

Таким образом, проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы:

- Сформировавшаяся за последние годы тенденция оттока квалифицированных кадров за рубеж требует особенно пристального внимания, так как уже сегодня является одной из причин снижения инновационной активности предприятий страны.
- Необходимо стимулировать производство товаров и услуг для внутреннего потребления и притока новых средств в экономику.
- В той же степени, в которой инновационная деятельность предприятия при наступлении кризиса существенно снижается, в ней появляется особая необходимость. Главная цель государства на данном этапе – убедиться, что действующая инновационная и инвестиционная политика сможет обеспечить предприятиям определенную заинтересованность и мотивацию для продолжения введения инновационной деятельности в условиях, когда это кажется слишком ресурсозатратным.
- Из предыдущего анализа следует необходимость привлечения большего количества инвестиций в основной капитал предприятий (с последующим сдвигом его структуры в пользу обновления имеющегося оборудования и его модернизации).
- В связи с выявленной тенденцией уменьшения затрат на инновационную деятельность предприятий при увеличении доли собственных средств в ее финансирование в периоды экономической нестабильности государству необходимо уделить особое внимание либо перераспределению бюджета в сфере инвестиционной политики, либо привлечению новых источников. Новыми источниками финансирования инновационной деятельности могут стать иностранные и (или) венчурные инвестиции.

Л и т е р а т у р а

1. Беларусь в цифрах : стат. справ. // Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. – Минск : Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2023. – 61 с.
2. Промышленность Респ. Беларусь : стат. буклет // Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. – Минск : Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2023. – 34 с.

УДК 378

О РОЛИ МЕЖДУНАРОДНЫХ РЕЙТИНГОВ УНИВЕРСИТЕТОВ В РАЗВИТИИ СИСТЕМЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

И. И. Воробьева

*Учреждение образования «Белорусский государственный
экономический университет», г. Минск*

Показана роль международной рейтинговой системы в развитии национальных образовательных систем, повышении конкурентоспособности университетов. Рассмотрены сильные и слабые стороны наиболее авторитетных международных рейтингов. Отмечены условия, необходимые для участия в них белорусских университетов, усиления их рейтинговых позиций.

Ключевые слова: конкурентоспособность университетов, международные рейтинги университетов, учреждения высшего образования, международная мобильность студентов, конкурентные преимущества университетов, качество образования.

ON THE ROLE OF INTERNATIONAL UNIVERSITY RANKINGS IN THE DEVELOPMENT OF THE HIGHER EDUCATION SYSTEM

I. I. Vorobyova

Belarusian State Economic University, Minsk

The role of the international rating system in the development of national educational systems and increasing the competitiveness of universities is shown. The strengths and weaknesses of the most authoritative international ratings are considered. The conditions necessary for Belarusian universities to participate in them and strengthen their rating positions are noted.

Keywords: competitiveness of universities, international rankings of universities, institutions of higher education, international mobility of students, competitive advantages of universities, quality of education.

В настоящее время система высшего образования развивается в условиях усиления конкуренции на национальном и международном уровнях, повышаются требования общества к качеству образовательных услуг, растет заинтересованность абитуриентов, их родителей, бизнеса в получении доступной и достоверной информации о конкурентоспособности университетов. В связи с этим формируется потребность в ранжировании высших учебных заведений, наблюдается популяризация международных рейтингов университетов, оценивающих их достижения и наглядно показывающих, как они выглядят на глобальном уровне.

Международные рейтинги превратились в инструмент конкурентной борьбы на рынке образовательных услуг и в значительной мере влияют на развитие высшего образования. Во-первых, они предоставляют потенциальным студентам полезную и сопоставимую информацию из одного источника, способствуют приему в учебные заведения большему количеству талантливой молодежи. Во-вторых, высокие позиции в рейтингах помогают университетам привлекать к работе в них наиболее высококвалифицированных ученых и преподавателей. В-третьих, рейтинги используют предприниматели при отборе на работу выпускников вузов, при принятии решений по инвестированию своих средств в их развитие. В-четвертых, рейтинги содействуют укреплению финансового положения университетов за счет привлечения большего количества иностранных студентов, увеличения государственного финансирования с целью укрепления их международных позиций. В-пятых, ранжирование университетов создает условия для развития конкуренции на рынке образовательных услуг, что благоприятно влияет на качество высшего образования.

Ключевыми факторами, влияющими на международные позиции университетов, являются наука и исследования, соотношение «студенты/преподаватели», международная ориентированность. Основное внимание в наиболее авторитетных рейтингах уделяется научной деятельности университетов, при оценке которой используются такие критерии: публикации в значимых естественно-научных журналах; цитируемость научных работ; количество связанных с университетом лауреатов научных премий. В разных рейтингах роль этих показателей различна, на их долю приходится от 20 до 100 % суммарной оценки [2]. Самое большое значение названные показатели имеют в международном рейтинге Academic Ranking of World Universities (далее – ARWU, или Шанхайский), который учитывает количества и качество научных исследований, анализирует состояние научной инфраструктуры университетов, оценивает вузы, в первую очередь, как исследовательские организации с целью снижения влияния на итоговую оценку их деятельности особенностей национальных систем образования. Он ранжирует университеты по следующим кри-

териям: наличие сотрудников или выпускников, награжденных Нобелевской или Филдсовской премиями; число высокоцитируемых исследователей; публикации в сфере естественных и технических наук; количество научных работ, которые индексируются в Science Citation Index-Expanded (SCIE) и Social Science Citation Index (SSCI); совокупный результат предыдущих показателей по отношению к численности сотрудников университета. По мнению специалистов, рейтинг ARWU помогает выявить слабые и сильные стороны высшего образования разных стран, способствует реализации новых образовательных инициатив, его методика наиболее научно обоснована и стабильна.

В рейтинге Times Higher Education World University Rankings (далее – THE) на долю публикаций и цитируемости приходится 60 % от всех критериев, несколько меньше уделяется им внимания в рейтинге Quacquarelli Symonds World University Rankings (далее – QS) – всего 20 % [2].

В рейтинге Webometrics Ranking of World Universities (далее – Webometrics) университеты оцениваются по частоте упоминаний и количеству публикаций в Интернете, при этом учитываются только статьи в открытом доступе. Принято считать, что этот рейтинг более объективно, чем QS и THE, оценивает деятельность университетов, так как учитывает конкретные показатели, характеризующие их научную деятельность, а не престиж. Webometrics охватывает наибольшее количество университетов (оценивает деятельность 28 тыс. учебных заведений мира), но присваивает рейтинг лишь 12 тыс. [1]. Первые места занимают университеты, которые выпустили за свою историю сотни Нобелевских лауреатов, провели многочисленные важные исследования и опубликовали соответствующее количество научных статей.

Составители международных рейтингов пытаются решить проблему оценки качества преподавания в высшей школе, используя для этого отдельные показатели. Но из-за отсутствия надежных и сопоставимых на международном уровне данных названная проблема остается до конца нерешенной.

Соотношение «студенты/преподаватели» — это отношение количества учащихся к количеству преподавателей, фактор, определяющий качество преподавания, которое сложно измерить в цифрах. Качество преподавания выступает в роли критерия оценки университетов в рейтинге THE (30 %), где оно оценивается с помощью статистических данных и экспертного опроса. По мнению жюри QS, соотношение «студенты/преподаватели» является хоть и косвенным, но наиболее объективным показателем качества преподавания, влияющим на уровень доступности преподавателей для студентов. В рейтинге QS на долю соотношения «студенты/преподаватели» приходится 20 % от общей оценки [2]. Первые места по данному критерию занимают американские и британские вузы, осуществляющие качественную подготовку специалистов, создающие условия для научных исследований, результаты которых в последующем успешно представляются в авторитетных научных журналах.

В рейтинге QS большое внимание (50 %) уделяется таким критериям, как академическая репутация, репутация выпускников вузов среди работодателей, с целью оценки которых авторы рейтинга проводят интервью с академиками и представителями бизнеса по всему миру [1]. Результаты подобных опросов могут в некоторой мере характеризоваться недостатком объективности, вместе с тем в процессе масштабного опроса университеты имеют обратную связь с большим числом независимых экспертов, на мнение которых можно повлиять только путем повышения качества образования.

В качестве фактора конкурентоспособности университетов рассматривается количество иностранных преподавателей и студентов, отражающее способность уни-

верситетов привлекать их из других стран, создавать у себя многонациональную среду, обмениваться опытом и работать в международной команде. Этот фактор учитывается в меньшей степени, чем другие, и составляет всего 10 % от общей оценки в QS и 7,5 % – в THE [2].

Многие исследователи и эксперты критически относятся к международным рейтингам. Ими отмечаются ограниченность набора показателей оценки университетов; субъективность весовых коэффициентов показателей; недостаточная степень достоверности данных, используемых при расчете рейтингов; слабая их связь с такой важной характеристикой образования, как качество; неспособность рейтингов в полной мере учитывать индивидуальные особенности современных высших учебных заведений, качественную специфику организации их образовательных процессов; исторические черты национальных образовательных систем; лишение университетов автономии в определении целей и направлений своей деятельности; оттягивание решения проблем, непосредственно не связанных с повышением международных позиций, но важных для их дальнейшего развития.

Однако предпринимаемые попытки создания альтернативных способов оценки конкурентоспособности вузов не являются успешными. Рейтингование университетов остается важнейшим инструментом независимой характеристики достижений учреждений высшего образования, считается индикатором, подтверждающим их академическую репутацию. Но участие в рейтингах, место в них нельзя рассматривать как самоцель, это лишь инструмент развития, позволяющий понять, чему и у кого стоит поучиться, что тот или иной университет может делать лучше других.

Сегодня в Беларуси назрела реальная потребность в объективном и независимом анализе деятельности вузов, в сравнительной оценке имеющегося потенциала высшей школы и эффективности его использования, что предполагает участие белорусских учреждений высшего образования в международных рейтингах. Этому способствует интернационализация науки и высшего образования, рост международной мобильности студентов. Университеты Беларуси увеличивают предложение образовательных услуг на мировом рынке, растет количество иностранцев, приезжающих учиться в страну. Зарубежные партнеры должны иметь полную и надежную информацию о белорусских университетах, одним из источников которой считаются международные рейтинги. Необходимость совершенствования методов оценки деятельности вузов связана также с изменяющимися требованиями внешней среды – ускоряющимися темпами научно-технического и социально-экономического развития общества.

Для включения в международные рейтинги белорусских университетов и усиления их рейтинговых позиций необходимо решение следующих проблем: повышение уровня технического обеспечения и квалификации преподавательского состава; мотивация вузовских ученых к публикациям в высокорейтинговых изданиях, цитируемость этих публикаций; посещаемость сайтов университетов сотрудниками и студентами, а также увеличение количества размещенных на них учебных и научных материалов; расширение международного сотрудничества (например, реализация совместных исследовательских программ) с учреждениями высшего образования, занимающими ведущие позиции в международных рейтингах; повышение доли присутствия ученых белорусских университетов в мировом научном информационном пространстве (базы Google Scholar, Scopus, Scimago и др.).

Литература

1. Юдина, А. С. Международные рейтинги и конкурентоспособность университетов / А. С. Юдина, И. А. Павлова // Вестн. науки Сибири. – 2017. – № 1 (24). – С. 1–24.
2. Рейтинг лучших университетов / UniPage. – Режим доступа: https://www.unipage.net/ru/universities_ranking/. – Дата доступа: 10.09.2023.

УДК 338.2

**РЕГУЛИРОВАНИЕ НЕСОВЕРШЕННЫХ РЫНКОВ
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ****Р. И. Громько***Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Товарные рынки ряда потребительских благ в Республике Беларусь являются несовершенными, что вызывает необходимость их регулирования. Описаны ряд моделей доминирования на товарных рынках и используемые на практике инструменты регулирования.

Ключевые слова: модель рыночного поведения, доминирующее положение, картельный тип поведения, регулирование.

**REGULATION OF IMPERFECT MARKETS IN THE REPUBLIC
OF BELARUS****R. I. Gromyko***Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus*

Commodity markets for a number of consumer goods in the Republic of Belarus are imperfect, which necessitates their regulation. The article describes a number of models of dominance in commodity markets and regulatory tools used in practice.

Keywords: model of market behavior, dominant position, cartel type of behavior, regulation.

Цель исследования – проследить масштабы распространения несовершенных моделей поведения на рынках, описать модели доминирующего положения и направления антимонопольного регулирования на современном этапе.

Несовершенство товарных рынков в Республике Беларусь проявляется как через деятельность естественных монополий, так из-за распространения доминирующего положения компаний на товарных рынках. Следствие несовершенства рынков – рыночная власть компаний, которая ведет к нарушению параметров рыночного равновесия и изъятию части потребительского излишка, что сопровождается потерями общественного благосостояния.

В этих условиях регулирование несовершенных рынков и развитие конкуренции действительно необходимы.

Объектом исследования являются несовершенные рынки, которые регулируются законом Республики Беларусь «О противодействии монополистической деятельности и развитии конкуренции». При определении доминирующего положения хозяйствующего субъекта (хозяйствующих субъектов) устанавливаются как количественные, так и качественные параметры рынка:

- товарные границы товарного рынка;
- состав потребителей и продавцов товарного рынка;
- географические границы товарного рынка;
- емкость товарного рынка;

– доля хозяйствующего субъекта (хозяйствующих субъектов) на товарном рынке.

Кроме того, при определении доминирующего положения хозяйствующего субъекта (хозяйствующих субъектов) могут учитываться также следующие условия:

– отсутствие у хозяйствующего субъекта конкурента на соответствующем товарном рынке;

– способность хозяйствующего субъекта навязывать неприемлемые для покупателя или продавца условия при продаже или покупке товара при заключении договора поставки;

– способность хозяйствующего субъекта ограничивать конкуренцию других хозяйствующих субъектов на рынке материально-технических ресурсов;

– способность хозяйствующего субъекта сокращать или ограничивать поставку товаров на рынок сбыта с целью получения односторонних выгод при продаже товаров при заключении договоров поставки товаров.

Так как тенденции монополизации и конкуренции для разных рынков различны, то и степень зависимости между конкретной величиной рыночной доли и способностью хозяйствующего субъекта ограничивать конкуренцию для разных рынков различна. Как отмечают исследователи, эту ситуацию следует учитывать при определении граничных величин доминирования хозяйствующих субъектов [1].

В соответствии с законом доминирующим признается положение хозяйствующего субъекта, доля которого на товарном рынке составляет 35 % и более или менее 35 %, если доминирующее положение установлено антимонопольным органом. Однако, например, для ритейла нынешнее законодательство устанавливает планку для безбарьерного развития в 20 %. По мнению МАРТ, субъект торговли, имеющий рыночную долю более 20 % в границах одной или нескольких административно-территориальных единиц, может существенным образом влиять и на уровень конкуренции в «розничном» секторе всей страны, и диктовать невыгодные условия работы поставщикам продовольственных товаров. Торговые сети, быстро развиваясь, захватывают все большую часть потребительского рынка, что приводит к негативным последствиям: сокращается доля МСП, и рыночная сила смещается от производителей к потребителям. Происходит переформатирование малого торгового бизнеса от универсального стандартизированного ассортимента в сторону более узких ниш. Пример ритейла показывает, что имеет место стратегия доминирования по объему продаж со стороны «Евроторга». Одновременно происходит формирование олигополюсной структуры на рынке, от стратегии лидерства «Евроопта» отрасль переходит к олигополии «Добронома» и «Евроторга».

Модель олигополии имеет широкое распространение на отраслевых рынках Республики Беларусь.

На рынках олигополии несколько крупных фирм контролируют значительную долю рынка, что позволяет им выстраивать выгодные ценовые стратегии. Так, исследованием МАРТ доказаны факты согласованных действий шести компаний («Надежные программы» (Hoster.by), «Активные технологии» (ActiveCloud), «Три-Инком» (НВ.ВУ), «Суппорт чейн» (HostFly), «Белорусские облачные технологии» (beCloud) и «Открытый контакт» (Домен.by) на рынке доменных имен в зонах ВУ и БЕЛ и повышения ими цен. Объектом расследования явился и ценовой картель, предполагавший использование стратегии поддержания цен на торгах, которая предусматривала определение «ценовых порогов». Участниками данного картеля стали 12 поставщиков средств защиты растений. Еще одним примером картеля является сговор поставщиков гофротары. Возможность ценового сговора присутствует и на рынке сотовой связи Республики. Малое количество хозяйствующих субъектов

(МТС, Life, А1) стимулирует их к более тесной кооперации и партнерству. Поэтому в условиях тесной олигополии стратегия кооперативного поведения практически неизбежна.

На рынках имеют место и действия компаний-доминантов, ограничивающие конкуренцию. Компания-монополист может ограничивать права хозяйствующих субъектов на совершение сделок. Так, в отношении ОАО «Беларуськалий» было вынесено предписание по факту ограничения продажи товара контрагенту, в том числе по географическому принципу. Распространение получила и практика недобросовестной конкуренции. Примером может быть кейс о недобросовестной конкуренции со стороны ЗАО «Юнифуд», который требовал от 25 поставщиков из числа контрагентов своего конкурента ООО «Широких» прекратить сотрудничество с последним.

Таким образом, практика показывает использование доминирующими компаниями различных отраслей стратегий поведения на товарных рынках, нарушающих нормы закона о развитии конкуренции.

Среди нарушений на товарных рынках преобладают нарушения в части недобросовестной конкуренции, их более 50 %, далее следуют нарушения государственных органов – 33 %; злоупотребление доминирующим положением – 10 % и антиконкурентные соглашения – 5 %. Несмотря на небольшой процент злоупотребления доминирующим положением и соглашений, они являются серьезной проблемой для экономики.

Наиболее значимая проблема – картелизация отечественных рынков. К классическим картелям относят ценовые сговоры, соглашения между конкурентами об условиях участия в торгах, сговоры по разделу рынков (соглашения между конкурентами о распределении клиентов, территорий, объемов продаж). Учитывая тяжесть данных правонарушений, за участие в подобных сговорах предусмотрено максимально жесткое наказание. Компания может быть оштрафована на сумму до 10 % от годового оборота.

Остается актуальным и вопрос обнаружения картельных сговоров. Антиинфляционной программой на 2021–2023 гг. были предусмотрены разработка методики выявления антиконкурентных соглашений (согласованных действий в сфере государственных закупок), внедрение многометрической методики выявления и доказывания сговоров на электронных торгах [2].

Сегодня на практике используется ряд методов регулирования доминирования отдельных компаний и картельных соглашений.

Так, МАРТ осуществляет регулирование тарифов на услуги электросвязи субъектов хозяйствования, включенных в Государственный реестр хозяйствующих субъектов, занимающих доминирующее положение. Поскольку СООО «МТС», как и УП «А1», является доминирующим оператором, ежегодные допустимые пределы изменения тарифов на услуги сотовой связи подлежат согласованию с МАРТ.

Еще одним направлением является применение штрафных санкций. В результате расследования «дела Google» компания получила штраф около Br 1,4 млн за ограничение доступа на рынок разработчикам приложений. В случае картельного соглашения минимальный штраф составляет 400 базовых величин. Для участников картеля по поставке средств защиты растений штраф составил 10 % от суммы выручки от реализации продукции за год, предшествующий совершению нарушения.

Следует отметить также важность расширения института «мягкого» права. Это означает, что акценты смещаются от прямого применения мер административной ответственности в сторону превентивных и разъяснительных мер реагирования.

Однако использование регулирующих инструментов не может не сопровож-

даться развитием конкуренции на рынках. В этом отношении понятна логика укрепления конкурентных основ на рынке сотовой связи. Проводится политика по укреплению позиций на рынке третьего оператора сотовой связи. В Беларуси в течение 10 лет планируется реализовать новый инвестиционный проект «Развитие, модернизация и оснащение сети сотовой подвижной электросвязи, торговой сети, относящихся к ним оборудования, информационных систем и программного обеспечения ЗАО «Белорусская сеть телекоммуникаций»».

Таким образом, присутствие на товарных рынках Республики Беларусь различных моделей доминирования, которые приводят к завышению цен и нарушению принципов честной конкуренции, вызывает необходимость использования методов регулирования, направленных как на ценовые параметры равновесия, так и на развитие конкуренции.

Оценка МАРТ состояния конкуренции на несовершенных рынках свидетельствует о присутствии тенденции к картелизации рынков, что вызывает необходимость совершенствования методов выявления картельных соглашений.

Литература

1. Ермакович, С. Л. Категория «доминирующее положение» в национальном и зарубежном антимонопольном законодательстве / С. Л. Ермакович. – Режим доступа: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/13414/1/ermakovich%2089-94.pdf>. – Дата доступа: 10.09.23.
2. Режим доступа: <https://mart.gov.by/5-year/intervyu-nachalnika-upravleniya-torgovli-apk-promyshlennosti-stroitelstva-i-prirodnnykh-resursov-anny>. – Дата доступа: 20.09.23.

УДК 334.021:332.146.2

КОМПОНЕНТНАЯ АРХИТЕКТОНИКА ИНТЕГРИРОВАННОГО ПОДХОДА К РАЗВИТИЮ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ СТРУКТУР ПРИ СТРАТЕГИЧЕСКОМ ПАРТНЕРСТВЕ

Л. И. Донец, А. В. Штихова

*Донецкий национальный университет
экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского*

Рассмотрено развитие предпринимательских структур в качестве приоритетного драйвера экономической стабильности региона. Определены основные пути их развития. Предложена компонентная архитектура интегрированного подхода к развитию предпринимательских структур при стратегическом партнерстве.

Ключевые слова: предпринимательские структуры, развитие, интегрированный подход, стратегическое партнерство.

COMPONENT ARCHITECTONICS OF AN INTEGRATED APPROACH TO THE DEVELOPMENT OF BUSINESS STRUCTURES IN STRATEGIC PARTNERSHIPS

L. I. Donets, A. V. Shtikhova

*Donetsk National University of Economics
and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovsky*

The article examines the development of entrepreneurial structures as a priority driver of economic stability in the region. The main ways of their development are determined. A component architectonics of an integrated approach to the development of entrepreneurial structures in strategic partnerships is proposed.

Keywords: business structures, development, integrated approach, strategic partnership.

В современных условиях приоритетным драйвером развития предпринимательских структур, создающим фундамент экономической стабильности во всех сферах предпринимательской деятельности, является формирование и развитие многоуровневых и разносторонних связей и коопераций, которые основаны на долгосрочном взаимовыгодном сотрудничестве различных участников рынка.

Значительный вклад в научное обоснование подходов к развитию предпринимательских структур на основе партнерского взаимодействия внесли такие зарубежные и отечественные ученые и практики, как И. Ансофф, А. Белоус, Е. Брикхем, А. Джеффри, П. Друкер, С. Э. Майкова, Н. М. Ракутина, А. Рубенфельд, Л. Саммерс, А. Самсонов, О. Уилльямсон, С. Г. Фатер и др. Проведенные исследования позволили сделать вывод о том, что отдельные аспекты проблемы остаются теоретически и методологически неопределенными, а именно: обоснование содержания, компонентной базы и архитектоники интегрированного развития предпринимательских структур в формате стратегического партнерства.

Исследование существующих точек зрения относительно понимания сущности развития предпринимательских структур позволило выделить следующие теоретические подходы, представленные на рис. 1.



*Рис. 1. Верификация понятия «развитие предпринимательских структур»
Примечание. Обобщено и систематизировано автором по источникам [1–8].*

Используя в качестве базисной константы научно-методологическую предпосылку о том, что развитие любой социально-экономической системы рассматривается как необратимый целенаправленный процесс проведения качественных, количественных и структурных изменений в деятельности субъектов предпринимательской среды [3, 6, 8], а также результаты анализа научно-теоретических подходов к верификации дефиниции развития предпринимательских структур и особенностей их взаимодействия при стратегическом партнерстве, сформулировано авторское понимание развития предпринимательских структур при стратегическом партнерстве, сущность которого состоит в определении данного понятия как процесса формирования и реализации совокупности изменений в результате долгосрочного партнерского взаимодействия предпринимательских структур, которые приводят к образованию новых количественных и качественных преобразований, элементов, свойств, характеристик деятельности посредством объединения и совместного использования ресурсов и компетенций партнеров, способных обеспечить эффективное функцио-

нирование и жизнеспособность предпринимательских структур в долгосрочной перспективе.

Исходя из авторской трактовки, эффективно развитие предпринимательских структур при стратегическом партнерстве целесообразно осуществлять на основе интегрирования их внутреннего и внешнего развития. На рис. 2 представлена компонентная архитектура интегрированного подхода к развитию предпринимательских структур при стратегическом партнерстве.

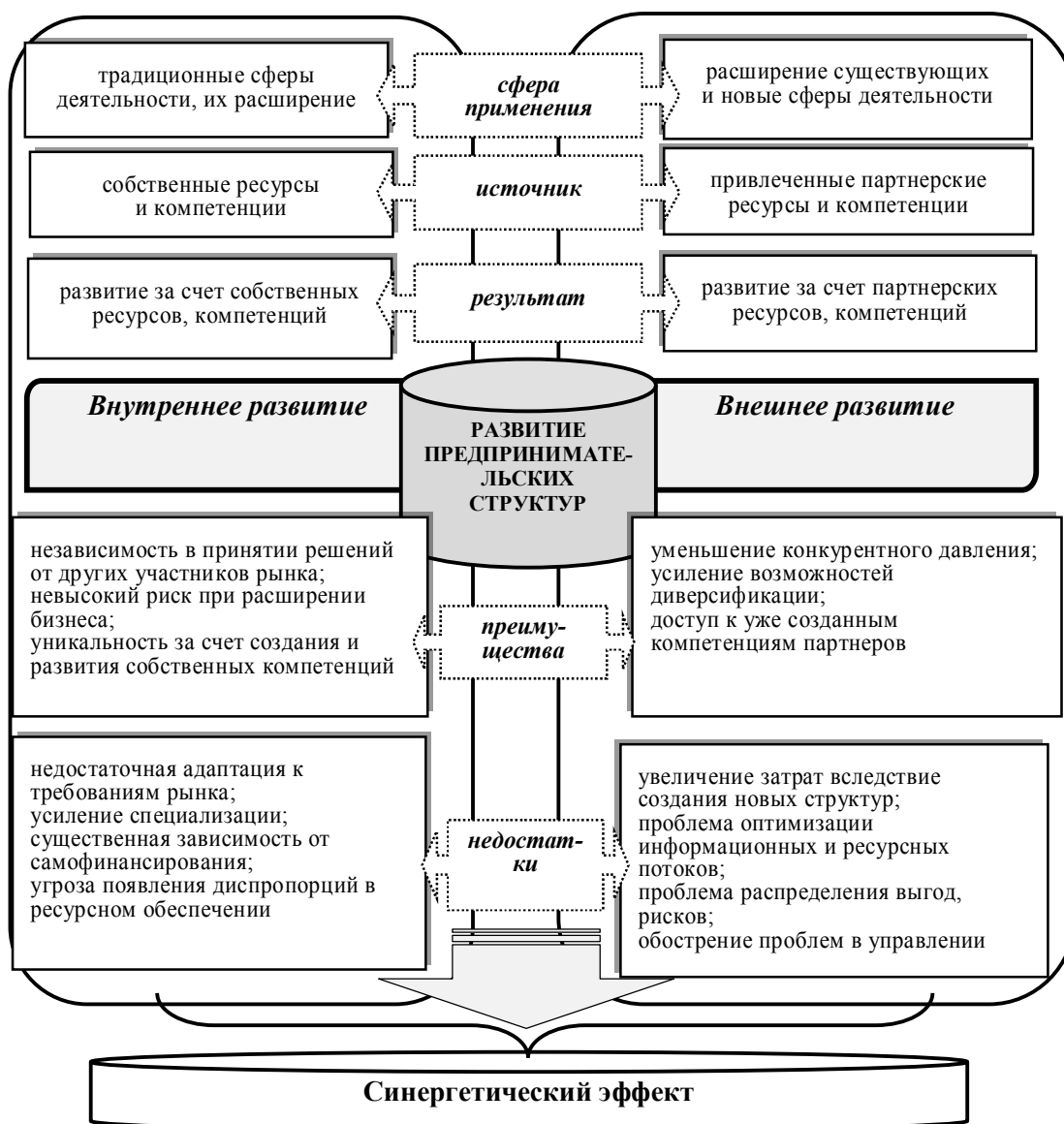


Рис. 2. Компонентная архитектура интегрированного подхода к развитию предпринимательских структур при стратегическом партнерстве

Примечание. Разработка автора.

При интегрированном подходе главные акценты партнерских отношений направлены на установление долгосрочных и доверительных взаимосвязей между различными участниками рынка с целью получения синергетических эффектов, которые проявляются в существующих видах деятельности и (или) освоении новых,

увеличении прибыли, оптимизации транзакционных затрат, уменьшении конкурентного давления, усилении возможностей диверсификации продуктов и услуг, снижении рисков предпринимательской деятельности, экономии времени и др. Эффективность использования предложенного подхода к развитию предпринимательских структур при стратегическом партнерстве обусловлена изменением природы конкуренции, которая проявляется в смещении акцентов от прямого противостояния к «соконкуренции». Питер Ф. Друкер, характеризуя особенности таких изменений, отмечает, что «...раньше бизнес мог расти только одним из двух способов: либо вследствие природного развития, либо путем поглощений. Современный бизнес растет за счет разнообразных альянсов, совместных предприятий и партнерства с потребителями и другими участниками рынка, но это, к сожалению, понимают лишь единицы» [1, с. 123].

Таким образом, интегрированный подход к развитию предпринимательских структур при стратегическом партнерстве дает возможность получить устойчивые конкурентные преимущества за счет объединения и доступа к ресурсам и компетенциям партнеров, включая рынки, производства, технологии, капитал и человеческие ресурсы.

Использование предложенного интегрированного подхода обеспечивает синергию преимуществ использования как собственных, так и заимствованных ресурсов, и компетенций партнеров, а также устранение недостатков традиционных и партнерских отношений.

Литература

1. Друкер, П. Ф. Задачи менеджмента в XXI веке / П. Ф. Друкер ; пер. с англ. Н. М. Макарова. – М. : Вильямс, 2018. – 286 с.
2. Сергеева, А. В. Интеграционное развитие предпринимательских структур Донецкой Народной Республики на основе стратегического партнерства / А. В. Сергеева // Стратегическое управление экономическим развитием предприятия : монография / под общ. ред. Л. И. Донец. – М., 2022. – С. 9–17.
3. Ефименко, А. З. Маркетинговый анализ и управление развитием предприятий / А. З. Ефименко. – М. : АСВ, 2015. – 868 с.
4. Майкова, С. Э. Некоторые социальные детерминанты организационного развития промышленных предприятий в современных экономических условиях : монография / С. Э. Майкова. – М. : РГГУ, 2012. – 826 с.
5. Реализация ESG-принципов в стратегии устойчивого развития экономики России : монография / Е. А. Иванова [и др.] ; под ред. Е. Н. Макаренко, С. В. Бердникова. – Ростов н/Д : ИПК РГЭУ РИНХ, 2022. – 508 с.
6. Кукаев, И. С. Влияние институциональных кооперативных взаимодействий на конкурентную стратегию развития промышленных предприятий / И. С. Кукаев // Современная конкуренция. – 2015. – Т. 9, № 2 (50). – С. 90–110.
7. Рубинфельд, А. Созданные для роста. Локальные и глобальные стратегии развития вашего бизнеса / А. Рубинфельд, К. Хемингуэй. – М. : Баланс Бизнес Букс, 2017. – 384 с.
8. Самсонов, А. Инновационное развитие предприятий как стратегическое направление деятельности : монография / А. Самсонов. – М. : КноРус медиа, 2016. – 164 с.

UDC 631.151.6

PROBLEMS AND ADAPTATION PROSPECTS IN FOREIGN ECONOMIC ACTIVITY OF THE AGRI-FOOD COMPLEX OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Ya. Kazheunikau

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

The analysis of foreign economic activity of the agri-food industry of Belarus over the past year is presented and proposals are developed to strengthen its adaptive capabilities.

Keywords: the Republic of Belarus, agri-food complex, foreign economic activity, adaptation.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ АДАПТАЦИИ ВО ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Е. А. Кожевников

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Представлен анализ проблем на внешнеэкономическом направлении агропродовольственного комплекса Республики Беларусь за последний год и выявлены перспективы его адаптации к изменяющимся условиям внешней среды.

Ключевые слова: Республика Беларусь, агропродовольственный комплекс, внешнеэкономическое направление, адаптация.

In 2023, the external environment for the functioning of the economy of the Republic of Belarus has changed significantly under the influence of a whole system of foreign policy and foreign economic circumstances. Among them, as we noted earlier, the key ones are:

1. The ongoing sanctions pressure from the countries of the European Union, the United States of America, and some other countries against the economy of Belarus has continued since 2022. This especially applies to the export of timber products, petroleum products, and mineral fertilizers.

2. Closure of the Ukrainian market, which was significant for the Republic of Belarus. The country used to export goods worth about 5 billion US dollars to Ukraine.

3. The complication of monetary and financial settlements between business entities and the obvious decrease in trade volumes in euros, which is clearly evidenced by the change in the currency basket of the National Bank of the Republic of Belarus. Since December 12, 2022, the Russian ruble amounted to 60 %, the US dollar – 30 %, the yuan – 10 %, and the euro was completely excluded from the currency basket.

4. Radical changes in transport and logistics schemes for the implementation of export-import operations, in particular:

- almost complete closure of the southern logistics direction;
- a radical reduction in the northern logistics direction, including due to restrictions on rail transportation and on the use of the Klaipeda seaport in Lithuania;
- restrictions in the Western logistics direction, including in terms of transit opportunities in relation to sanctioned export and import goods of the Russian Federation.

The changed macroeconomic situation, in particular, the one noted above, affected the overall financial and economic results of the functioning of the national economy, but the prompt response to it by the government and the entire economic complex of the country neutralized this impact. According to the National Statistical Committee of the Republic of Belarus, the volume of gross domestic product in current prices amounted to 191.3 billion rubles in 2022, or in comparable prices 95.3 % of the level of 2021. However, at the same time, the achievement of a positive foreign trade balance, which amounted to 1.5 billion US dollars in the first half of 2022, and for the entire year exceeded 4.7 billion US dollars in equivalent, should be considered positive.

In the second half of 2023, the National Bank of the Republic of Belarus presented data on the country's foreign economic activity for the first six months of this year in comparison with the same period in 2022 [3]. Exports of goods for the specified period amounted to 19035.5 million US dollars compared to 16968.0 million US dollars last year. This means that an increase of 2067.5 million US dollars or plus 12.2 % was achieved. According to updated data from the National Bank, for 5 months the growth amounted to an even greater value of 13.4 %. Exports of goods excluding services monthly exceeded the figures for 2022, with the exception of January: 3027.7 million versus 3302.8 million. However, the balance of foreign trade in goods for the specified period turned out to be negative for all months, ranging from minus 153.4 million US dollars in January to minus 304.3 million US dollars in April. For the entire period, it amounted to minus 1233.4 million US dollars, although the same period in 2022 gave plus 257.0 million US dollars. At the same time, 5 months gave a smaller value: minus 1056.4 million US dollars.

As for the balance in goods and services, it turned out to be positive for all months of the current year, except for April (minus 63.5 million) and May (minus 13.9 million), reaching its maximum value in January: plus 81.1 million US dollars. Exports of goods and services for the period under review in 2023 amounted to 23,236.0 million US dollars. This significantly exceeded the 2022 figure: by 1839.9 million US dollars or 8.6 %.

Thus, we can conclude that in foreign economic activity the country, to a certain extent, managed to adapt to the current macroeconomic conditions.

Data from the National Statistical Committee of the Republic of Belarus suggests that the country's largest exports of goods were observed in March 2022. Among the main importers of domestic products, the Russian Federation was the undisputed leader, followed by Poland, Lithuania, China, Germany, and Kazakhstan.

The past calendar year has shown that, in significantly changed external environmental conditions, the agri-food industry of Belarus has demonstrated significantly greater opportunities for reorientation and adaptation in the field of foreign economic activity. The results of such adaptation turned out to be more successful and significant in comparison with many other sectors of the economy. This is evidenced by official data presented in February 2023 by the National Statistical Committee of the Republic of Belarus [2]. Exports of food products from Belarus in 2021 amounted to 5243.6 million US dollars, in 2022—6591.3 million US dollars at current prices, which ensured an increase of 25.7 %. At the same time, the share of food in the total volume of goods exports increased from 13.1 % to 17.2 %. At the same time, imports of food products from 3041.6 million US dollars increased to only 3146.7 million US dollars or increased by only 3.5 %. The share of food imports during this period increased by only 0.9 % (from 7.3 % in 21 to 8.2 % in 22). As a result, the positive balance increased from 2202.0 to 3444.6 million US dollars.

A comparison with the dynamics of non-food products shows the absolute advantage of the foreign economic adaptation capabilities of Belarusian food products. Export of non-

food products in 2021 is 4364.7 million US dollars, in 2022 – 4803.6 million, an increase of 10.1 %. The share of exports of non-food products in total exports in 2021 is 10.9 %, in 22 – 12.5 %. The foreign trade balance for non-food products is negative and has worsened compared to the previous year (in 21 – minus 1886.3 million US dollars; in 22 – minus 1934.1 million US dollars). As a result, we can state that if in 2021 the share of food products in the total volume of exports of goods from Belarus exceeded non-food products by only 2.2 % (13.1 % versus 10.9 %, respectively), then in 2022 the excess was more than 2 times greater – 4.7 % (17.2 and 12.5 %, respectively).

The opportunities for the foreign economic vector of development of the Belarusian agro-industrial complex have increased significantly as a result of a number of positive changes in domestic agricultural production. The agricultural sector of the Republic of Belarus, despite all the natural and climatic difficulties and problems of the external and internal environment, has demonstrated positive results. According to the National Statistical Committee for 2022 [2], the gross harvest of grain and leguminous crops amounted to 8,701 thousand tons or over 9.1 % of the 2021 level with a yield of 34.5 c/ha; sugar beets – 4227 thousand tons or over 9.1 % with a yield of 451 c/ha; potatoes – 3857 thousand tons or over 13.3 % with a yield of 223 c/ha; vegetables – 2861 thousand tons or over 5 % with a yield of 295 c/ha. The growth index of agricultural production in comparable prices as a percentage by 2021 for farms of all categories was 103.6; for agricultural organizations – 102.9. At the same time, all regions, except Gomel, exceeded this index for farms of all categories: Brest – 104.8; Vitebskaya – 101.5; Grodno – 106.9; Minsk – 104.1; Mogilevskaya – 102.0 (Gomel – 98.7). In terms of agricultural organizations, the Grodno region is again ahead – 106.6; then Brestskaya – 104.8; Minsk – 103.5; Mogilevskaya – 102.0. The list is closed by Vitebsk region – 99.9 and Gomel region – 95.5. As noted in the report of the Deputy Prime Minister of the Republic of Belarus at a joint meeting of the House of Representatives and the Council of the Republic on December 21, 2022, revenue from the sale of domestic agricultural products for ten months exceeded the corresponding period of the previous year by 23 %, and 316 agricultural enterprises or 25 % underwent financial recovery of their total number.

The analysis of foreign economic activity showed that for the dynamic and effective adaptation of the agri-food industry of Belarus to the current foreign economic conditions, in our opinion, it is necessary to:

1. Without deviating from the goals, objectives, and guidelines outlined in the Program of Socio-Economic Development of the Republic of Belarus for 2021–2025 [1] and the state program “Agricultural Business 2021–2025”, respond flexibly and quickly to changes in macroeconomic and microeconomic conditions of the external environment.

