традиционных источников сейчас более перспективным и надежным является развитие альтернативной энергетики. Она дает возможность независимости от внешних факторов. Именно поэтому в ведущих странах мира зелёная энергетика ежегодно наращивает производственные и инвестиционные мощности.

Зелёная энергетика — сфера энергетики, обеспечивающая выработку электрической, тепловой и механической энергии из альтернативных источников. По данным Международного энергетического агентства, к 2030 году доля электроэнергии, произведенной с помощью альтернативных источников, увеличится до 30% от всего производства. В большинстве развитых стран, включая США, Японию, Германию, Испанию, Швецию, Данию планируют довести долю возобновляемых источников энергии ((ВИЭ)) в общем энергобалансе до 20-50%.

Зелёной энергией является энергия, которая получается из возобновляемых природных, пополняемых естественным образом источников. Зелёная энергетика представлена широкой «палитрой»: прямая солнечная энергия, ветер, вода, биомасса с высоким энергетическим содержанием и другие (рис.1).



Рисунок 1. Источники зелёной энергетики

Энергию из «зелёных» источников, можно использовать для производства электроэнергии, отопления и обеспечения горячего водоснабжения, а также как топливно-энергетические ресурсы, то есть во всех сферах, где применяют продукцию традиционной энергетики. К примеру: солнечные установки служат для отопления и вентиляции зданий, производства электроэнергии; энергия ветра в последнее время все больше используется для получения электроэнергии; гидроэнергетика направлена на получение электроэнергии, а также является комплексной водохозяйственной системой, решающей задачи водоснабжения населения и промышленности, водного транспорта, ирригации, рыбного хозяйства, рекреации и др. Продукты биоэнергетики применяют в качестве топлива во всех агрегатных состояниях для выработки тепловой и электрической энергии, для энергообеспечения промышленных и бытовых нужд, а также в двигателях внутреннего сгорания транспортных средств. Геотермальную энергию можно использовать для производства электроэнергии, горячего водоснабжения и отопления помещений.

Основными преимуществами использования энергии из нетрадиционных источников является их неисчерпаемость и отсутствие негативных экологических последствий. Несмотря на ряд недостатков, а именно: высокую стоимость установок, зависимость от географических и климатических условий, а также потребность в территории, зелёная энергетика развивается с устойчивой тенденцией к росту.

Одними из основных факторов развития энергетики из нетрадиционных источников являются:

1. Ограниченность ресурсов. Согласно структуре мирового энергопотребления, уголь составляет 27% первичных энергоносителей, нефть - 40%, природный газ - 23%,

ядерное топливо - 7,5%, гидроэнергия - 2,5%. Учитывая рост потребления и ограниченные запасы ископаемых топлив, уже разведанные ресурсы хватят на примерно 250-300 лет угля, 30-40 лет нефти и 50-70 лет природного газа [4].

2. Загрязнение окружающей среды. Основной проблемой, к которой приводит использование традиционных источников энергии является ухудшение экологии, что ведет к глобальному потеплению, появлению озоновых дыр, загрязнению воды, воздуха и т.д. Такая ситуация негативно влияет на состояние здоровья нынешних и будущих поколений, а потому является социальным катализатором процесса становления зелёной энергетики.

3. Развитие научно-технического прогресса. Не смотря на прогрессивное развитие науки и техники, все еще остаются отходы, которые очень сложно использовать повторно. Кроме того, территории, из недр которых добыты энергоресурсы, требуют восстановления. В связи с этим и возникли новые задачи по использованию источников энергии, которые имеют более высокую энергоэффективность.

4. Рост цен на энергоносители. Страны-поставщики топливноэнергетических ресурсов устанавливают монопольные цены на эти ресурсы в связи с тем, что залежи источников энергии находятся на их территории. Это обуславливает поиск энергии, имеющейся на территории каждой страны, позволяющий получать энергию без посредников. Альтернативные источники в большинстве случаев не требуют постоянных дополнительных расходов для добычи. Это помогает значительно снизить стоимость единицы энергии, а, следовательно, уменьшить расходы и повысить рентабельность предприятий.

5. Совершенствование нормативно-правовой базы. Понимание важности развития зелёной энергетики привело к существенным изменениям в законодательной базе во многих странах мира, что вызвало толчок для развития альтернативной зелёной энергетики в противовес традиционной. Для сбалансирования текущего природопользования с долгосрочными перспективами и целями существует необходимость разработки государственной политики, базирующейся на принципах прозрачности, справедливости и социальной ответственности. Реализация этих принципов сегодня означает внедрение использования альтернативных источников энергии для отечественного хозяйства [5, 6, 7].

Итак, проблема ограниченности ресурсов накладывает негативный отпечаток на социально-экономическое развитие экономики страны, и как следствие на предприятия и домохозяйства.

Изменить ситуацию можно за счет повышения энергоэффективности и использования альтернативных видов энергии, которые в основном являются

неисчерпаемыми. В развитых странах мира наблюдается тенденция к увеличению удельного веса возобновляемых энергоресурсов, имеющих долгосрочный характер и рассчитанных на относительно устойчивые и предсказуемые экономические условия. Среди основных причин стремительного развития данной отрасли можно выделить: ограниченность ресурсов, загрязнение окружающей среды, развитие научно-технического прогресса, постоянный рост цен на энергоносители, а также государственная поддержка. Понимание факторов и структуры современной энергетики позволяет сформировать теоретические основы развития нормативной базы для стимулирования ускоренной развития данного вида энергетики в России.

На сегодняшний день существует ряд препятствий, которые замедляют развитие данной отрасли, в частности: высокая стоимость установок и расходы на их обслуживание, привлечение больших площадей под тепло- и электростанции, зависимость от географических и погодных условий и тому подобное. Несмотря на это, во многих странах мира активно разрабатывают программы для развития зелёной энергетики, которые нацелены не только на крупные промышленные предприятия, но и на частные домовладения [8]. Таким образом, сфера использования возобновляемых источников энергии — это мощный рынок с мощным мультипликативным эффектом в сфере образования, науки и производства, которая требует и поглощает значительные объёмы инвестиций.

У России имеются большие резервы источников энергии, которые являются не возобновляемыми. Ресурсный потенциал биомассы, имеющийся в наличии у нас, является практически неисчерпаемым. В ближайшем будущем государство планирует расположить собственные электростанции в маленьких населённых пунктах.

Данные электростанции будут работать на биотопливе, что позволит сэкономить бюджетные средства на обслуживание электрификации и даст возможность жителям генерировать зелёную энергию самостоятельно. Это также способствует развитию сельского хозяйства и созданию новых рабочих мест. Россия, обладая большим количеством свободных земель, может использовать их для хранения отходов сельскохозяйственного производства и переработки их в биоэтанол, топливные гранулы и другие виды энергии. В результате, растительная и древесная биомасса будет все больше использоваться в качестве энергоносителя, наравне с нефтью, газом и углем [9].

Чтобы изменить существующую систему энергообеспечения и перейти к прогрессивной модели развития с увеличением доли возобновляемых источников энергии, следует преодолеть существующую инерцию в современной системе энергообеспечения и решить эколого-финансовое разногласие, которое является

сдерживающим фактором. Ввести экологические «зелёные» принципы мешает отсутствие экономических стимулов и административных мер.

Важным для развития «зелёных» инноваций является расширение рыночных механизмов, с помощью которых возможно изменение тенденций потребительского поведения внутри страны. Несомненно, результатом внедрения и продвижения экологических инноваций не может стать чрезмерное потребление природных ресурсов. Основными отраслями при внедрении «зелёных» инноваций должны стать лесное и сельское хозяйство, рыболовство, строительство, транспорт, водные ресурсы, управление отходами. Можно указать, что в современных рыночных условиях продуктивность и эффективность энергетической отрасли неразделимо сопряжена с формированием инновационных решений.

В России развитие зелёной энергетики осуществляется в трех основных направлениях: солнечная энергия, энергия ветра и малая гидроэнергетика. Рассмотрим потенциал и эффективность использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) по географическому распределению (рис. 2).



Рисунок 2. Эффективность использования ВИЭ в зависимости от территориального признака

Однако, развитие использования возобновляемых источников энергии замедляется из-за низкой конкурентоспособности по сравнению с централизованным электроснабжением. Это связано с высокими капитальными затратами и ограниченной эффективностью объектов ВИЭ. Государственная энергетическая стратегия до 2035 года предусматривает две основные задачи: ввод новых генерирующих мощностей ВИЭ

при их экономической эффективности и развитие передовых технологий в области ВИЭ, включая увеличение производства российского оборудования для ВИЭ и поддержку исследовательских проектов в этой области [5, 6, 7].

Если в России данный вопрос является лишь интересом к отдаленным регионам, то для европейских и других стран — это вопрос экономической и энергетической независимости. В Европе, как и в остальном мире, наблюдается устойчивая тенденция к развитию фондов, представляющих собой альтернативу традиционным источникам энергии. Рост цен на обычные углеводороды, истощение их естественных источников, а также неблагоприятные экологические последствия их использования вызывают серьезное беспокойство по поводу разочаровывающих перспектив развития общества. Все большее число европейских государств понимает сложность момента и выражает обеспокоенность в связи с растущим энергетическим и экологическим кризисом и необходимостью разработки возобновляемых источников энергии, которые могут быть использованы для выработки электроэнергии и тепла.

Таким образом, ставка на зелёную энергетику является международной тенденцией, которую обойти России не удастся. Каждая страна несет ответственность за количество вредных выбросов, которые загрязняют атмосферу. Для того, чтобы выглядеть на фоне других стран современным и результативным государством, Россия должна создать рабочие места и инвестировать в поддержку инновационных мероприятий.

Начать развитие ВИЭ стоит с законодательного уровня, в связи с тем, что необходимо регулировать частные энергетические компании, и решить вопрос с тем, то делать с избыточной генерацией, которая будет снижать себестоимость вырабатываемой энергии. Таким образом, становится всё более очевидным, что рациональный выбор «зелёных» источников энергии становится все более ясным. И однажды альтернативные источники энергии станут безальтернативным выбором.

Необходимо обозначить, что властями России поддерживается альтернативная энергетика не по той же причине, по которой поддерживается альтернативная энергетика за рубежом [10]. Во многих развитых государствах это сопряжено с желанием уменьшить отрицательное воздействие на окружающую среду, в России же основная цель — создание конкурентоспособной технологической и производственной базы на мировом рынке энергетического оборудования.

В целях активизации государственной поддержки возобновляемых источников энергии в России предлагается принять следующие меры:

1. Внедрить системный подход к стимулированию развития отрасли ВИЭ, что позволит создать благоприятные условия для инвестиций и развития новых технологий.

2. Ввести систему поддержки домашних хозяйств, желающих использовать возобновляемые источники энергии. Это может быть осуществлено через предоставление субсидий на покупку и установку оборудования для производства электроэнергии из ВИЭ.

3. Предоставить инвестиционные субсидии и гранты, фискальные скидки и субсидирование стоимости долгового капитала для компаний, занимающихся производством и использованием ВИЭ. Это поможет снизить капитальные затраты и повысить конкурентоспособность данной отрасли.

4. Увеличить финансирование научно-исследовательских работ в области ВИЭ, а также стимулировать международное научно-техническое и промышленное сотрудничество и обмен опытом. Это позволит развивать передовые технологии и повысить эффективность использования ВИЭ.

5. Расширить подготовку специалистов в области возобновляемых источников энергии. Это может быть достигнуто через создание специализированных образовательных программ и центров, а также проведение обучающих семинаров и курсов для специалистов.

Без принятия этих мер поддержки государственная система стимулирования развития возобновляемых источников энергии не будет привлекательной для инвесторов, особенно в условиях высоких кредитных ставок.

Библиографический список

1. Ковальская, А. Э. Современные тенденции развития «зеленой» энергетики / А. Э. Ковальская // Вестник Таганрогского института управления и экономики. – 2023. – № 1(37). – С. 15-22.
2. Бобылева С.Н., Кирюшина П.А., Кудрявцевой О.В. Зеленая экономика и цели устойчивого развития для России. - М.:, 2019. - 36-37 с.
3. Ширяев, А. Д. Целесообразность развития возобновляемой энергетики в городе Санкт-Петербурге / А. Д. Ширяев, К. А. Крюков // Оригинальные исследования. – 2022. – Т. 12, № 10. – С. 253-258. – EDN ELKGLK.
4. Пакина А.А., Горбанев В.А. Перспективы зеленой экономики как новой парадигмы развития // Вестник МГИМО-университета. - 2019. - № 12(5). - с. 147.
5. Распоряжение Правительства РФ от 09.06.2020 № 1523-р "Об утверждении энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года". - М.:, 2020. - 2-5 с.
6. Постановление Правительства РФ от 28 мая 2013 года № 449 "О механизме стимулирования использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке

электрической энергии и мощности" (в редакции постановления Правительства РФ от 28 февраля 2017 года № 240).

7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 октября 2021 года № 3052-р "Об утверждении социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года". - М.:, 2021. - 10-11 с.

8. Ширяев, А. Д. Состояние возобновляемой энергетики в мире и России: лидеры по использованию энергетического потенциала Солнца, ветра и воды / А. Д. Ширяев, Г. А. Морозов // Оригинальные исследования. – 2022. – Т. 12, № 8. – С. 259-265. – EDN TNORWB.

9. Развитие энергетического сектора Российской Федерации на основе инновационных принципов зеленой экономики / И. А. Максимцев, К. Б. Костин, К. А. Городилов, О. А. Онуфриева // Вопросы инновационной экономики. – 2022. – Т. 12, № 2. – С. 1165-1184. – DOI 10.18334/vines.12.2.114809.

10. Гурова И.П. Иностранные инвестиции в зеленой экономике // Экономические отношения. - 2019. - № 2. - с. 600-601.

ЭКОНОМИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ, ОТРАСЛЯМИ, КОМПЛЕКСАМИ

УДК 338.24

Акимкина Д.А., Батьковский М.А., Карпов А.Е., Омельченко А.Н. Оценка вероятности успешного завершения проекта диверсификации производства с учетом устойчивости предприятия ОПК

Assessment of the probability of successful completion of the production diversification project taking into account the sustainability of the defense industry enterprise

Акимкина Дария Александровна

к.э.н., старший научный сотрудник
Центральный экономико-математический институт
Российской академии наук

Батьковский Михаил Александрович

к.э.н., научный сотрудник
Центральный экономико-математический институт
Российской академии наук

Карпов Артемий Евгеньевич

инженер,
Центральный экономико-математический институт
Российской академии наук

Омельченко Алексей Николаевич

к.э.н., ведущий инженер
Центральный экономико-математический институт
Российской академии наук

Akimkina Daria Aleksandrovna
Ph.D., Senior Researcher
Central Economic and Mathematical Institute
of the Russian Academy of Sciences
Moscow, Russia

Batkovsky Mikhail Alexandrovich
Ph.D., research associate
Central Economic and Mathematical Institute
of the Russian Academy of Science
Moscow, Russia

Karpov Artemiy Evgenievich
engineer
Central Economic and Mathematical Institute
of the Russian Academy of Sciences
Moscow, Russia

Omelchenko Alexey Nikolaevich
Ph.D., Leading Engineer
Central Economic and Mathematical Institute
of the Russian Academy of Science
Moscow, Russia

Аннотация. Решение задачи повышения эффективности диверсификации производства на предприятиях оборонно-промышленного комплекса требует проведения оценки реализуемости осуществляемых ими диверсификационных мероприятий. Действующие в настоящее время модели данной оценки базируются на анализе рисков этих проектов диверсификации производства. Однако, данные модели являются, как правило, несистемными, так как они направлены на решение конкретных задач в привязке к отдельным предприятиям. Для решения рассматриваемой проблемы в статье предложен инструментарий системной оценки вероятности успешного завершения проекта диверсификации производства с учетом устойчивости предприятия ОПК. Его использование на практике может обеспечить повышение эффективности управления процессом диверсификации производства продукции на предприятиях оборонно-промышленного комплекса.