2. In the field of foreign economic activity, create more space for initiative and operational and economic independence of business entities in the agro-industrial complex, from producers of agricultural raw materials to manufacturers of food products, trade and purchasing, and foreign economic organizations.

3. If possible, while maintaining the achievements of past years in terms of diversifying supplies of agri-food products, focus attention and efforts on the Russian direction, since the share of such supplies has grown radically over the past year.

4. Actively fill the niches vacated as a result of sanctions restrictions in the assortment positions of agri-food products in the Russian Federation, as the main importer of our products, striving for absolutely equal economic conditions with Russian manufacturers and retailers.

5. Increase the dynamics in the creation and implementation of new types of brands, trademarks, samples of containers and packaging of agricultural and food products, com-

petitive with respect to Russian ones and not inferior to the level of Western companies that have left the market.

6. Making every effort to develop and improve the agri-food market of the Eurasian Economic Union, confidently occupy leading positions in the agro-industrial complex there.

7. Maintain and increase exports of agricultural raw materials and food to China and other countries in Asia and Latin America that did not support sanctions restrictions.

8. Remove unnecessary administrative and economic barriers to agri-food products in foreign trade, while preventing a weakening of the domestic market.

9. On the basis of improving the production, budgetary, financial, foreign economic, trade, and purchasing spheres, create conditions for stabilizing and improving the production and financial activities of agricultural organizations in Belarus.

References

1. The main provisions of social and economic development program for 2021–2025 in Belarus / Республика. – 2021. – 19 Jan. – Is. 9 (7641). – P. 5–17.
2. National Statistical Committee of the Republic of Belarus: Official Statistics. – Mode of access: <http://www.dataportal.belstat.gov.by/>. – Date of access: 03.02.2023.
3. National Bank of the Republic of Belarus. Foreign trade in goods and services of the Republic of Belarus for 2022. – Mode of access: <http://www.nbrb.by/statistics/foreigntrade/carrent>. – Date of access: 10.02.2023 ; 07.09.2023.

УДК 330.142.211:624

ИНВЕСТИЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВО

Д. А. Коноваленко, М. Н. Андриянчикова

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Представлена информация о результатах инвестиционной деятельности в Республике Беларусь, структуре инвестиций в строительство, технологической структуре инвестиций в строительство.

Ключевые слова: инвестиции, строительство, инвестиционная деятельность, жилищное строительство, основной капитал.

INVESTMENTS IN CONSTRUCTION

D. A. Konovalenko, M. N. Andriyanchikova

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

This report provides information on the results of investment activities in the Republic of Belarus; on the structure of investments in construction; on the technological structure of investments in construction.

Keywords: investments, construction, investment activity, housing construction, fixed capital.

Инвестиции в основной капитал – это затраты на приобретение, воспроизводство и создание новых основных средств [1].

В общем понимании инвестирование в строительство – это вложение свободных или заемных средств в процессы строительства жилых и нежилых помещений с целью получения прибыли от продажи объекта строительства или сдачи его в аренду. Объектом строительства может быть один дом или целый жилой квартал, гараж-

ный комплекс или парковочное место, квартира или офис, гостиница или торговый центр, складское помещение и др.

Важность инвестиций в экономику Республики Беларусь связана также с тем, что в настоящее время центральной проблемой белорусской экономики является острая нехватка инвестиционных ресурсов, которые необходимы для модернизации промышленности страны и развития экономики в целом. В связи с дефицитом внутренних источников финансирования наращивание объемов иностранных инвестиций может рассматриваться как один из важнейших факторов ускоренного развития экономики.

Актуальность данной темы в том, что вопрос исследования в основной капитал многогранен, так как от процесса инвестирования зависят строительство новых предприятий, возведение жилых домов, прокладка дорог, а также создание новых рабочих мест.

На рис. 1 представлены результаты инвестиционной деятельности.

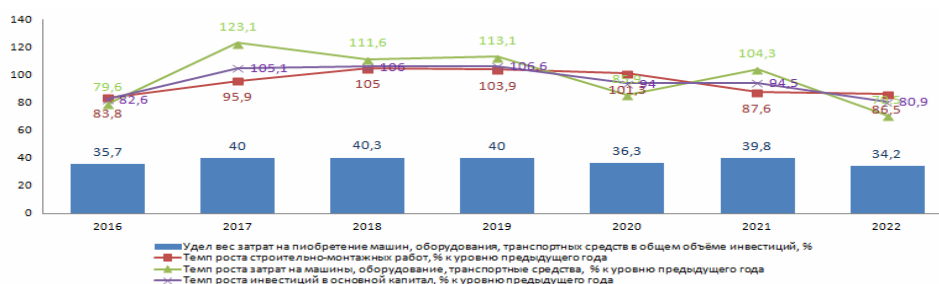


Рис. 1. Результаты инвестиционной деятельности с 2016 по 2022 г. [3]

На рис. 1 можно заметить, что инвестиции в основной капитал к 2022 г. снижаются во всех сферах инвестиционной деятельности. Это связано с дефицитом средств на счетах у предприятий, белорусские банки из-за возросших кредитных и валютных рисков сократили предоставление долгосрочных кредитов. Снижил инвестиции и основной инвестор Беларуси – Российская Федерация.

На рис. 2 даны результаты инвестиционной деятельности, направленные в жилищное строительство.



Рис. 2. Результаты инвестиционной деятельности с 2018 по 2022 г. [4]

Из графика (рис. 2) видно, что после снижения инвестиций в 2020 и 2021 гг. к 2022 г. они увеличились на 0,7 %.

На диаграмме (рис. 3) приведена информация о технологической структуре инвестиций в основной капитал.



Рис. 3. Технологическая структура инвестиций в основной капитал в 2022 г., % [2]

Из диаграммы на рис. 3 понятно, что лидирующее место в инвестициях занимают строительно-монтажные работы. В 2022 г. они составили 50,5 %. Это связано со значительным объемом выполненных строительно-монтажных работ, которые пришлось на объекты жилищного строительства.

В таблице представлена информация об инвестициях, направленных на жилищное строительство, по областям и г. Минску.

**Инвестиции в жилищное строительство в 2018–2022 гг.
(в процентах к предыдущему году) [4]**

Значения по областям	Значения по годам				
	2018	2019	2020	2021	2022
Республика Беларусь	104,9	111,9	100,1	95,4	96,3
Брестская	101,5	107,3	94,0	100,5	100,7
Витебская	127,4	109,8	103,6	93,3	105,3
Гомельская	101,2	118,6	101,9	102,7	98,1
Гродненская	91,3	111,9	99,7	95,3	95,1
г. Минск	97,4	116,0	115,4	87,7	87,9
Минская	112,6	109,0	92,1	98,3	91,3
Могилевская	126,7	109,7	101,2	88,2	125,5

Из таблицы видно, что за анализируемый промежуток времени наблюдается рост в инвестициях в строительство в Республике Беларусь в целом. К 2022 г. инвестиции увеличились на 0,9 %. В Гомельской, Гродненской и Минской областях наблюдается снижение инвестиций. Наибольшее снижение наблюдается в Минской области. Снижение составило 7 %. В Брестской, Витебской, Могилевской областях и городу Минску к 2022 г. инвестиции в жилищное строительство выросли. Особенно это заметно в Могилевской области. Прирост составил 37,3 %.

Проблема инвестиций в строительство заключается в том, что в некоторый временной период они сокращались, а в другой – наблюдался их слабый рост.

Основные направления получения инвестиций:

- определение объема необходимых средств;
- оценка основных фондов;
- составление инвестиционного плана;
- определение методов учета и контроля за исполнением инвестиционного проекта.

Для увеличения притока инвестиций в строительство необходимо:

- развитие инфраструктуры привлечения инвестиций;
- развитие инфраструктуры для реализации инвестиционных проектов;
- обновление финансовых инструментов поддержки инвестиционной деятельности;
- повышение инвестиционной привлекательности Республики Беларусь.

Без инвестиций в строительство компании невозможно ее развитие. Важно постоянно анализировать количество и структуру активов после вложения дополнительных средств. Нельзя допустить, чтобы объем долгосрочных обязательств и собственный капитал предприятия был меньше размера инвестиций.

Л и т е р а т у р а

1. Инвестиции в основной капитал: общие положения / Гл. стат. упр. г. Минска. – Режим доступа: belstat.gov.by. – Дата доступа: 30.09.2023.
2. Статистический ежегодник Республики Беларусь 2021 / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь ; под ред. И. В. Медведевой. – Минск, 2021. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/d8c/yr1d8w95a75bhnumml7vbg6jxuyih369.pdf>. – Дата доступа: 30.09.2023.
3. Министерство экономики Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://economy.gov.by>. – Дата доступа: 30.09.2023.
4. Инвестиции в строительство в Республике Беларусь / Гл. стат. упр. г. Минска. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/492/a3810c25a20tnicq-few8jx9bp6tca3qr.pdf>. – Дата доступа: 01.10.2023.

УДК 332.02

СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ СИСТЕМЫ ВНУТРИФИРМЕННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

К. А. Копачева, Е. В. Трейтьякова

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Рассмотрены актуальные аспекты внутрифирменного планирования, затронута значимость планирования на предприятии в современных условиях, дана теоретическая оценка Gantt-диаграмме как инструменту принятия плановых решений.

Ключевые слова: планирование, внутрифирменное планирование, современные инструменты, Gantt-диаграмма.

MODERN TOOLS OF THE INTRACOMPANY PLANNING SYSTEM

K. A. Kopacheva, E. V. Treytyakova

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

The material examines current aspects of intra-company planning, touches on the importance of planning in an enterprise in modern conditions, and gives a theoretical assessment of the Gantt chart as a tool for making planning decisions.

Keywords: planning, intra-company planning, modern tools, Gantt chart.

Важность планирования для любого предприятия, особенно в современных условиях, очевидна. Планирование деятельности помогает определить состояние экономики на данный момент, пути достижения целей, стоящих перед организацией. Частные фирмы не понимают важности планирования, прежде всего, в силу недоверия к формальной стороне дела и укоренившемуся мнению, что основой бизнеса является предпринимательская инициатива и только. Что касается государственных и коммерческих предприятий, то для них данная функция традиционна. Но если раньше планирование на этих предприятиях было частью общегосударственного и, следовательно, не предполагало изучения экономической обстановки, то теперь необходимость анализировать, предвидеть, определять собственные цели развития выходит на первый план.

Внутрифирменное планирование представляет собой механизм обоснования предприятием экономических целей своего развития и форм ведения производства.

Оно позволяет выбрать наиболее оптимальные способы достижения поставленных целей на основе более полного выявления спроса на товары и услуги, а также установление таких показателей производства, которые при рациональном использовании факторов приведут к получению желаемых конечных результатов.

Внутрифирменное планирование является неотъемлемой частью системы управления промышленным предприятием, элементом общей организационной структуры управления. Каждой организации для поддержания своей конкурентоспособности необходимо разрабатывать и принимать эффективные управленческие решения, что возможно только при наличии грамотной системы внутрифирменного планирования [1, 3].

Существует множество современных инструментов для формирования системы внутрифирменного планирования, которые помогают обеспечить эффективность и прозрачность процессов в компании.

Одним из современных инструментов являются Gantt-диаграммы – инструменты визуализации планов работ и сроков выполнения проектов [2].

При использовании Gantt-диаграмм могут возникать следующие проблемы:

- Неправильное планирование времени. Для решения этой проблемы необходимо проводить более детальную оценку времени на выполнение задач и учитывать возможные риски и задержки.

- Недостаточная детализация. Для решения этой проблемы нужно разбивать задачи на более мелкие компоненты, чтобы менеджер мог точно контролировать прогресс выполнения проекта.

- Ошибки при редактировании. Чтобы решить эту проблему, необходимо внимательно проверять и корректировать Gantt-диаграмму при любых изменениях в проекте.

- Неправильное распределение ресурсов. Для решения этой проблемы необходимо более тщательно планировать использование ресурсов и учитывать их доступность.

- Отсутствие коммуникации. Чтобы решить эту проблему, нужно установить четкие правила коммуникации в команде и регулярно проводить совещания для обсуждения прогресса выполнения задач.

Плюсы Gantt-диаграмм:

1. Визуализация временной шкалы проекта позволяет увидеть все задачи, сроки и зависимости между ними.

2. Помогает менеджерам проектов и командам планировать и контролировать процесс выполнения задач.

3. Определяет критические пути, прогнозирует сроки завершения проекта и выявляет возможные задержки.

4. Помогает определить приоритеты, распределить ресурсы, управлять временем и контролировать выполнение задач.

5. Могут быть использованы для отслеживания прогресса и оценки эффективности выполнения проектов внутри организации.

Минусы Gantt-диаграмм:

1. Могут быть сложными в использовании для неподготовленных пользователей.

2. Не учитывают нестандартные ситуации, которые могут возникнуть в процессе выполнения проекта.

3. Не учитывают изменения в условиях выполнения задачи.

4. Не учитывают необходимость коммуникации и координации между участниками проекта.

Gantt-диаграммы помогают менеджерам проектов и командам планировать и контролировать процесс выполнения задач, определять критические пути, анализировать сроки завершения проекта и выявлять возможные задержки, а также отслеживать прогресс и оценки эффективности выполнения проектов внутри организации.

Литература

1. Брюзгина, А. О. Проблемы внутрифирменного планирования / А. О. Брюзгина, В. А. Хрущева, О. В. Пацук // Приоритет. науч. направления: от теории к практике. – 2015. – № 17. – СПб. – С. 175–177.
2. Gantt-диаграмма. – Режим доступа: <https://asana.com/ru/resources/gantt-chart-basics>. – Дата доступа: 26.09.2023.
3. Внутрифирменное планирование. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-vnutrifirmennogo-planirovaniya>. – Дата доступа: 25.09.2023.

УДК 338.001.36

АНАЛИЗ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОЛИ ИМПОРТА В ЭКСПОРТЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТАБЛИЦ «ЗАТРАТЫ – ВЫПУСК»

А. И. Короткевич, Б. В. Лапко, Яо Чжан

Белорусский государственный университет, г. Минск

Представлен анализ и выявлены недостатки используемой в современной экономической науке методики определения доли импорта в экспорте с использованием таблиц «Затраты – Выпуск».

Ключевые слова: импорт, экспорт, таблица «Затраты–Выпуск», полные затраты.

ANALYSIS OF THE METHODOLOGY FOR DETERMINING THE SHARE OF IMPORTS IN EXPORTS USING INPUT – OUTPUT TABLES

A. I. Korotkevich, B. V. Lapko, Yao Zhan

Belarusian State University, Minsk

The article presents an analysis and identifies the shortcomings of the methodology used in modern economic science for determining the share of imports in exports using Input – Output tables.

Keywords: import, export, Input – Output table, total costs.

Реформирование национальных экономических систем в современных условиях социально-экономического развития требует количественной оценки его последст-

вий. При этом наиболее детализированные результаты планирования и прогнозирования экономических преобразований дают модели, созданные на основе системы таблиц «Затраты – Выпуск» (СТЗВ).

Уже больше двух десятилетий в ряде работ, особенно посвященных вертикальной специализации, используется метод определения импорта в экспорте, предложенный в том числе в статье [1], вышедшей в 1999 г. О популярности этого метода говорит, например, то, что он применяется при разработке статистических данных по определению затрат импорта при производстве экспортной продукции на основе СТЗВ для стран ОЭСР (OECD).

Необходимо констатировать, что в применяемом методе содержится ошибка, приводящая к неверным результатам проводимых расчетов. При этом, как показал анализ научных работ по указанной проблематике, и насколько известно авторам сегодня, нет работ, в которых обращается внимание на эту достаточно очевидную ошибку. Поэтому мы решили восполнить этот пробел и предостеречь тех, кто собирается применить этот метод для определения полных затрат импорта на единицу конечной продукции, и объяснить, что на самом деле считали в многочисленных работах, использующих рассматриваемый метод [1–3].

Вначале кратко охарактеризуем старый способ определения затрат импорта на экспорт, потому что его идея используется во многих работах по определению полных затрат объектов, не входящих в перечень, выпускаемых отраслями, в том числе и импорт. Он рассчитан на использовании отчетных таблиц «Затраты – Выпуск», которые, как известно, основываются на двух уравнениях (1)–(2):

$$AX + Y = X, \quad \text{или} \quad Y = X - AX; \quad (1)$$

$$A^T X + V = X, \quad (2)$$

где X – вектор выпуска продукции; Y – вектор продукции конечного потребления; A – матрица технологических коэффициентов; V – вектор добавленных стоимостей.

Одна из главных задач, которую предварительно необходимо решить для определения полных затрат импорта на единицу конечного потребления, – это определение полных затрат выпуска X на единицу конечного потребления Y . Она решается путем решения уравнения (1) относительно X (3):

$$X = (I - A)^{-1} Y. \quad (3)$$

Поскольку экспорт, который обозначим как вектор Θ , является частью конечной продукции и, следовательно, состоит из некоторых элементов вектора Y , то полные затраты X на него определяются следующим образом (4):

$$X = (I - A)^{-1} \Theta. \quad (4)$$

Затем определяется вектор-строка P , элементы которого показывают доли импорта в каждом промежуточном продукте. Он вычисляется по формуле (5):

$$P = UA^M, \quad (5)$$

где A^M – это матрица коэффициентов прямых затрат, вычисленная по таблице использования импортных товаров и услуг СТЗВ; U – вектор-строка, все элементы которого равны единице.

Далее определяются затраты импорта на экспорт по формуле (6):

$$X = P(I - A)^{-1}\Theta. \quad (6)$$

Этот приближенный метод, как уже было отмечено выше, применялся для различных ресурсов (не только для импорта), не являющихся продукцией отраслей, входящих явно в СТЗВ.

Авторы и последователи анализируемой методики используют такой же метод, но вместо определения полных затрат на единицу конечной продукции определяют затраты на единицу другой величины, которая вводится в модели, предлагаемой ими, вместо модели Леонтьева, хотя в качестве исходной базы берут отчетные матрицы из классических СТЗВ. Их модель (обоснование выбора которой нам не удалось найти, но которую почему-то используют, считая ее более точной для определения затрат импорта) основана на уравнениях (7)–(9).

$$A^D X + Y^D = X \text{ или } Y^D = X - A^D X; \quad (7)$$

$$A^M X + Y^M = M; \quad (8)$$

$$(A^D + A^M)X + V = X, \quad (9)$$

где Y^D – некоторая величина, введенная авторами модели; A^D и A^M – матрицы, вычисленные по методике определения матрицы прямых затрат, но вместо матрицы «Затраты – Выпуск» (таблицы использования товаров и услуг в основных ценах) берутся таблица использования отечественных продуктов и таблица использования импортных продуктов.

Получившиеся матрицы обозначаются A^D и A^M соответственно. Легко увидеть, что, поскольку $A = A^D + A^M$, то:

$$\begin{aligned} Y &= X - A^D X = AX + Y - A^D X = A^D X + A^M X + Y - A^D X = Y + A^M X; \\ Y^D &= Y + A^M X, \end{aligned} \quad (10)$$

т. е. Y^D не меньше Y . Поэтому странно, что вектор Y^D в этой модели называется «вектор конечного спроса на отечественные товары», в то время как меньший вектор Y – это, как известно, вектор спроса на продукты X . Из уравнения (7) следует, что полные затраты X на Y^D равны (11):

$$X = (I - A^D)^{-1} Y^D. \quad (11)$$

Затем делается заключение о том, что, подставив в формулу (11) вектор Θ вместо Y^D , получим полные затраты на экспорт (11):

$$(I - A^D)^{-1} \Theta. \quad (12)$$

Далее, как и в первом методе, эти полные затраты умножаются на доли импорта, а полученный вектор-строку считают полными затратами импорта на экспорт (13):

$$U(I - A^D)^{-1}\mathcal{E}. \quad (13)$$

Заметим, что вектор X – один и тот же в обеих моделях (он равен объемам произведенной продукции) и он полностью расходуется на производство Y и Y^D .

Таким образом, ошибка авторов рассмотренного метода заключается в том, что решение уравнения (11) показывает затраты X на единицу Y^D , а экспорт – это часть вектора Y , а не Y^D , и поскольку вектор Y меньше вектора Y^D , то на единицу вектора Y тратится больше ресурсов, чем на единицу вектора Y^D . И поэтому, поскольку \mathcal{E} часть вектора Y , на него тратится больше ресурсов, чем если бы он был частью вектора Y^D . Поэтому нельзя подсчитывать полные затраты на экспорт \mathcal{E} , подставляя его вместо Y^D в формулу (11).

Это легко увидеть на конкретном примере. Рассмотрим СТЗВ Швеции за 2018 г. [4]. Расчеты показывают, что в случае использования формулы $X = (I - A)^{-1}\mathcal{E}$ полные затраты на экспорт будут на 22 % больше, чем в случае формулы (12) (табл. 1).

Таблица 1

Расчетные показатели на основе СТЗВ Швеции за 2018 г.

Показатель	Значение в долл. США	Полные затраты на Y, Y^D	Полные затраты на доллар США Y, Y^D	Экспорт	Полные затраты на экспорт
Y	521 323	938 225	1,7997	207 716	373 827
Y^D	635 994	938 225	1,4752	207 716	306 425

Примечание. Авторская разработка на основе [4].

Поскольку импорт является частью экспорта, то данные оценки распространяются и на него. Даже такая грубая оценка доказывает ошибочность избранного метода для определения полных затрат импорта.

Кроме того, следует отметить, что в этой модели нарушается логика модели Леонтьева, потому что фактически в новой матрице «Затраты – Выпуск» в первом квадранте отсутствует импорт, а валовый выпуск берется из классической матрицы «Затраты – Выпуск», и поэтому нарушается баланс – валовый выпуск, который должен быть равен сумме строк первого и третьего квадранта, уже превосходит сумму этих строк. Вызывает вопросы и смысл введение переменной $Y^D = Y +$ затраты импорта на промежуточный импорт. Величина Y в отличие от него имеет глубокий экономический смысл, в частности, она равна ВВП + налоги на продукты и транспортные наценки. Так, в рассматриваемом примере получены следующие значения показателей (табл. 2).

Таблица 2

Оценка показателей, рассчитанных на основе СТЗВ Швеции за 2018 г.

Показатель	Значение показателя, тыс. долл. США
КП без импорта	521 417
X	938 225
AX	416 898

Окончание табл. 2

Показатель	Значение показателя, тыс. долл. США
$Y = X - AX$	521 327
$YD = X - ADX$	635 994
ВВП + ДС + налоги	521 336

Примечание. Авторская разработка на основе [4].

Этот пример показывает также правильность введения вектора X как разности вектора валовой продукции и вектора промежуточных затрат.

Авторами настоящей работы в свое время был разработан метод определения полных затрат импорта на производство конечного продукта, изложенный в работах [5–7]. Этот метод не требует никаких иных материалов, кроме тех, которые содержатся в СТЗВ, публикуемых на сайте OECD, и основан на принципах составления таблиц «Затраты – Выпуск», в том числе соблюдает все балансовые отношения.

Таким образом, можно сделать вывод, что проанализированная методика не обоснована, дает ошибочные результаты и не может быть использована в экономических расчетах, а полученные с ее помощью результаты в случае их важности должны быть пересчитаны. Наиболее обоснованным и строгим методом был бы метод, основанный на использовании межгосударственных таблиц «Затраты – Выпуск». К сожалению, в настоящее время отсутствуют полные таблицы, которые содержали бы всю информацию, в том числе по странам мира. Например, в существующих мировых таблицах очень слабо отражается экономическая деятельность Китая и некоторых других стран. В то же время экономически развитые страны достаточно регулярно создают таблицы «Затраты – Выпуск» национальных экономик, и поэтому следует рассматривать методы работы с такими материалами.

Литература

1. Hummels, D. The nature and growth of vertical specialization in world trade / D. Hummels, J. Ishii, Y. Kei-Mu // FRB of New York Staff Report. – 1999. – N 72 – P. 53.
2. Koopman, R. How Much of Chinese Exports Is Really Made in China? Assessing Foreign and Domestic Value-Added in Gross Exports / R. Koopman, Z. Wang. – Washington : USITC, 2008. – N 03-B. – 38 p.
3. Экономический рост Китая в 2010–2017 годы: анализ с позиций методологии «Затраты–Выпуск» и современной денежной теории / А. А. Быков [и др.] // Финансы: теория и практика. – 2021. – Т. 25, № 2. – С. 166–184.
4. Данные и метаданные по странам ОЭСР и отдельным странам, не являющимся членами // OECD.Stat. – Режим доступа: <https://stats.oecd.org/>. – Дата доступа: 27.10.2023.
5. Короткевич, А. И. Модификация модели «Затраты – Выпуск» и ее использование для определения и планирования полных затрат импорта на экспортируемую продукцию / А. И. Короткевич, Б. В. Лапко // Белорус. экон. журн. – 2015. – № 4. – С. 113–125.
6. Короткевич, А. И. Инструментарий определения полных затрат импорта на производство конечного продукта и экспорт / А. И. Короткевич // Банк. весн. – 2019. – № 9 (674). – С. 44–50.
7. Короткевич, А. Анализ методик определения полных затрат импорта на производство конечного продукта / А. Короткевич, Б. Лапко, А. Гайшун // Банк. весн. – 2022. – № 1. – С. 11–17.

UDC 338.4:338.5

PHARMACEUTICAL PRODUCTION IN YEMEN: BALANCING REALITY AND ASPIRATION**Gamal A. A. Blalah^{1,2}, Bassam S. H. Musleh^{1,2}, Gaafar A. Q. Saeed^{1,2}, Safa'a A. S. B. AL-Kubaty¹****Science supervisor Marwan F. S. AL-Kamali^{1,3}**¹*Scientific Association for Research and Innovations, Taiz, the Republic of Yemen*²*Gomel State Medical University, the Republic of Belarus*³*Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus*

The impact of strategic choices made in the Yemeni pharmaceutical industries sector on its competitive advantages is investigated in this paper, as it is regarded as a leading industrial sector and plays an important role in the development of the Yemeni economy, meeting the needs of the local market at a reasonable price, and protecting and promoting society's public health.

Keywords: pharmaceutical, yemeni pharmaceutical companies, yemen's wars.

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО В ЙЕМЕНЕ: РЕАЛЬНОСТИ И СТРЕМЛЕНИЯ**Гамаль А. А. Блала^{1,2}, Бассам Ш. Х. Муслех^{1,2}, Гаафар А. К. Саид^{1,2}, Сафаа А. С. Б. Аль-Кубаты¹****Научный руководитель Марван Ф. С. Аль-Камали^{1,3}**¹*Научная ассоциация исследований и инноваций, г. Тауз, Йеменская Республика*²*Учреждение образования «Гомельский государственный медицинский университет», Республика Беларусь*³*Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого, Республика Беларусь*

Исследовано влияние стратегического выбора, сделанного в секторе фармацевтической промышленности Йемена, на его конкурентные преимущества, поскольку он считается ведущим промышленным сектором и играет важную роль в развитии йеменской экономики, удовлетворяя потребности местного рынка в лекарствах по доступной цене, а также в защите и укреплении общественного здоровья йеменских граждан.

Ключевые слова: фармацевтика, йеменские фармацевтические компании, йеменские войны.

Since the beginning of the pharmaceutical industry in Yemen in 1982, there has been no real or tangible renaissance, with the exception of modest efforts by some local pharmaceutical companies that did not find space to express their capabilities under puppet regimes that worked to stifle all national projects. Because the previous government authorities paid no attention to the pharmaceutical and health sectors in general, the local demand for treatment remained primarily dependent on drugs imported from overseas, at a rate of up to 90 % [1].

The national pharmaceutical manufacturing sector remained absent and in a semi-dominant state of stagnation for more than three decades, until signs of interest in it

gradually began to emerge following the recent events in Yemen, as government agencies in Yemen assigned the responsibility of achieving the country's drug security as the highest and most important goals in order for our people to achieve full independence, considering this security as a fundamental pillar for our people's independence.

Before delving into the specifics of the remarkable interest that the pharmaceutical manufacturing sector is experiencing today, it is important to remember the sector's previous state of neglect and disregard, the majority of which can be attributed to mismanagement, lack of planning, and rampant corruption at the time, which can be summarized in a few aspects. specifically interesting:

- First, allowing thousands of Yemeni private companies to import medicines from abroad rather than manufacture them aided in the fight against local manufacturers on the one hand, while positioning Yemen as a testing ground for all international pharmaceutical companies on the other.

- Second, the lack of official support for Yemeni pharmaceutical manufacturing companies, as well as their failure to receive any form of this support, whether material in the form of priority materials or equipment, or moral in the form of giving them confidence in continuing, developing, and encouraging capacities. On the contrary, the official role, regrettably, had a detrimental impact in stifling ambitions, spreading falsehoods, and diminishing the value of the national product, since it was widely accepted in society that “the Yemeni treatment is unacceptable and ineffective”.

- Third, at Yemeni universities, there is also a lack of interest in developing medical expertise for the study of medicines, such as the pharmacy department, organic chemistry departments and their branches, and others.

As these scientific departments of pharmaceuticals sciences absence the lowest basic ingredients required to qualify their students in this field, particularly in practical application, and all studies are focused solely on the theoretical side, all of this is known and visible to the public, resulting in a slow growth of pharmaceutical manufacturing and a worsening of the health situation. In Yemen, with the commencement of the war against Yemen, which resulted in a lack of medications and an increase in the local demand for them as a result of the spread of infections and illnesses; This caused Yemen's official authorities to seek alternatives to improve and activate the role of pharmaceutical manufacture as a critical option for meeting medicine demands and saving the country from the world's greatest humanitarian calamity.

Shortly thereafter, the government began activating the “Supreme Authority for Medicines and Medical Supplies” to carry out its role, which had been limited since its inception in the early 1970, constituting the first correct step toward rebuilding the deteriorating health system, particularly the pharmaceutical industry.

According to data released recently by the authority, it has activated its supervisory and encouraging role for local manufacturing companies, and has formed three teams to visit pharmaceutical factories in the field to ensure their compliance with quality standards (GNB), implement some necessary reforms, and monitor prices.

According to the Yemeni Federation of Pharmaceutical Producers, there are now 9 indigenous private pharmaceutical manufacturing enterprises in Yemen that create around 1,200 distinct pharmaceutical brands.

Previously, local medication manufacturing provided for 10–15 % of Yemen's medical market demands, which is a minor fraction, while the yearly import expenditure for pharmaceuticals from outside was 100 billion riyals.

According to government figures, the local medicine coverage rate in the Yemeni market now stands at 30 %, while the import bill has dropped to around 60 %.

Although these percentages do not match to the anticipated objective and do not fulfill the real demand, they constitute a qualitative success in light of the country's tough circumstances.

Despite the limitations, scientific cadres specializing in the pharmaceutical business have demonstrated their capacity to meet part of the requirement for medicine in emergency situations.

This is what we witnessed in December 2019, when the Ministry of Health urged local enterprises to produce around 5,000 doses of “Tamiflu” for swine flu, despite the fact that one of the national corporations delivered the medication in less than a month [2].

Despite efforts to develop a health system that achieves medication security, the pharmaceutical business confronts several obstacles today. The most significant practical difficulties to national production are the ongoing war in Yemen and insecurity.

The lack of raw materials for manufacturing, as well as the prohibition of pharmaceutical materials from entering the country, resulted in the loss of more than 50 % of pharmacists and workers in the pharmaceutical manufacturing sector, as well as the cessation of investment activity, particularly in the field of pharmaceutical manufacturing, which also resulted in the closure of some health facilities and their laboratories, on top of which was the destruction of a drug factory.

The restricted capabilities continue to be one of the most significant barriers to the development of the needed national pharmaceutical product. Because most manufacturing businesses do not own the instruments needed in the creation of particular types of medications, a rise in output may be hampered, even if pharmaceutical inputs are accessible.

In any event, the pharmaceutical manufacturing industry still need surgery to catch up with the years of emigration and assist in making further efforts to attain its peak. In order to reach the goals and obtain the necessary level of drug security. This necessitates carrying out treatments that are more essential in order to expand Yemen's pharmaceutical manufacturing industry, which must be synonymous with all of the difficulties and challenges that the sector has faced in the past, as follows:

- Developing the necessary environment for qualifying specialized scientific cadres with high efficiency in the field of medicines by supporting private study departments in Yemeni universities through the development of laboratories and the provision of equipment and materials required for the pharmaceutical industries, in addition to the official interest in the graduates of these departments and their integration with government and private companies in this sector.

- Establishing governmental pharmaceutical companies, prolonging their operations, and meeting their objectives and demands based on available resources.

- Encouraging medical investment by providing many facilities to investors, the most important of which is monitoring the implementation of the exemption decision issued on the ground, as well as ensuring the purchase and distribution of national pharmaceutical products and providing a reasonable space for them in front of foreign products in the local market.

- Legalizing as many licenses as possible for foreign firms, particularly conventional and untrustworthy corporations who control hundreds of therapeutic variations of the same medicine in the local market.

- In addition to managing medication costs, activate the primary duty of monitoring the manufacturing mechanism and quality control in accordance with scientific requirements and standards.

- All of the preceding points must be accompanied by public awareness and official and media coverage that defines the quality of national pharmaceutical manufacturing and works to dispel rumors about the efficacy of local medicines; in order to increase trust between them and the internal and later external consumer.

In any case, despite the government's challenges in developing pharmaceutical production and systematic targeting of the health sector, it can be stated that Yemen's crises and difficulties have created a favorable environment for creativity, innovation, and the search for strategic solutions that have contributed relatively to improving pharmaceutical production, or at least opened prospects for the development of national medical industries.

Between the data of reality and the aspired ambition, Yemenis' will remains capable of advancing and pushing the pharmaceutical manufacturing sector to new heights, and that the popular aspiration to achieve self-sufficiency in medicine is present by harnessing all popular energies to support official efforts, making glory, and engraving Yemen's name on the covers of all medicines.

References

1. Supreme Authority for Medicines and Medical Supplies. – Republic of Yemen. – Mode of access: <https://www.sbd-ye.org/>. – Date of access: 14.09.2023.
2. Ministry of Trade and Industry. – Republic of Yemen. – Mode of access: <https://moit.gov.ye/moit/index.php>. – Date of access: 14.09.2023.

УДК 336.67

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ДОХОДОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

Е. П. Пономаренко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Исследована сущность понятия «качество доходов», обоснованы его основные характеристики и показатели для их оценки, предложена методика интегральной оценки качества доходов.

Ключевые слова: доходы, интегральный показатель, качество, расходы, управление.

INTEGRAL ASSESSMENT OF THE QUALITY OF ENTERPRISE INCOME

E. P. Ponomarenko

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

The article examines the essence of the concept of “quality of income”, substantiates its main characteristics and indicators for their assessment, and proposes a methodology for integral assessment of the quality of income.

Keywords: income, integral indicator, quality, expenses, management.

Гражданским кодексом Республики Беларусь определено, что целью предпринимательской деятельности является систематическое получение прибыли. Значимость этого показателя деятельности организации обусловлена тем, что он отражает величину прироста собственного капитала организации и удовлетворение тем самым интересов ее собственника (учредителей, участников). Как следствие – вся система

управления субъекта хозяйствования подчинена основной цели – обеспечение положительного финансового результата его деятельности. Управление прибылью ведется опосредованно путем воздействия на факторы ее формирования, т. е. доходы и расходы организации. Это обуславливает объективную необходимость создания действенного механизма управления данными объектами, направленного на постоянное обеспечение превышения доходов организации над ее расходами.

Эффективность системы управления доходами и расходами во многом зависит от того, насколько информация о них соответствует запросам менеджеров. Количественная информация о названных объектах управления, формируемая в бухгалтерском учете, дает представление о величине экономической выгоды, полученной или утраченной организацией в результате совершения хозяйственных операций или наступления событий. Для менеджеров также важна качественная оценка полученных доходов и понесенных расходов, поскольку управление ими начинается на уровне принятия решений о совершении хозяйственных операций, и оно направлено на совершение действий, предотвращающих наступление нежелательных событий. Эта оценка может быть дана в ходе проведения экономического анализа доходов и расходов организации.

Исследование современной учебной и научной литературы по экономическому анализу позволило установить, что представленные в ней методики анализа доходов и расходов основаны на информации, содержащейся в отчете о прибылях и убытках, и в большинстве ориентированы на их количественную оценку [1, с. 12]. Они включают оценку структуры доходов и расходов, их динамики и влияния на финансовые результаты организации. Также в литературе представлены методики анализа доходов от реализации продукции, товаров, работ и услуг и связанных с ними расходов в отдельных отраслях экономики. По нашему мнению, для целей менеджмента важна информация о способности организации систематически обеспечивать поступление доходов в объеме, превышающем расходы, и их подкрепление притоком денежных средств. Это определяет актуальность развития существующих методик анализа доходов и расходов. Цель настоящего исследования состоит в определении понятия «качество доходов» и разработке методики интегральной оценки качества доходов организации.

Упоминание о качестве доходов встречается в трудах отечественных и зарубежных ученых и экономистов, однако они не содержат определения сущности этого понятия. Так, О. Б. Волошина увязывает качество доходов банка со стабильностью их получения [2, с. 164]. По мнению В. Н. Щепетовой и Н. В. Сиволова, характеристики отрасли, в которой работают предприятия, влияют на стабильность получения доходов и, следовательно, на их качество [3, с. 177]. В Новом англо-русском банковском и экономическом словаре указано, что «хорошее качество доходов характеризуется увеличением продаж и снижением издержек, а не ростом цен» [4].

Обычно под качеством понимают совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности. Доходы априори необходимы организации для того, чтобы регулярно возмещать возникающие у нее расходы и обеспечивать прирост ее собственного капитала и приток денежных средств. Мы полагаем, что *качество доходов* – это обобщенная оценка совокупности их характеристик, таких, как систематичность получения, достаточность для возмещения расходов и обеспеченность денежными средствами.

Исходя из данного определения доходов, можно выделить три направления оценки качества доходов, каждому из которых соответствуют определенные показатели.

Регулярность получения доходов присуща основной текущей деятельности организации. Для ее оценки целесообразно использовать показатели, рассчитываемые на основе выручки от реализации продукции (работ, услуг): удельный вес выручки в общей сумме доходов, темп ее изменения (в сопоставимых ценах), коэффициент вариации, изменение удельного веса выручки в общей сумме доходов.

При оценке *достаточности доходов для возмещения понесенных расходов* следует различать связанные между собой доходы и расходы и не связанные. Связанные доходы и расходы возникают в результате одной хозяйственной операции, предполагающей, как правило, реализацию активов (например, выручка от реализации продукции и себестоимость реализованной продукции). Не связанные доходы и расходы являются следствием фактов хозяйственной жизни, произошедших независимо друг от друга. Для первой группы достаточность доходов можно оценить двумя способами: путем расчета запаса финансовой прочности в процентах, либо путем соотнесения друг с другом связанных доходов и расходов. Доходы и расходы второй группы следует соотносить между собой с учетом их группировки по направлениям деятельности организации (текущая, инвестиционная, финансовая деятельность).

Степень возмещения расходов доходами представляет интерес, прежде всего, для собственника (учредителей, участников) организации. Ее менеджеры наряду с получением доходов заинтересованы в сопутствующем им притоке денежных средств, обеспечивающих платежеспособность организации и ее устойчивое функционирование. Поэтому мы предлагаем в отдельное направление анализа качества доходов выделить оценку *их обеспеченности притоком денежных средств*. Ее мы рекомендуем производить по следующим показателям: удельный вес оплаченной выручки, удельный вес оплаченных прочих доходов по текущей деятельности, удельный вес оплаченных доходов по финансовой и инвестиционной деятельности.

Для оценки качества доходов предприятия мы предлагаем использовать итоговый интегральный показатель ИП, который формируется на основе интегральных показателей, полученных по каждому направлению оценки ИП_i. Для расчета последних необходимо для каждого из показателей, характеризующих определенное направление, экспертным путем определить его целевое значение и весовой коэффициент K_i , отражающий его значимость в группе показателей. На следующем этапе по каждому направлению рассчитываются стандартизованные коэффициенты X_i путем деления фактических значений показателей A_j на их целевые значения $A_{цел\ i}$ (табл. 1).

Таблица 1

**Стандартизованные коэффициенты по направлению
«Регулярность получения доходов»**

Наименование показателя	Целевое значение $A_{цел\ i}$	Фактическое значение A_j	Коэффициент X_i
1. Удельный вес выручки в общей сумме доходов, %	75	79	1,053
2. Темп изменения выручки (в сопоставимых ценах), %	120	116	0,967
И т. д.			

На заключительном этапе рассчитываются интегральные показатели по каждому направлению оценки (с учетом весовых коэффициентов K_i) по формуле (1) и определяется итоговый интегральный показатель по формуле средней арифметической простой (2):

$$\text{ИП}_i = \sum X_i \cdot K_i; \quad (1)$$

$$\text{ИП} = \sum \text{ИП}_i / \sum i. \quad (2)$$

Для оценки качества доходов используется шкала градации интегрального показателя (табл. 2).

Таблица 2

Шкала градации интегрального показателя качества доходов

Значение итогового интегрального показателя	Характеристика качества доходов
0,85–1	Высокое
0,3–0,84	Среднее
0–0,29	Низкое

Таким образом, качество доходов – это обобщенная оценка совокупности их характеристик, таких, как систематичность получения, достаточность для возмещения расходов и обеспеченность денежными средствами. Практическое использование представленной методики интегральной оценки качества доходов позволит получить не только обобщенную характеристику качества доходов, но и оценить их качество по отдельным направлениям, что повысит эффективность принимаемых управленческих решений.

Л и т е р а т у р а

1. Шеремет, А. Д. Методика финансового анализа деятельности коммерческих организаций / А. Д. Шеремет, Е. В. Негашев. – М. : Инфра-М, 2006. – 237 с.
2. Волошина, О. Б. Доходность банка как один из основных показателей его экономического положения / О. Б. Волошина // Изв. высш. учеб. заведений. Обществ. науки. – 2014. – № 1 (29). – С. 158–172.
3. Щепетова, В. Н. Проблемы качества финансового анализа / В. Н. Щепетова, Н. В. Сиволов // Вестн. Волж. гос. акад. водн. трансп. Актуальные проблемы рос. права, философии, экономики и финансов. – 2004. – Вып. 7. – С. 174–179.
4. Федоров, Б. Г. Новый англо-русский банковский и экономический словарь / Б. Г. Федоров. – СПб. : Лимбус Пресс, 2006. – 848 с.

УДК 332.1

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

И. В. Рачкова

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Рассмотрена эволюция основных направлений региональной политики Республики Беларусь. Изучены ключевые особенности региональной политики.

Ключевые слова: государственное управление, регион, региональная политика, социально-экономическое развитие.

MAIN DIRECTIONS OF REGIONAL POLICY OF THE REPUBLIC OF BELARUS

I. V. Rachkova

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

This article examines the evolution of the main directions of regional policy of the Republic of Belarus. The key features of regional policy have been studied.

Keywords: public administration, region, regional policy, socio-economic development.

Современное развитие страны невозможно представить без региональной составляющей. Комплексное развитие регионов является одним из ключевых условий обеспечения устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь, повышения качества жизни ее населения, обеспечения конкурентоспособности страны на мировом рынке.

Важнейшим аспектом развития региональной системы государства является следование принципу устойчивого развития, сочетающего в себе экономическую, социальную и экологическую направленность. Устойчивое развитие регионов Республики Беларусь регламентируется Национальной стратегией устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г. [1]. В данном документе в качестве стратегической цели региональной политики определено «комплексное развитие каждого региона и уменьшение существующих региональных различий с учетом эффективного использования его ресурсного потенциала и конкурентных преимуществ в интересах обеспечения высоких стандартов жизни населения, сохранения природы и позитивного вклада регионов в национальную конкурентоспособность и безопасность» [1].

Рассмотрим эволюцию основных направлений региональной политики Республики Беларусь (см. таблицу).

Эволюция основных направлений региональной политики Республики Беларусь

Период	Основные особенности региональной политики
1996–2000 гг.	1) определена главная цель региональной политики; 2) нацеленность на преодоление разрыва в уровне социально-экономического развития регионов, усилившегося на фоне глубоких кризисных явлений, происходивших в стране после распада СССР и проводимых с 1991 по 1994 г. либеральных экономических реформ; 3) ориентация на государственную поддержку промышленных центров, районов с высокоэффективным сельским хозяйством, свободных экономических зон, технопарков и инновационных центров; 4) закладываются основы устойчивого регионального развития
2001–2005 гг.	1) обеспечение комплексности социально-экономического развития областей, районов и городов, стабилизации ситуации в проблемных регионах; 2) государственная поддержка инноваций и важнейших инвестиционных проектов, обеспечивающих повышение уровня конкурентоспособности экономики регионов, социальный прогресс; 3) осуществление начатых преобразований по формированию структуры хозяйства регионов, наиболее полно отвечающей местным условиям и потребностям проживающего населения

Окончание

Период	Основные особенности региональной политики
2006–2010 гг.	1) акцент на развитие малого предпринимательства в регионах; 2) опережающее увеличение доходов и улучшение условий проживания в отстающих регионах; 3) внимание на социально-экономическое развитие малых и средних городов; 4) создание и развитие агрогородков; 5) ориентация на создание условий и возможностей предоставления населению гарантированного объема социально значимых услуг в соответствии с утвержденными социальными стандартами
2011–2015 гг.	1) усиление инновационной компоненты региональной экономики для преодоления существующих пространственных различий (реализация 25–30 масштабных инновационных проектов в каждой области); 2) внимание к региональной демографической ситуации и регулированию миграционных потоков; 3) приоритетное развитие малых и средних городов, агрогородков, городов-спутников столицы и областных центров; 4) дальнейшее развитие агрогородков
2016–2020 гг.	1) формирование центров опережающего регионального развития на основе концентрации государственных и частных инвестиционных ресурсов в наиболее перспективных районах, имеющих наиболее высокие характеристики инвестиционной привлекательности и наилучшие предпосылки для получения значимых экономических эффектов; 2) агрогородки как центры притяжения размещения производительных сил за пределами городской черты; 3) внедрение нового инструмента реализации госполитики в регионах – региональные комплексы мероприятий государственных программ, предусматривающих финансирование за счет средств местных бюджетов
2021–2025 гг.	1) приоритетом социально-экономического развития выступает формирование сильных регионов; 2) дифференцированный подход к региональному развитию и точечные меры поддержки и стимулирования в зависимости от специализации, компетенций и потенциала территорий; 3) деурбанизация; 4) внедрение технологии умных городов во всех регионах страны

Примечание. Составлено авторам на основе Программ социально-экономического развития Республики Беларусь.

Исходя из выявленных особенностей государственного управления региональным развитием на разных этапах формирования региональной системы Республики Беларусь можно проследить их эволюцию от ориентации на равновсбалансированное региональное развитие к нацеленности на повышение конкурентоспособности регионов, что соответствует глобальной тенденции смены парадигм в политике регионального развития.

Таким образом, государственная политика регионального развития Республики Беларусь постоянно совершенствуется в соответствии с современными подходами.

Отметим, что эффективно выстроенная региональная политика призвана формировать условия для сбалансированного развития территорий, решать проблемы регионов, способствовать их противостоянию различного рода вызовам и угрозам, что в конечном счете преследует своей целью получение положительного социального и экономического эффекта для развития страны.

Развитая экономика регионов выступает основой для успешного функционирования экономики государства. Вклад каждого региона в социально-экономическое развитие страны определяется масштабами и особенностями его природно-ресурсного потенциала, экономико-географическим положением, историческими условиями развития, проводившейся в разные периоды региональной политикой и другими факторами, что обуславливает требование осуществлять стратегическое планирование регионального развития исходя из общереспубликанских задач социально-экономического развития и с учетом местных интересов и особенностей [2]. Региональная политика Республики Беларусь направлена на повышение уровня и качества жизни населения во всех регионах и уменьшение существующих пространственных различий в уровне социально-экономического развития [3]. Стратегическая цель в совершенствовании территориальной организации производительных сил в Республике Беларусь заключается в диверсификации структуры экономики и занятости регионов и городов, преодолении инфраструктурных и институциональных ограничений, повышении эффективности производства с учетом экологических требований [1].

Литература

1. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г. : протокол заседания Президиума Совета Министров Респ. Беларусь от 2 мая 2017 г. № 10 // М-во экономики Респ. Беларусь. – Режим доступа : <https://economy.gov.by/uploads/files/NSUR2030/Natsionalnaja-strategija-ustojchivogo-sotsialno-ekono-micheskogorazvitija-Respubliki-Belarus-na-period-do-2030-goda.pdf>. – Дата доступа: 26.09.2023.
2. Пирожник, И. И. Региональное развитие и типология регионов Беларуси по уровню социально-экономического потенциала / И. И. Пирожник // Acta Geographica Silesiana. – 2014. – Vol. 16. – P. 57–71.
3. Богданович, А. В. Региональная политика Республики Беларусь на современном этапе / А. В. Богданович // Белорус. экон. журн. – 2016. – № 4. – С. 63–74.

УДК 364.07

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА СОЦИАЛЬНЫХ УСЛУГ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ «ИНЦИДЕНТ МЕНЕДЖМЕНТ»

Е. Ю. Руднева, О. Л. Дариенко, О. В. Никрасова

*Автомобильно-дорожный институт (филиал)
ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет»,
г. Горловка*

Даны рекомендации по использованию системы «Инцидент Менеджмент» в деятельности организаций сферы социального обслуживания для повышения качества предоставляемых услуг. Описаны основные элементы системы «Инцидент Менеджмент», а также обязанности ключевых участников, реализующих процесс управления инцидентами.

Ключевые слова: социальные услуги, «Инцидент Менеджмент», социальные медиа, коммуникации.

IMPROVING THE QUALITY OF SOCIAL SERVICES USING THE SYSTEM “INCIDENT MANAGEMENT”

E. Yu. Rudneva, O. L. Darienko, O. V. Nikrasova

*Automobile and Highway Institute (branch) Donetsk National Technical
University, Gorlovka*

Recommendations are given on the use of the “Incident Management” system in the activities of social service organizations to improve the quality of services provided. The main elements of

the Incident Management system are described, as well as the responsibilities of key participants implementing the incident management process.

Keywords: social services, incident management, social media, communications.

Модернизация экономики предполагает реализацию мер по повышению эффективности функционирования организаций, предоставляющих социальные услуги как в направлении совершенствования государственного регулирования их деятельности, так и в направлении использования наиболее рациональных форм и методов хозяйствования с учетом специфики социальной потребности, социальной услуги и социального результата (эффекта). Достижение ожидаемого социального эффекта невозможно без популяризации и продвижения социальной услуги с одновременным повышением ее качества.

Значительную роль в этих процессах играет налаживание коммуникаций между участниками системы предоставления социальных услуг (уполномоченными органами, получателями и поставщиками социальных услуг).

Эффективным инструментом коммуникации государственного учреждения с клиентами, направленным на повышение качества услуг, является специализированная система «Инцидент Менеджмент». «Инцидент Менеджмент» – это система реагирования на публикации в социальных сетях, специализирующаяся на мониторинге и анализе информации из социальных медиа (см. таблицу).

Основные элементы системы «Инцидент Менеджмент» [1]

Элемент	Описание
1. Жизненный цикл управления инцидентами	
1.1. Регистрация инцидента	Для регистрации инцидента можно использовать телефон, электронную почту, SMS, веб-формы, опубликованные на портале самообслуживания, а также живые чаты. В зависимости от типа инцидента эти процессы могут быть простыми или сложными; помимо основного процесса, указанного выше, они также могут включать несколько рабочих процессов и задач
1.2. Классификация инцидента	В зависимости от того, какую область затрагивает инцидент, например, медицинское обслуживание, уход и т. д., инциденту можно присвоить категорию и соответствующую подкатегорию
1.3. Присвоение приоритета инциденту	Приоритет инцидента можно определить с помощью матрицы приоритетов (степень влияния и срочность). Степень влияния на работу организации означает степень ущерба, который проблема нанесет пользователю или организации. Срочность инцидента обозначает временные рамки, в которые инцидент должен быть устранен. Инциденту можно присвоить следующий приоритет: критический; высокий; средний; низкий
1.4. Маршрутизация инцидентов и их оценка	После присвоения инциденту категории и приоритета он автоматически переадресуется соответствующему специалисту (исполнителю), обладающему необходимыми знаниями и навыками
1.5. Создание задач и управление ими	В зависимости от сложности инцидента процесс его устранения можно разделить на несколько действий или задач. Задачи обычно создаются в случае, когда для выработки решения по инциденту требуется привлечь нескольких специалистов из различных отделов/служб

Продолжение

Элемент	Описание
1.6. Управление <i>SLA</i> и эскалация	При обработке инцидента исполнителю необходимо обеспечивать соблюдение требований <i>SLA</i> . <i>SLA</i> – это приемлемое время, в течение которого требуется предоставить ответ по инциденту (<i>SLA</i> в отношении ответа) или решение (<i>SLA</i> в отношении предоставления решения). <i>SLA</i> можно назначать инцидентам на основе таких параметров, как категория инцидента, автор заявки, влияние, срочность и т. д. В случае, когда требования <i>SLA</i> могут быть нарушены или уже нарушены, инцидент можно эскалировать для передачи другому специалисту или на другой уровень, чтобы обеспечить его оперативное устранение
1.7. Предоставление решения по инциденту	Инцидент считается устраненным, когда специалист предоставил временное обходное решение или окончательное решение проблемы
1.8. Закрытие инцидента	После устранения инцидента и получения от пользователя подтверждения того, что решение сработало и он удовлетворен результатом, инцидент можно закрыть
2. Обзор последствий инцидента	После закрытия инцидента рекомендуется задокументировать все выводы, сделанные после инцидента. Это помогает подготовить специалистов к подобным инцидентам в будущем и организовать более эффективный процесс управления инцидентами. Процесс обзора последствий инцидента можно разделить на несколько этапов. В особенности это очень полезно при устранении серьезных инцидентов
3. Внутренняя оценка	
3.1. Идентификация инцидента	Кто обнаружил инцидент и как это произошло? Как быстро был обнаружен инцидент, после того как он возник? Можно ли было определить инцидент раньше? Можно ли было использовать какие-либо средства или технологии для оперативного или упреждающего обнаружения инцидента?
3.2. Передача информации и коммуникация	Как быстро заинтересованные лица были проинформированы об инциденте? Какой канал использовался для отправки уведомлений? Были ли соответствующие заинтересованные лица оперативно проинформированы о текущем состоянии дел по инциденту? Насколько просто было связаться с конечными пользователями для сбора информации и их информирования о статусе заявки?
3.3. Структура	Какова была изначальная структура команды по реагированию на инцидент? Соблюдались ли данная структура на протяжении всего жизненного цикла управления инцидентами? Если нет, то почему? Какие изменения были внесены в структуру? Можно ли более эффективно организовать команду реагирования на инцидент? Если да, то как?
3.4. Использование ресурсов	Какие ресурсы были задействованы для устранения инцидента? Оптимально ли использовались эти ресурсы в соответствии с их возможностями? Как быстро ресурсы были мобилизованы для устранения инцидента? Можно ли улучшить использование ресурсов в будущем?
3.5. Процесс	Насколько точно соблюдался заданный процесс управления инцидентами? Были ли отклонения от рабочего процесса управления инцидентами? Соблюдались ли требования <i>SLA</i> в отношении инцидента? Если нет, то какие требования каких <i>SLA</i> были нарушены? Почему? Обеспечивался ли надлежащий мониторинг за процессом устранения инцидента? Можно ли улучшить процесс, чтобы сделать его более эффективным? Если да, то каким образом?

Окончание

Элемент	Описание
3.6. Отчеты	Создавались ли отчеты для анализа порядка устранения инцидента? Какие параметры были включены в такие отчеты? Какие аспекты жизненного цикла инцидента были проанализированы? Имеются ли возможности для улучшений? Если да, то как этого можно добиться?
4. Внешняя оценка – опросы конечных пользователей	Насколько просто или сложно было для конечного пользователя сообщить о проблеме? Был ли первый ответ специалиста быстрым и оперативным? Был ли инцидент устранен своевременно? Насколько конечный пользователь удовлетворен решением?
5. Ключевые показатели эффективности для управления инцидентами	Среднее время принятия решения. Среднее время ответа. Процент соответствия <i>SLA</i> . Процент оперативных решений. Количество повторных инцидентов. Невыполненная работа по инцидентам. Процент серьезных инцидентов. Степень удовлетворенности конечными пользователями

Каждая организация имеет свои коммуникационные каналы для отслеживания инцидентов (заявок, жалоб, требований, обращений и т. п.) – электронная почта, по телефону или через портал самообслуживания. «Инцидент Менеджмент» для государственных учреждений в Российской Федерации является автоматизированным программным комплексом. Он отслеживает три социальные сети – ВКонтакте, Telegram, Одноклассники. Роботы считывают все комментарии или посты, которые содержат жалобы и обращения граждан по ключевым словам. Операторы получают выборку по региону и внутри программы отправляют сообщения в профильные республиканские ведомства или в муниципалитеты. Те берут факт на контроль, и в течение суток с момента обработки обращения исполнитель дает ответ на жалобу с официального аккаунта в соцсетях [2].

«Инцидент Менеджмент» обеспечивает решение таких задач, как мониторинг сообщений в социальных медиа, требующих реагирования; многопользовательская и автоматизированная обработка большого объема публикаций; контроль сроков реагирования; аналитика обработанных данных. Мониторинг производится в открытых источниках таких социальных сетей, как ВКонтакте, Одноклассники, Telegram.

Встроенный аналитический модуль в систему позволяет определять упоминания бытовых проблем по ключевым словам, персонам, наименованиями районов; определять тему сообщения; определять параметры сообщений, таких, как аудитория, вовлеченность и др.; находить связанные сообщения на основе специально составленных запросов к хранилищу данных.

Ключевыми элементами в системе «Инцидент Менеджмент» являются куратор и исполнитель.

Задача куратора – распределение инцидентов по ответственным органам власти, согласование ответов и контроль работы исполнителей.

В обязанности куратора входят: 1) постоянный мониторинг системы «Инцидент Менеджмент» на наличие новых инцидентов; 2) работа с поступившими инцидентами; 3) оказание консультационной и методической поддержки исполнителям на всех этапах обработки инцидента.

Задача исполнителя при получении инцидента – запустить процедуру решения и (или) найти необходимую информацию в зоне ответственности органа власти и подготовить ответ, который в дальнейшем будет размещен в социальной сети.

В обязанности исполнителя входят: 1) постоянный мониторинг системы «Инцидент Менеджмент» на наличие новых инцидентов; 2) запрос информации у соответствующих структурных подразделений, подготовка ответов в соответствии с предъявляемыми требованиями и критериями к качеству ответов; 3) направление ответов кураторам на согласование; 4) соблюдение регламентированных сроков во избежание просрочек.

Таким образом, использование в деятельности организаций социального обслуживания населения системы «Инцидент Менеджмент» будет способствовать повышению эффективности коммуникационной деятельности учреждения, а также решать проблему улучшения качества социального обслуживания по запросам клиентов.

Литература

1. Подробное руководство по управлению инцидентами ITIL. – Режим доступа: <https://www.manageengine.com/ru/service-desk/itil-incident-management-guide.html#key>.
2. Сафарьян, О. А. К вопросу использования «Social Media Marketing» в деятельности современных компаний / О. А. Сафарьян // Экономика и маркетинг в XXI веке: проблемы, опыт, перспективы : сб. материалов XVIII Междунар. науч.-практ. конф., 24–25 нояб. 2022 г., г. Донецк / ГОУВ ПО ДОННТУ ; редкол.: А. А. Кравченко [и др.]. – Донецк, 2022. – С. 174–178.

УДК 336.67

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭФФЕКТА ОПЕРАЦИОННОГО РЫЧАГА И ФИНАНСОВОГО РЫЧАГА В УПРАВЛЕНИИ ФИНАНСОВЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ

К. Р. Руссель, Е. П. Пономаренко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Рассмотрены основные положения операционного и финансового анализа как эффективных методов управления финансовыми результатами предприятия.

Ключевые слова: финансовые результаты, управление финансовыми результатами прибыль, убыток, операционный рычаг, финансовый рычаг, постоянные и переменные затраты.

USING THE EFFECT OF OPERATING LEVERAGE AND FINANCIAL LEVERAGE IN MANAGING THE FINANCIAL RESULTS OF AN ENTERPRISE

K. R. Roussel, E. P. Ponomarenko

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

The article discusses the main provisions of operational and financial analysis as effective methods for managing the financial results of an enterprise.

Keywords: financial results, management of financial results, profit, loss, operating leverage, financial leverage, fixed and variable costs.

Положительный финансовый результат является одной из фундаментальных основ финансовой самостоятельности (независимости) любой организации. Он определяет финансовое положение, уровень удовлетворения личных и социальных потребностей работников, гарантирует выполнение обязательств перед финансово-кредитными организациями и характеризует эффективность хозяйственной деятель-

ности субъекта хозяйствования в целом. В общем виде финансовый результат представляет собой разницу между доходами и расходами предприятия. Он выражается в виде прибыли, когда разница между доходами и расходами положительна, или убытка, когда такая разница отрицательна.

Управление финансовыми результатами является одним из важнейших элементов финансового менеджмента, поскольку максимизация прибыли – главная цель любой коммерческой организации. Эффективное управление прибылью обеспечивает оптимизацию ее формирования, распределения и использования как в текущем, так и в долгосрочном периоде.

На величину прибыли влияют различные факторы:

- цена реализации;
- объемы продаж;
- переменные и постоянные затраты;
- структура продаж и др.

В экономической практике управления финансовыми результатами используют эффект операционного рычага и финансового рычага. Операционный рычаг показывает долю постоянных затрат в общих затратах предприятия. Если доля постоянных затрат в себестоимости товаров и услуг значительна, предприятие имеет высокий уровень делового риска. В таком случае даже небольшое изменение объема продаж может привести к существенному изменению прибыли. Поэтому, воздействуя на соотношение переменных и постоянных затрат, менеджеры могут управлять прибылью от реализации продукции.

Сила воздействия операционного рычага Cop указывает на степень предпринимательского риска, связанного с данной организацией: чем больше сила воздействия операционного рычага, тем больше предпринимательский риск [1, с. 119].

В практических расчетах для определения силы воздействия операционного рычага применяют отношения так называемой валовой маржи BM – результата от реализации после возмещения переменных затрат. Желательно, чтобы валовой маржи хватало не только на покрытие постоянных затрат, но и на формирование прибыли.

Сила воздействия операционного рычага Cop равна отношению валовой маржи к прибыли Π :

$$Cop = BM / \Pi.$$

Уровень операционного рычага позволяет определить величину процентного изменения прибыли в зависимости от изменения объема продаж на 1 %. Поскольку многие предприятия выпускают более одного вида продукции, уровень операционного рычага удобнее определять через стоимостные показатели.

Сила воздействия операционного рычага всегда рассчитывается для определенного объема продаж, т. е. для данной выручки от реализации. Если изменяется выручка от реализации, то изменяется и сила воздействия операционного рычага. Сила воздействия операционного рычага в значительной степени зависит от среднеотраслевого уровня фондоемкости: чем больше стоимость основных средств, тем больше величина постоянных затрат.

Финансовый рычаг – это соотношение между заемными $ЗС$ и собственными средствами $СС$. Эффект финансового рычага – это приращение к рентабельности собственных средств, получаемое благодаря использованию кредита, несмотря на платность последнего [2, с. 150]. Если предприятие использует заемные источники финансирования с фиксированной ставкой процента для реализации проектов, обес-

печивающих более высокую отдачу и операционную прибыль, превышающую соответствующие выплаты в пользу кредиторов, полученная выгода от этого будет доставаться его владельцам. Предприятие должно наработать такую экономическую рентабельность, чтобы средств хватило как минимум для уплаты процентов по кредиту [3, с. 152].

Основными составляющими эффекта финансового рычага являются:

- дифференциал;
- плечо финансового рычага.

Эффект финансового рычага возникает из-за расхождения между экономической рентабельностью ЭР и «ценой» заемных средств – средней расчетной ставкой процента СРСП:

$$\text{СРСП} = (\text{фактические финансовые издержки по кредитам} / \text{Заемные средства})100.$$

Дифференциал представляет собой разницу между экономической рентабельностью активов и средней расчетной ставкой процента по заемным средствам. Из-за налогообложения от дифференциала остается примерно две трети. Плечо финансового рычага характеризует силу воздействия финансового рычага. Уровень эффекта финансового рычага УЭФР определяется по формуле [3, с. 153]:

$$\text{УЭФР} = 2 / 3(\text{ЭР} - \text{СРСП})(\text{ЗС} / \text{СС}).$$

Если новое заимствование приносит предприятию увеличение уровня эффекта финансового рычага, то такое заимствование выгодно. Риск кредитора выражен величиной дифференциала: чем больше дифференциал, тем меньше риск и, наоборот. Многие западные экономисты считают, что эффект финансового рычага оптимально должен быть равен одной трети – половине уровня экономической рентабельности активов.

Сила финансового рычага СФР отражает взаимосвязь между прибылью от текущей деятельности Птд и чистой прибылью ЧП. В том числе сила финансового рычага может определяться как взаимосвязь между прибылью от текущей деятельности и доходом на акцию Да:

$$\text{СФР} = \Delta \text{ЧП} / \Delta \text{Птд};$$

$$\text{СФР} = \Delta \text{Да} / \Delta \text{Птд}.$$

Чем больше проценты и чем меньше прибыль, тем больше сила финансового рычага и тем выше финансовый риск. При расчете финансового рычага необходимо также учитывать следующие аспекты [4, с. 107]:

– в качестве базы для расчета его уровня нужно принимать рентабельность не собственного, а совокупного капитала как отношение общей суммы прибыли (до выплаты процентов) к средней его величине;

– в целях более полной и всесторонней оценки эффективности использования заемных средств эффект финансового рычага целесообразно исчислять как по отдельным видам заемных средств, так и в целом по заемному капиталу, включая бесплатные привлеченные ресурсы;

– в условиях инфляционной экономики при определении эффекта финансового рычага необходимо учитывать его прирост и за счет инфляционной премии в результате обесценения как самого долга, так и начисленных процентов за использование заемных средств.

Для оценки суммарного уровня предпринимательского и финансового рисков используется формула сопряженного эффекта операционного и финансового рычагов (совокупный леверидж). Совокупный леверидж дает представление о том, на сколько процентов изменится прибыль до налогообложения после выплаты процентов при изменении выручки на 1 %. Сопряженный эффект левериджа СЭЛ равен произведению эффектов финансового ЭФР и операционного ЭОР рычагов:

$$\text{СЭЛ} = \text{ЭФР} \cdot \text{ЭОР}.$$

Предпринимательский и финансовый риски неразрывно связаны между собой, также как неразрывно связаны между собой операционный и финансовый рычаги. Операционный рычаг воздействует своей силой на прибыль до уплаты процентов и налогов, а финансовый рычаг – на сумму чистой прибыли предприятия, уровень чистой рентабельности его собственных средств, и, следовательно, величину чистой прибыли в расчете на каждую обыкновенную акцию.

Таким образом, финансовый и операционный рычаги играют важную роль в управлении финансовыми результатами организации. Эффект финансового рычага является одним из основных индикаторов финансовой эффективности использования заемного капитала. Эффект операционного рычага показывает зависимость предприятия от постоянных затрат в себестоимости продукции и является важной характеристикой его делового риска. Менеджеры предприятия должны уделять особое внимание планированию и контролю уровня рычагов, поддерживая их на таком уровне, который способствовал бы росту результативности деятельности организации и благосостояния ее владельцев.

Литература

1. Голубев, А. А. Финансовый менеджмент : учеб. пособие / А. А. Голубев. – СПб. : СПб. НИУ ИТМО, 2013. – 130 с.
2. Мазурова, И. И. Анализ финансовой отчетности : учебник / И. И. Мазурова, И. П. Белозерова – 2-е изд. – М. : ИНФРА-М, 2019. – 240 с.
3. Финансовый менеджмент: теория и практика : учебник / под ред. Е. С. Стояновой. – 2-е изд. – М. : Перспектива, 2010. – 656 с.
4. Савицкая, Г. В. Анализ эффективности и рисков предпринимательской деятельности: методологические аспекты / Г. В. Савицкая. – М. : ИНФРА-М, 2014. – 272 с.

УДК 338.5

ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Ю. В. Савченко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Посвящена вопросам экономической оценки природно-ресурсного потенциала особо охраняемых природных территорий. Рассмотрены существующие подходы в указанной области, отмечены их сильные и слабые стороны. По итогам проведенного анализа обозначены перспективные направления разработки методологического аппарата оценки.

Ключевые слова: природно-ресурсный потенциал, особо охраняемые территории, оценка природных ресурсов, затратный метод оценки, рентный метод оценки.

PROBLEMS OF ECONOMIC ASSESSMENT OF NATURAL RESOURCE POTENTIAL ESPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS

Yu. V. Savchenko

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

The article is devoted to the issues of economic assessment of the natural resource potential of specially protected natural areas. The author reviewed existing approaches in this area and indicated their strengths and weaknesses. Based on the results of the analysis, promising directions for the development of a methodological assessment apparatus were identified.

Keywords: natural resource potential, specially protected areas, assessment of natural resources, cost method of assessment, rental method of assessment.

Природно-ресурсный потенциал – это один из определяющих факторов развития территории. Проблема исследования природно-ресурсного потенциала многие годы является объектом пристального внимания ученых, и ей посвящено весомое число научно-исследовательских публикаций. Однако представленные в публикациях трактовки не позволяют комплексно сформулировать понимание сущности понятия «природно-ресурсный потенциал» и унифицировать подходы к его определению.

Исходя из существующих парадигм можно обобщенно выделить следующие подходы к определению природно-ресурсного потенциала:

- по совокупной производительности;
- по возможности удовлетворения потребностей общественного производства;
- по уровню производящей экосистемы;
- по аграрной составляющей [5, с. 110–111].

В основе концепции совокупной производительности заложено определение природно-ресурсного потенциала как способности, потенции, возможности естественных ресурсов, расположенных на ограниченной территории, быть вовлеченной в хозяйственный оборот при современном уровне развития хозяйственных систем.

Возможность природной составляющей удовлетворять потребности общества и производства тесно связана с уровнем развития техники, технологии и экономических институтов.

Оценка природно-ресурсного потенциала как производящей экосистемы заключается в определении теоретически предельного количества природных ресурсов, которое может быть использовано на благо общества без нарушения условий существования и развития.

Аграрная составляющая определена уровням влияния природных факторов на территориальные аспекты организации сельского хозяйства.

В современной науке используются близкие понятия «природно-ресурсный потенциал» и «природный капитал». Однако не следует их отождествлять. Природно-ресурсный потенциал включает как эксплуатируемые, так и потенциально вовлекаемые природные блага. А природный капитал состоит исключительно из природных компонентов, уже вовлеченных в хозяйственный оборот.

С учетом возможностей природно-ресурсного потенциала удовлетворять существующие общественные потребности можно выделить следующие его составляющие:

- хозяйственную;
- ассимиляционную;
- рекреационную [6, с. 442].

Хозяйственная составляющая обусловлена наличием запасов минеральных, сырьевых, водных, лесных, рыбопромысловых и охотничьих ресурсов. При этом хозяйственная значимость ресурсов определяется исходя из занимаемой позиции в производственном цикле и с учетом сложившегося уровня спроса.

Ассимиляционная составляющая основана на способности обеспечивать стабильность состояния окружающей среды за счет естественного поглощения дестабилизирующих факторов. Здесь ценность природно-ресурсного потенциала сопоставляется с объемами затрат, которые могли бы быть направлены на ликвидацию или компенсацию последствий негативного воздействия.

Рекреационная составляющая потенциал оценивается по воздействию природных факторов на человека в ракурсе восстановления его нормального самочувствия и работоспособности.

Статус особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в Республике Беларусь делает значимым все три позиции в ходе оценки природно-ресурсного потенциала ценных природных комплексов и (или) объектов, в отношении которых установлен особый режим охраны и использования. При этом в Законе Республики Беларусь «Об особо охраняемых природных территориях» [4] приоритет закреплен за ассимиляционной составляющей. В то же время в Национальной стратегии развития системы особо охраняемых природных территорий до 1 января 2030 г. [2] отмечена значимость хозяйственного и рекреационного развития потенциала ООПТ.

Для количественной оценки природно-ресурсного потенциала территории принято использовать натуральную систему показателей, балльные критерии, абсолютные энергетические значения и (или) стоимостные величины.

Сложность в оценке совокупного природно-ресурсного потенциала в натуральных показателях заключается в несопоставимости единиц измерения частных природных потенциалов (например, природный газ – в м³, нефть – в тоннах, земельные ресурсы – в гектарах и т. д.).

Балльная система оценки применяется, как правило, для сравнительного анализа. При этом ее существенным недостатком считается высокий уровень субъективизма.

Использование оценки по абсолютным энергетическим критериям природно-ресурсного потенциала ООПТ проблемно ввиду специфики использования данных территорий.

Стоимостная или экономическая оценка природно-ресурсного потенциала более универсальна и позволяет достаточно объективно сопоставлять ценность природных благ и производственных ресурсов. При этом непосредственно при проведении экономической оценки природных ресурсов на единой основе возникает ряд сложностей, обусловленных несопоставимостью методологических основ.

В современной науке в области оценки природных ресурсов сложились две принципиально отличающиеся концепции: затратная и рентная.

Суть затратной концепции сводится к определению ценности ресурса исходя из затрат на его вовлечение в хозяйственный оборот. При таком подходе наиболее высокие оценки получают самые неблагоприятные для использования ресурсы. Также не учитываются качественные характеристики ресурсов.

Проблемы использования затратного подхода для оценки природно-ресурсного потенциала детально описаны российским исследователем А. Ю. Александровой. В частности, она подчеркивала: «Оценки заповедников, основанные на затратной концепции, построены по принципу обмена. Любой обмен не позволяет выявить непосредственную пользу природоохранных объектов и не дает прямой информации

об эффективности приобретаемого блага. Он свидетельствует лишь о расходах на получение последнего. Задача заключается в том, чтобы обмен оказался оптимальным с точки зрения общества. Но не каждый фактически совершенный обмен является наилучшим. В этом сила и слабость указанных оценок» [1, с. 88].

Подобную оценку дают и белорусские ученые А. В. Неверов, О. В. Редковская, Д. А. Неверов, заменив при этом термин «принцип обмена» на термин «принцип удовлетворения новой потребности, вызванной к жизни всевозрастающим ограничением экологических благ в связи с индустриальным и постиндустриальным развитием общества» [3, с. 92].

Рентный подход заключается в определении дифференциальной ренты через замыкающие затраты. Разница между замыкающими и фактическими затратами на единицу природного ресурса и есть дифференциальная рента, отражающая величину экономического выигрыша, который предоставляет данный природный ресурс благодаря своим естественным свойствам (лучшему качеству, месту расположения и т. д.). Подобный подход позволяет обеспечить комплексный учет затрат. В то же время при оценке природных ресурсов по замыкающим затратам возникает проблема объективной оценки ресурсов, оказавшихся в худших условиях хозяйствования (худшие ресурсные источники получают нулевую оценку, хотя их использование может быть экономически целесообразно).

Современные подходы к экономической оценке природных ресурсов и природно-ресурсного потенциала условно можно разделить на две группы:

- методы, основанные на рыночных подходах;
- методы, основанные на субъективных или косвенных оценках.

Первая группа методов используется, как правило, для расчета рыночной стоимости природных ресурсов и природных объектов.

Рыночная оценка является значимым инструментом управления эффективностью использования природных благ. В то же время цены, складывающиеся на рынках природных ресурсов, зачастую формируют искаженную картину, не показывая реальные издержки и выгоды природопользования. В итоге формируется неверная оценка дефицитности ресурсов и искаженное соотношение спроса и предложения. Традиционный рынок лишь относительно корректно оценивает только одну функцию окружающей среды – обеспечение природными ресурсами, т. е. отражает лишь хозяйственную составляющую природно-ресурсного потенциала. При этом рекреационный потенциал оценивается лишь частично, а ассимиляционный – и вовсе остается неоцененным.

Среди методов, основанных на субъективной оценке, наиболее часто используются результативный или доходный метод (стоимость имеет лишь то, что приносит доход) и альтернативный метод или метод упущенной выгоды (стоимость природных благ определяется вариантами их альтернативного использования). К этой группе методов также относят метод транспортных затрат (связан с оценкой стоимости времени и ценности мест посещения), метод условной или субъективной стоимости (имитация торгов, готовность платить или принять компенсацию), сравнительный метод (связан со стоимостью товаров-заменителей (суррогатов)).

Общим недостатком субъективных методов является невозможность использования классических способов оценки потребительской или рыночной стоимости, что обуславливает высокую погрешность итоговых показателей.

В заключение следует отметить, что реализация эффективного управления ООПТ требует совершенствования методологии экономической оценки природно-ресурсного потенциала.

Литература

1. Александрова, А. Ю. Экономическая оценка охраняемых территорий (российский опыт) / А. Ю. Александрова // Экономика сохранения биоразнообразия / А. В. Александрова. – 1995. – С. 85–96.
2. Национальная стратегия развития системы особо охраняемых природных территорий до 1 января 2030 г. : Постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 2 июля 2014 г. № 649 / Офиц. сайт М-ва природных ресурсов Респ. Беларусь. – Режим доступа: <http://pda.government.gov.by/upload/docs/file49546bb195494017.PDF>. – Дата доступа: 04.10.2023.
3. Неверов, А. В. Экономическая оценка биоразнообразия особо охраняемых природных территорий Беларуси / А. В. Неверов, О. В. Редковская, Д. А. Неверов // Природные ресурсы. – 2001. – № 3. – С. 89–96.
4. Об особо охраняемых природных территориях : Закон Респ. Беларусь от 15 нояб. 2018 г. № 150-3 / Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=H11800150>. – Дата доступа: 04.10.2023.
5. Самодай, В. П. Анализ методических подходов к оценке природно-ресурсного потенциала региона / В. П. Самодай // Вісник СумДУ. Сер.: Економіка. – 2007. – № 2. – С. 107–116.
6. Шимова, О. С. Теоретико-методологические основы экономической оценки природно-ресурсного потенциала / О. С. Шимова // Науч. тр. Белорус. гос. экон. ун-та: юбилейный сб. / М-во образования Респ. Беларусь, Белорусский гос. экон. ун-т. – Минск, 2013. – Вып. 6. – С. 441–448.