Ключевые слова: оценка, оборонно-промышленный комплекс, диверсификация, вероятность, проект.

Abstract. The solution of the problem of increasing the efficiency of production diversification at enterprises of the military-industrial complex requires an assessment of the feasibility of the diversification measures carried out by them. The current models of this assessment are based on an analysis of the risks of these production diversification projects. However, these models are, as a rule, non-systemic, since they are aimed at solving specific tasks in relation to individual enterprises. To solve the problem under consideration, the article offers a tool for a systematic assessment of the probability of successful completion of the production diversification project, taking into account the sustainability of the defense industry enterprise. Its use in practice can provide an increase in the efficiency of managing the process of diversification of production at enterprises of the military-industrial complex.

Keywords: evaluation, military-industrial complex, diversification, probability, project.

Рецензент: Бюллер Елена Александровна – кандидат экономических наук, доцент.
ФГБОУ ВО «Адыгеский государственный университет»

Введение

Для оптимизации управления диверсификацией производства на предприятии оборонно-промышленного комплекса (ОПК) необходимо проводить оценку вероятности успешного завершения проекта диверсификации, реализуемого этим предприятием с учетом устойчивости данного предприятия. Реализация проекта диверсификации производства продукции на предприятии ОПК сопровождается неопределенностями финансово-экономического, научно-технического и производственно-технологического характера, что приводит к необходимости учета соответствующих факторов риска [1]. В случае необходимости оценки влияния только одного фактора на выполнение проекта другие факторы не рассматриваются, и соответствующие вероятности принимаются равными единице [2].

Учитывая важность рассматриваемой задачи в современных условиях развития предприятий оборонно-промышленного комплекса и отсутствия инструментария ее решения, соответствующего данным условиям, в статье предложен возможный вариант оценки вероятности успешного завершения проекта диверсификации производства с учетом устойчивости предприятия ОПК - исполнителя данного проекта.

Результаты исследования

При условии независимости воздействия факторов риска на выполнение i -го проекта диверсификации производства продукции на предприятии ОПК вероятность его успешного завершения можно представить в следующем виде:

$$p_i = p_i^{\phi_3} p_i^{nm} p_i^{nm}, \quad (1)$$

где $p_i^{\phi_3}$ – вероятность успешного завершения i -го проекта диверсификации производства в условиях воздействия факторов финансово-экономического риска; p_i^{nm} – вероятность успешного завершения i -го проекта диверсификации в условиях воздействия факторов научно-технического риска; p_i^{nm} – вероятность успешного завершения i -го проекта диверсификации в условиях воздействия факторов производственно-технологического риска [3].

Факторы финансово-экономического риска успешного завершения i -го проекта диверсификации производства можно классифицировать на внутренние и внешние. Соответственно вероятность успешного завершения проекта можно представить в виде свертки двух показателей: показателя вероятности успешного выполнения, обусловленной действием только внутренних факторов, и показателя вероятности успешного выполнения, обусловленной действием только внешних факторов. Тогда:

$$p_i^{\phi_3} = p_i^{\phi} p_i^{\phi}, \quad (2)$$

где p_i^{ϕ} – вероятность того, что уровень финансирования i -го проекта диверсификации производства будет не менее запланированного; p_i^{ϕ} – вероятность того, что фактические затраты на выполнение i -го проекта не превысят запланированных объемов.

Вероятность p_i^{ϕ} зависит от важности (приоритета) проекта диверсификации. При недостаточном выделении ассигнований на реализацию проекта диверсификации производства наиболее приоритетные работы, как правило, финансируются в первую очередь и в полном объеме. Для вычисления вероятности полного финансирования рассматриваемого проекта необходимо: проранжировать все работы; сгруппировать их по степени приоритетности; определить вероятностные характеристики финансирования проекта. В случае отсутствия статистики по данным показателям значения вероятностей успешного завершения i -го проекта диверсификации производства можно определить экспертным путем с применением различных процедур.

Вероятность p_i^{ϕ} характеризует отклонение в прогнозировании фактических $Z_i^{\text{факт}}$ и плановых Z_i затрат по проекту: $\Delta_i = Z_i^{\text{факт}} - Z_i$. При допущении о нормальном распределении ошибки существует следующая зависимость:

$$p_i^{\phi} = p_i^{\phi}(\Delta_i \leq 0) = 0,5 + \Phi^* \{(\Delta_i - M[\Delta_i]) / \sigma[\Delta_i]\}, \quad (3)$$

где Φ^* – функция Лапласа; $M[\Delta_i]$ и $\sigma[\Delta_i]$ – математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение, соответственно.

Вероятность успешного завершения i -го проекта в условиях воздействия факторов научно-технического риска можно представить аналогично в виде свертки двух показателей: вероятности успешного выполнения, обусловленной действием только внутренних факторов – $p_i^{внутр}$, и вероятности успешного выполнения, обусловленной действием только внешних факторов – $p_i^{внеш}$. Вторую составляющую назовем степенью надежности предприятия ОПК – исполнителя проекта диверсификации производства, под которой следует понимать условную вероятность, характеризующую способность предприятия выполнить проект в заданные сроки и с заданным качеством. Тогда вероятность успешного завершения i -го проекта в условиях воздействия факторов научно-технического риска (p_i^{nt}) можно представить в следующем виде:

$$p_i^{nt} = p_i^{nt\text{ внутр}} k_{ni}, \quad (4)$$

где $p_i^{nt\text{ внутр}}$ – вероятность успешного завершения i -го проекта диверсификации производства при условии, что степень надежности предприятия-исполнителя равна 1; k_{ni} – степень надежности предприятия-исполнителя i -го проекта.

Под вероятностью успешного завершения i -го проекта в условиях воздействия факторов производственно-технологического характера следует понимать свертку следующих показателей [4]:

$$p_i^{nm} = p_i^{nn} k_{ni}, \quad (5)$$

где p_i^{nn} – вероятность создания и производства диверсификационной продукции; k_{ni} – степень надежности предприятия-производителя образца диверсификационной продукции.

Оценку надежности предприятия-исполнителя проекта диверсификации можно осуществлять с помощью известных методов прогнозирования экономических показателей [5]. Достаточно точную оценку устойчивости предприятия дает удельный вес вложений в активы, определяющие его производственный потенциал [6]. Активы, определяющие производственный потенциал предприятия ОПК – это сумма всех основных фондов по остаточной стоимости. Удельный вес вложений в производственные активы представляет собой отношение производственных активов к общему объему средств предприятия [7]:

$$ВУ = АП / СП \quad (6)$$

где BV - вложения в производственные активы; AP - производственные активы; CP - объем средств предприятия.

Состояние основных фондов обобщенно характеризуется коэффициентом их изношенности, который определяется соотношением суммы износа основных средств к их первоначальной стоимости:

$$KI = CI / CH \quad (7)$$

где KI - коэффициент изношенности основных фондов; CI - сумма износа основных фондов; CH - первоначальная стоимость основных фондов.

Фондовооруженность труда определяется отношением начальной стоимости основных фондов к средней численности работающих:

$$\Phi = CH / Y \quad (8)$$

где Φ - фондовооруженность труда; CH - начальная стоимость основных фондов; Y - средняя численность работающих.