УДК 379.85

**АГРОЭКОТУРИЗМ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ****Н. В. Сычева***Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Представлено научное обоснование влияния агроэкотуризма на возможность обеспечения устойчивого развития сельских территорий Республики Беларусь, выполнен анализ основных показателей деятельности субъектов агроэкотуризма, определены перспективные направления его дальнейшего развития.

Ключевые слова: сельские территории, устойчивое развитие, агроэкотуризм, «зеленый туризм», сельский туризм, устойчивый туризм.

**AGROECOTOURISM AS A FACTOR IN THE SUSTAINABLE
DEVELOPMENT OF RURAL AREAS
OF THE REPUBLIC OF BELARUS****N. V. Sycheva***Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus*

The article presents a scientific substantiation of the influence of agroecotourism on the possibility of ensuring sustainable development of rural areas of the Republic of Belarus, an analysis of the main performance indicators of agroecotourism subjects is carried out, and promising directions for its further development are identified.

Keywords: rural areas, sustainable development, agroecotourism, “green tourism”, rural tourism, sustainable tourism.

Важнейшей задачей современного этапа социально-экономического развития Республики Беларусь является повышение конкурентоспособности национальной экономики, всех ее отраслей и хозяйственных комплексов, а также создание условий, обеспечивающих достойный уровень и качество жизни людей, снижение соци-

ально-экономического неравенства, обеспечение всеобщей доступности и высокого качества товаров и услуг. При этом решение проблем стабильного развития экономики и повышения благосостояния населения Беларуси особенно актуально для жителей сельской местности и во многом определяется развитием сельских территорий.

Современные тренды социально-экономической динамики сельских территорий Беларуси характеризуются накоплением проблем, препятствующих их переходу к устойчивому развитию. В числе основных – процесс оттока рабочей силы в города вследствие ограниченных возможностей для получения работы высокого уровня квалификации и оплаты, ухудшение демографической ситуации из-за превышения уровня смертности над рождаемостью населения и его общего старения. По-прежнему имеет место социально-экономическая дифференциация условий проживания и уровня доходов городских и сельских жителей.

На протяжении последних двух десятилетий Республика Беларусь демонстрирует приверженность целям устойчивого развития, что подтверждается разработкой и реализацией Национальных стратегий устойчивого социально-экономического развития государства [1, 2]. При этом одним из наиболее важных направлений роста доходов и качества жизни сельского населения является диверсификация экономики отстающих районов и села за счет использования местных ресурсов и развития сферы услуг [1].

В последние годы одним из быстроразвивающихся направлений экономики сельских территорий становится сельский туризм (агротуризм, «зеленый» туризм). Рост его популярности обусловлен повышением интереса населения к содержательным видам путешествий и новым видам туристических продуктов, включающих отдых, оздоровление, получение новых впечатлений, удовлетворение интереса к культуре и истории сельских территорий и сообществ. Сегодня наблюдается снижение интереса к туристическим услугам типа 3S («Sun-Sea-Sand» или «солнце-море-песок»), ориентированным на пассивный отдых, в пользу активного отдыха и когнитивного туризма. Все большую актуальность приобретает туристическая концепция 3L («Lands care-Lore-Leisure» или «пейзаж, традиции, досуг»).

По нашей оценке, вклад агротуризма в устойчивое социально-экономическое развитие сельских территорий состоит в том, что удовлетворение потребности туристов, проектирование и предоставление туристических продуктов направлено на получение экономических, социальных и природоохранных эффектов (выгод), что соответствует установленным императивам устойчивого развития (табл. 1).

Таблица 1

Основные параметры соответствия развития агротуризма императивам устойчивого развития

Императив устойчивого развития	Эффекты проектирования и предоставления туристического продукта
Экономический	Получение средств для развития сельских сообществ, роста валового регионального продукта и повышения уровня доходов населения; развитие спроса на местные товары и услуги; преодоление негативного влияния сезонности сельскохозяйственного производства; повышение уровня диверсификации экономики и обеспечение многофункциональности сельских территорий

Окончание табл. 1

Императив устойчивого развития	Эффекты проектирования и предоставления туристического продукта
Социальный	Создание дополнительных рабочих мест и повышение уровня занятости сельского населения, сдерживание его миграции в города; развитие объектов социальной инфраструктуры сельских территорий; укрепление социальных контактов и развитие культурного обмена; сохранение и реставрация объектов культурного и исторического наследия; популяризация культуры местных сообществ; сохранение традиционного уклада жизни сельского населения
Экологический	Сохранение природного разнообразия территории; защита от разрушения объектов природной среды; контроль воздействия туризма на состояние флоры и фауны территории

Примечание. Составлено автором по результатам собственных исследований.

В целом наличие положительного влияния агроэкотуризма на развитие сельских территорий, возможность получения экологических, социально-культурных и экономических эффектов привели к появлению понятия «устойчивый туризм», понимаемого как «мягкий» туризм, базирующийся на принципах устойчивого развития. Агроэкотуризм в Республике Беларусь является относительно молодым, но интенсивно развивающимся экспорто-ориентированным направлением, реализуемым в условиях сельских территорий, начиная с 2002 г. Его становление в Республике Беларусь осуществлялось поэтапно на основе создания специализированных общественных объединений и первых агроусадеб, интенсивной законодательной поддержки, стимулирования развития региональных структур управления, формирования эффективного механизма государственно-частного партнерства. В настоящее время организационно-правовые аспекты создания и функционирования агроусадеб, а также наиболее важные вопросы оказания туристических услуг определены Указом Президента Республики Беларусь № 351 «О развитии агроэкотуризма» [3]. Принятый документ направлен на создание благоприятных условий для развития агроэкотуризма, улучшение условий жизни граждан в сельской местности, малых городских поселениях, совершенствование сельской инфраструктуры.

Некоторые, наиболее важные показатели, характеризующие деятельность субъектов агроэкотуризма в Республике Беларусь, представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Основные показатели деятельности субъектов агроэкотуризма
в Республике Беларусь за период 2012–2022 гг.**

Годы	Число субъектов агроэкотуризма, единиц	Численность туристов, обслуженных субъектами агроэкотуризма, тыс. человек	Из них граждан Республики Беларусь
2012	1775	222,6	184,1
2013	1881	271,7	234,5

Окончание табл. 2

Годы	Число субъектов агротуризма, единиц	Численность туристов, обслуженных субъектами агротуризма, тыс. человек	Из них граждан Республики Беларусь
2014	2037	318,8	277,0
2015	2263	294,3	261,3
2016	2279	301,8	271,4
2017	2319	351,1	317,5
2018	2473	422,3	379,2
2019	2760	514,8	465,7
2020	2936	433,3	424,2
2021	3150	563,6	551,4
2022	3043	559,8	540,5

Примечание. Составлено по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь [4–9].

Наше исследование показало достаточно высокие темпы развития агротуризма в Республике Беларусь, что иллюстрируется ежегодным ростом спроса и предложения этого вида услуг (число субъектов агротуризма за период 2012–2022 гг. выросло почти вдвое, а число обслуженных туристов – более чем в два раза). Это способствовало активизации сельской жизни, получению дополнительных доходов субъектами экономики сельских территорий, повышению интереса городского населения к истории белорусских деревень, этнокультурному и природному наследию. Вместе с тем основная часть потребителей услуг агротуризма – граждане Республики Беларусь (в течение изучаемого периода их доля составляла свыше 80 % общей численности туристов), что свидетельствует о недостаточном использовании экспортного потенциала и необходимости более интенсивного развития «внешнего» вектора в предоставлении этого вида услуг.

По нашей оценке, повышение конкурентоспособности белорусского агротуризма и наращивание объемов экспорта возможно на основе формирования уникальных туристических продуктов, системного использования эффективных инструментов маркетинга, позволяющих точно угадать предпочтения потенциальных потребителей услуг, наилучшим образом использовать ресурсный потенциал территорий, создавать и продвигать локальные бренды. Кроме того, необходимо формировать дополнительные конкурентные преимущества, связанные с использованием белорусского национального колорита при оформлении агроусадеб, а также за счет привлечения к оказанию туристических услуг представителей старшего поколения местных жителей.

В целом перспективное устойчивое развитие агротуризма в Республике Беларусь возможно на основе совершенствования нормативно-правовой базы, формирования действенного механизма государственной поддержки субъектов агротуризма, использования кластерных моделей, дальнейшего развития механизмов частно-государственного партнерства, более широкого информирования населения о

культурно-природном наследии регионов Беларуси, активизации механизмов продвижения национальных туристических продуктов на внешних рынках.

Л и т е р а т у р а

1. Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь до 2035 года – Режим доступа: <https://economy.gov.by/uploads/files/ObsugdaemNPA/NSUR-2035-1.pdf>. – Дата доступа: 23.12.2022.
2. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года // Экон. бюл. НИЭИ М-ва экономики Респ. Беларусь. – 2015. – № 4. – С. 6–99.
3. О развитии агроэкотуризма : Указ Президента Респ. Беларусь от 4 окт. 2022 г. № 351 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=P32200351&p1=1>. – Дата доступа: 31.08.2023.
4. Статистический ежегодник, 2016 / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. – Минск : Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2016. – 519 с.
5. Статистический ежегодник, 2019 / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. – Минск : Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2019. – 472 с.
6. Статистический ежегодник, 2020 / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. – Минск : Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2020. – 436 с.
7. Статистический ежегодник, 2020 / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. – Минск : Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2020. – 436 с.
8. Статистический ежегодник, 2021 / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. – Минск : Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2021. – 407 с.
9. Статистический ежегодник, 2022 / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. – Минск : Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2022. – 374 с.

UDC 338.43

THE CURRENT STATE AND FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE IN CHINA

T. G. Filchuk, Wang Zhen

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

The article is devoted to the consideration of the current state of agriculture in the People's Republic of China. An assessment was made of the main indicators of the development of farm and animal husbandry, as well as the dynamics of agricultural production volumes in monetary terms. The main problems of agricultural development are also identified.

Keywords: agriculture, forestry, animal husbandry, fishery, output of farm product, output of farm product per hectare, output of animal husbandry, gross output value.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА КИТАЯ

Т. Г. Фильчук, Ван Чжэнь

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени Сухого», Республика Беларусь

Посвящена рассмотрению современного состояния сельского хозяйства Китайской Народной Республики. Дана оценка основных показателей развития фермерского хозяйства и животноводства, а также динамики объемов сельскохозяйственного производства в денежном выражении. Обозначены основные проблемы развития сельского хозяйства.

Ключевые слова: сельское хозяйство, лесное хозяйство, животноводство, рыболовство, выпуск сельскохозяйственной продукции, выход сельскохозяйственной продукции на гектар, продукция животноводства, стоимость валовой продукции.

Nowadays the question of how agriculture is developed in the country is relevant, how well the country is provided with everything necessary to support the livelihoods of the population, to support sectors of the national economy closely related to the agro-industrial complex. For many years, Chinese agriculture has been ranked first in the world in terms of the volume of crops planted. This country traditionally grows wheat, tea, rice, potatoes, tomatoes, cotton, oilseeds and other crops. In total, more than three hundred million people are employed in agriculture, as this industry is one of the largest in the country. Despite the huge volumes of agricultural production in China, there is a problem with the products, so it have to purchase food from other countries. China doesn't have much fertile soil, which means it needs irrigation and constant natural disasters: hurricanes and droughts. But still, the country is quite successfully solving the problems of ensuring the domestic food market through the development of agriculture, the use of advanced technologies and the support of its producers.

Agriculture in China cover all rural households engaged in production and operation, organizations for agriculture, forestry, animal husbandry, fishery of all types of economic organization and their branches; organizations engaged in agricultural production activities belonging to non-agricultural industry in each province, autonomous region, municipality, Xinjiang Production and Construction Corps; and all crop land, farms, pastures [1].

Data characterizing the performance of Chinese agricultural production are presented in Tables 1–3. The initial data for the formation of the above tables was information from the National Bureau of Statistics of China (China Statistical Yearbook, Chapter 12) [1].

Table 1

Output of Farm Product (10000 tons) and Output of Farm Product per Hectare (kg/hectare) for the 2016–2021

Item	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Grain	66043.5	66160.7	65789.2	66384.3	66949.2	68284.7
	5539	5607	5621	5720	5734	5805
Cereals	61666.5	61520.5	61003.6	61369.7	61674.3	63275.7
	6004	6105	6120	6272	6296	6313
Peanuts	1636.1	1709.2	1733.2	1752.0	1799.3	1830.8
	3678	3709	3752	3781	3803	3810
Rapeseeds	1312.8	1327.4	1328.1	1348.5	1404.9	1471.4
	1982	1995	2027	2048	2077	2104
Sesame	35.2	36.6	43.1	46.7	45.7	45.5
	1529	1610	1645	1651	1564	1596
Cotton	534.3	565.3	610.3	588.9	591.0	573.1
	1671	1769	1819	1764	1865	1893
Sugarcane	10321.5	10440.4	10809.7	10938.8	10812.1	10666.4
	73638	76132	76891	78655	79890	81047
Beetroots	854.5	938.4	1127.7	1227.3	1198.4	785.1
	55630	53843	52174	56057	56307	55639
Tobacco	257.4	239.1	224.1	215.3	213.4	212.8
	2121	2108	2103	2079	2091	2086

The production of grain, cereals, peanuts, rapeseeds increased during the analyzed period, while the production volume of beetroots and tobacco decreased. The production dynamics of sesame, cotton, sugarcane were unstable. The growth rate of the most important crops in ensuring food security such as grain and cereals over the past six years was 103.4 % and 102.6 % respectively.

Output of farm product per hectare of all crops under consideration increased, with the exception of tobacco, and the dynamics of the value of this indicator for cotton, rapeseeds and beetroots was multidirectional.

Table 2

Output of Animal Husbandry and Fishery for the 2016–2021

Item	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Output of Meat (10000 tons)	8628.3	8654.4	8624.6	7758.8	7748.4	8990.0
Pork	5425.5	5451.8	5403.7	4255.3	4113.3	5295.9
Beef	616.9	634.1	644.1	667.3	672.4	697.5
Mutton	460.3	471.1	475.1	487.5	492.3	514.1
Milk (10000 tons)	3173.9	3148.6	3176.8	3297.6	3529.6	3778.1
Sheep Wool (ton)	411642	410523	356608	341120	333625	356217
Goat Coarse Wool (ton)	35785	32863	26965	24875	24034	23332
Cashmere (ton)	18844	17852	15438	14964	15244	15102
Poultry Eggs (10000 tons)	3160.5	3096.3	3128.3	3309.0	3467.8	3408.8
Total output of Aquatic Products (10000 tons)	6379.5	6445.3	6457.7	6480.4	6549.0	6690.3
Seawater Aquatic Products (10000 tons)	3301.3	3321.7	3301.4	3285.2	3314.4	3387.2
Freshwater Aquatic Products (10000 tons)	3078.2	3123.6	3156.2	3197.9	3234.6	3303.1

Meat production increased by 3617 thousand tons over six years. In 2019 and 2020, meat production was significantly reduced (by almost a million tons), mainly due to a decrease in pork production, but in 2021 output was restored and even exceeded 2018 levels. Production of milk, eggs and Total output of Aquatic Products also increased. At the same time, the output of sheep wool, goat coarse wool and cashmere is decreasing.

From 1990 to 2021, gross output value of agriculture, forestry, animal husbandry and fishery increased from 76.621 billion yuan to 1470.134 billion yuan, or 19.2 times. At the same time, the main contribution to this significant growth was made by livestock and fish farming: the volume of production of Animal Husbandry products over thirty years increased by 20.3 times, and of Fishery products by 35.3 times.

Currently, China is the largest player in the global agricultural market. Today he buys almost twice as much as he sells. Purchases from China account for more than half of the total soybean market, up to a third of the market for frozen fish, malt extract, fruits, sorghum and rapeseed. China purchases large volumes even of those products for which it itself is a world leader (rice, wheat) or is among the leaders (corn) [2].

Table 3

**Gross Output Value of Agriculture, Forestry,
Animal Husbandry and Fishery and Related Indices**

Year	Gross Output Value (100 million yuan)					Indices of Gross Output (preceding year = 100)				
	Total	Farming	Forestry	Animal Hus- bandry	Fishery	Total	Far- ming	Fores- try	Animal Hus- bandry	Fis- hery
1990	7662.1	4954.3	330.3	1967.0	410.6	107.6	108.0	103.1	107.0	110.0
2000	24915.8	13873.6	936.5	7393.1	2712.6	325.2	280.0	283.5	375.9	660.6
2010	67763.1	35909.1	2575.0	20461.1	6263.4	271.9	258.8	275.0	276.8	230.9
2015	101893.5	54205.3	4358.4	28649.3	10339.1	150.4	151.0	169.3	140.0	165.1
2016	106478.7	55659.9	4635.9	30461.2	10892.9	103.5	104.2	108.2	101.1	102.9
2017	109331.7	58059.8	4980.6	29361.2	11577.1	104.0	104.7	106.9	102.1	102.8
2018	113579.5	61452.6	5432.6	28697.4	12131.5	103.5	103.9	106.5	101.7	102.7
2019	123967.9	66066.5	5775.7	33064.3	12572.4	102.8	104.6	105.2	97.9	102.5
2020	137782.2	71748.2	5961.6	40266.7	12775.9	103.4	104.1	104.3	102.0	102.2
2021	147013.4	78339.5	6507.7	39910.8	14507.3	107.9	104.5	104.4	115.6	104.1

The food culture of the Chinese population has changed significantly over the past few decades. The main trend is changing eating habits. For centuries, the Chinese ate mainly plant foods (cereals, vegetables, herbs). However, as the country began to demonstrate economic success, its citizens began to eat more animal foods, especially meat. Dairy products occupy an increasingly prominent place in their diet. Currently, the Chinese are interested not so much in the quantity of food on the shelves, but in its variety.

The development of China's agriculture is hampered by a number of factors.

1. There is not enough arable land to increase production. With the growing prosperity of the population, the amount of suitable land has decreased even more, as former rural areas are now being given over to residential development and industrial facilities. As a result, the world's largest population (approximately 20 % of all inhabitants of the planet) accounts for only 7% of the world's arable land [2].

2. Chinese agriculture is suffering from climate change, the depletion of water resources and the drainage of some previously fertile areas.

3. The cost of food produced in China is steadily growing following the growth of wages and related expenses (fertilizers, fuels and lubricants, equipment). At the same time, in some other countries, production costs are falling or growing less quickly. Thus, without government subsidies, Chinese farmers operate at a loss because they cannot compete with foreign suppliers. To maintain its policy of self-sufficiency in agriculture, the government had to increase subsidies while introducing import quotas.

In general, now in China the possibilities for extensive growth of the agricultural sector have practically been exhausted [2].

Thus, China, being a world leader in the production and consumption of agricultural products, is forced to solve the most important problem of providing itself with basic food products.

References

1. National Bureau of Statistics of China / China Statistical Yearbook (Chapter 12). – Date of access: <http://www.stats.gov.cn/english/statisticaldata/>. – Mode of access: 19.09.2023.
2. Что угрожает продовольственной безопасности Китая. – Режим доступа: <https://www.oilworld.ru/analytics/worldmarket/329197>. – Дата доступа: 22.09.2023.

УДК 334.78:338.45

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИННОВАЦИОННО-ПРОМЫШЛЕННЫХ КЛАСТЕРОВ

Тяньхуа Цяо, Тяньцень Хуан, Хуайсюань Сюй

Белорусский государственный университет, г. Минск

Рассмотрены современные подходы к оценке эффективности деятельности инновационно-промышленных кластеров. Выявлены недостатки рассмотренных подходов и их соответствие сформулированным требованиям к указанной оценке. Представлен подход к разработке критериев эффективности деятельности инновационно-промышленного кластера как системы с собственными интересами и целями и как подсистемы системы более высокого уровня.

Ключевые слова: инновационно-промышленный кластер, эффективность, цели и интересы, критерий эффективности.

MODERN APPROACHES TO ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF INNOVATION-INDUSTRIAL CLUSTERS

Tianhua Qiao, Tianzen Huang, Huaixuan Xu

Belarusian State University, Minsk

The article discusses modern approaches to assessing the effectiveness of innovation-industrial clusters. The shortcomings of the considered approaches and their compliance with the formulated requirements for this assessment are identified. An approach to developing criteria for the effectiveness of an innovation-industrial cluster as a system with its own interests and goals and as a subsystem of a higher-level system is presented.

Keywords: innovation-industrial cluster, efficiency, goals and interests, efficiency criterion.

Одними из ключевых вопросов процесса принятия решений по организации деятельности инновационно-промышленных кластеров (далее – ИПК) являются разработка критериев оценки их деятельности и выбор эффективных решений, на основании которых будет производиться оценка степени реализации целевой функции указанных территориально-отраслевых образований. Оценке эффективности деятельности кластеров, в том числе ИПК, под которыми будем понимать территориально-отраслевую систему с высоким уровнем знаний и (или) технологий, включающую совокупность субъектов экономических отношений (промышленных предприятий, субъектов инновационно инфраструктуры, учебных заведений и академических институтов, конструкторских бюро, научно-технических лабораторий, сервисных предприятий, изобретателей и т. д.), функционирующую с учетом факторов макро- и микросреды и взаимосвязанных между собой горизонтальными и вертикальными связями в конкретных регионах по поводу преобразования ресурсов с использованием современных технологий, методов управления, способов организа-

ции производства и труда в полезные результаты и обеспечения социально-экономических результатов регионального развития [1, с. 36], посвящено множество научных работ. Проводимые исследования можно дифференцировать в зависимости от используемого подхода, заложенного в основу оценки эффективности ИПК: базирующегося на инструментарии инвестиционного анализа и оценки эффективности инвестиций [2]; основанного на анализе частных эффектов [3]; основанного на многопараметрическом подходе [4]; базирующегося на основе системы ключевых показателей, содержащей подсистему для оценки результативности кластера на микроуровне (уровне участника кластера) и на макроуровне (уровне региона) [5]; использующего метод анализа охвата данных (далее – DEA) и др. Каждый из подходов имеет свои достоинства и недостатки. Однако необходимо отметить, что ценность любого подхода к оценке эффективности ИПК должна определяться соответствием ряду требований, к которым можно отнести такие, как возможность его использования для принятия управленческих решений, наличие количественной, динамической и интегральной оценки деятельности ИПК, возможность учета выполнения целевой функции и результатов деятельности ИПК как самостоятельной системы, так и как подсистемы более высокого порядка и др.

Из всего многообразия используемых подходов рассмотрим те из них, которые, с нашей точки зрения, представляют наибольший интерес.

Так, в работе Р. С. Ибрагимовой и А. А. Токунова оценка эффективности промышленного кластера осуществляется на основе многопараметрического подхода экспертным методом по 11 ключевым направлениям, включающим: 1) оценка состава участников кластера; 2) позиция кластера на рынке; 3) производственный потенциал кластера; 4) оценка продукта кластера; 5) оценка эффективности управления кластером; 6) оценка инфраструктурной обеспеченности кластера; 7) оценка финансовой составляющей; 8) оценка инновационной составляющей кластера; 9) оценка инвестиций; 10) оценка кадровой политики; 11) оценка эффективности с позиции государства [4].

Несмотря на наличие интегральной оценки и учета интересов и целей государства, данный подход к оценке эффективности ИПК, включающий 11 направлений и 49 показателей, оцениваемых с учетом их веса методом экспертной оценки, представляется нам чрезмерно громоздким, сложным для принятия адекватных управленческих решений, направленных на совершенствование и повышение эффективности деятельности ИПК.

Особого внимания заслуживает работа М. Э. Буяновой и Л. В. Дмитриевой, в которой «...рассматривается комплексная методика количественной оценки эффективности функционирования кластера, основанная на анализе частных эффектов от снижения транзакционных издержек, стоимости капитала, маркетинговых издержек, диффузии инноваций и совместного использования инфраструктуры» [3, с. 54]. Совокупный кластерный эффект определяется пятью перечисленными частными эффектами. По результатам проведенного анализа комплексной методики количественной оценки эффективности деятельности кластера необходимо отметить, что рассмотренные частные эффекты не всегда могут дать адекватную количественную оценку, а ее результаты не сопоставимы, что не позволяет провести оценку совокупного кластерного эффекта и, как следствие, не дает возможности сравнить эффективность деятельности кластера как в динамике, так и провести сравнение с другими кластерами.

Еще одним заслуживающим внимания подходом к оценке эффективности деятельности ИПК является подход, включающий «итоговую систему ключевых показате-

телей, которая содержит подсистему для оценки результативности кластера на микроуровне (уровне участника кластера) и на макроуровне (уровне региона). Ключевые показатели эффективности определены в производственно-экономической сфере, инновационной сфере и социальной сфере работы инновационно-технологического кластера» [5]. В рамках рассматриваемой методики производится расчет индексов в каждой сфере оценки эффективности, а на основе полученных «...данных можно определить эффективность стратегии функционирования промышленного кластера согласно основному критерию эффективности – результативности деятельности» [5]. Рассмотренный подход, как и проанализированная ранее оценка на основе многопараметрического подхода экспертным методом, является громоздким и сложным с точки зрения практического использования, а также для принятия адекватных управленческих решений, направленных на совершенствование и повышение эффективности деятельности ИПК.

И наконец, одним из подходов оценки эффективности деятельности ИПК, получившим широкое распространение в Китае, является использование метода DEA. DEA-метод «представляет собой непараметрический метод измерения эффективности набора равноправных единиц, называемых «единицы принятия решения» (Decision Making Units, DMU), основанный на решении оптимизационной задачи линейного программирования по максимизации реализации продуктов (выходов) DMU при заданном количестве ресурсов (входов) или минимизации используемых ресурсов (входов) при заданном уровне выпуска продуктов (выходов)» [6, с. 40]. Использование метода DEA для оценки эффективности деятельности ИПК также носит ограниченный характер и не учитывает всех сформированных требований к этой оценке.

Таким образом, как видно из проведенного анализа существующих подходов к оценке эффективности ИПК, все они имеют определенные недостатки и не удовлетворяют большинству сформулированных требований к указанной оценке. С нашей точки зрения, в наибольшей степени для оценки эффективности деятельности ИПК возможен удовлетворяющий требованиям подход, предполагающий его рассмотрение в виде исходной, промежуточной и замыкающей зон, в которых происходит последовательное преобразование поступающих на вход ресурсов в получение на выходе полезных результатов. Подобный подход к рассмотрению структуры ИПК с учетом формирования порядка роста значений показателей, характеризующих реализацию его целевую функцию, позволяет разработать критерий эффективности деятельности ИПК как системы с собственными интересами и целями и как подсистемы более высокого уровня, в качестве которой выступает регион, в котором осуществляет свою деятельность рассматриваемый ИПК. Разработка критерия эффективности в соответствии с данным подходом применительно к национальной экономической системе Республики Беларусь представлена в работах [7, с. 63–78; 8].

Необходимо отметить, что с одной стороны, ИПК выступает частью системы более высокого уровня, определяющей цели, к достижению которых должен стремиться ИПК в процессе осуществления хозяйственной деятельности. С другой стороны, ИПК является самостоятельной территориально-отраслевой системой, которая имеет собственные интересы и цели. Предложенный подход к разработке критерия эффективности ИПК как системы с собственными интересами и целями и как подсистемы системы более высокого уровня, в качестве которой, как правило, выступает регион страны, где осуществляет свою деятельность ИПК, позволяет выявить разнонаправленность этих целей и критериев. Это связано с тем, что существует проблема оценки степени совпадения целей ИПК как системы с собственными инте-

ресами и целями и как системы, выступающей подсистемой того или иного региона страны. Также в заключение необходимо отметить, что представленный подход к разработке критериев эффективности ИПК может быть использован и для каждого его субъекта, включая промышленные предприятия, субъекты инновационной инфраструктуры, вузы, сервисные предприятия и др. В этом случае для указанных субъектов вышестоящей системой будет выступать непосредственно ИПК.

Литература

1. Цяо Тяньхуа. Организационные основы функционирования инновационно-промышленных кластеров в Китае / Тяньхуа, Цяо // *Annali d'Italia*. – 2023. – N 41. – P. 31–37.
2. Великая, Е. Г. Оценочный подход к эффективности предпринимательского кластера / Е. Г. Великая, А. Г. Папян. // *Азимут науч. исслед.: экономика и управ.* – 2015. – № 2 (11). – С. 16–20.
3. Буянова, М. Э. Оценка эффективности создания региональных инновационных кластеров / М. Э. Буянова, Л. В. Дмитриева // *Вестн. Волгогр. гос. ун-та. Сер. 3, Экономика. Экология*. – 2012. – № 2 (21). – С. 54–62.
4. Ибрагимова, Р. С. Оценка эффективности текстильных кластеров: методический аспект / Р. С. Ибрагимова, А. А. Токунов // *Соврем. наукоемкие технологии. Регион. прил.* – 2016. – № 3 (47). – С. 75–84.
5. Несмачных, О. В. Методология оценки эффективности стратегии функционирования промышленного кластера / О. В. Несмачных, О. В. Назарова // *Ученые зап. Космол.-на-Амуре гос. техн. ун-та*. – 2015. – № 11-2 (22).
6. Пустовалова, Т. А. Оценка качества управления коммерческим банком с помощью DEA-моделирования / Т. А. Пустовалова, А. В. Маркова // *Экономика и упр.* – 2016. – № 4 (126). – С. 39–47.
7. Короткевич, А. И. Организационно-экономические механизмы трансформации национальной экономической системы Республики Беларусь / А. И. Короткевич. – Минск : Издат. центр БГУ, 2020. – 351 с.
8. Короткевич, А. И. Интегральная оценка эффективности развития национальной экономической системы Республики Беларусь с позиции домашних хозяйств / А. И. Короткевич // *Вест. Полоц. гос. ун-та. Сер. D: Экон. и юрид. науки*. – 2022. – № 55. – С. 57–61.

УДК 338.43:332.1

СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРУДОВЫМИ РЕСУРСАМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

О. В. Шваякова

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого, Республика Беларусь»

Сегодняшняя обеспеченность трудовыми ресурсами сельскохозяйственных организаций свидетельствует о необходимости выработки новых и корректировки существующих мероприятий, направленных на закрепление населения в сельской местности.

Ключевые слова: эффективность сельскохозяйственного производства, трудовые ресурсы, сельские населенные пункты, миграция сельского населения, многодетные и молодые семьи, льготы на строительство и приобретение жилья.

THE STATE AND PROBLEMS OF PROVIDING LABOR RESOURCES TO AGRICULTURAL ORGANIZATIONS IN THE GOMEL REGION

O. V. Shvayakova

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

Today's supply of labor resources to agricultural organizations indicates the need to develop new and adjust existing measures aimed at consolidating the population in rural areas.

Keywords: efficiency of agricultural production, labor resources, rural settlements, migration of the rural population, large and young families, benefits for the construction and purchase of housing.

Современная внешнеполитическая ситуация еще раз показывает необходимость обеспечения разумного баланса в открытости экономики, экономической и продовольственной безопасности страны, обеспечиваемой эффективным сельскохозяйственным производством.

Основной вектор развития сельскохозяйственного производства задает Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021–2025 гг., утвержденная Указом Президента Республики Беларусь № 292 от 29.07.2021 г. Успешность реализации направлений развития сельскохозяйственного производства, обозначенных Программой, зависит от количества и качества трудовых ресурсов сельскохозяйственных организаций, которые в условиях нарастания демографического дисбаланса и усиления общемирового тренда старения населения становятся основным производственным фактором.

Общемировые тенденции демонстрируют и сельские территории Гомельской области, где в период с 2016 г. по 2022 г. средний возраст населения возрос с 40,6 по 46,5 лет. Наряду с тенденцией старения населения в области остро стоит проблема неравномерности его территориального распределения и оттока из сельских населенных пунктов [1].

Так, проведенные рядом авторов исследования свидетельствуют о концентрации сельского населения вокруг городов на территории в радиусе до 20 км. Проявляется организующее влияние городов: чем больше город, тем выше плотность сельского населения в непосредственно прилегающем к нему поясе, которое распространяется на ближайшую к нему территорию [5].

Как видно на рис. 1, все районы Гомельской области за период 2016–2022 гг. демонстрируют устойчивую динамику сокращения численности сельского населения. Особенно остро данная проблема стоит в Брагинском, Добрушском, Ельском, Калинковичском, Кормяном, Лельчицком, Лоевском, Наровлянском, Октябрьском, Петриковском, Светлогорском, Хойникском и Чечерском районах. Стоит отметить, что сокращение численности сельского населения отмечается не только в экологически нестабилизированных районах, но и относительно благополучных [3].

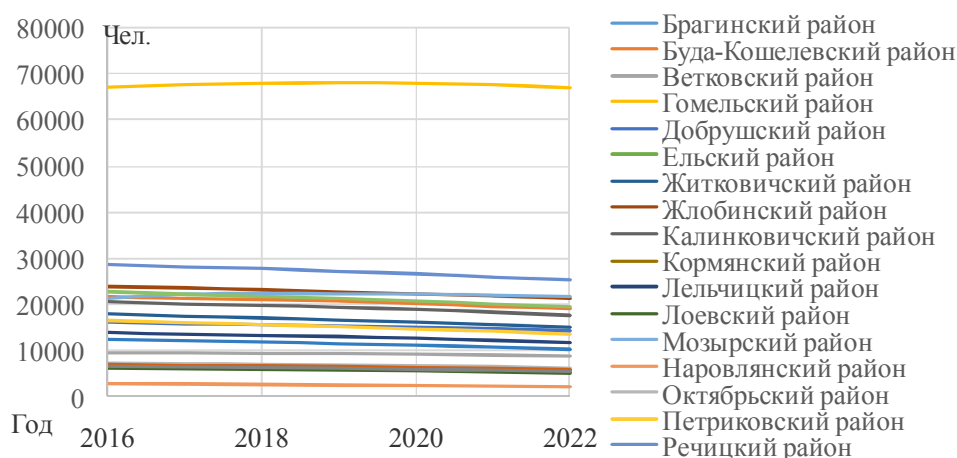


Рис. 1. Динамика численности сельского населения Гомельской области в 2016–2022 гг. [4]

Рисунок 2 иллюстрирует неутешительную тенденцию опережающих темпов сокращения численности сельского населения по сравнению с городским.

Таким образом, предсказуемо перед хозяйствами Гомельской области встает проблема нехватки трудовых ресурсов.

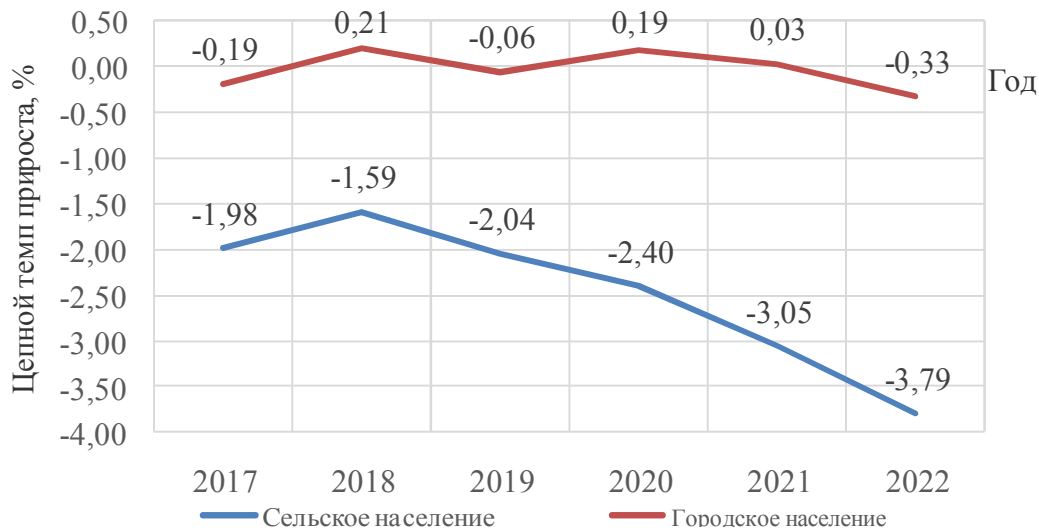


Рис. 2. Цепные темпы прироста сельского и городского населения Гомельской области в 2017–2022 гг. [4]

Проблему дефицита работников в хозяйствах пока решают путем пересмотра производственной программы в сторону преобладания в ней культур с меньшей трудоемкостью выращивания (зерновые, зернобобовые и рапс), отказом от свиноводства в пользу крупного рогатого скота, сокращением поголовья основного стада крупного рогатого скота, укрупнением сельскохозяйственных организаций, подвозом рабочей силы из городов и крупных сельских поселений. Однако данная мера является временной и ведет только к деградации сельскохозяйственного производства. Для развития и устойчивого экономического роста сельского хозяйства Республики Беларусь необходима выработка комплекса мер, способствующих закреплению кадров в этой отрасли.

Анализируя факторы, влияющие на изменение численности городского населения, можно сделать вывод о том, что основное отрицательное влияние здесь оказывают такие факторы, как рождаемость и естественная убыль. Прирост населения дают миграционные процессы, связанные с притоком населения из сельской местности.

Переток населения перспективных возрастных групп 0–40 лет из города в город (исключение – населенные пункты с численностью населения менее 20 тыс. человек) затрудняется в том числе и посредством Указа Президента Республики Беларусь «О некоторых вопросах предоставления гражданам государственной поддержки при строительстве (реконструкции) или приобретении жилых помещений» № 13 от 6 января 2012 г., когда приобретение жилья с государственной поддержкой многодетными и молодыми семьями фактически возможно в том городском поселении, в котором срок проживания составляет более 5 лет [2].

Иная ситуация складывается в сельской местности. Наряду со снижением рождаемости, естественной убылью сельское население сокращается и в результате оттока жителей возрастных групп 0–40 в города и поселки городского типа. Способствует данному явлению Указ № 13, в соответствии с которым многодетные и моло-

дые семьи, проживающие в сельской местности определенного района, могут реализовать свои льготы по Указу в соответствующем районном центре или любом поселке городского типа, расположенном в территориальных границах этого района. Как показывает практика, вышеозначенные категории сельских жителей успешно этим пользуются.

Справедливо отметить, что Указ № 13 предоставляет льготы при приобретении жилья в сельской местности. Однако эта льгота хорошо работает только на территории в радиусе до 20 км от крупных городов, в основном столицы и областных центров. В удаленных сельских поселениях использование такой меры поддержки популярностью среди жителей не пользуется.

Возможно, пересмотр отдельных позиций Указа № 13 по такой категории, как многодетные и молодые семьи, сопряжен с дополнительными затратами и рисками, но продолжение его реализации в существующем виде и далее будет способствовать оттоку населения возрастных групп 0–40 лет из сельской местности, что соответственно снижает обеспеченность трудовыми ресурсами сельскохозяйственной организации на данной территории, а соответственно отражается и на эффективности сельскохозяйственного производства.

Литература

1. Гомельская область в цифрах, 2023 : стат. справ. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. – Минск : Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2023. – Режим доступа: https://www.gomel.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/public_compilation/index_69857/.
2. О некоторых вопросах предоставления гражданам государственной поддержки при строительстве (реконструкции) или приобретении жилых помещений : Указ Президента Респ. Беларусь от 6 янв. 2012 г. № 13. – Режим доступа: <https://president.gov.by/ru/documents/ukaz-13-ot-6-janvarja-2012-g-1518>.
3. Регионы Республики Беларусь, 2023 : стат. справ. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. – Минск : Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2023. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/7ee/zsdguwj5z1qzndz0s115ibke6cn7-mxd.pdf>.
4. Статистический ежегодник Гомельской области, 2023 : стат. справ. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. – Минск : Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2023. – Режим доступа: https://www.gomel.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/-public_compilation/index_78556/.
5. Флерко, Т. Г. Структура и пространственная организация сельского расселения Гомельской области / Т. Г. Флерко // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2021. – Т. 7, № 3. – С. 347–358.

УДК 338.48-6:334.716(476.2)

К ВОПРОСУ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТУРИЗМА В ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Т. М. Шоломицкая

*Учреждение образования «Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины», Республика Беларусь*

Изложены подходы к обоснованию целесообразности использования понятия «производственный туризм» наряду с понятиями «промышленный туризм» и «индустриальный туризм», рекомендации по разработке дорожной карты развития производственного туризма в Гомельской области.

Ключевые слова: туризм, производственный туризм, промышленный туризм, индустриальный туризм, статистика туризма, регулирование развития туризма, дорожная карта.

ON THE ISSUE OF DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL TOURISM IN THE GOMEL REGION

T. M. Sholomitskaya

Gomel State University named after Francis Skaryna, the Republic of Belarus

The article outlines approaches to justifying the feasibility of using the concept of “industrial tourism” along with the concepts of “industrial tourism” and “industrial tourism”, recommendations for developing a roadmap for the development of industrial tourism in the Gomel region.

Keywords: tourism, industrial tourism, industrial tourism, industrial tourism, tourism statistics, regulation of tourism development, road map.

Статистика туризма в Республике Беларусь показывает, что численность иностранных туристов и экскурсантов, посетивших Республику Беларусь в 2022 г., составила 35,27 % от уровня «допандемийного» 2019 г. (на 262,5 тыс. человек меньше), к «низкой базе» 2021 г. данный показатель 2022 г. составил 200,28 %. Средняя продолжительность пребывания в стране иностранных туристов в днях менялась следующим образом: 2018 г. – 5; 2019 г. – 4, 2020 г. – 6; 2021 г. – 10; 2022 г. – 5. Численность «внутренних» туристов и экскурсантов в 2022 г. составила 1530,4 тыс. человек, что на 38,26 % больше уровня 2019 г. и на 28,83 % больше уровня 2021 г. [1, с. 10]. Дальнейшее развитие туризма предполагает повышение эффективности использования туристических ресурсов для всех видов туризма, включая производственный туризм.

Производственный туризм – организованное посещение производств с целью знакомства с особенностями производственного и организационно-экономического процессов, историей предприятия или дела, профессиями, производимой продукцией. Ознакомление происходит, как правило, посредством производственной экскурсии, отвечающей запросу на получение знаний и впечатлений в деловой, потребительской, образовательной, профориентационной, краеведческой, общей познавательной сферах.

Следует отметить, что более распространенным является понятие «промышленный туризм». В отечественной практике под объектами промышленного туризма понимают действующие промышленные предприятия. Зарубежный опыт организации путешествий, описываемых как «industrial tourism», в качестве работы по одному из стремительно развивающихся направлений содержит и посещение отдельных заброшенных предприятий, а также когда-то индустриально развитых городских районов и целых городов (такой подвид «industrial tourism» может содержать элементы экстремального туризма).

Единая классификация видов туризма в Республике Беларусь включает 13 видов туризма: агротуризм, активный туризм, гастрономический туризм, деловой туризм, историко-культурный туризм, лечебно-оздоровительный туризм, медицинский туризм, образовательный туризм, охотничий туризм, промышленный туризм, религиозный туризм, событийный туризм, экологический туризм. Документ содержит следующее определение промышленного туризма: «Туристическое путешествие в целях участия в производственных экскурсиях, а также деятельность по организации этого туристического путешествия» [2, с. 4].

В Национальной стратегии развития туризма в Республике Беларусь до 2035 г. промышленный туризм определяется как «организованное самостоятельно или с помощью субъектов туристической деятельности путешествие (поездка, передвижение, пребывание) физических лиц за пределы их места жительства (места пребывания) в

целях участия в производственных экскурсиях, а также деятельность юридических и физических лиц, в том числе индивидуальных предпринимателей, по его организации» [3, с. 38].

В соответствии с действующим законодательством производственную экскурсию в организации могут проводить лица, работающие в данной организации, при этом прохождения профессиональной аттестации, подтверждающей квалификацию экскурсовода или гида-переводчика, не требуется. Подчеркнем, что при посещении туристической группой объектов, прекративших свою хозяйственную деятельность и не имеющих вовлеченного в организацию экскурсий балансодержателей, организаторам путешествия понадобятся услуги аттестованного экскурсовода или гида-переводчика. Такое путешествие не будет производственным или промышленным туризмом, но может быть идентифицировано как индустриальный туризм, включающий посещение действующих и прекративших работу промышленных объектов (при принятии условности, состоящей в отсутствии тождественности понятий «промышленный туризм» и «индустриальный туризм»). При этом в соответствии с Единой классификацией видов туризма в Республике Беларусь и в зависимости от особенностей туристического продукта вид туризма может быть обозначен как историко-культурный, экологический.

Для дальнейшего развития туризма, основанного на организации промышленных экскурсий, необходим охват широкого спектра общественного производства в качестве ассоциированного объекта: промышленное производство, сельскохозяйственное производство, строительство, сфера услуг. Такой подход позволит избежать привязки классифицируемого промышленного туризма только к объектам промышленности, обеспечить развитие туристического потенциала организаций во всех отраслях экономики. В этой связи видится целесообразным расширение практики использования понятия «производственный туризм».

Из предприятий, которые проводят промышленные экскурсии на постоянной основе, в Гомельской области активно посещаются СП ОАО «Спартак», ОАО «Гомсельмаш» – управляющая компания холдинга «Гомсельмаш», ОАО «Гомельское ПО «Кристалл» – управляющая компания холдинга «Кристалл-холдинг», ОАО «Гуровский молочный комбинат».

Высокий потенциал для развития производственного туризма в регионе имеет маршрут «Нефтяной» РУП «Производственное объединение «Белоруснефть», несмотря на объективные ограничения, предопределяющие зависимость туристического потока от производственных задач и погодных условий. Маршрут выстроен в соответствии с современными методиками, экскурсионное сопровождение по маршруту отвечает самым высоким требованиям, турпродукт хорошо брендирован. Наряду с имиджевыми задачами повышения «капитала бренда», поддержания лояльности потребителей, продвижения продукта в моделях продаж B2C, B2B туристический продукт государственного производственного объединения способствует формированию у белорусского туриста (или экскурсанта) представлений о государственных предприятиях как части общественной собственности, у иностранного туриста – представлений о высокой производственной культуре организации белорусской нефтехимической промышленности.

Совершенствование государственного регулирования развития производственного туризма в Гомельской области требует повышения роли стейкхолдерского подхода. Достижению комплексности и системности в решении задач развития может способствовать разработка и реализация дорожной карты развития промышленного (производственного) туризма в регионе.

Представим рекомендации по разработке дорожной карты развития промышленного (производственного) туризма в Гомельской области:

1. Исследовательский этап. Изучение интересов включенных стейкхолдеров развития промышленного (производственного) туризма в регионе и за его пределами, определение характеристик «общности интересов». Расширение ряда стейкхолдеров, ориентация на использование синергетического эффекта при взаимодействии. Так, при включении в карту производственного туризма в Гомельской области разработок месторождений озерного сапропеля целесообразно пригласить к сотрудничеству научные учреждения и учреждения высшего образования.

Проведение конкурентного анализа, дифференциация целевой аудитории.

2. Этап моделирования. Разработка возможных сценариев развития промышленного (производственного) туризма в регионе при определенных инструментах регулирования и механизмах взаимодействия стейкхолдеров. Обоснование разного рода эффектов. Составление дорожной карты.

3. Этап координации. Работа с организациями промышленного, сельскохозяйственного производства, строительной отрасли, сферы услуг. Методическая помощь в идентификации и стандартизации бизнес-процессов по организации производственных экскурсий, в составлении технологической карты экскурсии, контрольного текста экскурсии; обучение приемам адаптации контрольного текста к уровню индивидуального текста с учетом целей конкретной экскурсии, характеристик группы туристов (экскурсантов) и других условий, носящих переменный характер; консультирование по вопросам брендинга продукта, развития линейки сопутствующих сувенирных товаров.

Координация действий с рецептивными туроператорами, имеющими широкую географию экспорта туристических услуг, а также с туристическими операторами и другими субъектами – организаторами путешествий «внутренних» туристов.

4. Этап институционализации новых для региона форм и механизмов взаимодействия стейкхолдеров. Построение туристических маршрутов с включением новых объектов проведения производственных экскурсий. Ревизия влияния промышленного (производственного) туризма на эффективность бренд-менеджмента организаций, принимающих экскурсантов, на общую туристическую привлекательность региона, на развитие регионального маркетинга.

Литература

1. Туризм и туристические ресурсы в Республике Беларусь : стат. буклет / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь ; редкол.: И. В. Медведева [и др.]. – Минск : Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2023. – 28 с.
2. О ведении Единой классификации видов туризма в Республике Беларусь : Постановление М-ва спорта и туризма Респ. Беларусь от 7 авг. 2023 г. № 36 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22340307>. – Дата доступа: 20.09.2023.
3. Об утверждении Национальной стратегии развития туризма в Республике Беларусь до 2035 года : Постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 7 окт. 2020 г. № 05/34пр // Офиц. портал Гос. учреждения «Национальное агентство по туризму». – Режим доступа: <https://www.belarus-tourism.by/news/НАЦИОНАЛЬНАЯ%20СТРАТЕГИЯ.pdf>. – Дата доступа: 20.09.2023.

UDC 338.124.4

THE IMPORTANCE OF THE DIGITAL ECONOMY IN YEMEN, MOTIVATION AND CHALLENGES

Oqba A. A. Ahmed^{1,2}, Gamal A. A. Alawi³

¹*Scientific Association for Research and Innovations, Taiz, Republic of Yemen*

²*Xidian University, the Republic of China*

³*Taiz University, the Republic of Yemen*

This study report explains Yemen's pace of electronic commerce trading as well as the challenges it encounters.

Keywords: digital economy, economy, Yemeni's Bank.

ЗНАЧЕНИЕ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ В ЙЕМЕНЕ, МОТИВАЦИЯ И ВЫЗОВЫ

Окба А. А. Ахмед^{1,2}, Гамаль А. А. Алави³

¹*Научная ассоциация исследований и инноваций, г. Тауз,
Йеменская Республика*

²*Сидианский университет, Китайская Народная Республика*

³*Таузский университет, Йеменская Республика*

Объяснены темпы электронной коммерции в Йемене, а также проблемы, с которыми она сталкивается.

Ключевые слова: цифровая экономика, экономика, Йеменский банк.

In almost every industry, Yemen has a plethora of business prospects. Yemen's young-dominated demographic structure offers a tremendous opportunity in this digital age. Yemen must prioritize its social and economic development if it is to become digitally viable.

The goal of digital transformation is to advance the agenda and goals of environmentally friendly development while also assisting in the provision of goods and services, eradicating poverty, reducing inequality, creating jobs, and resolving other pressing issues.

The economy of digital commodities, which opens up a wide range of opportunities for nations seeking to develop economically and socially, is currently one of the most important modern advancements.

The Yemeni government needs to take a number of actions to improve the way the country's digital transformation is structured and to grow the digital economy [1–2].

Yemen's economy has a great possibility to prosper thanks to the digital economy, one of the basic engines driving global economic growth.

Yemen has a lot to gain from the digital economy in terms of e-commerce, online banking, and communication technologies.

Yemen has several obstacles to overcome before it can fully develop its digital economy, including a poor business climate and a shoddy ICT infrastructure [2].

Figure 1, *a, b* show depicts the Yemeni economy's heavy reliance on cash and its poor level of financial inclusion within the established banking system.

In the opinion of the authors of [2], there are indications that the economy is shifting toward the digital sector. A few examples include bill payment, online shopping, and other services.

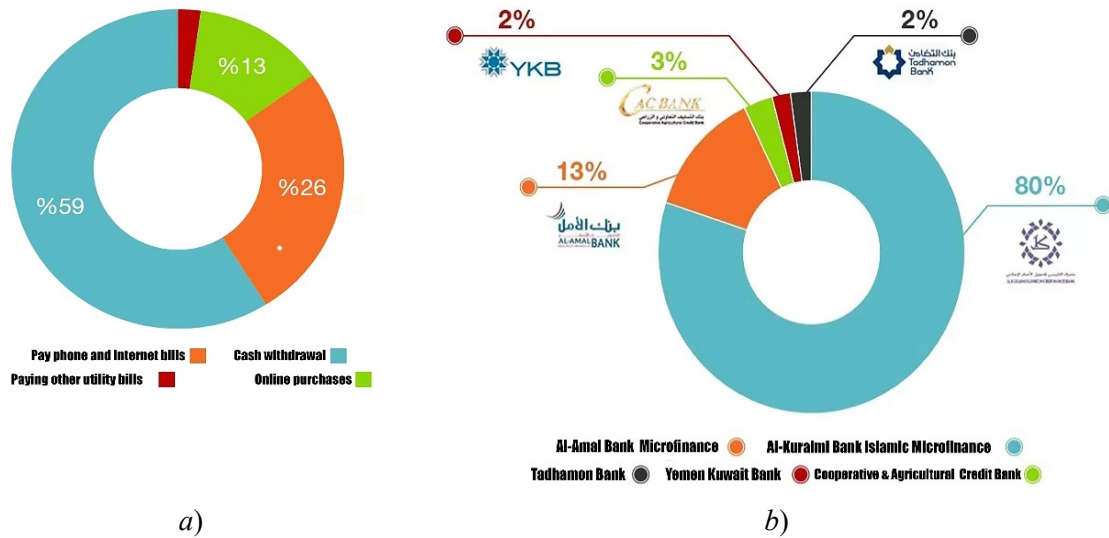


Fig 1. Percent of electronic commerce through international banks in Yemen

In order to ensure the welfare and prosperity of society, legislative and regulatory agencies are among the most crucial axes of the digital economy that must support economic growth. The Yemeni government's endeavors to implement digital transformation programs at every level still include where it is now located. To enhance the comprehensiveness and protection of technical systems, the Republic of Yemen passed Law No. 40 of 2006 on December 8th, which addresses payment systems and electronic financial and banking operations [3].

The ability for any institution, regardless of size or financial situation, to create a commercial website on the Internet and conduct its business fully of space and time without any limitations has resulted in the abolition of mediation and mediation solutions. Additionally, it has caused a convergence of diverse economic sectors and the reduction of obstacles between them [3–5].

It's possible that there are difficulties. The lack of a suitable infrastructure for information and communication, the high cost of communications, and the poor Internet connection are some of Yemen's digital economy's major problems. Cybersecurity and data privacy issues are also present in Yemen.

In the Figure 2 explains the primary distinctions between the traditional economy and the digital economy.

Traditional economy	Digital economy
Factories	Data Centres / Cloud computing
High street shops	Internet website
Newspaper ads/word of mouth	Social media reviews
Transportation	E-sales – digital downloads
Banks and cash points	E-Banking
Schools/textbooks	E-learning, e-books
9-5 commute	Working from home
Physical assets	Google rankings / brand image
Construction	Website development
Real estate	Domain ownership
Cash – cheque payment	e-payment, cashless society
Labour and capital	Automation and AI.

Fig. 2. The primary distinctions between the traditional economy and the digital economy

Despite the rules and legislation put in place by countries to safeguard the economy, many businesses migrated to electronic trading, which led to the expansion of new businesses. No. Although it has negatives, such as the lack of effective consumer and corporate protection rules, it is seen as a rapid option for purchasing and selling products and must be employed. Some countries have enacted laws to protect this commerce.

References

1. Zhu, F. Analysis of the Relationship between Digital Economy Response to Employment and Inter-Industry Impact Effects / F. Zhu, Y. Shi, W. Luo // *Open Journal of Business and Management*. – 2023. – N 11. – P. 358–375. <https://doi.org/10.4236/ojbm.2023.111020>.
2. Philipkothe et bernarddubion, marketing management / 11eme edition. – Paris : Public union etition, 2000. – P. 43–44.
3. Challenges and prospects of electronic money and payment systems in Yemen / Issued by the Center for Studies and Strategy. – Sana'a2022.
4. Digital Transformation Strategy Project for Africa (2020–2030).
5. Central Bank of Yemen. – Mode of access: <https://www.centralbank.gov.ye/UpldImgAndFile/file/LawD9%82%D8%A7%D9%86%D9%88%D9%86%20%D8%A3>. – Date of access: 10.04.2023.

Секция II
СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ МАТЕРИАЛОВ
И ТЕХНОЛОГИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ,
МЕТАЛЛУРГИИ, ЭНЕРГЕТИКЕ
И ЭЛЕКТРОНИКЕ

УДК 622.227.5.001.42

КОМПЛЕКСНЫЙ АЛГОРИТМ ПОИСКА И РАЗВЕДКИ
СКОПЛЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ В ПОРОДАХ
КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ФУНДАМЕНТА

П. В. Асвинова

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Р. В. Асвинов

РУП ПО «Белоруснефть», г. Гомель, Республика Беларусь

Представлен разработанный алгоритм поиска и разведки скоплений углеводородов в породах кристаллического фундамента на основе выделенных поисково-оценочных мероприятий, обоснованных геолого-геофизических характеристик и технико-технологических возможностей.

Ключевые слова: запасы конвенциональные и неконвенциональные, контракционная усадка, поисково-разведочные мероприятия.

A COMPREHENSIVE ALGORITHM FOR SEARCHING
AND EXPLORING HYDROCARBON ACCUMULATIONS
IN CRYSTALLINE BASEMENT ROCKS

P. V. Asvinova

ISukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

R. V. Asvinov

2RUP PA “Belorusneft”, Gomel, the Republic of Belarus

The paper presents a developed algorithm for searching and exploring hydrocarbon (HC) accumulations in crystalline basement rocks (CB) based on selected search and assessment activities, justified geological and geophysical characteristics and technical and technological capabilities.

Keywords: conventional and non-conventional reserves, contraction shrinkage, prospecting and exploration activities.

В ресурсной базе мировой энергетики выделяют две категории запасов нефти и природного газа: конвенциональные и неконвенциональные. Конвенциональные запасы могут эффективно разрабатываться на базе существующих технологий, а неконвенциональные требуют разработки новых подходов, при этом значительная часть извлекаемых ресурсов нефти в мире – нетрадиционная (до 50 %) [1].

Поиск и разведка углеводородов (УВ) в породах кристаллического фундамента (КФ) направлены на установление новых нефтегазоносных объектов (нетрадици-

онные запасы, ТРИЗ) и может послужить условием увеличения сырьевой базы нефтяной промышленности Республики Беларусь. Разработанный алгоритм, обоснованный теоретическими основами и практическими подходами опосредованного поиска перспективных объектов в породах КФ, является инструментом для выполнения этой глобальной цели.

Для прогнозирования зон нефтенакпления в КФ необходимо знать и учитывать все возможные позитивные факторы, выявленные на данный момент на основе успешного мирового опыта.

В ходе анализа материала было выявлено, что для магматических пород роль в формировании пустотности играют контракционная усадка, аутометасоматоз, гидротермальная переработка, катагенная и метаморфогенная перекристаллизация. По мнению О. А. Шнипа, позитивные факторы – это разрывные нарушения (тектоника) и гипергенные воздействия. То есть одной из основных предпосылок является тектоническая характеристика района: необходимо уделять особое внимание зонам, приуроченным к окраинам платформ, где развиты эрозионные выступы кристаллического фундамента, а кровля перекрыта осадочными горными породами-флюидоупорами, блоковому строению региона, местам дизъюнктивных нарушений, а также изучать вопрос тектоно-магматической эволюции КФ для построения причинно-следственных связей.

Если рассмотреть вопрос геодинамических режимов регионов, где добывается нефть из пород КФ, то можно обнаружить, что более 90 % крупных скоплений УВ в КФ приурочены к субдукционно-обдукционному геодинамическому режиму. Остальные 10 % – к рифтогенному геодинамическому режиму [5], это можно отнести в число поисковых факторов.

С точки зрения литологии наиболее благоприятными для нефтенакпления являются кислые породы: граниты, адамеллиты, гранодиориты. Они характеризуются максимальной пустотностью и из этих пород получены максимальные притоки нефти: до 1000–2000 т/сут на месторождениях Ла-Пас (1500 т/сут), Ауджила-Нафура (до 2000 т/сут), Белый Тигр и Кылуонг (1000–2000 т/сут), Оймаша (до 350 т/сут). К метаморфическим породам приурочено более 11 % разведанных запасов нефти и газа в фундаменте. К эффузивным породам приурочено более 6 % [5].

К числу практических исследований относятся стандартные: сейсмические, ГИС, лабораторные, геохимические, глубокое бурение. На основании анализа материалов был разработан алгоритм, включающий наиболее эффективные поисково-разведочные мероприятия на нефть и газ в КФ (см. таблицу).

Комплекс рекомендуемых исследований пород и флюидов кристаллического фундамента

Тип исследований	Поисково-разведочные мероприятия	Обоснование
Тектоническое изучение района	Изучение тектонического строения фундамента с выявлением разрывных нарушений, блокового строения	Формирование системы дизъюнктивных нарушений и прогноз участков, обладающих повышенными ФЕС
	Анализ тектоно-магматической эволюции КФ и выявление индивидуальных особенностей развития региона в глубинных структурах	Прогноз расположения разуплотненных зон

Продолжение

Тип исследований	Поисково-разведочные мероприятия	Обоснование
Определение генезиса залежей УВ в КФ	<i>Биогенная теория</i> Сравнительный анализ проб нефти с вышележащими горизонтами, определение и сравнение возрастов проб нефтей, поиск нефтематеринской толщи	Формирование представления о миграции флюида и прогноз перспективных зон
	<i>Абиогенная теория</i> Анализ нефти на содержание гелия, на первичные флюидные включения кристаллических пород	Поиск залежей независимо от наличия вышележащих нефтематеринских пород
	<i>Теория коровых волноводов</i>	Объяснение и прогнозирование расположения жильных ловушек, объяснение формирования пустотности в породах КФ
Термометрические	Термокаротаж и построение карт изотерм	В 57 % случаев нефтегазоносности КФ термоградиенты более 4–5 °С на 100 м
Сейсмические	Комплекс методов преломленных волн (МПВ) и отраженных волн (МОВ)	Повышение надежности прогнозирования строения КФ. Построение карт по поверхности фундамента с выявлением нарушений и выявление зон разуплотнения
Геофизические	Комплекс: БК, РК, ДС, ВАК, АК, ГГК, ННК, ГК-С Сочетание акустических и электрических методов сканирования: FMI, DSI, UBI, FWSL. Интерпретация с исключением влияния литологического состава (Математическая модель порового пространства гранитоидных трещиноватых коллекторов)	Определение пористости, параметров трещин, количественной пористости, типа трещин, выделение интервалов трещиноватых пород-коллекторов, зон трещиноватости с детализацией их типов и определение характера насыщения
Лабораторные	Обработка и пробоподготовка керна: ревизия, спектральный анализ и плотностной гамма-каротаж, продольная распиловка, маркировка, фотодокументирование в белом свете и ультрафиолетовом излучении, разметка и отбор стандартных образцов. Петрофизические исследования для определения ФЕС, удельного электрического сопротивления и плотности, пиролитические для определения содержания ОВ в породе, минералогические (рентгеновская дифракция, флуоресценция). Рентгенофлуоресцентный анализ (РФА)	Изучение ФЕС, петрофизических параметров ГП, содержание ОВ, химический и минералогический анализ и т. д.

Окончание

Тип исследований	Поисково-разведочные мероприятия	Обоснование
Геохимические	f-радиография определение уран-ториевого отношения; анализ на содержание ионов аммония, йода во флюиде	Возможные предпосылки содержания ОВ
Геомеханические	Определение механических свойств: жесткости, сопротивляемости, прочности и т. д.	Разработка способов для опробования, испытания и разработки залежей в нетрадиционных коллекторах (КФ)
Бурение	Бурение с отбором керна в интервалах 50–500 м	Изучение литологии, выявление разуплотненных зон

Литература

1. Мировая энергетика – 2050 (Белая книга) / под ред. В. В. Бушуева, В. А. Каламанова. – М. : ЭНЕРГИЯ, 2011. – 360 с.
2. Краюшкин, В. А. К проблеме небиогенной природы нефти и природного газа / В. А. Краюшкин, Н.Б. Шевченко // Геология и полезные ископаемые мирового океана. – 2018. – № 2. – С. 65–85.
3. Халимов, Ю. Э. Промышленная нефтегазоносность фундамента в гранитоидных коллекторах / Ю. Э. Халимов // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2012. – № 4. – 17 с.
4. Кошляк, В. А. Гранитоидные коллекторы нефти и газа : автореф. дис. ... д-ра геолого-минерал. наук : 25.00.12 / В. А. Кошляк ; науч.-произв. фирма «Геофизика». – Уфа, 2004. – 51 с.
5. Аналитическая записка по изучению нефтегазоперспективности пород кристаллического фундамента / РУП ПО «Белоруснефть» НГДУ «Речицанефть» ; сост. Е. Г. Паремский [и др.]. – Гомель, 2020. – 68 с.

УДК 622.24

ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВИЗАЦИИ БУРЕНИЯ СКВАЖИН (НА ПРИМЕРЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПРИПЯТСКОГО ПРОГИБА)

Н. В. Бочаров, В. М. Ткачев, Т. В. Атвиновская

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Представлено исследование программного обеспечения «Агрегатор цифрового бурения» на базе платформы «Унофактор» ООО НПО «СНГС» на предмет функциональности и независимой оценки возможности применения данного программного обеспечения для решения задач интерактивного управления жизненным циклом нефтяных месторождений Припятского прогиба.

Ключевые слова: бурение, информация, системы автоматизации, встроенный интеллект, цифровизация.

FEATURES OF DIGITALIZATION OF WELL DRILLING (USING THE EXAMPLE OF OIL FIELDS OF THE PRIPYAT TROUGH)

N. V. Bocharov, V. M. Tkachev, T. V. Atvinovskaya

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

The paper presents a study of the software “Digital Drilling Aggregator” based on the “Unofactor” platform of LLC NPO “SNGS” for functionality and an independent assessment of the possibility of using this software to solve problems of interactive management of the life cycle of oil fields in the Pripyat Trough.

Keywords: drilling, information, automation systems, built-in intelligence, digitalization.

В настоящее время анализ процесса бурения скважин для добычи углеводородов характеризуется существенным увеличением объемов производственной информации о происходящих изменениях в условиях разработки нефтяных месторождений и их текущем состоянии. При этом на нефтепромыслах стремительно развиваются технологии контроля и управления разработкой, объективно учитывающие все основные структурные особенности месторождения и его эксплуатации [1]. С этой целью внедряются разнообразные системы автоматизации, телемеханики и компьютерных сетей, где главным фактором является наличие встроенного интеллекта [2].

Интеллектуальная система управления разработкой месторождений углеводородного сырья представляет себя систему, в которой выработка и реализация управляющих воздействий на процесс извлечения из продуктивного пласта и подготовки к транспортировке добываемой продукции (нефти, газа и другого углеводородного сырья), осуществляется с использованием элементов интеллектуальной поддержки принимаемых технологических решений и оценки возможных рисков. Различные компании таким технологиям дают свои собственные корпоративные названия, например:

- «Умное» месторождение – Smart Field (Shell);
- «Интеллектуальное» месторождение – i-field (Chevron);
- Месторождение «будущего» – Field of the future (BP);
- «Цифровое» нефтяное месторождение будущего – Digital oil field of the future.

Автоматизация и оптимизация планирования всех мероприятий позволят исключить ошибки, вызванные человеческим фактором, а моделирование процессов разработки месторождений – получить максимальный эффект от их выполнения в кратчайшие сроки. Внедрение систем контроля за затратами на транспортные и энергетические расходы даст возможность расставить приоритеты в работе с наиболее затратными объектами. В целом запуск проекта «Цифровое месторождение» значительно снизит себестоимость добываемой нефти за счет уменьшения затрат на эксплуатацию объектов и повышения эффективности выполняемых мероприятий.

Цель работы – оценить состояние и перспективы цифровизации процесса строительства скважин и добычи нефти и провести тестирование «Агрегатора цифрового бурения» на платформе «Унофактор» на скважинах Припятского прогиба.

Основными задачами внедрения интеллектуальной системы «цифровое месторождение» ставятся увеличение добычи нефти за счет внедрения инновационных технологий, повышение производительности труда геологов и технологов, снижение себестоимость добычи на месторождениях НГДУ «Речицанефть» благодаря оптимизации производственных процессов.

Буровой корпус компании с каждым годом наращивает количество горизонтальных, субгоризонтальных, многоствольных и многозабойных объектов. Усложняются их конструкции. Внедряются современные способы заканчивания новых скважин. Технология освоения Plug&Perf позволила закладывать полноценные горизонтальные скважины с протяженностью горизонтального участка более 2200 м для выработки низкопроницаемых коллекторов.

Буровой корпус компании с каждым годом наращивает количество горизонтальных, субгоризонтальных, многоствольных и многозабойных объектов. Усложняются их конструкции. Внедряются современные способы заканчивания новых скважин. Технология освоения Plug&Perf позволила закладывать полноценные горизонтальные скважины с протяженностью горизонтального участка более 2200 м для выработки низкопроницаемых коллекторов.

В общей сложности за 2023 г. проходка составила 198 890 м горных пород, построена 61 скважина, в том числе 26 горизонтальных скважин. Работы велись на Речицкой, Мармовичской, Северо-Домановичской, Вишанской и Ново-Кореневской площадях. Протяженность горизонтальных стволов в сумме составила 37 518 м.

Планируемая к внедрению информационно-аналитическая система «Планировщик бурения» должна стать инструментом, который поможет в планах построить максимально эффективный график ведения буровых работ исходя из заданных целей и имеющихся ресурсов. Внедряемая информационно-аналитическая система предполагает учет доступности буровых бригад, логистику перемещения буровых установок, а также мониторинг выполнения сроков строительства и освоения скважин, осуществление контроля за затратами на строительство скважин.

В 2022 г. в НГДУ «Речицанефть» стартовал проект «Цифровая платформа управления бурением скважин», который является частью общей стратегии цифровизации в «Белоруснефти». Идея заключается в оптимизации буровых работ благодаря интегрированному планированию всех процессов.

В 2022 г. в НГДУ «Речицанефть» создан центр геолого-технологического сопровождения бурения. Специалисты сформированной группы специалистов по геонавигации скважин прошли обучение практической геомеханике в ведущих мировых компаниях.

В 2023 г. команду геонавигаторов планируется оснастить системой онлайн-передачи данных на основе протокола WITSML.

В цехе подготовки и перекачки нефти в рамках подготовительных мероприятий, ведущихся по внедрению интегрированной системы «Цифровое месторождение» НГДУ «Речицанефть» все параметры работы оборудования – температура, давление, расход и другие – выводятся в диспетчерской на видеостену. Данные мероприятия позволяют организовать мониторинг технологических процессов установки подготовки нефти, непрерывно и комплексно получать информацию о работе оборудования в режиме реального времени. Это значительно улучшит оперативность реагирования персонала при принятии решений.

Оценка функциональности и возможности применения «Агрегатора цифрового бурения» на базе платформы «Унофактор» для решения задач интерактивного управления жизненным циклом нефтяных месторождений Припятского прогиба проводилась по данным геолого-технологических исследований (ГТИ) бурения скважины № 75 Северо-Домановичского месторождения и проекту строительства, предоставленным отделом строительства скважин БелНИПИнефть.

Бурение данной скважины велось в «Белоруснефти» в рамках программы опытно-промышленных испытаний технологии бурения с совместным вскрытием надсолевого и соленосного комплекса.

75-я Северо-Домановичская стала самой быстрой по продолжительности бурения скважиной в «Белоруснефти». На строительство этого объекта глубиной 2393 м понадобилось всего 27 суток при проектной продолжительности 44,4 суток. Скорость бурения составила 2659 м/ст. мес.

При загрузке в базу данных платформы «Унофактор» в силу низкого качества данных ГТИ, столкнулись с многочисленными проблемами. Ниже представлены некоторые из них:

1. Параметр «нагрузка на долото» на глубине 203 м отражается в отрицательных значениях – минус 13,9 т, что противоречит действительным данным.

2. Данные, поступающие со станции ГТИ, передаются через 2 секунды. Для более точного определения операций требуются входные данные с периодичностью в 1 секунду.

3. При подъеме КНБК (в некоторых случаях и на спуске) присутствует остаточное давление на входе (2,9 МПа), что сбивает алгоритм определения спуска/подъемов. На диаграмме видно, что идет СПО на вира, но операция определяется как «иное».

4. Отсутствует нумерация и мера свечей.

5. Параметр «расход на входе» местами отсутствует – нет значений (NULL).

6. При СПО присутствует много отрицательных значений параметра «нагрузка на долото» (до 55 т). Данный параметр в данном технологическом этапе должен соответствовать значению – 0.

Низкое качество данных ГТИ объясняется недостаточным контролем за их записью, так как эти данные в дальнейшем не используются для какой-либо аналитики.

В настоящее время на скважинах белорусских месторождений на станции ГТИ работают геолог, описывающий буровой шлам, и геофизик, который управляет оборудованием для газового каротажа. Для записи всех параметров ГТИ и ННБ необходима дополнительная отладка оборудования и вызов супервайзера и сотрудника КИПа.

Таким образом, изучив возможности информационной системы Агрегатор цифрового бурения на базе платформы «Унофактор» и проведя тестовую апробацию на предоставленных БелНИПИнефть данных ГТИ и ГТН бурения скважины № 75 Северо-Домановичского месторождения, авторами работы сделан вывод о возможности адаптировать данный программный продукт на скважинном фонде РУП «ПО Белоруснефть». При этом выработаны следующие рекомендации: для реализации всех возможностей тестируемого программного продукта необходимо в РУП «ПО Белоруснефть» разрабатывать более детальную программу бурения скважин; для записи корректных данных ГТИ и ННБ для Агрегатора цифрового бурения необходимы коренные изменения в работе станций ГТИ на скважинах белорусских месторождений, а при отсутствии такой возможности на начальном этапе, предпринять попытку программной корректировки данных; ввиду увеличения бурения количества и протяженности горизонтальных стволов с последующим освоением многостадийным ГРП по технологии Plug&Perf целесообразно рассмотреть возможность доработки тестируемого ПО для контроля и формирования отчетов по данной технологии.

Литература

1. Березина, А. А. Целесообразность перехода к концепции интеллектуального месторождения в условиях современных проблем нефтегазодобывающего комплекса / А. А. Березина // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. – 2015. – № 2. – С. 42–46.
2. Воробьев, А. Е. Цифровизация нефтяной промышленности: «интеллектуальный» нефтепромисел / А. Е. Воробьев, Тчаро Хоноре, К. А. Воробьев // Вестн. евраз. науки. – 2018. – № 3. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-neftyanoy-promyshlennosti-intellektualnyy-neftepromysel>. – Дата доступа: 16.10.2023.

УДК 621.745.5

КОНДЕНСАЦИОННАЯ ОЧИСТКА ПРОМЫШЛЕННЫХ ГАЗОВ

О. В. Герасимова

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

При изучении способов очистки газов, образующихся в металлургическом производстве, выявлено, что для осуществления одновременного улавливания газообразных и дисперсных примесей наиболее эффективны конденсационные аппараты, реализующие дисперсный режим во взаимодействии фаз.

Ключевые слова: металлургия, очистка газов, аппараты мокрой очистки, конденсация, энергоэффективность.

CONDENSATION PURIFICATION OF INDUSTRIAL GASES

O. V. Gerasimova

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

When studying methods for purifying gases generated in metallurgical production, it was revealed that for the simultaneous capture of gaseous and dispersed impurities, condensation devices that implement a dispersed regime in the interaction of phases are most effective.

Keywords: metallurgy, gas purification, wet cleaning devices, condensation, energy efficiency.

В связи с ухудшающейся экологической обстановкой проблема очистки промышленных газовых выбросов от газообразных и дисперсных примесей стала проблемой общенационального характера.

В настоящее время в мире в атмосферу ежегодно попадает около 25 млрд т только двуокиси углерода. В 1997 г. в рамках Конвенции ООН по изменению климата принят документ, по которому страны обязаны сократить выбросы в атмосферу двуокиси углерода, метана, азотных соединений, высокодисперсных частиц и других примесей, вызывающих парниковый эффект, до уровня 1990 г.

В связи со сложностью технологических процессов и оборудования металлургического производства в атмосферу поступают отходящие газы, содержащие различные по токсичности газы, пары, мелкодисперсные твердые частицы (пыль), золы и пр. На состояние окружающей среды в первую очередь влияют выбросы основных производственных цехов: плавильных, шихтовых, формовочных, термообрубных и вспомогательных отделений.

Сложность организации очистки газов на предприятиях металлургической промышленности заключается в необходимости одновременного удаления из отходящих газов газообразных и дисперсных (твердых или жидких) компонентов.

Снижение выбросов до предельно допустимых концентраций можно осуществить путем внедрения новых и интенсификации существующих технологических процессов очистки.

Анализ основных известных методов очистки (абсорбционных, адсорбционных, каталитических и термических) показывает, что для осуществления комплексной очистки газа наиболее приемлем абсорбционный («мокрый») способ. Мокрая очистка не требует дополнительной подготовки газов и применения дорогостоящих катализаторов или адсорбентов, позволяет одновременно проводить очистку от газовых выбросов и дисперсных частиц.

После сравнения аппаратов очистки и анализа характеристик аппаратов «мокрого» типа оказалось, что наибольшей эффективностью обладают высокоскоростные трубы Вентури, пенные аппараты, аппараты конденсационной очистки [1].

Конденсационные аппараты обладают преимуществами: одновременная очистка от дисперсных включений и газообразных веществ.

Улавливание газообразных компонентов обеспечивается физической или химической абсорбцией, для увеличения коэффициентов массоотдачи необходимо увеличить турбулизацию жидкости и газа. Для интенсификации данных процессов в конструкцию аппаратов необходимо установить завихрители, они обеспечат вращательно-поступательное движение пленки жидкости и тем самым стабилизируют ее течение за счет центробежной силы [2].

Для увеличения эффективности очистки отходящих газов необходимо создание дополнительной межфазной поверхности, для этого необходимо увеличить площадь пленкообразующей поверхности, что требует конструктивного усложнения аппарата, поэтому наиболее простым способом является увеличение концентрации капель в потоке за счет обеспечения дисперсного режима течения или дополнительного разбрызгивания жидкости в поток газа [3].

Улавливание частиц при дисперсном режиме осуществляется за счет их укрупнения по причине конденсации [4]. При необходимости повышения эффективности возможно улавливание частиц с использованием центробежной силы, возникающей при вращательно-поступательном движении потока.

Преимущества аппаратов такого типа заключается в возможности обеспечить высокую эффективность отделения дисперсной фазы при небольшом гидравлическом сопротивлении, низких энергозатратах и простой конструкции. Наилучшим образом данный тип аппаратов показывает себя для улавливания частиц с размерами менее 5–10 мкм и для частиц размером 0,5–1,0 мкм. Для улавливания частиц размером менее 1 мкм частицы укрупняют за счет ввода пара и конденсации на поверхности частиц за счет охлаждения потока через стенку канала одновременно с осаждением под действием центробежной силы в дисперсном режиме [5–7].