Если пронормировать показатель (8) относительно средней фондовооруженности предприятия того же профиля (ΦC), то получим коэффициент фондовооруженности труда ($K\Phi$):

$$K\Phi = \Phi / \Phi C = CH \times \Phi C / Y \quad (9)$$

где ΦC - фондовооруженность предприятия того же профиля; $K\Phi$ - коэффициент фондовооруженности труда.

До недавнего времени критерием достаточной платежеспособности являлось значение коэффициента абсолютной ликвидности [8]. Однако в настоящее время целесообразно пользоваться методом оценки платежеспособности, основанным на сравнении значений фактического и общего коэффициента покрытия [9]. Общий коэффициент покрытия рассчитывается как отношение суммы материальных оборотных средств, дебиторской задолженности, денежных средств и краткосрочных финансовых вложений к краткосрочной задолженности предприятия:

$$OKP = (MOC + ДЗ + ДС) / КЗ \quad (10)$$

где OKP - общий коэффициент покрытия; MOC - сумма материальных оборотных средств; $ДС$ - денежные средства и краткосрочные финансовые вложения; $КЗ$ - краткосрочная задолженность предприятия.

Для установления достаточности полученного таким образом значения коэффициента, чтобы считать предприятие платежеспособным необходимо сравнить его с нормальным для данного предприятия значением общего коэффициента покрытия, который определяется как отношение средств, необходимых для бесперебойной работы предприятия при одновременном погашении долгов, к краткосрочной задолженности:

$$НОКП = (МОС1 + БДЗ + КЗ) / КЗ, \quad (11)$$

где *НОКП* - общий коэффициент покрытия; *БДЗ* – безнадежная дебиторская задолженность; *МОС1* – сумма материальных оборотных средств с учетом предполагаемого договора.

В результате получаем критерий оценки платежеспособности предприятия:

$$ОКП - НОКП \geq 0 \quad (12)$$

Для определения надежности предприятия ОПК по совокупности вышеперечисленных показателей необходимо произвести их свертку. С этой целью могут быть использованы известные методы многокритериальной свертки. Для повышения эффективности решения рассматриваемой задачи предлагается более простой способ обобщения критериев, не требующий привлечения сложного математического аппарата [10].

Учитывая важность оценки прогнозируемой платежеспособности для оценки надежности, прежде всего, необходимо проверить условие (12). При выполнении этого условия можно перейти к анализу других показателей [11; 12]. В противном случае надежность предприятия K_n определяется только показателем платежеспособности:

$$K_n = KP \times ОКП / НОКП, \quad (13)$$

где K_n - надежность предприятия; KP – эмпирический коэффициент, который может принимать значения от 0,1 при полной несклонности до 0,9 при высокой склонности к риску.

Используя коэффициенты фондовооруженности труда и изношенности основных средств, сформируем объединенный показатель – коэффициент фондовооруженности труда с учетом износа основных средств ($K\Phi И$):

$$K\Phi И = (1 - КИ) \times K\Phi = \frac{\left(1 - \frac{СИ}{СН}\right) \times СН}{Y \times \Phi С} \quad (14)$$

где $K\Phi И$ - учет износа основных средств.

Следующий этап решения данной задачи сводится к анализу двух показателей: износа основных средств и удельного веса вложений в производственные активы. При решении подобных задач в анализе финансово-хозяйственной деятельности используется обычно метод решающих матриц.

Таким образом, предложенный инструментарий позволяет на основании стандартных форм бухгалтерской отчетности предприятия и некоторых общедоступных статистических данных произвести путем выполнения последовательности формализованных процедур оценку надежности предприятия, реализующего проект диверсификации производства. [13; 14].

Заключение

Разработанный инструментарий оценки вероятности успешного завершения проекта диверсификации производства с учетом устойчивости предприятия ОПК основывается на принципе допустимого риска реализации данного проекта. Он предполагает, что показатели риска являются критериями, подлежащими учету при формировании оптимальных вариантов диверсификационной деятельности предприятия ОПК. Постановка задачи оптимизации в этом случае сводится к однокритериальной при наличии различных ограничений.

Принципиальным отличием предлагаемого инструментария от известных методов корректировки проектов диверсификации производства заключается в новой схеме формирования управляющих решений, представляющей собой последовательное проведение синтеза множества вариантов развития событий; анализа последствий развития событий; анализа различных решений по недопущению или снижению отрицательных последствий развития событий.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ, в рамках научного проекта № 21-78-20001.

Библиографический список

1. Батьковский А.М., Батьковский М.А., Кравчук П.В. Оценка реализуемости проектов создания новых образцов продукции гражданского и двойного назначения на предприятиях оборонно-промышленного комплекса. // Актуальные вопросы современной экономики. - 2020.- № 4. - С. 589-594.
2. Дрождов В.Н. Совершенствование интеграционных процессов в рамках управления оборонно-промышленным комплексом. Диссертация кандидата наук: 08.00.05. – Москва. Институт экономики и социальных отношений. – 2009. - 187 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru> (дата обращения: 5.07.2023).
3. Мухин М.Е., Луговнина С.М. Риски инновационных проектов на предприятиях ОПК. // Аллея науки. - 2017. - Т. 3. - № 15. - С. 421-424.
4. Роль инноваций в трансформации современной науки [Текст]: сборник статей Международной научно-практической конференции, 1 июня 2017 г. / Аэтерна, научно-издательский центр. - Уфа: Аэтерна. - 2017. - 263 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aeterna-ufa.ru/sbornik/SB13.pdf> (дата обращения: 5.07.2023).
5. Региональная экономика: теория и практика. – М.: Финансы и кредит. - 2017. - Том 15, выпуск 10. - 200 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru> (дата обращения: 4.07.2023).
6. Батьковский А.М., Кравчук П.В., Фомина А.В. Оценка устойчивости развития инновационно-активных предприятий оборонно-промышленного комплекса в условиях

их диверсификации. // International Journal of Professional Science. - 2020. - № 1. - С. 28-34.

7. Буренок В.М., Лавринов Г.А., Хрусталеv Е.Ю. Механизмы управления производством продукции военного назначения. - М.: Наука. - 303 с.

8. Новая наука: опыт, традиции, инновации: Международное научное периодическое издание по итогам Международной научно – практической конференции (Оренбург, 12 января 2017). - Стерлитамак: АМИ. - 2017. – №1 - 3. - 337 с.

9. Батьковский А.М., Кравчук П.В., Хрусталеv Е.Ю. и др. Оценка экономических рисков инновационной деятельности в оборонно-промышленном комплексе. // Вопросы радиоэлектроники. - 2017. - № 2. - С.131-144.

10. Хрусталеv Е.Ю. Хрусталеv Ю.Е. Модели оценки надежности предприятий исполнителей наукоемких проектов. // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. - 2012. - Том 8. - № 30 (71). - С. 29-36.

11. Омельченко А.Н., Хрусталеv О.Е. Принципы и методы оценки наукоемких инновационных проектов. // В книге: Стратегическое планирование и развитие предприятий. Материалы XXI Всероссийского симпозиума. Центральный экономико-математический институт Российской академии наук. Москва. - 2020. - С. 283-285.

12. Акимкина Д.А., Хрусталеv Е.Ю. Проблемы диверсификации ОПК: анализ зарубежных и российских источников. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2021. - № 172. - С. 228-248.

13. Батьковский А.М., Фомина А.В., Байбакова Е.Ю. и др. Оптимизация программных мероприятий развития оборонно-промышленного комплекса. - М.: Тезаурус. - 2014. – 504 с.

14. Туровец О.Г., Хромых Н.Н. Организация перехода предприятий ОПК на выпуск высокотехнологичной продукции двойного и гражданского назначения (диверсификация). // Экономинфо. - 2017. - № 4. - С. 14-16.

УДК 338.24

Батьковский А.М., Батьковский М.А., Кравчук П.В. Оценка конкурентоспособности продукции, выпускаемой предприятиями ОПК в ходе диверсификации производства

Assessment of the competitiveness of products manufactured by defense industry enterprises in the course of production diversification

Батьковский Александр Михайлович

д.э.н., главный научный сотрудник
Центральный экономико-математический институт
Российской академии наук

Батьковский Михаил Александрович

к.э.н., научный сотрудник
Центральный экономико-математический институт
Российской академии наук

Кравчук Павел Васильевич

д.э.н., финансовый директор
Научно-испытательный центр «Интеллектрон»
Batkovsky Alexander Mikhailovich
Doctor of Economics, Central Economic and Mathematical Institute
of the Russian Academy of Sciences
Chief Scientific Officer
Russia, Moscow
Batkovsky Mikhail Alexandrovich
Ph.D., Central Economic and Mathematical Institute
of the Russian Academy of Science
research associate
Russia, Moscow
Kravchuk Pavel Vasilievich
Doctor of Economics, Finance Director
Scientific Testing Center "Intelektron"
Moscow, Russia

Аннотация. Рост объемов производства продукции военного назначения на предприятиях оборонно-промышленного комплекса и изменение ее номенклатуры обусловили острую необходимость оценки конкурентоспособности продукции, выпускаемой предприятиями в ходе диверсификации производства. Решение данной задачи должно обеспечить повышение эффективности диверсификационных мероприятий и укрепление национальной безопасности страны в условиях гибридной войны, развязанной странами коллективного Запада против России. Несмотря на наличие работ по данной проблеме, она до настоящего времени системно не решена и нуждается в проведении дальнейших исследований. В статье представлен инструментарий оптимизации процесса оценки конкурентоспособности продукции военного назначения. Использование указанного инструментария на практике позволит повысить эффективность деятельности предприятий оборонно-промышленного комплекса в современных условиях.

Ключевые слова: оценка, оборонно-промышленный комплекс, диверсификация, продукция, инструментарий, конкурентоспособность.

Annotation. The growth in the production of military products at the enterprises of the military-industrial complex and the change in its nomenclature caused an urgent need to assess the competitiveness of products produced by enterprises

during the diversification of production. The solution of this task should ensure an increase in the effectiveness of diversification measures and the strengthening of the national security of the country in the context of a hybrid war unleashed by the countries of the collective West against Russia. Despite the existence of works on this problem, it has not been systematically solved to date and needs further research. The article presents the tools for optimizing the process of assessing the competitiveness of military products. The use of these tools in practice will improve the efficiency of the enterprises of the military-industrial complex in modern conditions.

Keywords: *evaluation, military-industrial complex, diversification, products, tools, competitiveness.*

Рецензент: Бюллер Елена Александровна – кандидат экономических наук, доцент.
ФГБОУ ВО «Адыгеский государственный университет»

Введение

Оценивать конкурентоспособность продукции, создаваемой предприятиями оборонно-промышленного комплекса (ОПК) сложно ввиду специфики потребления продукции военного назначения [1]. При этом данная задача имеет большое практическое значение, т.к. на ее основе принимаются важные решения по разработке новых образцов вооружения и проведению диверсификации производства на предприятиях ОПК. При оценке конкурентоспособности продукции, выпускаемой предприятиями ОПК, необходимо учитывать, что конкурентное преимущество данной продукции – это наличие превосходства (предпочтения) одного образца вооружения над другим по нескольким сравниваемым параметрам. Все параметры оценки продукции военного назначения целесообразно объединить в 3 основные группы параметров, характеризующих: назначение продукции; ее качественные свойства и экономические характеристики [2; 3].

Объекты и методы исследования

С целью формализации объекта исследования - процесса оценки конкурентоспособности продукции, создаваемой предприятиями оборонно-промышленного комплекса, введем следующие обозначения:

F - множество всех показателей оценки изделия (образца продукции), которое выпускает предприятие ОПК;

F_1 –показатели, характеризующих назначение выпускаемой продукции: тактико-технические условия ее использования, условия эксплуатации и др.;

F_2 - показатели качества продукции, в том числе характеристики надежности, эргономичности и др.;

F_3 - экономические показатели: цена изделия, эксплуатационные затраты при использовании изделия и др.

Всю совокупность показателей оценки конкурентоспособности продукции, создаваемой предприятиями ОПК, необходимо разбить на два подмножества [4; 5]:

- идентификационные показатели. В их состав входят показатели группы F_1 ;
 - оценочные показатели, которые включают показатели групп F_2 и F_3 . Состав идентификационных и оценочных показателей, используемых при анализе конкурентоспособности продукции, создаваемой предприятиями ОПК, может меняться ввиду развития научно-технического прогресса.

Результаты исследования

Общая постановка задачи оценки конкурентоспособности продукции, выпускаемой предприятием ОПК, состоит в следующем:

Имеется множество сравниваемых изделий (объектов):

$$\{O\} = \{O_1, O_2, \dots, O_m\}; \quad (1)$$

Каждый объект O_i характеризуется одним и тем же перечнем показателей:

$$\{f\} = \{f_1, f_2, \dots, f_n\}, \quad (2)$$

т.е.

$$\forall O_i \in \{O\} \exists \{F\} = \{f_{i1}, f_{i2}, \dots, f_{in}\}, \quad (3)$$

где f_{ij} – соответствует значению i -го показателя для j -го образца продукции.

Для решения рассматриваемой задачи следует упорядочить все объекты оценки, принадлежащие множеству $\{O\}$ по предпочтению:

$$O_s \geq O_\alpha \geq \dots \geq O_l, \quad (4)$$

Для количественной оценки превосходства объектов оценки можно построить функцию $R = R(O, F)$. Она зависит от состава объектов оценки и значений оценивающих характеристик для каждой пары сравниваемых объектов множества $\{O\}$. Оценку конкурентных преимуществ сравниваемых объектов целесообразно проводить поэтапно [6]. Сначала необходимо собрать исходную информацию об объекте, его аналогах и условиях эксплуатации (применения). Знание возможных условий использования оцениваемого объекта необходимо для определения конкурирующих объектов (изделий), отслеживания изменения их характеристик и прогнозирования изменений в их развитии. Далее необходимо определить состав показателей, характеризующих конкурентоспособность объектов и их значимость [7]. Все изделия-аналоги должны иметь одинаковые классификационные показатели. Для каждого изделия-аналога необходимо установить количественные значения оценочных показателей. Номенклатура данных показателей должна обеспечивать сопоставимость различных конкурирующих объектов оценки одного вида и соответствовать целям их оценки [8].

При оценке как разрабатываемого, так и промышленно выпускаемого объекта (изделия) необходимо установить значения всех идентификационных и оценочных показателей. Данные значения определяются по нормативно-технической и технической документации на эту продукцию [9]. Множество показателей $\{F\}$ делится на

подмножества (группы):

$$F = F_1 \cup F_2 \cup F_3 \quad (5)$$

Каждый показатель k , идентифицирующий объект O_s , характеризуется набором признаков:

$$\forall O_s \in \{O\}, f_{sk} \in \{F_1\}: \exists f_{sk}^1, f_{sk}^2, \dots, f_{sk}^u, \quad (6)$$

Показатели множества F_1 определяются в номинальных шкалах либо в порядковых или количественных измерениях [10]. Показатели множества F_2 и F_3 также измеряются в порядковых или количественных шкалах. Эти показатели, а также часть показателей множества F_1 , измеряемых аналогично, преобразуются к сопоставимому виду. Затем определяются наилучшие среди достигнутых характеристик, а также имеющиеся наихудшие значения. Для количественно измеримых показателей наилучшие значения принимаются равными 1. Тогда любое промежуточное значение в нормированной шкале можно определить, используя следующую зависимость:

$$\bar{f} = f / f_{\max}, \quad (7)$$

где, $\bar{f}$ - нормированное значение, $f_{\max}$ - максимально возможное, f - текущее значение показателя.