Качество разделения и гидравлическое сопротивление сепараторов зависят от диаметра канала, скорости и степени закрутки потока, а также конструктивного оформления основных зон, обеспечивающих формирование закрученного потока, сепарацию и выделение дисперсной фазы [8].

Внедрение в промышленность аппаратов, работающих в дисперсном режиме, сдерживается недостаточной изученностью протекающих в них процессов, сложностью моделирования и расчета межфазного взаимодействия в газожидкостном потоке. Традиционный подход к изучению таких систем базируется на фундаментальных законах классической механики, механики жидкости и газа, физической химии и термодинамики. Однако при моделировании тепло- или массообменных процессов и аппаратов с интенсивным взаимодействием фаз, учитывая неоднородность структуры потоков и неравномерность распределения параметров, необходимо наряду с детерминированными использовать вероятностно-стохастические методы и модели. В общем случае должны учитываться следующие случайные факторы: полидисперсный состав дисперсной фазы (твердых или жидких частиц) и его изменение во времени, стохастический характер движения и различное время пребывания частиц в объеме аппарата, флуктуации относительных скоростей фаз.

Литература

1. Справочник по пыле- и золоулавливанию / под общ. ред. А. А. Русанова. – М., 1983. – 312 с.
2. Массоотдача при свободном стекании пленки жидкости по наружным и внутренним поверхностям, груб / Н. М. Коновалов [и др.] // Теорет. основы хим. технологии, 1993. – С. 309–314.
3. Амелин, А. Г. Теоретические основы образования тумана при конденсации пара / А. Г. Амелин. – М., 1972. – 303 с.
4. Фукс, Н. А. Механика аэрозолей / Н. А. Фукс. – М., 1955. – 352 с.
5. Очистка промышленных газов от пыли / В. П. Ужов [и др.]. – М. : Химия, 1981. – 392 с.
6. Ужов, В. Н. Очистка газов мокрыми фильтрами / В. Н. Ужов, А. Ю. Вальдберг. – М. : Химия, 1972. – 410 с.
7. Сугак, Е. В. Расчет эффективности прямоточных сепараторов. Научно-технический и социальный прогресс лесопромышленного комплекса Восточно-Сибирского региона : сб. ст. / Е. В. Сугак. – Красноярск, 1990. – Т. 1. – С. 110–115
8. Низкоэнергетическая система очистки дымовых газов / С. Л. Ровин [и др.] // Литье и металлургия. – 2002. – № 2. – С. 118–120.

УДК 621

ТЕПЛООБМЕН МЕЖДУ ТВЕРДЫМИ ЧАСТИЦАМИ И ГАЗОМ**К. Джамбыев, Г. Атаев, С. Батыров, А. Иллиев***Государственный энергетический институт Туркменистана, г. Мары*

Определено, что при меняющейся температуре набегающего потока прилегающего к частице, слой обладает некоторой тепловой инерцией. В связи с этим изменение поля температур в пристенной области, определяющего теплопритоки к шару, может протекать медленнее, чем меняется разность температур газа к частиц. Отсюда и возможность отличий значений коэффициентов теплоотдачи в стационарном и нестационарном случаях.

Ключевые слова: межфазный теплообмен, коэффициент теплоотдачи, число Нусельта.

HEAT EXCHANGE BETWEEN SOLID PARTICLES AND GAS**K. Dzhapbyev, G. Ataev, S. Batyrov, A. Illiev***State Energy Institute of Turkmenistan, Mary*

The physical meaning of the conclusion made is as follows: with a changing temperature of the free-stream flow adjacent to the particle, the layer has some thermal inertia. In this regard, changes in the temperature field in the near-wall region, which determines the heat flow to the ball, can occur more slowly than the change in the temperature difference between the gas and the particles. Hence the possibility of differences in the values of heat transfer coefficients in stationary and non-stationary cases.

Keywords: interfacial heat transfer, heat transfer coefficient, Nusselt number.

Для изучения межфазного теплообмена в плотном слое металлических шаров при монотонном изменении температуры газа рассмотрим модель межфазного теплообмена частиц и газа. Введем цилиндрическую систему координат (z, r, φ) , жестко связанную с частицей, ось направлена в сторону течения газа. Обозначим температуру газа T , температуру частиц t , u_f – скорость газа, λ_f , a_f , λ_h , a_h – коэффициенты теплопроводности, соответственно, газа и частиц. Пусть средняя температура газа в сечении [1, 2]:

$$T_g(\tau) = \frac{\iint ru_f T(0, r, \varphi, \tau) dr d\varphi}{\iint ru_f dr d\varphi}.$$

Меняется по времени линейно:

$$T_g(\tau) = T_{go} + A\tau. \quad (1)$$

Такое определение закона изменения $T_g(\tau)$ имеет физический смысл. Пусть есть некоторый закон изменения температуры газа по длине теплообменника $T_g(l)$.

Обозначим скорость движения частиц u_h . Тогда для выделенной частицы получим:

$$T_g = T_g(u_h \tau),$$

где T_g – функция времени, которая с достаточной точностью может быть заменена своей кусочно-линейной аппроксимацией T , и t удовлетворяют уравнениям:

$$\begin{cases} \frac{dT}{d\tau} = a_f \Delta T - (\vec{u}_f, \nabla T), \\ \frac{dt}{d\tau} = a_h \Delta t, \end{cases} \quad (2)$$

условиям по бесконечности:

$$T_{go} + A\tau - T \rightarrow 0 \text{ при } r \rightarrow \infty,$$

граничным условиям на поверхности частицы [3]:

$$T = t,$$

$$\lambda_f \frac{dT}{dN} = \lambda_h \frac{dt}{dN}, \quad (3)$$

где \vec{N} – вектор внешней нормали к поверхности и начальным условиям:

$$\begin{cases} T(z, r, \varphi, 0) = T_0(z, r, \varphi), \\ t(z, r, \varphi, 0) = t_0(z, r, \varphi). \end{cases} \quad (4)$$

Представим T и t в виде:

$$T = A\tau + \theta(z, r, \varphi) + T_1(z, r, \varphi, \tau) + T_2(z, r, \varphi, \tau),$$

$$t = A\tau + \vartheta(z, r, \varphi) + t_1(z, r, \varphi, \tau) + t_2(z, r, \varphi, \tau), \quad (5)$$

где

$$\begin{cases} A + (\vec{u}_f, \nabla \theta) = \Delta \theta a_f, \\ A = a_h \Delta \vartheta, \end{cases} \quad (6)$$

θ и ϑ удовлетворяют граничным условиям (3), T_1 и t_1 удовлетворяют системе (2), условиям (3) и начальным условиям:

$$T_1(z, r, \varphi, 0) = -\theta(z, r, \varphi), \quad (7)$$

$$t_1(z, r, \varphi, 0) = -\vartheta(z, r, \varphi).$$

Тогда T_2 и t_2 удовлетворяют системе (2), граничным условиям (3) и начальным (4). Кроме того, для функций θ , T_1 , T_2 , ϑ , t_1 , t_2 выполняются однородные условия на бесконечности.

Введем следующие понятия коэффициента теплоотдачи [4, 5]:

$$\alpha = \frac{\lambda_f \int \frac{\partial T}{\partial N} \partial S}{ST_g - tdS}, \quad (8)$$

здесь интегрирование ведется по поверхности частицы.

Введем безразмерные переменные:

$$\bar{Z} = \frac{z}{d}, \quad \bar{r} = \frac{r}{d}, \quad \bar{N} = \frac{N}{d}, \quad \bar{\tau} = \frac{\tau U_{cp}}{d}, \quad \bar{V} = \frac{\bar{U}}{U_{cp}},$$

$$\bar{\theta} = \frac{\theta U_{cp}}{Ad}, \quad \bar{\vartheta} = \frac{\vartheta U_{cp}}{Ad}, \quad \bar{T}_1 = \frac{T_1 U_{cp}}{Ad}, \quad \bar{T}_2 = \frac{T_2}{T_{go} - T_{ho}}, \quad \bar{t}_1 = \frac{t_1 U_{cp}}{Ad}, \quad \bar{t}_2 = \frac{t_2}{T_{go} - T_{ho}},$$

где U_{cp} – средняя скорость газа в расчете на свободное сечение теплообменника, из (8):

$$Nu = \frac{\alpha d}{\lambda_f} = \frac{Ad}{U_{cp}(T_{go} - T_{ho})} \frac{\int \frac{\partial(\theta + T_1)}{\partial N} ds + \int \frac{\partial T_2}{\partial N} ds}{-\frac{Ad}{U_{cp}(T_{go} - T_{ho})} \int (\vartheta + Z_1) ds - \int t_2 ds}. \quad (9)$$

Величины всех четырех поверхностных интегралов, входящих в (9), как отмечалось выше, от A не зависят. Отсюда напрашивается следующий вывод. Обозначим безразмерный критерий нестационарности:

$$k = \frac{\frac{dT_g}{d\tau} d}{U_{cp}(T_{go} - T_{ho})}.$$

При $A = \frac{dT_g}{d\tau} = 0$ ($k = 0$), что соответствует стационарному случаю в выражении (9) для Nu , присутствуют только члены, определяемые T_2 , t_2 . С ростом k начинает проявляться и влияние других членов разложения (10):

$$T = A\tau + \theta(z, r, \varphi) + T_1(z, r, \varphi, \tau) + T_2(z, r, \varphi, \tau),$$

$$t = A\tau + \vartheta(z, r, \varphi) + t_1(z, r, \varphi, \tau) + t_2(z, r, \varphi, \tau). \quad (10)$$

Наконец, при больших k влияние членов, определяемых T_2 , и t_2 , становится незначительным, и величина Nu зависит только от слагаемых в числителе и знаменателе (9), содержащих в качестве множителя критерия k .

При этом получаем:

$$Nu = \frac{\int \frac{\partial}{\partial N} (\bar{\theta} + \bar{T}_1) dS}{\int (\bar{\theta} + \bar{t}_1) dS},$$

т. е. с ростом k зависимость числа Nu от k уменьшается и в пределе Nu становится независимым от k .

Таким образом, значения чисел Nu при стационарном и нестационарном режимах определяются различными членами выражения для поля температур, следовательно, и сами значения чисел Nu в стационарном и нестационарном режимах могут существенно отличаться между собой. Этот вывод имеет принципиальное значение, и его следует иметь в виду при анализе результатов экспериментального исследования межфазного теплообмена в плотном слое.

Литература

1. Джапбыев, К. Математическая модель процесса теплообмена при противотоке / К. Джапбыев, А. Чарыев, В. Мальковский // Изв. АН ТССР. Сер. ФТХиГН. – 1986. – № 2. – С. 60–62.
2. Джапбыев, К. З. Исследования нестационарного теплообмена в плотном слое шаров, омываемых газом / К. Джапбыев, З. Л. Миропольский, В. И. Мальковский // Теплоэнергетика. – 1986. – № 3. – С. 70–72.
3. Джапбыев, К. Теплообмен в шаровой насадке, омываемой газом : автореф. дис. ... канд. техн. наук / К. Джапбыев. – А., 1987. – 19 с.
4. Регенеративный теплообменник работающих с твердым теплоносителем для охлаждения дымовых газов / К. Джапбыев [и др.] // МЦНП «НОВАЯ НАУКА», Рос. Федерация, г. Петрозаводск, 2023.
5. Куприянов, В. Н. Экспериментальное исследование гидродинамики потоков в ректификационной колонне с псевдооживленной шаровой насадкой : автореф. дис. ... канд. техн. наук / В. Н. Куприянов. – М., 1969. – 18 с.

УДК 004.942:519.876.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ МЕХАНИЗМА ПОВОРОТА АДАПТЕРА В ПОПЕРЕЧНОМ НАПРАВЛЕНИИ

Д. В. Джасов

*Научно-технический центр комбайностроения ОАО «Гомсельмаш»,
г. Гомель, Республика Беларусь*

В. Б. Попов

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Представлен подход к моделированию сложных мехатронных систем на примере механизма поворота адаптера в поперечном направлении. Для этого используется платформа для мультифизического моделирования Simcenter Amesim компании Siemens PLM Software. Благодаря этому создана и исследована модель, которая позволила оптимизировать параметры компонентов системы механизма поворота адаптера, применяющихся на зерноуборочных комбайнах с системой автоматического копирования рельефа поля.

Ключевые слова: моделирование, механизм, гидросистема, управление.

USE OF MODERN TECHNOLOGIES IN MODELING MECHANISM FOR TURNING THE ADAPTER IN THE TRANSVERSE DIRECTION

D. V. Jasov

*Scientific and Technical Center for Combine Harvester Manufacturing
OJSC "Gomselmash", Gomel, the Republic of Belarus*

V. B. Popov

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

The paper presents an approach to modeling complex mechatronic systems using the example of a mechanism for rotating an adapter in the transverse direction. For this purpose, the multiphysics simulation platform Simcenter Amesim from Siemens PLM Software is used. Thanks to this, a model was created and studied that made it possible to optimize the parameters of the adapter rotation mechanism system components used on grain harvesters with a system for automatically following the field topography.

Keywords: modeling, mechanism, hydraulic system, control.

В настоящее время во многих отраслях машиностроения, в том числе и в сельхозмашиностроении широко применяются и внедряются сложные технические системы, включающие в себя компоненты различной физической природы. Работа таких систем основана на интеллектуальном управлении, что способствует улучшению функциональных характеристик продукции, увеличению производительности, надежности, а также снижению эксплуатационных расходов [1].

Применение новых технологий при проектировании изделий машиностроения является одним из главных преимуществ в борьбе за потребителя, позволяющих выпускать качественные изделия с минимальными затратами. Поэтому оптимизация параметров будущего изделия, включающего в себя подсистемы различной физической природы, еще на этапе прототипирования с помощью современных программных комплексов позволяет минимизировать ошибки и снизить издержки.

Анализ механических, гидравлических, электронных компонентов сложной технической системы классическими методами математического моделирования затруднены тем, что требуют не только наличия нескольких специалистов высокого профессионального уровня из разных областей знаний, но и необходимости однозначной интерпретации результатов их работы с последующим объединением и анализом работоспособности созданных моделей. Поэтому не всегда в сжатые сроки классический подход позволяет проверить обоснованность принятых параметров системы на этапе проектирования и требуется доработка системы после первичных испытаний.

Современным подходом к процессу проектирования технических систем различной степени сложности является многодисциплинарное моделирование с учетом работы алгоритмов их управления в единой среде, например, Simcenter AMESim, Automation Studio, Modelica, MapleSim, SimulationX и MATLAB Simulink [2]. С целью комплексной оценки вариантов технических решений на начальном этапе проектирования технических систем хорошо себя зарекомендовала платформа для мультифизического моделирования Simcenter Amesim компании Siemens PLM Software.

Simcenter Amesim позволяет проводить всесторонний анализ функциональных характеристик мехатронных систем, оптимизировать механические, гидравлические, пневматические, тепловые, электрические и электронные подсистемы, а также при-

нимать обоснованные решения по наиболее важным параметрам изделий как на ранних стадиях разработки до начала испытаний опытных образцов, так и на поздних стадиях проектирования.

Для построения расчетных моделей сложных технических систем в Simcenter Amesim не требуется полностью проработанная геометрическая 3D-модель изделия. Эти модели строятся с использованием встроенных библиотек агрегатов и компонентов путем создания условных схем технических систем, добавляя символы или «иконки» на рабочую область и указывая связи между ними. Когда схема завершена, происходит задание параметров компонентов и запуск симуляции. По окончании расчета проводится анализ результатов моделирования [1].

В качестве примера использования программного комплекса Amesim, можно привести пример моделирования системы поворота адаптера в поперечной плоскости на наклонной камере зерноуборочного комбайна. На рис. 1 представлена схема компонентов системы.

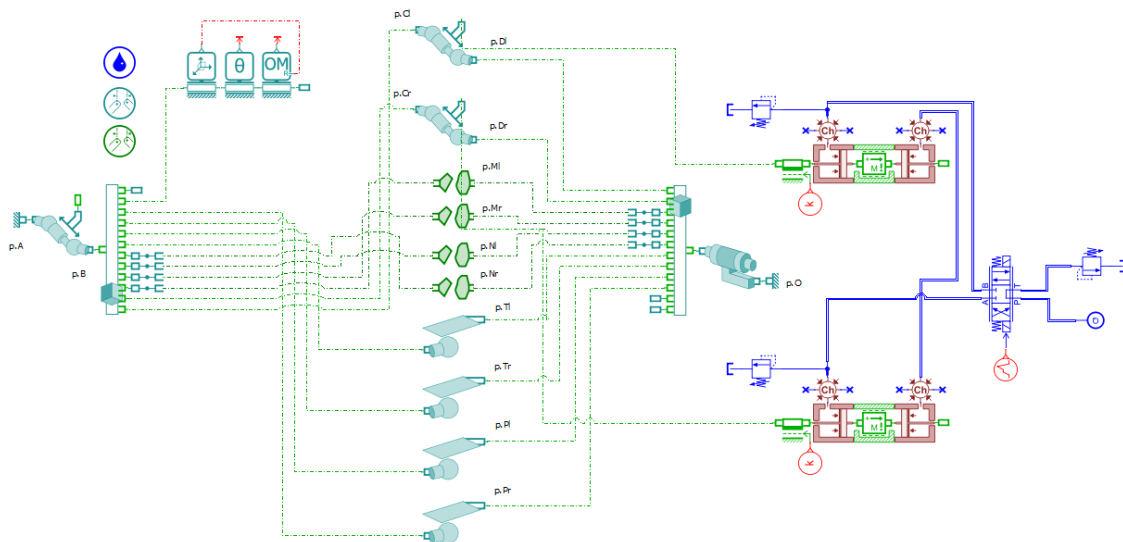


Рис. 1. Схема компонентов механизма поворота адаптера в поперечной плоскости в Amesim

Система механизма поворота состоит из подсистем механической части (слева) в виде точек расположения наклонной камеры и адаптера между собой, центра масс адаптера, точек присоединения гидроцилиндров, а также гидравлической системы (справа) управления поворотом адаптера в поперечной плоскости.

Несмотря на кажущуюся простоту системы, она является соединением нескольких подсистем, включающих в себя механическую часть, гидрокompоненты и датчики для управления гидросистемой. Для упрощения задачи оптимизации компонентов в представленной модели датчики не используются, а заменены простым алгоритмом управления системой.

В описываемой системе поворота нет явного шарнира качания адаптера в поперечном направлении. Роль шарнира играют пазы, по которым движется переходная рамка относительно наклонной камеры. Поэтому величины хода левого и правого гидроцилиндров поперечного качания должны быть строго согласованы между собой. В противном случае несогласованное движение гидроцилиндров приводило бы к частичному повороту с одновременным подъемом или опусканием всего адаптера,

следствием которого являются потери по высоте среза и нестабильность протекания технологического процесса. Кроме этого поперечное смещение центра масс также влияет на характеристику механизма поворота адаптера в поперечном направлении и требует подбора соответствующих параметров системы для обеспечения бесперебойной работоспособности и быстродействия системы.

Созданная в Simcenter Amesim модель системы механизма поворота адаптера позволила провести анализ и подбор требуемых параметров компонентов системы и оптимизировать режимы управления. Сравнение данной модели с моделью, сформированной математическими расчетными методами, показали полную идентичность результатов. Однако преимуществом модели, созданной в Amesim, является возможность опроса любых параметров и характеристик компонентов системы в реальном времени. Стоит также отметить, что время, затраченное на создание расчетной модели от начала описания до получения первых результатов, примерно в 3 раза меньше, чем при классическом способе. Кроме этого, имея рабочую модель механизма поперечного качания в Amesim, есть возможность использовать ее в качестве подсистемы других мехатронных систем комбайна и исследовать работоспособность в составе машины. В составе машины подсистема механизма поперечного качания входит в систему автоматического копирования рельефа поля адаптером зерноуборочного комбайна. Благодаря этому имеется возможность исследовать систему автоматического копирования профиля поля с помощью дополнительных систем управления для отработки и валидации алгоритмов и стратегии управления всей системой.

Благодаря набору большого количества специализированных библиотек компонентов различной физической природы использование пакета Amesim для исследования сложных технических систем в рамках одной расчетной модели позволяет значительно упростить и сократить время моделирования по сравнению с традиционными математическими методами, а также проводить более обширный анализ работы и поведения сложных многокомпонентных систем.

Л и т е р а т у р а

1. Джасов, Д. В. Моделирование динамических систем в программном комплексе Amesim / Д. В. Джасов, А. А. Калиновский // Инновационные технологии в агропромышленном комплексе – сегодня и завтра : сб. тез. докл. 5-й Междунар. науч.-практ. конф. – Гомель : Науч.-техн. центр комбайностроения ОАО «Гомсельмаш», 2021. – С. 151–153.
2. Гимадиев, А. Г. LMS Imagine.Lab AMESim как эффективное средство моделирования динамических процессов в мехатронных системах : электр. учеб. пособие / А. Г. Гимадиев, П. И. Грешняков, А. Ф. Синяков. – Самара : Изд-во СамНЦ РАН, 2014.

УДК 620.93

ПУТИ РАЗВИТИЯ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В ТУРКМЕНИСТАНЕ

А. Я. Джумаев

Государственный энергетический институт Туркменистана, г. Мары

Предлагается разработанный в Государственном энергетическом институте пилотный проект получения водорода на территории Туркменистана. Выполнено моделирование объекта, состоящего из источника электроэнергии – фотоэлектрической солнечной станции, установленной мощностью 100 МВт, системы получения водорода – электролизера мощностью 50 МВт, системы опреснения воды – установки обратного осмоса с производительностью 80 т воды в сутки.

Ключевые слова: фотоэлектрическая солнечная станция, электролизер, водородная энергетика, установка обратного осмоса.

WAYS TO DEVELOP HYDROGEN ENERGY IN TURKMENISTAN

A. Y. Dzhumaev

State Energy Institute of Turkmenistan, Mary

A pilot project for producing hydrogen on the territory of Turkmenistan, developed at the State Energy Institute, is proposed. The work modeled an object consisting of an electricity source – a photovoltaic solar station with an installed capacity of 100 MW, a hydrogen production system – an electrolyzer with a capacity of 50 MW, a water desalination system – a reverse osmosis unit with a capacity of 80 tons of water per day.

Keywords: Photovoltaic solar station, electrolyzer, hydrogen energy, reverse osmosis plant.

Устойчивое, низкоуглеродное и возобновляемое производство водорода было предложено в качестве одного из возможных способов минимизации изменения климата. Разработка устойчивых низкоуглеродных водородных проектов может способствовать повышению темпов декарбонизации в отраслях, где сложно добиться сокращения объема выбросов, таких как металлургия, цементная промышленность или производство удобрений [1].

Постановлением Президента Туркменистана от 28 января 2022 г. была принята Дорожная карта по развитию международного сотрудничества Туркменистана в области водородной энергии на 2022–2023 гг. В рамках этой Дорожной карты планируется реализовать 18 проектов и мероприятий, в частности, разработать Национальную стратегию развития водородной энергетики в Туркменистане [2].

Цели пилотного проекта: проанализировать современное состояние и перспективы развития водородной энергетики; рассмотреть возможность реализации пилотного проекта по производству водорода на территории Туркменистана; выбрать подходящее место для строительства объекта; предусмотреть использование возобновляемых источников для снабжения потребителей объекта электроэнергией; изучить существующие методы получения водорода с целью выбора подходящего для использования на территории Туркменистана; рассчитать объемы электроэнергии, вырабатываемой выбранным источником и потребляемой элементами системы получения водорода; определить стоимость реализации пилотного проекта и срок его окупаемости.

Туркменистан обладает большим потенциалом развития водородной энергетики. В пилотном проекте рассматривается строительство двух фотоэлектрических солнечных станций (ФСС) с установленными мощностями 100 МВт каждый в Марыйском и Лебапском велаятах в населенных пунктах Серхетабат и Керки. Они могут стать источниками энергии для производства «зеленого водорода». Если использовать электролизеры для этой цели совместно с ФСС, то нет необходимости в применении специального оборудования как для преобразования вырабатываемого тока (генераторы, инверторы), так и для синхронизации с общей электросистемой. Сырьем для получения водорода с помощью электролизерной установки помимо электрической энергии является вода. Эффективность и надежность работы электролизера напрямую зависит от степени ее очистки. В технологическом процессе получения водорода возможно использование непресной воды, для чего необходимо использовать опреснительные установки. Это может повысить стоимость производства водорода. В среднем влияние мероприятий по подготовке воды оцениваются в размере 1 долл. США/м³, или около 0,01 долл. США/кг водорода. Процесс электролиза в идеальном случае для получения 1 кг водорода требует 9 кг воды.

Для достижения поставленных целей использовался метод расчета объема электроэнергии, вырабатываемой источником, а также метод определения стоимости реализации пилотного проекта и окупаемости по данным из открытых источников. В работе выполнено моделирование объекта состоящего из источника электроэнергии – фотоэлектрической солнечной станции установленной мощностью 100 МВт, системы получения водорода – электролизера мощностью 50 МВт, системы опреснения воды – установки обратного осмоса с производительностью 80 т воды в сутки. Были проанализированы электролизеры различных типов.

Таким образом, определен баланс энергии, вырабатываемой и потребляемой элементами системы получения водорода (рис. 1).

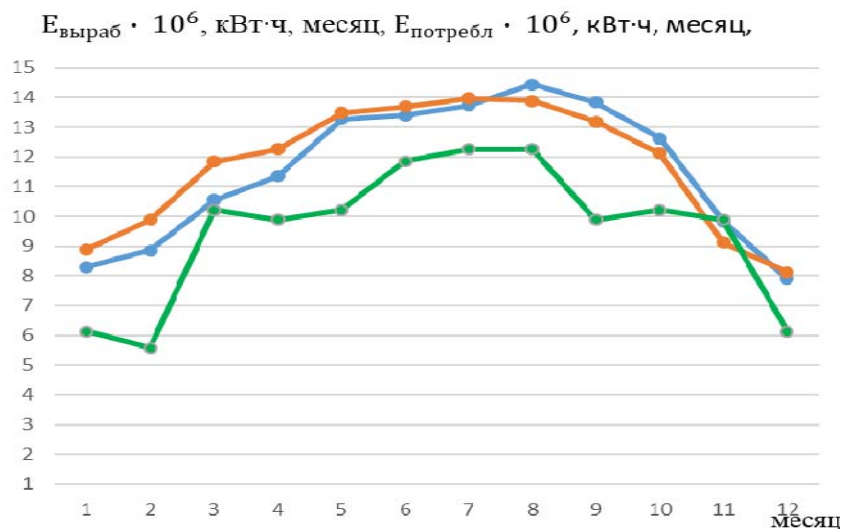


Рис. 1. Вырабатываемая электрическая энергия ФСС и потребляемая энергия электролизера (красный, синий – выработка энергии ФСС, зеленый – потребление энергии электролизера)

В табл. 1 и 2 приведены технические характеристики основного базового блока и ФСС мощностью 100 МВт.

Таблица 1

Технические характеристики основного базового блока

Мощность ФСС	$2745 \cdot 2 = 5490,0 \text{ кВт}$
Мощность фотоэлектрического модуля	380 Вт
Количество фотоэлектрических модулей	$7224 \cdot 2 = 14448$
Количество фотоэлектрических модулей соединенных последовательно в ряду	28
Количество рядов	$258 \cdot 2 = 516$
Площадь фотоэлектрических модулей	28578 м^2
Количество инверторов	2
Номинальная мощность инвертора	$2841 \text{ кВт} \cdot \text{А}$

Таблица 2

Технические характеристики ФСС мощностью 100 МВт

Мощность ФСС	100 МВт
Количество основных базовых блоков	18
Мощность основного базового блока ФСС	5490 кВт
Мощность фотоэлектрического модуля	380 Вт
Количество фотоэлектрических модулей	260064
Количество фотоэлектрических модулей соединенных последовательно в ряду	28
Количество рядов	9288
Площадь фотоэлектрических модулей	514406 м ²
Количество инверторов	36
Выработка электроэнергии за год	138,538 · 10 ⁶ кВт · ч

В пилотном проекте рассматривается строительство двух фотоэлектрических солнечных станций (ФСС) с установленными мощностями 100 МВт каждый в Марыйском и Лебапском веляятах в населенных пунктах Серхетабат и Керки.

Основные результаты приведены в табл. 3.

Таблица 3

Основные результаты пилотного проекта

Технические параметры и информация	Значение и единица измерения
Населенный пункт, координаты	Атамурат (Керки): с. ш. 37,8; в. д. 65,2
	Серхетабат (Кушки): с. ш. 35,2; в. д. 62,4
Количество суммарной солнечной энергии, поступающей на поверхность солнечной панели, расположенной на населенном пункте под углом наклона $\beta = 36^\circ$ южной ориентации	Атамурат (Керки): 1919,328 кВт · ч /м ² год
	Серхетабат (Кушки): 1892,972 кВт · ч /м ² год
Выработка электрической энергии ФСС за год	Атамурат (Керки): 140,467 · 10 ⁶ кВт · ч
	Серхетабат (Кушки): 138,538 · 10 ⁶ кВт · ч
Производство водорода	2344,45 т
Потребление энергии при производстве водорода	114,443 · 10 ⁶ кВт · ч
Потребление воды при производстве водорода	21104,550 т

Литература

1. Экономический и социальный совет. ООН. ECE/Energy/2022/8. Distr. : General 13 July 2022, Russian Original: English.
2. “Türkmenistanyň wodorod energiýasy babatda halkara hyzmatdaşlygy ösdürmek boýunça 2022-2023-nji ýyllar üçin ÝOL KARTASY”. Türkmenistanyň Prezidentiniň 2022-nji ýylyň 28-nji ýanwarynda çykaran 2581-nji Karary bilen tassyklanyldy.

УДК 621.165

**МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕПЛОВОЙ СХЕМЫ ПГУ-450
С УВЕЛИЧЕНИЕМ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ОТОПИТЕЛЬНЫХ
ОТБОРОВ И СОХРАНЕНИЯ СУММАРНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ
МОЩНОСТИ С ПОМОЩЬЮ БЛОЧНОГО ДОЖИГАЮЩЕГО
УСТРОЙСТВА**

Л. О. Зверев, В. Г. Злобин

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Санкт-Петербургский государственный
университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа
технологии и энергетики», Российская Федерация*

Д. В. Липатов, Э. Р. Зверева

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский государственный энергетический
университет», Российская Федерация*

*Показаны решения модернизации котлов-утилизаторов теплофикационных ПГУ с целью
повышения тепловой мощности ПГУ и с сохранением конструктивной, заявленной на ОРЭМ,
электрической мощности.*

Ключевые слова: блочное дожигающее устройство, парогазовая установка, котел-утилизатор, мощность.

**MODERNIZATION OF THE CLIMATIC CIRCUIT OF PGU-450
WITH CHANGING THE TEMPERATURE OF HEATING
EXTRACTIONS AND STORING THERMAL ENERGY USING
A BLOCK AFTERBURNING DEVICE**

L. O. Zverev, V. G. Zlobin

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
“1St. Petersburg State Industrial University of Technology and Design,
Higher School of Technology and Energy”, St. Petersburg,
the Russian Federation*

D. V. Lipatov, E. R. Zvereva

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
“Kazan State Energy University”, Kazan, the Russian Federation*

*The work shows solutions for modernizing waste heat boilers of combined heat and power
plants in order to increase the thermal power of the CCGT and while maintaining the design
electrical power declared on the Wholesale Electric Power Supply Market.*

Keywords: block afterburning device, combined cycle plant, waste heat boiler, power.

Рациональное использование потенциала энергетической отрасли, установление приоритетов и параметров ее развития создают необходимые предпосылки для развития экономики и повышения качества жизни населения страны [1].

С учетом увеличивающейся потребности в энергетической продукции актуальными становятся вопросы обеспечения надежности и экономичности оборудования всех субъектов энергосистемы: генерации, сетей и потребителей. Согласно ФЗ РФ от 26.03.2003 г. № 35-ФЗ «Об электроэнергетике» и ФЗ РФ от 27.07.2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении» определены основные задачи электроэнергетики, правовые

нормы и принципы государственной политики в сфере теплоснабжения для всех субъектов энергосистемы в части надежного и бесперебойного обеспечения электрической и тепловой энергией.

Технологическое единство и синхронность процессов генерации, передачи, распределения и потребления энергии влекут за собой жесткую взаимосвязь режимов и объектов производства и потребления энергии, а также обеспечение конкурентных преимуществ по энергетической эффективности, работающих в электроэнергетике ТЭЦ и энергетических систем и сетей.

В современных условиях, когда ресурс оборудования превышает нормативный срок эксплуатации, актуальными являются вопросы повышения эффективности текущих и перспективных режимов работы, определения доли вложения в ремонтно-эксплуатационную составляющую расходов, определения новых научно-технических решений и обоснований проведения модернизации энергетического оборудования. Основным целевым ориентиром развития генерирующих мощностей электроэнергетики является создание рациональной, всесторонне обоснованной структуры мощностей в целях надежного обеспечения потребителей страны электрической и тепловой энергией [1, 2].

Энергетические компании, осуществляющие взаимодействие на оптовом рынке электрической энергии и мощности (ОРЭМ), заинтересованы в осуществлении оптимальной и эффективной загрузки действующего оборудования. Повышение тепловой мощности ПГУ без снижения его электрической мощности является актуальной с точки зрения повышения эффективности работы ТЭЦ.

Проблема дожигания топлива в котлах-утилизаторах (КУ) является актуальной для энергетики при реконструкции существующих мощностей с использованием надстроек на базе ГТУ. Применение БДУ позволяет повысить основные характеристики пара до максимального значения, благодаря чему увеличится установленная тепловая мощность без включения в работу дополнительного теплофикационного оборудования. Существует несколько вариантов установки БДУ в КУ: на входе в котел-утилизатор, перед пароперегревателем высокого давления (ППВД); после ППВД перед испарителем высокого давления (ИВД).

Применение дожигающего устройства (ДУ) в современных ПГУ позволяет маневренным образом обеспечивать необходимые мощности и дополнительное тепловое снабжение в периоды наибольших потреблений.

Проблема дожигания топлива в котлах-утилизаторах (КУ) является актуальной для энергетики при реконструкции существующих мощностей с использованием надстроек на базе ПГУ. Применение дополнительного сжигания топлива в тепловой схеме ПГУ с одноконтурными КУ может осуществляться при следующих условиях начальных параметров пара (температура, давление) паротурбинной части: при неизменных начальных параметрах и при переходе на новые начальные параметры пара. В котлах-утилизаторах ПГУ-ТЭЦ дожигание топлива осуществляется для стабилизации параметров газа перед КУ, увеличения мощности установки и повышения отпуска тепла внешним потребителям [3].

В ряде случаев в ПГУ целесообразно дожигание некоторого количества топлива в среде выходных газов ГТУ, что позволит повысить их температуру, мощность ПГУ и стабилизировать параметры генерируемого в котле-утилизаторе пара. Организация такого дожигания связана с жесткими требованиями к горелочным устройствам камеры дожигания, которые должны обеспечить полное сгорание топлива, устойчивое горение, надежное воспламенение дожигаемого топлива, создание равномерного темпе-

ратурного поля после горелок, их малое гидравлическое сопротивление. Этим требованиям отвечают микрофакельные горелки, выгорание топлива в которых осуществляется в зоне рециркуляции за плохо обтекаемыми телами (уголки и т. п.). В тепловых схемах ПГУ с котлами-утилизаторами эксплуатация горелочных устройств камер дожигания возможно при концентрации кислорода более 12–14 % и коэффициенте избытка воздуха более 2. Такие горелки устанавливаются в переходном газоходе, соединяющем диффузор ГТУ с теплообменником (котлом-утилизатором) [4].

Горение топлива при диффузионно-стабилизаторном способе сжигания природного газа осуществляется в камерах дожигания в турбулентном следе за стабилизатором. Природный газ вводится в зону рециркуляции через специальный трубчатый коллектор или через отверстия в тыльной стороне стабилизатора. Выходные газы ГТУ поступают в зону горения из обтекающего стабилизатор потока. В эту зону также рециркуляционным противотоком подается некоторое количество продуктов сгорания, способствующих стабилизации процесса горения. Такой способ дожигания топлива отличается высокой интенсивностью процесса смесеобразования при малой длине факела по потоку (несмотря на отдельную подачу выхлопных газов и топлива). Режим горения рассматриваемого диффузионного факела близок к режиму турбулентного горения гомогенных смесей.

Дожигание в котле-утилизаторе позволит обеспечить высокую экономичность при частичных нагрузках ГТУ и при различных температурах наружного воздуха. Еще одним преимуществом блочного дожигающего устройства является возможность плавного регулирования тепловой мощности.

Отрицательным фактором от внедрения БДУ является увеличенный на 15 % расход газа и как следствие увеличение УРУТ ЭЭ и КПД ПГУ (ПГУ-450). Однако увеличение УРУТ ЭЭ на 3,5 % до величины 190 г/кВт · ч не является критичным для рынка электроэнергии и ее продажа будет по-прежнему прибыльной, так как порог рентабельности продаж электроэнергии находится в диапазоне 280–300 г/кВт · ч [4, 5].

Таким образом, технические решения по модернизации котлов-утилизаторов теплофикационных ПГУ свидетельствуют о практической целесообразности применения БДУ в КУ ПГУ для покрытия дополнительной тепловой мощности без снижения электрической мощности ПГУ: возможна длительная работа БДУ в течение всего периода работы блока ПГУ; за счет увеличения электрической мощности на 6 % (в теплофикационном режиме) увеличивается оплата мощности в рынке КОМ; несмотря на увеличение УРУТЭЭ на 4,5 % до 190 г/кВт · ч производимая электрическая энергия остается конкурентноспособной на ОРЭМ; применение БДУ эффективно решает проблему покрытия пиковых тепловых нагрузок в переходных периодах ОЗП (весна – лето; осень – зима).

Л и т е р а т у р а

1. Об утверждении порядка определения нормативов удельного расхода топлива при производстве электрической и тепловой энергии : приказ М-ва энергетики Рос. Федерации от 30 дек. 2008 г. № 323 (с изм. и доп.). – Режим доступа: <https://base.garant.ru/195158/>. – Дата доступа: 08.09.2023.
2. Злобин, В. Г. Повышение эффективности котельных установок на жидком топливе / В. Г. Злобин, Л. О. Зверев // Изв. высш. учеб. заведений. Проблемы энергетики. – 2020. – Т. 22, № 4. – С. 24–32.
3. Цанев, С. В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций : учеб. пособие / С. В. Цанев, В. Д. Буров, А. Н. Ремезов. – М. : МЭИ, 2009. – 584 с.
4. Зверев, Л. О. Модернизация оборудования тепловых электростанций / Л. О. Зверев, В. Г. Злобин // Journal of Advanced Research in Natural Science. – 2022. – iss. 17. – P. 28–31.
5. Совершенствование паросиловой части теплофикационных ПГУ с котлами-утилизаторами для ТЭЦ крупных городов РФ / М. А. Верткин [и др.] // Теплоэнергетика. – 2021. – № 3. – С. 34–40.