Далее определяются конкурентные преимущества исследуемого объекта над изделиями-аналогами путем ранжирования изделий в соответствии с их конкурентными преимуществами [11]. Предполагается, что характеристики каждого изделия $O_i \in \{O\}$ измерены в порядковых шкалах, переход к которым для показателей, измеренных в количественных шкалах, вполне очевиден. Далее среди всех изделий множества $\{O\}$ на основе попарного сравнения определяется изделие, все показатели которого не хуже показателей всех других аналогов:

$$O_r = \max \{O\}: \forall f_{ru} \geq f_{h\alpha}, h = 1, (m-1), \alpha = \overline{1, n}; \quad (8)$$

и существует, по крайней мере, один показатель, по которому изделие - лидер превосходит все остальные изделия хотя бы на один ранг:

$$O_r = \max \{O\}: \exists f_{rl} \geq f_{bl}, \quad (9)$$

Когда на каждом шаге удается установить лидера, то это означает, что задача ранжирования считается решенной [12; 13; 14].

Показатели подмножества F_1 используются только для оценки соответствия анализируемого объекта условиям его назначения. Показатели качества, входящие в подмножество F_2 , используются для оценки совокупного качества с помощью следующей зависимости:

$$Q = Q(F_2) = \prod_{g \in F_2} (\bar{f}_g^2)^h, \quad (10)$$

где: h_g - показатель степени для f_g^2 характеристики, все показатели качества нормированы к наихудшему уровню, т.е.:

$$\overline{f_g^2} = \frac{f_g^2}{\min \{f_g^2\}}, \quad f_g^2 \in F_2 \quad (11)$$

Зависимость между качеством изделия и его конкурентоспособностью можно определить, используя следующую зависимость:

$$Q = Q(F_2, F_3) = Q(F_2) / Q(F_3). \quad (12)$$

С учетом сопутствующих капитальных и текущих (эксплуатационных) затрат на обслуживание данного изделия его цена будет равна:

$$\overline{Q}(F_3) = Q(F_3) + Q(F_3) \cdot \alpha_3^n + \sum_{t=1}^T Q(F_3^{\vartheta}) \alpha_t, \quad (13)$$

где $Q(F_3)$ - цена; α_3^n - коэффициент инвестиционных затрат; F_3^{ϑ} - затраты на эксплуатацию и обслуживание в t -ом году; α_t - показатель дисконтирования; T - количество временных интервалов жизненного цикла изделия; $\alpha_t = \frac{1}{1 + \beta_t}$, β_t - норма дисконта.

Тогда с учетом коэффициента дисконтирования и размера текущих затрат можно определить полную величину качества изделия:

$$Q = \frac{\prod_{g \in F_2} (\overline{f_g^2})^h}{Q(F_3) + Q(F_3) \cdot \alpha_3^n + \sum_{t=1}^T Q(F_3^{\vartheta}) \alpha_t}. \quad (14)$$

Зависимость (14) можно представить в упрощенном виде:

$$Q = \frac{\prod_{g \in F_2} \overline{f_g^2}}{Q(F_3)} \quad (15)$$

Выводы

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что конкурентоспособность продукции, создаваемой предприятием ОПК в ходе диверсификации производства, прямо пропорциональна произведению показателей его качества и обратно пропорциональна цене данной продукции.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ, в рамках научного проекта № 21-78-20001.

Библиографический список

1. Шашло Н.В., Кузубов А.А. Контрольно-аналитический инструментарий в системе эффективного управления предприятием. - Москва: [Русайнс](#). - 2022. - 126 с.
2. Батьковский А.М., Кравчук П.В., Хрусталева Е.Ю. Модель ускоренной диверсификации производства продукции на предприятии оборонно-промышленного комплекса в современных условиях. // Экономические исследования и разработки. - 2022. - № 6. - С. 45-53.
3. Кисова А.Е., Митрофанова О.Н., Московцева Л.В. и др. Система управления инновационной деятельностью на основе стратегического подхода. Липецк, издательство Липецкого государственного технического университета. - 2023. - 169 с.
4. Герасимов Б.Н. Теоретический и методологический инструментарий управления экономическими системами. // Основы экономики, управления и права. - 2021. - № 6 (31). - С. 15-21.
5. Бабкин А.В., Фортунова У.В. Инструментарий управления конкурентным устойчивым развитием высокотехнологичных предприятий радиоэлектронной промышленности. // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. - 2019. - Т. 12. - № 4. - С. 157-169.
6. Садыкова И.М. Особенности применения основных экономических показателей оценки эффективности инвестиционных проектов при анализе инновационных проектов. // Современные проблемы науки и образования. – 2013. - № 3. [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=9463> (дата обращения: 16.05.2023).
7. Буренок В.М., Лавринов Г.А., Хрусталева Е.Ю. Механизмы управления производством продукции военного назначения. - М.: Наука. - 2009. – 303 с.
8. Жила В.П. Пути повышения конкурентоспособности предприятий. // Российское предпринимательство. - 2016. - № 4. - С. 15-25.
9. Комков Н.И., Лазарев А.В. Многоуровневая структура и подходы к оценке экономической категории «конкурентоспособность». // Проблемы прогнозирования. - 2007. - С. 3-20.
10. Лазарев А.В. Методические и организационные вопросы оценки конкурентоспособности: на примере промышленных и экономических объектов : автореферат дис. кандидата экономических наук: 05.02.22: Моск. акад. рынка труда и информац. технологий. – Москва. - 2007. - 27 с.
11. Юрченко Е.В. Организационные условия и механизмы управления развитием предприятий на инновационной основе: диссертация ... доктора экономических наук:

05.02.22 Московская академия рынка труда и информационных технологий. - М.; - 2009. - С. 258. [Электронный ресурс]. URL: <https://viewer.rsl.ru/ru/rsl01004864186>.

12. Батьковский А.М., Фомина А.В., Байбакова Е.Ю. и др. Оптимизация программных мероприятий развития оборонно-промышленного комплекса. / под ред. А.М. Батьковского и А.В. Фоминой. - М.: Тезаурус. - 2014. - 504 с.

13. Елисеев Б.П., Комков Н.И., Шатраков А.Ю. и др. Теоретические основы создания конкурентоспособной продукции. // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. - М.: - 2020. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-osnovy>.

14. Батьковский А.М., Батьковский М.А. Теоретические основы и инструментарий управления предприятиями оборонно-промышленного комплекса. - М.: Тезаурус, - 2015. - 128 с.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

УДК 330.42

Перфильев М.С. Моделирование временных границ экономических циклов при помощи полиномов с рациональными коэффициентами

Modelling the time limits of economic cycles using polynomials with rational coefficients

Перфильев Михаил Сергеевич,
Доктор Международной Академии
Естествознания,
Россия,
Иркутск
Michael Perfileev,
Doctor of International Academy of
Natural History,
Russia, Irkutsk

Аннотация. Данная работа относится к области математической экономики и посвящена исследованию продолжительности экономических циклов. На основе циклов Китчина, Жюгляра, Кузнеца и Кондратьева записаны уравнения кубических кривых с рациональными коэффициентами, моделирующие нижние и верхние временные границы экономических циклов. Также при помощи этих кривых уточнены границы сверхдлинных столетних экономических циклов и записана функция, моделирующая длительность пяти экономических циклов.

Ключевые слова: экономические циклы, макроэкономические показатели, валовый внутренний продукт, случайные процессы, полиномы, кубическая кривая, ряд Маклорена.

Abstract. This work belongs to the field of mathematical economics and is devoted to the study of economic cycles duration. They can be found in the works by Kitchin, Juglar, Kuznets and Kondratiev. Some new equations of cubic curves with rational coefficients were written in this paper using these cycles. These cubic curves model the lower and upper time limits of economic cycles. Also, these cubic curves refine the edges of extra-long hundred-year economic cycles. Here we have written the function that models their own duration for each of the five economic cycles.

Keywords: economic cycles, macroeconomic indicators, gross domestic product, stochastic processes, polynomials, cubic function, Maclaurin series.

Рецензент: Бюллер Елена Александровна – кандидат экономических наук, доцент.
ФГБОУ ВО «Адыгеский государственный университет»

Введение

Экономические циклы представляют собой периодические колебания экономической активности различной длительности и амплитуды. В первую очередь речь идёт о колебаниях внутреннего валового продукта [1] и занятости, также колебаниям подвержены инвестиции, потребление, темпы инфляции, процентные ставки и другие макроэкономические показатели.

В период рецессии снижаются объём производства и спрос, растёт уровень безработицы, поэтому одной из задач государства (правительства и банков развития) является минимизация негативных последствий флуктуаций экономической активности [2].

Принято считать, что цикл состоит из четырех фаз: подъема (оживления), пика(бума), спада (рецессии) и дна (стагнации) [3]. Хотя экономические циклы являются неотъемлемой частью рыночной экономики и серьезно изучались множеством ученых-экономистов, единого взгляда на их природу не сформировано. В целом существуют три глобальных подхода к изучению природы циклов: детерминистский (согласно которому циклы подчиняются строгим закономерностям), стохастический (согласно которому на динамику циклов оказывают влияние случайные внешние воздействия, называемые шоками) и синтетический подход (сочетающий детерминистскую и стохастическую концепции). Можно выделить краткосрочные циклы Китчина с периодом 3-4 года; среднесрочные циклы Жюгляра продолжительностью 7-11 лет; более длинные циклы Кузнеца с периодом 15-25 лет; длинные циклы Кондратьева продолжительностью 45-60 лет. Также существуют сверхдлинные столетние циклы, связанные с внедрением в производство научных открытий и изобретений [4].

Математическое моделирование временных границ экономических циклов

Для математического моделирования временных границ экономических циклов применим полиномы с рациональными коэффициентами [5], то есть выражения вида

$$p(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_mx^m, \quad (1)$$

где a_i - фиксированные рациональные коэффициенты, m – натуральное число.

В данном случае целесообразно применить кубическую кривую [6]:

$$p(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3. \quad (2)$$

Рассмотрим полином

$$p_1(n) = 3n^3 - 7n^2 + 8n + 3. \quad (3)$$

Заметим, что $p_1(0) = 3; p_1(1) = 7; p_1(2) = 15; p_1(3) = 45$, что соответствует нижним границам четырех общеизвестных экономических циклов.

Также рассмотрим полином

$$p_2(n) = \frac{7}{3}n^3 - \frac{7}{2}n^2 + \frac{49}{6}n + 4. \quad (4)$$

Значения $p_2(0) = 4; p_2(1) = 11; p_2(2) = 25; p_2(3) = 60$ соответствуют верхним границам экономических циклов.

Среднее арифметическое этих полиномов

$$\langle p(n) \rangle = \frac{8}{3}n^3 - \frac{21}{4}n^2 + \frac{97}{12}n + \frac{7}{2}. \quad (5)$$

При $n=0;1;2;3$ получим значения 3,5; 9; 20; 52,5 соответственно, что соответствует средним значениям продолжительности четырех экономических циклов.

Используя формулы (3) и (4), попытаемся уточнить границы сверхдлинных столетних экономических циклов:

$$p_1(4) = 115; p_2(4) = 130 .$$

Таким образом, продолжительность сверхдлинных экономических циклов можно оценить как 115-130 лет, тогда средняя продолжительность такого цикла составит 122,5 лет.

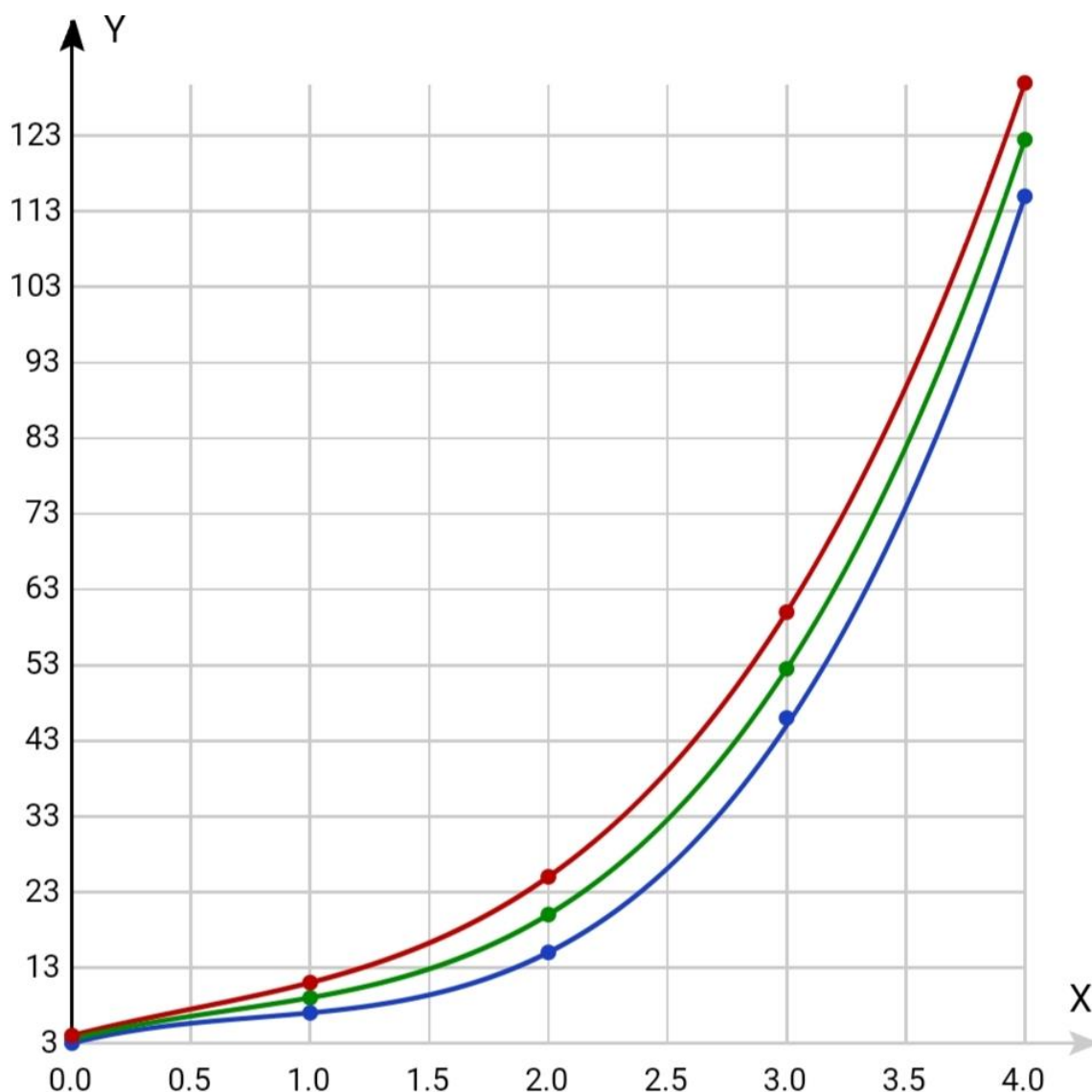


Рис 1.

На рис 1. синим цветом изображен полином $p_1(n)$, красным цветом полином $p_2(n)$, зелёным цветом полином $\langle p(n) \rangle$.

На самом деле продолжительность каждого вида циклов варьируется, поэтому необходимо учитывать случайные воздействия и применять математическую теорию

случайных процессов [7]. В данной работе ограничимся введением в формулу (5) слагаемого $\sqrt{5}n \cdot \sin(w \cdot n)$:

$$p(n) = \frac{8}{3}n^3 - \frac{21}{4}n^2 + \frac{97}{12}n + \sqrt{5}n \cdot \sin(w \cdot n) + \frac{7}{2}, \quad (6)$$

где w – случайное вещественное число.