УДК 662.7

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА НЕФТЯНОГО ТОПЛИВА

Э. Р. Зверева, Д. Д. Зиятдинов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет», Российская Федерация

Г. Р. Шакирова

Публичное акционерное общество «КАМАЗ», г. Набережные Челны, Российская Федерация

Показаны специфические и общие закономерности поведения присадок на основе наноматериалов, что может быть использовано для целенаправленной модификации свойств различных видов нефтяного и альтернативного углеводородного топлива.

Ключевые слова: нефтяное топливо, свойство, присадки, мазут, выбросы.

IMPROVING THE QUALITY OF PETROLEUM FUEL

E. R. Zvereva, D. D. Ziyatdinov

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kazan State Energy University", Kazan, the Russian Federation

G. R. Shakirova

Public Joint Stock Company "KAMAZ", Naberezhnye Chelny, the Russian Federation

The work shows specific and general patterns of behavior of additives based on nanomaterials, which can be used for targeted modification of the properties of various types of petroleum and alternative hydrocarbon fuels.

Keywords: petroleum fuel, property, additives, fuel oil, emissions.

Основная задача российской нефтепереработки направлена на импортозамещение присадок и компонентов, создание и реализацию программ по вводу новых объектов, которые по качеству будут соответствовать импортным аналогам.

Присадки – это специальные добавки (химические соединения), которые защищают оборудование от коррозии, кавитации и накипи. Несмотря на то, что в процентном соотношении присадки занимают всего лишь 2–5 %, именно состав присадок и полнота композиции определяют конечные эксплуатационные свойства, срок службы и, соответственно, стоимость продукта. Сегодня основные поставки присадок осуществляются из зарубежных стран. Отечественные производители в данной области отстают от своих иностранных коллег, однако реализация на отечественных предприятиях перспективных проектов, обеспечивающих расширение ассортимента выпускаемых добавок, позволит не только повысить коэффициент использования технологических мощностей, но и со временем отказаться от импортных аналогов [1].

Для обеспечения потребностей топливно-энергетического комплекса страны необходимо освоение отечественного и зарубежного рынка присадок, международных методов оценки качества топлив и их аттестация на мировом уровне. Зарубежными поставщиками присадок, играющими основную роль на российском рынке, являются BASF, Lubrizol, Clariant, Infineum, Afton. Тем не менее российские разработчики создают и современные, конкурентоспособные продукты, среди которых противоизносные, антиокислительные, депрессорно-диспергирующие, моющие, де-

прессорные вязкостные присадки. Отказ от использования импортных аналогов позволит российским нефтяным компаниям и предприятиям достигнуть значительной экономии и что важнее всего обеспечит независимость от зарубежных разработчиков в процессе производства топлива и добавок [1, 2].

Введение специальных добавок в нефтяные и синтетические масла и топлива различного назначения является наиболее простым и дешевым способом улучшения их эксплуатационных свойств. Нередко данный способ оказывается не только наиболее доступным, но и единственно возможным. Присадки добавляются к топливам всех типов: автомобильным и авиационным бензинам, дизельным, котельным, реактивным и ракетным топливам как углеводородным, так и альтернативным.

Учитывая, что применение присадок может являться успешным решением вопросов повышения качества топлива, не следует забывать, что их назначение не заключается в компенсации недостатков, обусловленных невысоким качеством топлива. Напротив, чем качество топлива выше, тем больший эффект можно ожидать от использования присадок. Требования, предъявляемые к присадкам для топлив: отсутствие отложений после полного сгорания; отсутствие отрицательного влияния на другие свойства топлива; хорошая растворимость в топливе или в его составляющих и в ограниченном количестве в воде; стабильность в топливных растворах при хранении и эксплуатации; совместимость с другими присадками, которые применяются к данному топливу.

В последнее время при создании нетрадиционных присадок к маслам и топливам используются методы и материалы нанотехнологий, в том числе функциональные наноразмерные структуры, дисперсии в маслах и топливах, нанокатализаторы горения, моющие наноконпоненты и др. Применение новых высокоэффективных нанокатализаторов способствует улучшению экологических характеристик процессов и технологий в промышленности, энергетике и транспорте, снижению вредных выбросов в атмосферу, позволяет создавать экологически чистые виды альтернативных энергоресурсов, новые продукты и материалы. Снижения выбросов в атмосферу можно достичь несколькими способами. Необходимо совершенствовать конструкции аппаратов, позволяющих оптимизировать процесс горения топлива и обеспечить более полное выгорание всех компонентов топлива, и с разработкой золоуловителей, фильтров, задерживающих часть вредных выбросов. Однако разработка и использование подобных методов являются дорогостоящими и не всегда эффективными. Другой путь связан с введением специальных добавок в нефтяные и альтернативные углеводородные топлива различного назначения с целью повышения эффективности и полноты их сгорания. Этот путь является наиболее простым и дешевым способом улучшения физико-химических и эксплуатационных свойств топлива при максимальном устранении неблагоприятных экологических последствий его сгорания. Нередко данный способ оказывается не только наиболее доступным, но и единственно возможным.

В последнее время при создании нетрадиционных присадок к маслам и топливам используются методы и материалы нанотехнологий, в том числе применяются функциональные наноразмерные структуры органического и неорганического происхождения. Известно, что добавление наноструктур в крайне малых дозах (тысячные доли процента) приводит к радикальной трансформации свойств традиционных материалов практически без изменения их химического состава, что делает возможным целенаправленное изменение характеристик различных видов нефтяного и альтернативного углеводородного топлива.

Например, специалистами Института прикладной нанотехнологии (Москва, Зеленоград) предложен новый путь снижения эмиссии вредных веществ с отработавшими газами двигателей внутреннего сгорания. Эффект достигается за счет использования растворимых в моторных топливах производных мочевины вместе с наноразмерными частицами соединений редкоземельных металлов. Технология, получившая название «Urea&NanoCatalyst in Fuel Technology», не требует внесения изменений в конструкцию системы подачи топлива двигателя и в технологии его заправки. Присадка добавляется непосредственно в моторное топливо любого типа и обеспечивает понижение температуры оптимального горения топливной смеси и дополнительный резерв кислорода для ее более полного сгорания (особенно на последних стадиях процесса). Кроме этого она повышает энергетическую и эксплуатационную эффективность работы двигателей внутреннего сгорания, уменьшает образование отложений в камере сгорания и выпускной системе, сокращает расход топлива, снижает эмиссию вредных веществ с отработавшими газами.

Кроме того, известно использование неоксидированных наночастиц алюминия в качестве добавки для повышения эффективности горения топлива. В качестве последнего применяется углеводородное жидкое топливо (керосин, авиационный керосин, реактивное топливо и т. п.) и сжиженные углеводороды (природный газ, метан и т. п.). В качестве присадок к жидким топливам используют наноразмерные на основе галогенпроизводных фуллеренов, имеющих общую формулу: Full Hall_{2x}, где Full – фуллерен C₆₀, C₇₀, C₇₂, C₇₆, C₇₈, C₈₂, C₈₄, C₉₀, C₉₄, C₉₆, Hal – в виде F, Cl, Br, а x – 1–50, которые обладают антизадириными, противоизносными и антиокислительными свойствами при добавлении их как к моторному биоэтанольному топливу, так и к неполярным органическим жидкостям.

Следует отметить, что все имеющиеся результаты по применению углеродных нанотрубок (УНТ) в качестве нанодобавок на сегодняшний день относятся исключительно к моторному топливу, который оказался весьма успешным и уже внес свой вклад в улучшение свойств легких нефтепродуктов, есть основания для более детального изучения их возможностей использования с целью оптимизации эксплуатационных и экологических свойств органического котельного топлива, в том числе совместно с добавками, уже доказавшими ранее свою эффективность [3].

Имеющийся опыт использования наночастиц для улучшения реологических, эксплуатационных и экологических характеристик дизельного и биодизельного топлива дал основания для изучения возможностей применения наноматериалов с целью улучшения свойств органического котельного топлива. В частности, было показано, что добавление наноразмерных присадок к жидкому котельному топливу приводит к появлению надмолекулярных образований и к возможности перехода к менее вязкому послойному сдвиговому течению, способствующему уменьшению энергетических затрат на подогрев котельного топлива и на его перекачку по трубопроводам. Для решения экологических проблем использования котельного топлива следует учитывать, что составе мазута имеется значительное количество серы и ванадия. Было показано, что добавление наноразмерных образований может приводить к значительному уменьшению выбросов оксидов серы в дымовых газах и увеличению ванадия в золашлаковых отходах [2].

Таким образом, в работе показаны специфические и общие закономерности поведения присадок на основе наноматериалов, что может быть использовано для целенаправленной модификации свойств различных видов нефтяного и альтернативного углеводородного топлива.

Литература

1. Данилов, А. М. Применение присадок в топливах / А. М. Данилов. – М. : Мир, 2005. – 287 с.
2. Зверева, Э. Р. Использование присадок на предприятиях топливно-энергетического комплекса / Э. Р. Зверева. – Казань : Казан. гос. энергет. ун-т, 2022. – 146 с.
3. Белосельский, Б. С. Применение присадок многофункционального действия к топочным мазутам, сжигаемым на электростанции / Б. С. Белосельский // Новое в рос. электроэнергетике. – 2005. – № 10. – С. 20–25.

УДК 622.227.5.001.42

ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИН ПО КОНТРОЛЮ ЗА РАЗРАБОТКОЙ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

В. Златина, И. С. Шепелева

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Представлен анализ результатов геофизических исследований методом электрического микросканера KarSar MS-V и кросс-дипольного акустического каротажа при контроле за разработкой нефтяных месторождений в условиях Припятского прогиба.

Ключевые слова: месторождение, анизотропия, скважина, фациальный анализ.

GEOPHYSICAL SURVEYS OF CONTROL WELLS FOR THE DEVELOPMENT OF OIL FIELDS

V. Zlatina, I. S. Shepeleva

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

The paper presents an analysis of the results of geophysical research using the KarSar MS-V electric microscanner and cross-dipole acoustic logging when monitoring the development of oil fields in the conditions of the Pripyat Trough.

Keywords: field, anisotropy, well, facies analysis.

Геофизические исследования скважин – комплекс методов промысловой геофизики, используемых для изучения разреза скважины с целью определения литолого-стратиграфической характеристики разреза, выявления пластов-коллекторов, их глубины залегания, изучения свойств горных пород, слагающих пласт, определения их фильтрационно-емкостных свойств, а также для контроля технического состояния скважин и контроля за разработкой.

В настоящее время одной из значимых проблем при разработке месторождений является отклонение реальных показателей разработки от прогнозных. Одной из причин, обуславливающих это расхождение, является влияние анизотропии фильтрационных свойств пластов-коллекторов. Данное явление заключается в том, что фильтрационные свойства пласта-коллектора в его объеме распространяются неравномерно. Это непосредственно влияет на характер движения флюидов в пласте при перепаде давления.

Существует много методов исследования скважин и технических средств для определения анизотропии. Эта информация необходима для организации правильных, экономически оправданных процессов добычи нефти, для осуществления рациональных способов разработки месторождения, для обоснования способа добычи нефти, выбора оборудования для подъема жидкости из скважины, для установления

наиболее экономичного режима работы этого оборудования при наиболее высоком коэффициенте полезного действия.

Геофизическое исследование скважины методом электрического микросканера КарСар МС-В и кросс-дипольного акустического каротажа позволяет получить достоверную информацию о характеристике пластов в скважинном пространстве, структуре горных пород и определить их анизотропию.

Анизотропия может быть вызвана кристаллической структурой, ориентацией зерен или микротрещинами. Также она может быть внешней из-за трещин, разломов, действующих на породу напряжений или плоскостей напластования. Любая форма анизотропии может вызвать расщепление поперечной волны, которое представляет собой поляризацию вертикальных и горизонтальных поперечных волн на их быстрые и медленные компоненты.

Актуальность исследовательской работы заключается в том, что с использованием исследуемого метода возможно: провести структурный анализ (определение структурных углов); фаціальный анализ (определить направление палеотечений); охарактеризовать коллектор (проанализировать тонкие пласты, оценить кавернозность); проанализировать механические свойства ствола скважины (обнаружение на имиджах вывалов стенок скважины и техногенных трещин); получить информацию об анизотропии, которая может быть использована для расчета ориентации трещин и их плотности.

Используемые приборы. Электрический микросканер (КарСар МС-В) позволяет регистрировать удельное электрическое сопротивление в диапазоне 0,2–5000 Ом · м, изменения сопротивления пласта с вертикальным и горизонтальным разрешением 5 мм. Электроды прибора КарСар МС-В расположены на восьми независимых прижимных башмаках, расположенных в верхней и нижней секциях. В верхней секции башмаков расположено 80 электродов, в нижней секции – 96 электродов. В общей сложности регистрируются сопротивления на 176 электродах. Кривые удельного электрического сопротивления горных пород, зарегистрированные в прискважинной зоне, обрабатываются и представляются в виде цветового образа – имиджа.

Прибор кросс-дипольного акустического каротажа представляет собой акустический зонд, включающий в себя три источника акустических волн (один монополярный и два направленных дипольных, расположенных в ортогональных плоскостях) и 32 направленных приемника, которые расположены соосно с дипольными источниками. Помимо прибора акустического каротажа в компоновке присутствует модуль инклинометрии с каналом естественной радиоактивности.

Обработка и интерпретация данных проведенных геофизических исследований. Определено, что проводящие трещины во всем интервале исследований характеризуются основным Северо-Западным – Юго-Восточным (СЗ – ЮВ) простиранием. Также можно выделить тренд в Запад-Юго-Западном – Восток-Северо-Восточном (ЗЮЗ – ВСВ) направлении простирания. Частично проводящие трещины пластов D2nr, PR2 и AR-PR1 характеризуются Северо-Западным – Юго-Восточным (СЗ – ЮВ) направлением простирания.

В ходе интерпретации кросс-дипольного акустического каротажа определено интервальное время продольной волны, поперечной волны, быстрой и медленной поперечных волн, а также волны Стоунли. Выполнен расчет коэффициента анизотропии акустических свойств и азимута распространения быстрой поперечной волны. В исследуемом интервале определены основные динамические механические свойства, такие как модуль объемного сжатия, модуль сдвига, модуль Юнга, коэффициент Пуассона.

По всему интервалу исследований азимут распространения быстрой поперечной волны Север-Северо-Запад – Юг-Юго-Восток определяется тонким переслаиванием различных по своим акустико-плотностным свойствам пород, залегающих не ортогонально относительно ствола скважины, либо наличием субвертикальной трещиноватости пород, а направление Север Северо-Восток – Юг Юго-Запад определяется напряжением горных пород.

Таким образом, анализ данных ЭМС позволил дать геологическую характеристику продуктивных горизонтов о состоянии разработки залежей Речицкого нефтяного месторождения.

Литература

1. Xiaoming Tang and Raghu K. Chundur. Simultaneous inversion of formation shear-wave anisotropy parameters from cross-dipole acoustic-array waveform data. GEOPHYSICS, Vol. 69, N 5 (SEPTEMBER-OCTOBER 1999), P. 1502–1511.
2. Отчет по обработке и интерпретации данных электрического микросканера (КарСар МС-В) и кросс-дипольного акустического каротажа (КарСар 8АД73) / Логсервис. Исполнители: Е. С. Ермолаева, В. И. Сосков, 2020.
3. Холодницкий, Д. А. Оценка эффективности проведения гидроразрыва пласта на скважинах залежи БС10 Южно-Ягунского месторождения / Д. А. Холодницкий, В. Н. Мезрин. – Пермь : Перм. гос. техн. ун-т, 2005.

УДК 621.311

ПРИМЕНЕНИЕ ДАТЧИКОВ И ИОТ УСТРОЙСТВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ В КОНТЕКСТЕ ИНДУСТРИЯ 4.0

А. А. Капанский

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Четвертая промышленная революция, направленная на интенсивное внедрение цифровых технологий в промышленном секторе, определяет новый этап в развитии глобальной экономики. Особенно актуальным становится принятая концепция «Новая индустрия 2040», базирующаяся на основных принципах Стратегии «Наука и технологии 2018–2040». Здесь значимая роль отводится процессам цифровизации, использованию программных комплексов и систем мониторинга на базе интеллектуальных решений с применением датчиков в технологическом процессе.

В этом контексте интернет вещей (IoT) и его применение в системах промышленного мониторинга для непрерывного контроля гидравлического давления и оптимизации технологических параметров приобретают особую важность. Это отражается активной разработкой и интеграцией различных логгеров и «умных» цифровых устройств в промышленные процессы России и Беларуси. Актуальными становятся вопросы цифровизации и в технологических системах водоснабжения. Эффективное решение этих задач в условиях развития Индустрии 4.0 требует нового менее затратного и быстрореализуемого подхода к сбору, обработке и передаче данных.

Датчики и IoT устройства, обеспечивающие измерение и передачу информации о гидравлическом давлении в реальном времени, становятся неотъемлемой частью современной инфраструктуры, поддерживая тенденцию к цифровой трансформации водоканалов и других промышленных объектов. Цель данного материала – осветить важность и роль устройств интернета вещей в условиях современных технологических трендов и, в частности, развития систем мониторинга параметров гидравлического давления.

Ключевые слова: система водоснабжения, интернет вещей, Индустрии 4.0, протокол MQTT, мониторинг состояния технических систем, контроль технологических параметров.

APPLICATION OF SENSORS AND IOT DEVICES FOR HYDRAULIC PRESSURE MONITORING IN THE CONTEXT OF INDUSTRY 4.0

A. A. Kapansky

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

The fourth industrial revolution, aimed at intensive implementation of digital technologies in the industrial sector, defines a new stage in the development of the global economy. The adopted concept becomes especially relevant “New Industry 2040”, based on the basic principles of the Strategy “Science and Technology 2018-2040”. Here, a significant role is given to digitalization processes, the use of software systems and monitoring systems based on intelligent solutions using sensors in the technological process.

In this context, the Internet of Things (IoT) and its application in industrial monitoring systems for continuous monitoring of hydraulic pressure and optimization of process parameters are of particular importance. This is reflected by the active development and integration of various loggers and “smart” digital devices into industrial processes in Russia and Belarus. Issues of digitalization in technological water supply systems are also becoming relevant. Effectively solving these problems in the context of the development of Industry 4.0 requires a new, less expensive and quickly implemented approach to collecting, processing and transmitting data.

Sensors and IoT devices that measure and transmit information about hydraulic pressure in real time are becoming an integral part of modern infrastructure, supporting the trend towards digital transformation of water utilities and other industrial facilities. The purpose of this material is to highlight the importance and role of Internet of Things devices in the context of modern technological trends and, in particular, the development of systems for monitoring hydraulic pressure parameters.

Keywords: water supply system, Internet of things, Industry 4.0, MQTT protocol, monitoring the condition of technical systems, monitoring technological parameters.

В последние годы активный рост цифровых технологий обеспечил новых подход к развитию производственного процесса в контексте Четвертой промышленной революции. В качестве базовых принципов здесь выступают процессы автоматизации, функциональной совместимости различных систем, информационной прозрачности и децентрализованных решений [1, 2]. Эти принципы позволяют промышленности эффективно интегрировать физические и виртуальные системы, преодолевать барьеры между интеграцией широкого спектра оборудования, создавая гибкие информационные сервисы за счет использования удобных в обработке протоколов [3, 4].

В свете этих тенденций широкое распространение в использовании принимает протокол прикладного уровня MQTT (англ. Message Queuing Telemetry Transport), изначально разработанный для передачи информации в сложных условиях связи, обеспечивая легковесность, надежность и масштабируемость за счет структурирования данных в форме «ключ-объект» [5]. В качестве «ключа» могут выступать цифровые выходы устройства сбора данных, обеспечивания их идентификацию. В свою очередь «значения» могут определять текущий показатель или статус измерения, сырые единичные данные, полученные от датчиков или более сложные структуры данных, такие как массивы, словари или JSON-объекты. Например, при мониторинге гидравлического давления в системах водоснабжения параметр «значение» может включать в себя результат измерения состояния «токовой петли» от первичного преобразования давления (рис. 1, а).

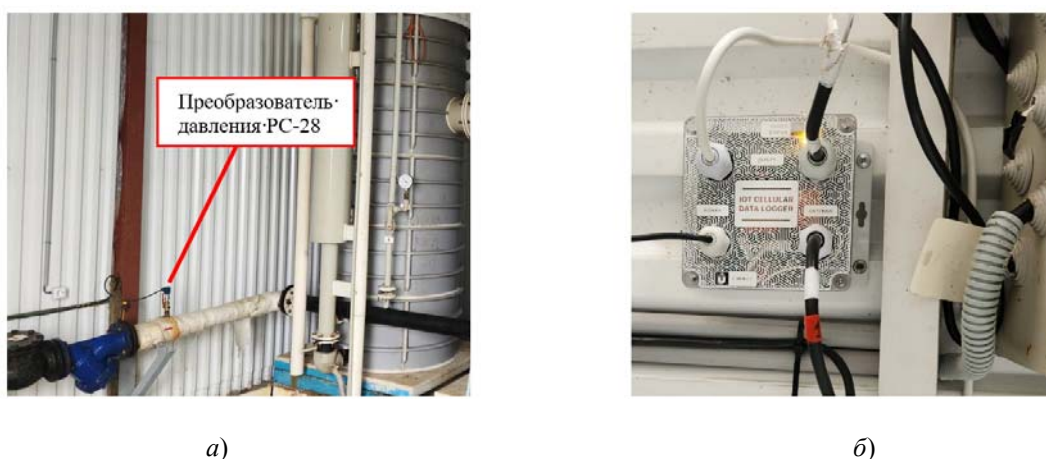


Рис. 1. Процесс подключения первичного преобразователя давления на станции обезжелезивания:

а – первичный преобразователь, врезанный в напорный трубопровод;
б – IoT-логгер, обеспечивающий процесс измерения и передачи данных

В контексте повышения эффективности и надежности водоканалов обеспечение системы непрерывного мониторинга давления позволяет найти решения для широкого диапазона задач, начиная с улучшения надежности работы системы, предотвращения аварийных ситуаций из-за резких перепадов давления и заканчивая глубокой оптимизацией ресурсов и снижением эксплуатационных затрат [6–8]. В этой среде устройство сбора и передачи данных (УСПД или IoT-логгер) играет центральную роль в системе мониторинга, обеспечивая прямое подключение к датчикам давления (рис. 1, б), врезанным в трубопровод (рис. 1, а). В дальнейшем первичный преобразователь давления функционирует на основе принципа источника тока, т. е. выходной сигнал датчика представляет собой токовый сигнал, изменяющийся пропорционально измеряемому давлению. Эти данные собираются и классифицируются в зависимости от цифровых выходов УСПД и передаются посредством протокола MQTT на сервер обработки данных, где реализуется первичная операция по масштабированию «сырых» данных [7, 8]. На сервере значения давления сохраняются в базе данных и подвергаются дальнейшему анализу. Аналитические инструменты могут автоматически определять аномалии, предсказывать потенциальные проблемы в системе или даже автоматически регулировать рабочие параметры системы для оптимизации работы.

Стоит отметить, что особенностью протокола MQTT является применение концепции топиков в качестве механизма идентификации различных устройств и каналов обмена информацией. Этот подход дает возможность клиентам целенаправленно выбирать интересующие их потоки данных, получая только необходимую для них информацию. В центре идеи MQTT лежит модель «издатель – подписчик». Это означает, что устройства могут функционировать в качестве источников данных или, наоборот, как их конечные получатели (рис. 2).

Каждый топик в MQTT специфически ориентирован на определенный тип данных или функцию. Например, топик «update» одного из IoT-устройств российской компании Телеофис [2], имеющий структуру root/ClientID/update, используется для передачи обновлений и изменений, что позволяет подписчикам в режиме реального времени получать актуальную информацию. Здесь в роле «root» выступает корневая директория, а «ClientID» – уникальный номер (IMEI) устройства. Топики «setparam»

и «teadragam» разработаны для дистанционного управления устройствами и позволяют не только настраивать параметры устройства на расстоянии, но и запрашивать текущие параметры для мониторинга и диагностики. Основная информация о гидравлическом давлении собирается в топике «data», которая может включать в себя текущие показатели с 12-ти независимых выходов устройства. Это дает централизованный доступ к критически важным данным. Служебная информация и статистика устройства, а также различные уведомления систематизированы в топиках «tele» и «notices». Это обеспечивает быстрый доступ к важной служебной информации и уведомлениям.

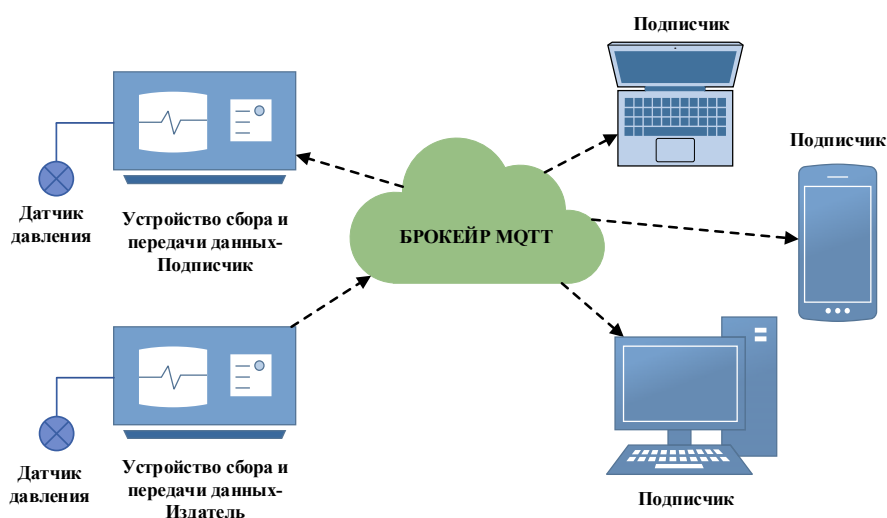


Рис. 2. Схема взаимодействия устройств с использованием протокола прикладного уровня MQTT

В условиях развития Индустрии 4.0 протокол MQTT выделяется своей гибкостью, масштабируемостью и эффективностью, обеспечивая быструю и надежную передачу данных благодаря модели «издатель – подписчик». Его способность работать с топиками позволяет устройствам динамично подписываться на конкретные потоки данных, сокращая нагрузку на сеть и предоставляя улучшенные механизмы безопасности. Эти преимущества делают MQTT идеальным выбором для интеграции современных цифровых технологий в промышленные процессы.

Литература

1. О Компании ООО «Вега-Абсолют. – Режим доступа: <https://vega-absolute.ru/manufacture/>. – Дата доступа: 16.10.2023.
2. О компании TELEOFIS. – Режим доступа: <https://teleofis.ru/about/>. – Дата доступа: 16.10.2023.
3. Pipe Insulation Monitoring система дистанционного контроля состояния изоляции ПИ-труб TELEOFIS. – Режим доступа: https://iice.by/solutions_products/pi_monitoring/. – Дата доступа: 16.10.2023.
4. Васильев, И. Спутниковый IoT для нефтегазовой промышленности / И. Васильев // Технологии и средства связи. – 2020. – № S1. – С. 84–85. – EDN CDCIPX.
5. Naik, N. Choice of effective messaging protocols for IoT systems: MQTT, CoAP, AMQP and HTTP / N. Naik // 2017 IEEE international systems engineering symposium (ISSE). – IEEE, 2017. – С. 1–7.
6. Optimize the cost of paying for electricity in the water supply system by using accumulating tanks / A. Kapanski [et al.] // E3S Web of Conferences, Prague, 14–15 мая 2020 г. – Prague, 2020. – P. 01065. <http://doi.org/10.1051/e3sconf/202017801065>. – EDN CSSMKC.
7. Попов, В. К. Состояние водоснабжения г. Томска и эколого-экономические последствия / В. К. Попов, А. В. Бочаров // Вестн. Том. гос. архитектур.-стр. ун-та. – 2008. – № 3 (20). – С. 180–188. – EDN JTXYWR.

8. Грачева, Е. И. Применение аналитического метода расчета надежности элементов систем электро-снабжения на основе вероятностных моделей / Е. И. Грачева, А. Р. Сафин, Р. Р. Садыков // Надежность и безопасность энергетики. – 2017. – Т. 10, №. 1. – С. 48–52.
9. Белов, О. А. Системная интеграция контроля электрооборудования / О. А. Белов, А. И. Парфенкин // Электротехнические и информационные комплексы и системы. – 2014. – Т. 10, №. 1. – С. 14–17.
10. Интеллектуальные системы учета как инструмент снижения потерь электрической энергии / Т. А. Мусаев [и др.] // Строительство: новые технологии – новое оборудование. – 2021. – № 2. – С. 52–55. – EDN GDPLEJ.

УДК 911.3:502.7:622.276

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ДЛЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАЗРЫВА ПЛАСТА

В. А. Климович

Белорусский научно-исследовательский и проектный институт нефти, РУП ПО «Белоруснефть», г. Гомель, Республика Беларусь

Рассмотрены вопросы использования золошлаковых отходов в качестве расклинивающего агента и как функциональной добавки к жидкости ГРП, последствия их применения.

Ключевые слова: отходы, расклинивающие агенты, раздавливание, функциональная добавка.

ASSESSMENT OF THE POSSIBILITY OF USING ASH AND SLAG WASTE FROM WOOD PROCESSING ENTERPRISES OF THE REPUBLIC OF BELARUS FOR HYDRAULIC FRACTURING

V. A. Klimovich

Belarusian Oil Research and Design Institute, RUP PO “Belorusneft”, Gomel

The article discusses the use of ash and slag waste as a proppant and as a functional additive to hydraulic fracturing fluid, and the consequences of their use.

Keywords: waste, proppants, crushing, functional additive

Согласно классификатору отходов Республики Беларусь (утвержден постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды № 3-Т от 09.09.2019 г.) в процессе экономической деятельности предприятий Министерства энергетики и предприятий Концерна лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности образуются следующие виды отходов [1]:

- зола от сжигания древесины, зола от сжигания дров (код отхода 3130601);
- зола и шлак топочных установок (код отхода 3130200);
- зола от сжигания торфобрикетов (код отхода 3130400);
- зола от сжигания торфа с древесиной (код отхода 3130401).

На территории Республики Беларусь, согласно данным МинЭнерго, от работы ТЭЦ суммарно за 2022 г. образовалось около 19,6 тыс. т золы.

В мировой практике использование золошлаков в технологиях ГРП не распространено и происходит в двух направлениях:

– использование мелкой фракции золы сухой при проведении ГРП («Fly Ash Frac») [2]. Суть технологии заключается в использовании зольных сухих отходов для

крепления микротрещин, как замена кварцевому песку, и повышении эффективности жидкости. Данные работы проводились на месторождениях Северной Америки, Китая и Украины на низкопроницаемых и ультранизкопроницаемых коллекторах;

– использование обогащенной оксидом кремния золы для изготовления проппанта. Данное направление характерно для Китая, Австралии (компания LWP Technologies) и России (компания «ЦИСМиТ») [3]. Основная цель данных работ – вовлечение скопившихся значительных объемов золошлаковых отходов, снижение стоимости расклинивающих агентов и замещение импортных керамических и бокситных проппантов.

С целью определения возможности использования золошлаковых отходов при проведении ГРП в РУП ПО «Белоруснефть» рассмотрено два направления:

- 1) использование золошлаковых отходов в качестве расклинивающего агента;
- 2) использование золошлаковых отходов как функциональной добавки к жидкости ГРП (повышение эффективности жидкости, кольматирующая добавка).

В качестве образцов для лабораторных исследований использованы образцы золошлаковых отходов, предоставленные:

- ОАО «Гомельдрев», г. Гомель;
 - отвалы «Головные сооружения», г. Речица, ОАО «Речицадрев»;
 - отвалы «Салтанов», г. Речица, ОАО «Речицадрев»;
 - образцы отходов на основе базальта, ОАО «Гомельстройматериалы», г. Гомель.
- Результаты испытаний образцов золошлаковых отходов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Технические показатели образцов золошлаковых отходов

Наименование показателей	Требования к песку фракции 30/50	Фракция 30/50 золошлаковых отходов ОАО «Гомельдрев»	Фракция 30/50 золошлаковых отходов ОАО «Речицадрев», отвалы «Головные сооружения»	Фракция 30/50 золошлаковых отходов ОАО «Речицадрев», отвалы «Салтанов»	Фракция 30/50 базальтовых отходов ОАО «Гомельстройматериалы»
Насыпная плотность, г/см ³	Не более 1,7	0,71	1,01	1,08	1,55
Массовая доля гранул основной фракции, %	Не менее 90,0	<u>18,63</u>	<u>6,92</u>	<u>5,89</u>	<u>19,55</u>
Гранулометрический состав, %: Остаток на сите:					
№ 20	Не более 0,1	<u>37,6</u>	<u>66,24</u>	<u>76,06</u>	<u>42,71</u>
№ 30		6,98	3,53	3,39	37,04
№ 40		8,59	3,49	3,0	15,53
№ 45		5,07	1,61	1,44	2,73
№ 50		4,97	1,82	1,45	1,29
№ 60		4,33	1,52	1,15	0,52
№ 70		6,36	1,9	1,32	0,12
поддон	Не более 1	<u>26,1</u>	<u>19,89</u>	<u>12,19</u>	<u>0,06</u>

Окончание табл. 1

Наименование показателей	Требования к песку фракции 30/50	Фракция 30/50 золошлаковых отходов ОАО «Гомельдрев»	Фракция 30/50 золошлаковых отходов ОАО «Речицадрев», отвалы «Головные сооружения»	Фракция 30/50 золошлаковых отходов ОАО «Речицадрев», отвалы «Салтанов»	Фракция 30/50 базальтовых отходов ОАО «Гомельстройматериалы»
Сопротивление раздавливанию при 5076 psi (35,0 МПа), %	Не более 16,0	<u>48,34</u>	<u>54,83</u>	<u>53,37</u>	<u>31,74</u>
Сферичность	Не менее 0,6	0,1	0,1	0,2	0,8
Округлость	Не менее 0,5	0,2	0,1	0,1	0,8
Массовая доля влаги, %	Не более 0,5	20,68	0,22	4,38	0,01

По результатам выполненных исследований основные параметры следующие:
 – образцы ОАО «Речицадрев», отвалы «Головные сооружения» и «Салтанов» характеризуются наличием в своем составе преимущественно крупных гранул (66 и 76 %), в образцах ОАО «Гомельдрев» и «Гомельстройматериалы» доля крупной фракции меньше и составляет 38 и 43 %;

– неоднородность гранулометрического состава характерна для всех образцов отходов;

– образцы золошлаковых отходов характеризуются минимальными значениями сферичности и округлости;

– доля пригодной для ГРП фракции 30/50 незначительна (максимально 20 %);

– все испытанные образцы имеют крайне низкое сопротивление раздавливанию – 32–54 % (при требуемом не более 16 %).

Также были проведены исследования на определение минералогического состава отобранных образцов золошлаковых отходов (образцы ОАО «Гомельдрев», ОАО «Речицадрев», отвалы «Головные сооружения» и «Салтанов»). Полученные результаты приведены в табл. 2.

Таблица 2

Минералогический состав золошлаковых отходов

Проба	Акерманит $\text{Ca}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7$	Кварц SiO_2	Магнетит Fe_3O_4	Кальцит CaCO_3
Головные	51,3	27,6	21,1	0
Салтанов	40,4	30,5	29,1	0
Гомельдрев	10	58	0	32

По данным табл. 2, во всех образцах присутствует акерманит, причем доля данного минерала колеблется от 10 до 51,3 %. Акерманит ($\text{Ca}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7$) – продукт контактового метаформизма кремнистых известняков и доломитов, важный компонент доменных шлаков и цементного клинкера. В состав данного минерала входят магний

Mg, кальций Ca, кислород O₂ и кремний Si. При контакте с водой происходит частичное или полное растворение оксидов кальция и магния, что приводит к образованию гидроксидов (Mg(OH)₂, Ca(OH)₂). Растворение данных компонентов в воде приводит к уменьшению содержания твердой фазы в золе, соответственно, материал становится менее прочным. Наличие гидроксида магния препятствует сшивке геля, а гидроксид кальция приводит к увеличению времени сшивки. Водородный показатель водной вытяжки зольных отходов характеризуется значениями 11,9, т. е. создаваемая среда является щелочной, что недопустимо и критично для свойств жидкости разрыва. Повышенное значение pH приводит к ухудшению реологических свойств геля.

Таким образом, исследования образцов золошлаковых отходов различных предприятий г. Гомеля и г. Речицы в качестве расклинивающего материала (как альтернатива фрак-песка фракции 30/50) и в качестве функциональной добавки к жидкости разрыва показали их полное несоответствие требуемым технологическим параметрам. Данные компоненты существенно ухудшают свойства жидкости ГРП и способны привести к технологическим осложнениям при проведении работ, что делает недопустимым их применение в технологическом процессе.

Литература

1. Об утверждении, введении в действие общегосударственного классификатора Республики Беларусь : постановление М-ва природных ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь, 9 сент. 2019 г., № 3-Т // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21934631p&p1=1>. – Дата доступа: 09.10.2023.
2. Low-Density and High-Strength Fracking Proppant Made by High-Alumina Fly Ash // CGGP Journal. – Mode of access: <https://ccgpjournal.org/article/33234-low-density-and-high-strength-fracking-proppant-made-by-high-alumina-fly-ash>. – Date of access: 09.10.2023.
3. Композитный проппант на основе золошлаков // Центр инноваций современных материалов и технологий. – Режим доступа: <https://proppant.ru/>. – Дата доступа: 09.10.2023.

УДК 621.311:620.179.13

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ ПОСТОЯННОГО ТЕПЛОВИЗИОННОГО КОНТРОЛЯ ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА СТРАТЕГИЮ ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ СОСТОЯНИЮ

Д. А. Лапченко

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Рассмотрены преимущества перехода на стратегию обслуживания и ремонта энергетического оборудования по техническому состоянию, целесообразность использования систем постоянного тепловизионного контроля для обеспечения надежности, безопасности и повышения эффективности работы энергооборудования.

Ключевые слова: ремонтные работы, безотказности, эффективность, планово-предупредительный ремонт

USE OF CONTINUOUS THERMAL IMAGING MONITORING SYSTEMS DURING THE TRANSITION ON THE STRATEGY FOR MAINTENANCE AND REPAIR OF POWER EQUIPMENT ACCORDING TO TECHNICAL CONDITION

D. A. Lapchenko

Belarusian National Technical University, Minsk

The advantages of switching to a strategy for maintenance and repair of power equipment based on technical condition, the feasibility of using continuous thermal imaging monitoring systems to ensure reliability, safety and increase the efficiency of power equipment are considered.

Keywords: repair work, reliability, efficiency, scheduled maintenance.

Важнейшим аспектом обеспечения надежности и эффективности функционирования энергетики является система технического обслуживания и ремонта (ТОиР) энергетического оборудования. Рационально организованная и хорошо отлаженная система ТОиР позволяет значительно снизить риск отказов и простоев оборудования, выступая фактором укрепления энергетической безопасности страны.

Основными задачами работ по ТОиР энергооборудования являются обеспечение его надежной и безопасной эксплуатации, предотвращение незапланированных простоев и продление срока службы. Работы по техническому обслуживанию включают плановые проверки, очистку, смазку, регулировку оборудования, замену изношенных деталей, калибровку измерительных приборов; ремонтные работы включают работы по восстановлению работоспособности и модернизации оборудования, замену неисправных агрегатов и деталей. Обеспечение безотказности работы и восстановление работоспособности оборудования выполняется путем реализации комплекса работ в рамках выбранной стратегии ТОиР, и выбор адекватной сложившимся условиям стратегии является критически важным условием надежного и эффективного функционирования энергообъектов. В настоящее время в отечественной и зарубежной практике применяются различные стратегии ТОиР, имеющие разную степень распространения: плановые (планово-предупредительная система ТОиР, прогностическое ТОиР) и неплановые (реактивное ТОиР, ТОиР по состоянию) [1].