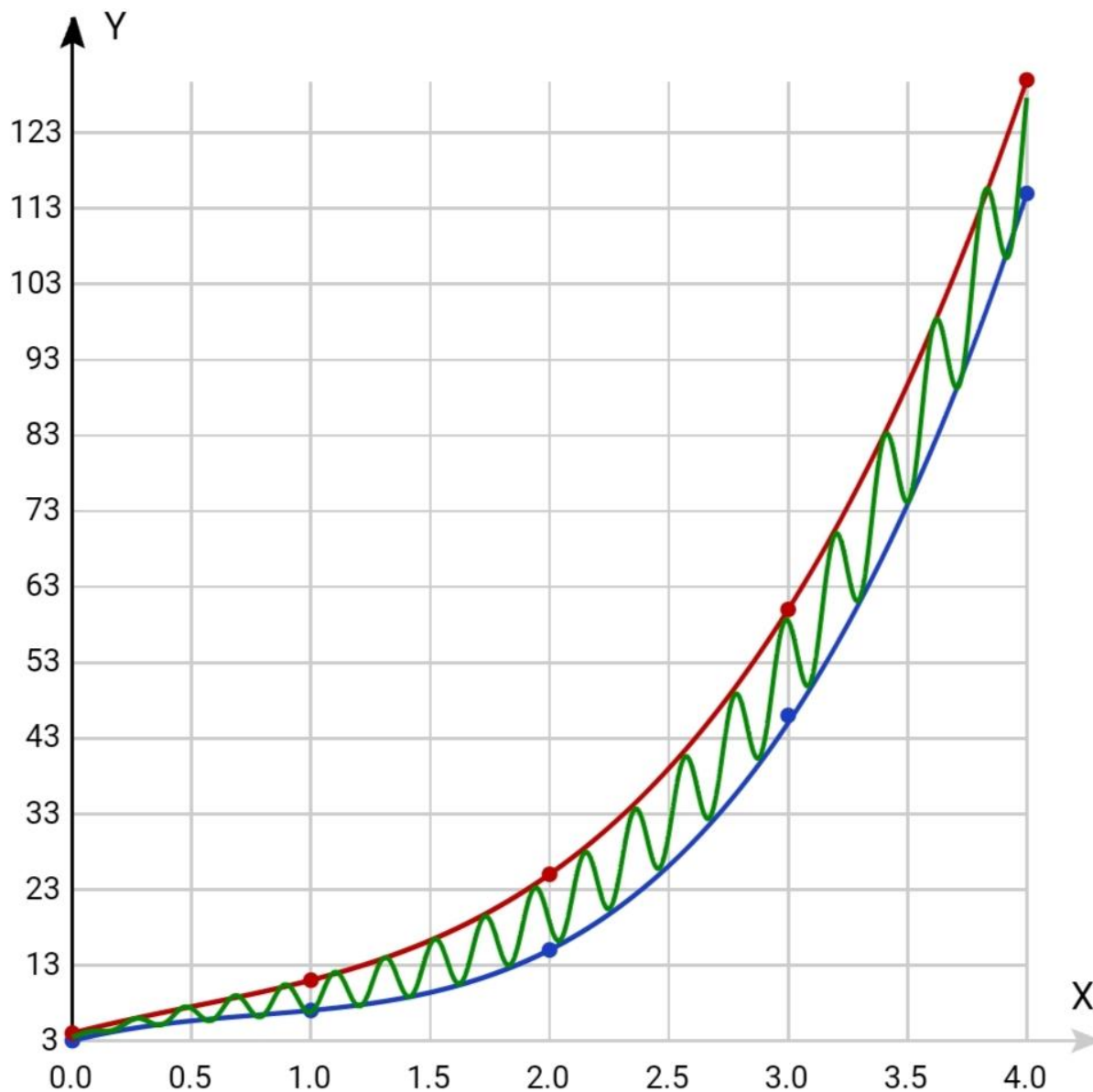


Рис.2.

На рис. 2. синим и красным цветами изображены полиномы $p_1(n)$ и $p_2(n)$ соответственно, а зелёным цветом функция $p(n)$, моделирующая вариацию длительности экономических циклов.

Рассмотрим разложение функции синус в ряд Маклорена [8]:

$$\sin(x) = \sum_{m=0}^{\infty} \frac{(-1)^m x^{2m+1}}{(2m+1)!} = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots \quad (7)$$

При малых колебаниях ($w < 1$) можно ограничиться тремя первыми членами этого разложения, т.е.

$$\sin(w \cdot n) \approx w \cdot n - \frac{w^3 n^3}{6} + \frac{w^5 n^5}{120}. \quad (8)$$

Также приблизим иррациональное число $\sqrt{5}$ рациональной дробью $\frac{9}{4}$, тогда выражение (6) запишется в форме

$$p(n) = \frac{3n^6 w^5}{160} - \frac{3n^4 w^3}{8} + \frac{8n^3}{3} + \frac{n^2(9w-21)}{4} + \frac{97n}{12} + \frac{7}{2}. \quad (9)$$

В данной работе не учтено годовое нециклическое колебание [9], связанное с сезонными изменениями климатических и социальных условий (производство сельскохозяйственной продукции, туристический бизнес, периоды учебы и летних каникул школьников, студентов). Также в ходе расчетов не рассматривались чрезвычайно длинные экономические циклы (двухсотлетние циклы Форрестера [10], трехсотлетние циклы Джозеля, четырехсотлетние циклы Снукса [11]), так как их временные границы являются условными.

Заключение

Таким образом, в данной работе при помощи полиномов с рациональными коэффициентами проведено математическое моделирование временных границ пяти экономических циклов. Показано, что последовательность средних значений экономических циклов подчиняется определенной закономерности. Также в работе представлена функция, моделирующая длительность экономических циклов с учетом случайных воздействий.

Библиографический список

1. Кунцман М.В. Макроэкономика: курс лекций. Москва, МАДИ, 2015, стр. 21-23.
2. Саталкина Н.И., Терехова Г.И., Терехова Ю.О. Макроэкономика для бакалавров : учебное пособие. Тамбов, Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014, стр. 37-43.
3. Виноградова А.В. Макроэкономика. Учебно-методическое пособие. Нижний Новгород, Нижегородский госуниверситет, 2012, стр. 36-38.
4. Шулимова А.А. Макроэкономика : учеб. пособие. Краснодар, КубГАУ, 2018, стр. 69-78.
5. [https://www.wolframalpha.com/input?i=polynomial&assumption="ClashPrefs"+->+%7B"MathWorld"%2C+"Polynomial"%7D](https://www.wolframalpha.com/input?i=polynomial&assumption=\)
6. <https://mathworld.wolfram.com/CubicPolynomial.html>

7. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. Москва, АЙРИС-пресс, 2020, стр. 176-210.

8. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс. Москва, АЙРИС-пресс, 2020, стр. 217.

9. Хоменко Е.Б. Экономические циклы: содержание основных понятий и влияние на промышленное развитие экономики регионов и отраслей России. Вестник Удмуртского Университета, Экономика и право, 2023, Т. 33, вып. 1, стр. 97-103.

10. Подкорытов В.Н. Экономические циклы: теоретические выводы или практические результаты ? Известия Уральского государственного горного университета, №4 (36), 2014, стр. 63-66.

11. <https://core.ac.uk/download/pdf/214859252.pdf>

Электронное научное издание

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ
№ 7/2023

По вопросам и замечаниям к изданию, а также предложениям к
сотрудничеству обращаться по электронной почте mail@scipro.ru

Подготовлено с авторских оригиналов

ISSN 2542-0208

Формат 60x84/16. Усл. печ. Л 2,1. Тираж 100 экз.

Издательство Индивидуальный предприниматель Краснова Наталья Александровна
Адрес редакции: Россия, 603000, г. Нижний Новгород, пл. М. Горького, 4/2, 4 этаж, офис №1