В энергетической системе Республики Беларусь действует планово-предупредительная система ТОиР, основанная на регламентированных по ремонтным циклам, структуре, периодичности, срокам, номенклатуре и объемам работ ремонтах и осуществлении непрерывного и периодического контроля технического состояния по эксплуатационным параметрам. Повышая безотказность работы оборудования и обладая рядом бесспорных преимуществ (контроль продолжительности межремонтных периодов; регулирование времени простоя; детерминированность затрат на ТОиР и др.), планово-предупредительная система ТОиР имеет существенные недостатки – большие затраты (так как около половины воздействий выполняется без особой необходимости, для диагностики требуется остановка или отключение оборудования и пр.); сложность оперативной корректировки запланированных процедур; возможное снижение надежности прошедшего обслуживания или ремонт оборудования по причине ремонтных замен. Применение такой стратегии продемонстрировало недопустимый разброс в отношении прогнозируемого срока службы однотипного оборудования, поэтому вскрылась необходимость определения параметров фактического состояния объектов методами, исключаящими разборку оборудования.

Наиболее прогрессивной системой ТОиР энергетического оборудования является система, базирующаяся на фактическом техническом состоянии оборудования, позволяющая обеспечить максимальную эффективность, проводить комплексную оценку состояния оборудования, его индивидуального ресурса. Такая система ТОиР обеспечивает поддержание работоспособности и восстановление исправности и ресурсов энергооборудования основана на ремонтах по техническому состоянию при осуществлении его непрерывного и периодического контроля по эксплуатационным параметрам для выявления неисправностей и отказов. Внедрение системы ТОиР по

техническому состоянию возможно при условии оснащения энергоустановок автоматизированными системами технического диагностирования, обеспечивающими переход от эмпирических оценок технического состояния оборудования к объективным, так как учитываются не только значения измеряемых параметров, но и скорость их изменений [2]. Стратегия ТОиР по состоянию нивелирует недостатки исторически предшествовавшей ей стратегии планово-предупредительного ремонта: значительно уменьшается количество «ненужных» воздействий; раннее обнаружение дефектов и неполадок позволяет проводить качественное выполнение работ, сокращать их сроки и, следовательно, заметно снижать затраты. Существенным препятствием перехода на стратегию ТОиР по состоянию являются высокие капитальные затраты на создание систем диагностики, однако по мере совершенствования диагностического оборудования и разработки специализированного программного обеспечения темп роста таких затрат снижается (например, появление беспроводных систем заметно уменьшило стоимость необходимых измерительных средств). Главным эффектом внедрения системы ТОиР по техническому состоянию в сравнении с планово-предупредительной системой является экономия средств, предназначенных для поддержания оборудования в рабочем состоянии.

Принципиальный вопрос в разрабатываемых моделях перехода к ремонтам энергетического оборудования по техническому состоянию – адаптация комплекса ремонтных воздействий к условиям функционирования систем технического диагностирования, обеспечивающих контроль технического состояния, поиск мест и установление причин неисправностей (отказов), прогнозирование технического состояния на основе контролируемых параметров в автоматизированных системах.

Основными методами диагностики состояния энергетического оборудования, которое требует особой надежности, являются такие методы неразрушающего контроля, как магнитный, электрический, вихретоковый, радиоволновой, тепловой, визуально-оптический, радиационный, вибродиагностический, акустический, капиллярный [3, с. 9]. Широкое применение теплового метода неразрушающего контроля объектов тепло- и электроэнергетики объясняется его достоинствами: высокая производительность контроля и скорость обработки информации; дистанционность; наглядность; многомерный доступ к объектам и многопараметрический характер испытаний; возможность непрерывного контроля и создания автоматизированных систем контроля и управления технологическими процессами и др. Наиболее востребованными бесконтактными приборами теплового контроля являются тепловизоры. Сегодня тепловизионная диагностика – одно из основных направлений контроля состояния оборудования в сферах производства, транспортирования, преобразования, консервации и потребления энергии, мировая практика применения тепловизионного контроля насчитывает уже более четверти века. Система технической диагностики с использованием приборов инфракрасной техники (ИКТ) обеспечивает возможность контроля теплового состояния энергооборудования без вывода их из работы и выявления дефектов на ранней стадии, что сокращает затраты на ТОиР за счет прогнозирования сроков и объемов работ. Оценка теплового состояния объектов в зависимости от условий их работы и конструкции осуществляется по трем параметрам – превышению температуры, избыточной температуре и коэффициенту дефектности [4, с. 10]. Спектр технических возможностей применения приборов ИКТ в энергетике достаточно широк. В таблице представлен частичный перечень энергетического оборудования и характерных выявляемых дефектов.

**Технические возможности систем тепловизионной диагностики
в энергетике [5, с. 134]**

Оборудование электростанций и сетей	Выявляемые неисправности
Генераторы	Межлистовые замыкания статора. Ухудшение паек обмоток. Оценка теплового состояния щеточного аппарата. Нарушение работы систем охлаждения статоров. Проверка элементов системы возбуждения
Трансформаторы	Очаги возникновения магнитных полей рассеивания. Образование застойных зон в баках трансформаторов за счет шламообразования, разбухания или смещения изоляции обмоток, неисправности маслосистемы. Дефекты вводов
Коммутационная аппаратура	Перегрев контактов токоведущих шин, рабочих и дугогасительных камер. Состояние внутрибаковой изоляции. Дефекты вводов, делительных конденсаторов. Трещины опорностержневых изоляторов
Маслонаполненные трансформаторы тока	Перегревы наружных и внутренних контактных соединений. Ухудшение состояния внутренней изоляции обмоток
Конденсаторы	Пробой секций элементов
Воздушные ЛЭП	Перегревы контактных соединений проводов

Использование системы постоянного тепловизионного контроля как элемента стратегии ТОиР по техническому состоянию позволяет снизить риски аварийных сбоев оборудования, повышать эффективность его работы, сокращать эксплуатационные затраты минимум на 15 %, и целесообразность внедрения подтверждается расчетами: например, динамический срок окупаемости такой системы диагностики (со сроком полезного использования 7 лет) для оборудования филиала «Минская ТЭЦ-3» РУП «Минскэнерго» составит менее двух лет.

Л и т е р а т у р а

1. Выбор стратегии технического обслуживания электрооборудования: плюсы и минусы концепции CBM // TEST-ENERGY.ru. – М., 2013–2023. – Режим доступа: <https://test-energy.ru/vybor-strategii-tehnicheskogo-obslyzhvaniya-elektrooborudovaniya-cbm/>. – Дата доступа: 12.09.2023.
2. Косинов, Ю. П. Совершенствование ремонта энергетического оборудования для обеспечения надежной его эксплуатации за пределами паркового ресурса и сроков службы / Ю. П. Косинов, А. А. Романов, Ю. В. Трофимов // Тригенерация.ру – Портал по тригенерации, когенерации и мини-ТЭЦ. – М., 2007–2023. – Режим доступа: <http://www.combienergy.ru/stat/691-Sovershenstvovanie-remonta-energeticheskogo-oborudovaniya>. – Дата доступа: 18.09.2023.
3. Диагностика электрооборудования электрических станций и подстанций : учеб. пособие / А. И. Хальясмаа [и др.]. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 64 с.
4. Орехов, Э. А. Методы неразрушающего контроля электротехнического оборудования / Э.А. Орехов, В. В. Абрамов // Энергоэксперт. – 2020. – № 2. – С. 10–13.
5. Методы диагностики и контроля энергооборудования : учеб.-метод. комплекс для специальности переподготовки 1-43 01 78 «Диагностика и техническое обслуживание энергооборудования организаций» / БНТУ, каф. «Метрология и энергетика» ; сост. А. А. Новиков, А. Г. Герасимова, Е. Г. Пономаренко. – Минск : БНТУ, 2017. – 169 с.

УДК 662.64

ПЕРСПЕКТИВНОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ТОПЛИВО НА ОСНОВЕ ТОРФА, НАСЫЩЕННОГО НЕФТЕПРОДУКТАМИ

Э. Р. Зверева

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет», Российская Федерация

Е. Н. Макеева

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Гомель, Республика Беларусь

Проведены экспериментальные исследования по оценке основных свойств торфа, насыщенного нефтепродуктами: отработанным моторным маслом и зимним дизельным топливом. Показано, что сорбированные нефтепродукты увеличивают теплоту сгорания торфа в 1,95 раза для отработанного моторного масла и в 2,15 раза для дизельного топлива. Получено, что сорбированные нефтепродукты увеличивают как влажность, так и зольность торфа в сравнении с исходным топливом.

Ключевые слова: торф, сорбент, сорбционные свойства, нефтеемкость, теплота сгорания.

PROMISING ENERGY FUEL BASED ON PEAT SATURATED WITH PETROLEUM PRODUCTS

E. R. Zvereva

Federal State Educational Institution of Higher Education “Kazan State Energy University”, the Russian Federation

E. N. Makeeva

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

Experimental studies were carried out to assess the basic properties of peat saturated with petroleum products: used motor oil and winter diesel fuel. It has been shown that sorbed petroleum products increase the heat of combustion of peat by 1,95 times for used motor oil and by 2,15 times for diesel fuel. It was found that sorbed petroleum products increase both the moisture content and ash content of peat in comparison with the original fuel.

Keywords: peat, sorbent, sorption properties, oil capacity, calorific value.

Торф относят к многокомпонентному природному образованию, основу которого составляют гуминовые кислоты – высокомолекулярные соединения, содержащие различные функциональные группы, что придает им способность извлекать как ионы тяжелых металлов, так и органические загрязнения. Высокая поглощающая способность по отношению к нефти и нефтепродуктам создает возможность использования его для очистки сточных вод нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств. Такой интерес широкого применения обусловлен его дешевизной, доступностью и возможностью утилизации насыщенного нефтью и нефтепродуктами торфа путем сжигания, получая при этом дополнительное количество тепла. Кроме того, ранее были проведены исследования по оценке сорбционной емкости и удерживающей способности торфами по отношению к растворенным нефтепродуктам, а также получены положительные результаты, позволяющие детально изучить механизмы протекания данного процесса [1].

Ранее [2–7] были проведены эксперименты по оценке сорбционных свойств торфов Татарстана из различных месторождений, относящихся к низинному типу, т. е. месторождения залегают в поймах рек, на месте бывших озер, в оврагах, по отношению как к нефти в чистом виде, так и к нефтепродуктам различной вязкости. Кроме сорбционной емкости была оценена удерживающая способность. Установлено, что торфы как низинного, так и верхового типа обладают высокими сорбционными свойствами по отношению к нефти и нефтепродуктам.

В качестве объектов исследования, модельных систем, характеризующих совокупность больших групп индивидуальных углеводородов, были использованы товарные нефтепродукты – отработанное моторное масло и зимнее дизельное топливо.

Определение нефтеемкости проводилось в соответствии со стандартной методикой «Activated carbon. Standard test method for determination of sorbent performance of adsorbents». Для получения насыщенных нефтепродуктами образцов навеску торфа массой 5 и 10 г помещали в колбу, содержащую нефтепродукты, и выдерживали в течение 60 минут с шагом 10 минут, затем извлекали из нее, давали стечь в течение 30 ± 3 с для дизельного топлива и $2 \text{ мин} \pm 3$ с для моторного масла, далее производили взвешивание.

По результатам испытаний вычисляли массовую нефтеемкость нефтепродукта. Массовая адсорбируемость нефтепродукта – отношение массы адсорбированного нефтепродукта к массе сухого адсорбента (рис. 1).

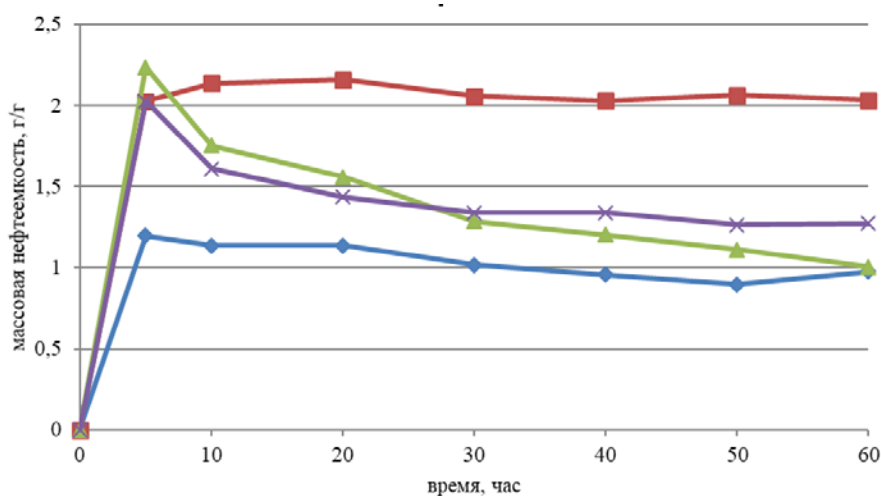


Рис. 1. Массовая нефтеемкость:

◆ – масло, масса торфа 5 г; ■ – масло, масса торфа 10 г; ▲ – дизельное топливо, масса торфа 5 г; × – дизельное топливо, масса торфа 10 г

Сорбционные свойства торфа наблюдаются с первых минут контакта с моторным маслом и дизельным топливом и существенно зависят от их вязкости. Причем степень насыщения достигается к 20 минутам контакта торфа и нефтепродукта, выдерживать далее нецелесообразно.

В соответствии с действующими ГОСТ были определены на рабочую массу влажность W (ГОСТ Р 52911–2013), зольность A (ГОСТ Р 55661–2013) полученных образцов. Полученные результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Свойства отработанного торфа

Показатель	Исходный образец	Насыщенный нефтепродуктами торф			
		Масло	Масло	Дизельное топливо	Дизельное топливо
Масса торфа, г	5	5	10	5	10
Влажность W , %	63	67	67	69	70
Зольность A , %	2,1	3,5	3,7	4,1	4,5

По полученным результатам видно, что сорбированные нефтепродукты увеличивают как влажность, так и зольность торфа в сравнении с исходным образцом. Поэтому при энергетическом использовании необходима дополнительная сушка насыщенного нефтепродуктами торфа.

Таким образом, отработанный торф в качестве сорбционного материала может быть перспективным энергетическим топливом, так как происходит увеличение теплоты сгорания торфа за счет прибавления значительного количества высококалорийного нефтепродукта (табл. 2) [5].

Таблица 2

Значения низшей теплоты сгорания торфа, насыщенного отработанным моторным маслом и дизельным топливом

Содержание нефтепродукта, %	Низшая теплота сгорания, МДж/кг	
	Моторное масло	Дизельное топливо
0	10,84	10,84
50	26,48	26,98
100	42,138	43,12
Насыщенный нефтепродуктами торф	32,01	34,11

Расчетные данные экономии от сжигания торфа представлены в табл. 3.

Таблица 3

Экономия от сжигания торфа

Показатель	Удельная теплота сгорания q , кВт/кг	Масса топлива m , кг	Количество полученной энергии Q , кВт	Эквивалентное количество природного газа V , м ³	Экономия от сжигания торфа вместо природного газа, тыс. руб.
Торф с влажностью 65 %	3,01	4 826 254,8	14 527 024	2 135 071	12 429
Торф, насыщенный моторным маслом	8,89	1 633 858,8	14 525 004	2 134 774	12 778
Торф, насыщенный дизельным топливом	9,475	1 533 366	14 528 642	2 135 309	12 792,7

Результаты теоретических и экспериментальных исследований показали перспективность использования торфа в качестве сорбента нефти и нефтепродуктов с дальнейшей утилизацией отработанного материала в качестве топлива:

1. Торф обладает сорбционными свойствами по отношению к нефти и нефтепродуктам, которые проявляются с первых минут контакта. Показано, что нефтеемкость торфа существенно зависит от вязкости сорбированных нефтепродуктов.

2. Оценены основные свойства торфа, насыщенного нефтепродуктами. Показано, что сорбированные нефтепродукты увеличивают теплоту сгорания торфа в 1,95 раза для отработанного моторного масла и в 2,15 раза для дизельного топлива. Получено, что сорбированные нефтепродукты увеличивают как влажность, так и зольность торфа в сравнении с исходным топливом.

Л и т е р а т у р а

1. Dremicheva, E. S. Modeling the process of sorption for the purification of waste water from petroleum products and heavy metals / E. S. Dremicheva, A. G. Laptev // Theoretical Foundations of Chemical Engineering. 2019. 53(3). P. 355–363. <http://doi.org/10.1134/S0040579519030047>
2. Дремичева, Е. С. Энергетические свойства торфа, насыщенного нефтепродуктами. Надежность и безопасность энергетики. 2020;13(2):105-109. <https://doi.org/10.24223/1999-5555-2020-13-2-105-109>
3. Дремичева, Е. С. Использование низкокачественного местного топлива в качестве сорбента нефти и нефтепродуктов / Е. С. Дремичева, Э. Р. Зверева, А. А. Эминов // Вестн. Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. Хим. технология и биотехнология. – 2023. – № 1. – С. 92–111.
4. Перспективы технологии совместного сжигания биомассы и угля на объектах энергетики / Е. С. Дремичева [и др.] // Изв. высш. учеб. заведений. Проблемы энергетики. – 2021. – Т. 23, № 1. – С. 119–130.
5. Дремичева, Е. С. Проблемы загрязнения водоемов нефтесодержащими сточными водами промышленных предприятий и варианты их решения / Е. С. Дремичева // Хим. безопасность. – 2021. – Т. 5, № 2. – С. 66–77.
6. Дремичева, Е. С. Использование твердотопливных композиций при совместном сжигании на объектах малой энергетики / Е. С. Дремичева // Пром. энергетика. – 2021. – № 8. – С. 48–56. <https://doi.org/10.34831/EP.2021.21.66.006>
7. Дремичева, Е. С. Эколого-экономические аспекты использования торфа в энергетике / Е. С. Дремичева, А. А. Эминов // Вестн. Казан. гос. энергет. ун-та. – 2022. – Т. 14, № 1 (53). – С. 96–108.

УДК 539.216.1

ПОЛУЧЕНИЕ НАНОВОЛОКОН Al_2O_3 ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМ МЕТОДОМ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПОРИСТОГО АНОДНОГО ОКСИДА АЛЮМИНИЯ

Марван Ф. С. Х. Аль-Камали

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Ахмед А. А. Аль-Дилами

*Научная ассоциация исследований и инноваций, г. Тауз,
Йеменская Республика*

Н. В. Лушпа, И. А. Врублевский

*Белорусский государственный университет информатики
и радиоэлектроники, г. Минск*

Представлены результаты исследований процессов формирования и структуры нановолокон Al_2O_3 . Результаты исследований позволили установить, что в режиме анодирования алюминия в щавелевой кислоте при 100 В происходит интенсивное травление ячеек пористого анодного оксида алюминия с формированием нановолокон анодного оксида алюминия.

Ключевые слова: анодный оксид алюминия, нановолокна Al_2O_3 , локальный нагрев, джоулево тепло, СЭМ.

PREPARATION OF Al_2O_3 NANOFIBERS BY ELECTROCHEMICAL METHOD DURING THE FORMATION OF POROUS ANODIC ALUMINUM OXIDE

Marwan F. S. H. Al-Kamali

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

Ahmed A. A. Al-Dilami

Scientific Association for Research and Innovation, Taiz, Republic of Yemen

N. V. Lushpa, I. A. Vrublevsky

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk

The results of studies of the processes of formation and structure of Al_2O_3 nanofibers are presented. The research results made it possible to establish that in the anodizing mode of aluminum in oxalic acid at 100 V, intensive etching of porous anodic aluminum oxide cells occurs with the formation of anodic aluminum oxide nanofibers.

Keywords: anodic aluminum oxide, Al_2O_3 nanofibers, local heating, Joule heat, SEM.

Разработка методов получения наноструктурированных материалов и изучение их свойств является предметом многочисленных исследований [1–4]. Это объясняется необходимостью улучшения свойств классических материалов, которые можно достичь в случае перехода к области наноразмеров.

В настоящее время анодный оксид алюминия из-за самоорганизованного процесса роста, упорядоченной нанопористой структуре, своим физико-химическим и оптическим свойствам вызывает большой интерес исследователей [5–8]. Это связано с возможностью использования нанопористого анодного оксида алюминия в качестве шаблона в нанотехнологии для получения различных наноструктур. Типовые процессы получения на его основе наноструктур, наноразмерных мембран, нановолокон и нанокompозитных материалов описаны в [2, 3].

СЭМ-снимки типичной морфологии поверхности пленки анодного оксида алюминия с нанопористой структурой, полученной в щавелевой кислоте при 50 В, показаны на рис. 1.

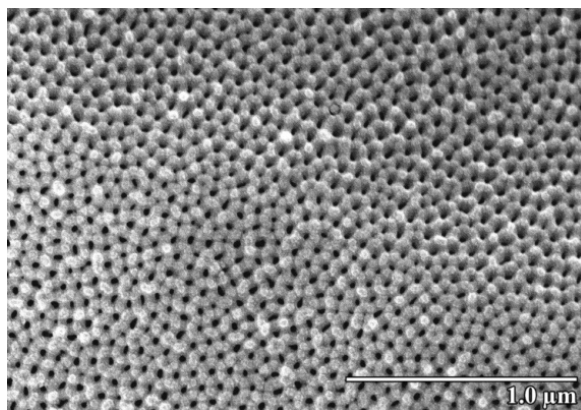


Рис. 1. СЭМ-снимок морфологии поверхности пленки анодного оксида алюминия с нанопористой структурой, полученной при 50 В

В данной работе представлены результаты исследований процессов формирования и структуры нановолокон анодного оксида алюминия, получаемых электрохимическим методом в щавелевой кислоте при высоких напряжениях анодирования. Результаты исследований показывают, что в режиме анодирования алюминия в щавелевой кислоте при 100 В происходит интенсивное травление ячеек пористого анодного оксида алюминия с формированием нановолокон анодного оксида алюминия. Рост нановолокон анодного оксида алюминия наблюдался на границе раздела оксид/электролит из-за процессов локального нагрева и, как следствие, интенсивного химического растворения. Длина нановолокон анодного оксида с увеличением длительности анодирования алюминия увеличивается.

Как хорошо видно, в случае классического анодирования алюминия на поверхности анодной пленки нет никаких следов формирования нановолокон анодного оксида алюминия. На рис. 2 показаны СЭМ-снимки морфологии поверхности пленок анодного оксида алюминия, полученных при напряжении 100 В.

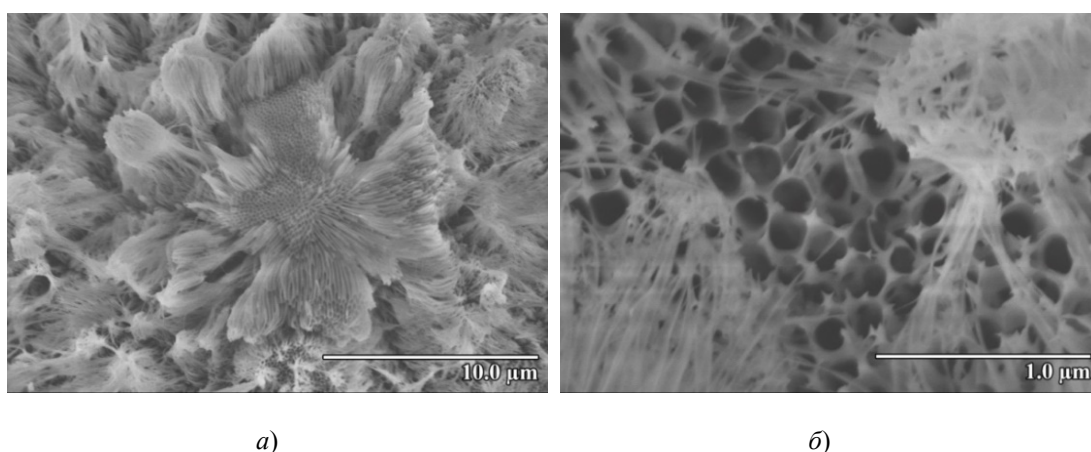


Рис. 2. СЭМ-снимки морфологии поверхности пленки анодного оксида алюминия, полученной при 100 В:
а – увеличение $\times 5,0$; б – увеличение $\times 50,0$

Из рис. 2 видно, что вся поверхность анодированного образца покрыта массивом нановолокон анодного оксида алюминия. Проведенный анализ в программе ImageJ показал, что диаметр нановолокон составляет около (20 ± 2) нм.

Полученные результаты были объяснены на основе закономерностей процесса роста пленок пористого анодного оксида алюминия. Как известно, стенки пор анодного оксида алюминия имеют наиболее толстый внутренний слой в местах, которые прилегают к трем соседним порам. Поэтому мы предполагаем, что наиболее вероятным местом формирования нановолокон анодного оксида алюминия являются точки, в которых соединяются три соседние ячейки. Как можно видеть из рис. 2, позади массива нановолокон хорошо видна плоская поверхность анодной пленки с упорядоченным расположением пор. Следовательно, анодный оксид, получаемый в рассматриваемых режимах анодирования, имеет двухслойную структуру: верхний слой из нановолокон анодного оксида алюминия и нижний слой из анодного оксида алюминия с нанопористой структурой. Анализ СЭМ-изображений показал, что в нижнем слое анодные пленки имели диаметр пор около 86 нм и межпоровое расстояние 184 нм. Эти размеры во много раз превышают соответствующие размеры пор и ячеек для оксида, полученного при напряжении 50 В.

В [9] было показано, что джоулево тепло, генерируемое в процессе анодирования алюминия на дне пор анодного оксида, может существенно влиять на диаметр пор пленок анодного оксида алюминия. Было найдено, что зависимость для изменения диаметра пор от напряжения при анодировании алюминия в щавелевой кислоте имеет экспоненциальный вид.

Проведенные расчеты показали, что в диапазоне напряжений 40–50 В наблюдается относительно постоянное значение параметра толщины стенки анодного оксида на 1 В, равное $0,85 \text{ нм В}^{-1}$. Однако после 50 В имеет место тенденция заметного уменьшения этого параметра для толщины стенки поры, достигая при 100 В значения параметра толщины стенки анодного оксида на 1 В, равного $0,7 \text{ нм В}^{-1}$. Полученные результаты показывают, что при 100 В в результате локального разогрева электролита на дне пор создаются все условия для частичного растворения стенок пор у границы между двумя ячейками. Кроме того, наружный слой стенки содержит значительное количество включений электролита, что также определяет его более высокую скорость химического растворения [10]. Процесс анизотропного растворения значительно ускоряется при повышенной температуре.

Таким образом, результаты исследований показывают, что в определенных режимах анодирования алюминия в щавелевой кислоте может иметь место процесс анодного формирования нановолокон оксида алюминия. Анализ СЭМ-изображений показал, что диаметр нановолокон составлял около (20 ± 2) нм. Формируемый анодный оксид имел двухслойную структуру: верхний слой из нановолокон анодного оксида алюминия и нижний слой из анодного оксида алюминия с нанопористой структурой. Результаты анализа данных позволили установить, что в режиме анодирования алюминия при 100 В рост нановолокон анодного оксида алюминия инициируется в точках, прилегающих к трем соседним ячейкам.

Литература

1. Sulka, G. D. Highly Ordered Anodic Porous Alumina Formation by Self-Organized Anodizing / G. D. Sulka // *Nanostructured Materials in Electrochemistry* / ed. Eftekhari A. Weinheim: WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2008. – P. 1–116.
2. Lee, W. Porous anodic aluminum oxide: Anodization and templated synthesis of functional nanostructures / W. Lee, S. J. Park // *Chem. Rev.* – 2014. – Vol. 114, № 15. – P. 7487–7556.
3. Fabrication of a novel aluminum surface covered by numerous high-aspect-ratio anodic alumina nanofibers / D. Nakajima [et al.] // *Appl. Surf. Sci.* – 2015. – Vol. 356. – P. 54–62.
4. Ono, S. Evaluation of pore diameter of anodic porous films formed on aluminum / S. Ono, N. Masuko // *Surf. Coatings Technol.* – 2003. – Vol. 169–170. – P. 139–142.
5. Improvement of the thermal characteristics of the electric heater in the architecture with aluminum, nanoporous alumina and resistive component of carbon fiber / I. Vrublevsky [et al.] // *Nanosci.&Nanotech. – Nanostructured Mater. Appl. Transf.* – 2016. – Vol. 16. – P. 42–43.
6. Santos, A. Nanoporous anodic alumina photonic crystals: Fundamentals, developments and perspectives // *Journal of Materials Chemistry C.* – 2017. – Vol. 5, № 23. – P. 5581–5599.
7. Study of microstructure of porous anodic alumina films formed in malonic acid in the wide range of aluminium anodizing voltages / K. Chernyakova [et al.] // *Nanosci.&Nanotech. – Nanostructured Mater. Appl. Transf.* – 2019. – Vol. 19. – P. 33–36.
8. Tracer study of pore initiation in anodic alumina formed in phosphoric acid / A. Baron-Wiecheć [et al.] // *Electrochim. Acta.* – 2013. – Vol. 113. – P. 302–312.
9. Effect of joule heating on formation of porous structure of thin oxalic acid anodic alumina films / K. Chernyakova [et al.] // *Journal of The Electrochemical Society.* – 2018. – Vol. 165, № 7. – P. E289–E293.
10. Study of chemical dissolution of the barrier oxide layer of porous alumina films formed in oxalic acid using a re-anodizing technique / I. Vrublevsky [et al.] // *Applied Surface Science.* – 2004. – Vol. 236, № 1–4. – P. 270–277.

UDC 621.039.5

BUILDING A NUCLEAR REACTOR IN YEMEN AND POTENTIAL AND APPROPRIATE PLACES TO BUILD A LIGHT WATER NUCLEAR REACTOR**Abdulmalik E. T. Mohammed, S. B. Shalke, P. P. Pawar***SMP Colleg Murum, Tq. Omerga. Dist., Osmanabad, India*

The light water reactor operates within a quiet seismic activity in the Shabwa governorate to cover Yemen's energy needs under the supervision of the active Russian design companies within the middle condition. The seismically calm desert can be generalized within two similar areas in terms of nuclear safety within the geographical proximity of the Yemeni governor.

Keywords: Nuclear Power; Nuclear Energy; reactors include; SMRs; Water Reactor; Reactor engineering.

СТРОИТЕЛЬСТВО ЯДЕРНОГО РЕАКТОРА В ЙЕМЕНЕ, А ТАКЖЕ ПОТЕНЦИАЛЬНО ПОДХОДЯЩИЕ МЕСТА ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ЛЕГКОВОДНОГО ЯДЕРНОГО РЕАКТОРА**Абдулмалик Э. Т. Мохаммед, С. Б. Шальке, П. П. Павар***Отд. кандидат физики, доктор БАМУ, Аурангабад, Индия*

Легководный реактор работает в условиях спокойной сейсмической активности в провинции Шабва для покрытия энергетических потребностей Йемена под руководством действующих российских проектных компаний в среднем состоянии. Сейсмически спокойную пустыню можно объединить в две аналогичные с точки зрения ядерной безопасности территории, расположенные в географической близости от губернатора Йемена.

Ключевые слова: атомная энергетика, ядерная энергия, реакторы включают, СМР, водяной реактор, реакторостроение.

Reactor engineering is a branch of nuclear engineering concerned with the design, analysis, and operation of nuclear reactors. Nuclear reactors are devices used to produce nuclear energy by nuclear reaction, whether for peaceful purposes such as generating electricity or for military purposes.

We need many decisive factors to choose a suitable site for the establishment of a peaceful nuclear reactor in any country, including Yemen. However, there are several factors to consider when selecting the appropriate location, as follows: Earthquakes: Areas subject to high seismic activity should be avoided. Areas that are stable and not prone to major earthquakes should be sought. Population spread: Reactor engineering the site must be far from densely populated areas, to maintain the safety of residents and reduce environmental and health risks. Water: It is preferred that there be sufficient water sources for cooling in the area surrounding the nuclear reactor. Political and security stability: The site must be in an area with high political and security stability, to ensure the safety of the reactor and prevent any security threats. Access to the electrical network: It is preferable that the site be close to the main electricity network to facilitate the distribution of electricity generated from the reactor. Flat Lands: There must be a flat and strong ground sufficient to support the nuclear reactor and its associated facilities. Based on these factors, I cannot specify a specific location for the establishment of a peaceful nuclear reactor in Yemen. The Yemeni government should seek the assistance of experts in nuclear energy and conduct careful and comprehensive studies to determine the most appropriate site based on

local conditions and international nuclear safety standards. Involves many technical and engineering challenges. One of the most important of these challenges is the design of the reactor in a way that ensures its safety and security during operation. This requires designing an efficient cooling system for the reactor to maintain its proper temperature and avoid overheating that leads to uncontrolled nuclear reactions. Moreover, a precise control system must be designed to control the speed of the nuclear reaction and control energy production. There should also be a protection system that works automatically in emergency situations such as power outages or technical failures. In addition, the work of reactor engineers includes dealing with issues such as the safe and sustainable disposal of nuclear waste, the design of highly efficient nuclear materials and fuel, and the analysis of the impact of the reactor on the environment and radiation safety [1]. However, half of the world's operational RRs are now over 40 years old. The multidisciplinary research that RRs support has spawned new developments in nuclear power, radioisotope production and nuclear medicine, neutron beam research and applications, materials characterization and testing, computer code validation, various elemental analyses and capacity building for nuclear science and technology programmers. To date, some 774 RRs have been built, and of these, 243 reactors in 55 countries continue to operate in 2016. However, half of the world's operational RRs are now over 40 years old [2].



Fig. 1. A picture of the light water nuclear reactor [1]

This stunning image of a nuclear reactor reminds us of the power and complexity of nuclear technology. It embodies the scientific and engineering sophistication required to operate and manage such large systems. Seeing the raging flames and the tremendous energy generated impresses us and makes us aware of the challenges and benefits associated with the peaceful use of nuclear energy. However, we must also respect and understand the potential risks and work hard to ensure the safety of this technology and to protect the environment and society [3].

In Fig. 2, such as the appropriate site for the establishment of a nuclear reactor in Yemen the site shown in the picture represents a safe place from a geological point of view and a natural guarantee from seismic activities. Shabwa Governorate is in southern Yemen and is bordered on the south by the Gulf of Aden. As for the seismic belt, the region is in what is known outside the earthquake zone known as the “Arab earthquake belt”, which

extends across southern Asia, the Indian subcontinent, southern Iran, the Persian Gulf, southern Yemen, and northeastern Africa.



Fig. 2. It represents the appropriate site for the establishment of a nuclear reactor in Yemen [1, 2]

The development of nuclear reactor engineering requires continuous research to enhance safety, efficiency, and sustainability. Research efforts in this field aim to address various aspects, including reactor design, materials science, waste management, and advanced fuel technologies. Reactor design research focuses on developing innovative reactor concepts that offer improved safety features, enhanced fuel utilization, and reduced waste production. Advanced reactor designs, such as small modular reactors (SMRs) and Generation IV reactors [4], are being explored to meet diverse energy needs while minimizing environmental impact. Materials science plays a crucial role in reactor engineering research. Scientists are investigating advanced materials that can withstand high temperatures, neutron bombardment, and corrosive environments. This research aims to enhance the durability and lifespan of reactor components, ensuring long-term operation and reducing maintenance requirements. Waste management is another critical area of research. Efforts are focused on developing effective strategies for the safe disposal or recycling of nuclear waste [5]. This includes exploring advanced techniques such as transmutation, where radioactive isotopes are converted into less hazardous or shorter-lived forms. Additionally, research in reactor engineering aims to improve fuel efficiency and develop alternative fuel cycles. Scientists are investigating advanced fuels, such as thorium-based fuels or mixed oxide fuels, to maximize energy extraction and reduce the generation of long-lived radioactive waste. Moreover, ongoing research focuses on reactor safety and accident mitigation. This involves studying severe accident scenarios, developing advanced emergency response systems, and incorporating passive safety features into reactor designs [6]. The goal is to enhance the inherent safety of reactors and minimize the potential consequences of accidents. This academic and professional abstract explores the field of nuclear reactor engineering, focusing on the importance of continuous research in enhancing safety, efficiency, and sustainability. Nuclear reactors are pivotal in producing nuclear energy for both peaceful and military applications. The primary challenge in reactor engineering lies in designing reactors that operate securely and safely. This entails developing efficient cooling systems to regulate temperature and prevent

overheating, implementing precise control systems for nuclear reactions and energy production, and integrating automatic protection systems for emergencies. Moreover, reactor engineers tackle critical issues such as the safe disposal of nuclear waste, the design of efficient nuclear materials, fuel, and analyzing the environmental and radiation safety impact of reactors. Research efforts aim to push the boundaries of knowledge and innovation, with a focus on reactor design, materials science, waste management, and advanced fuel technologies. Reactor design research pursues innovative concepts that offer improved safety features, enhanced fuel utilization, and reduced waste production [7]. Scientists explore advanced materials that can withstand extreme conditions, ensuring the durability and longevity of reactor components while minimizing maintenance requirements. Waste management research focuses on developing effective strategies for the safe disposal or recycling of nuclear waste, including exploring techniques such as transmutation to convert radioactive isotopes into less hazardous forms. Fuel efficiency improvement and alternative fuel cycles are also areas of active research, with investigations into advanced fuels like thorium-based fuels or mixed oxide fuels to maximize energy extraction and reduce the generation of long-lived radioactive waste. Additionally, reactor safety research involves studying severe accident scenarios, developing advanced emergency response systems, and integrating passive safety features into reactor designs to enhance inherent safety and minimize the consequences of accidents [8].

References

1. Umasankari K., Mohanakrishnan P. Types of nuclear reactors, *Physics of Nuclear Reactors*, 2021. – P. 155–191. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822441-0.00003-0>
2. USNRC, westinghouse Pressurized water reactor, Technical Training Center. 0603, 2016 – P. 1–28.
3. Murty K. L., Charit I. Overview of Nuclear Reactor Systems and Fundamentals, *An Introduction to Nuclear Materials*, 2021. – P. 1–42. – Mode of access: http://www.wileyvch.de/en/?option=com_eshop&view=product&isbn=3-527-41201-8.
4. Author N. Nuclear reactor basic principles : Controlling the chain reaction, (n.d.). IV, (n.d.).
5. Goldberg S. M., Rosner R., *Nuclear Reactors: Generation to Generation*, 2011. – Mode of access: <https://www.ama-cad.org/sites/default/files/academy/pdfs/nuclearReactors.pdf>.
6. Dna M., Dna M., Pigmentosa R. Science Media Centre Fact Sheet, (n.d.). – Mode of access: <http://www.scien-cemediacentre.org/wp-content/uploads/2013/04/Mitochondrial-DNA-fact-sheet.pdf>.
7. Corliss W. R. *Power Reactors in Small Packages*, (1968). – Mode of access: <https://www.osti.gov/biblio/1158799%0Ahttps://www.osti.gov/servlets/purl/1158799>.
8. Plant N. P. PREPARED BY : BHAWANIPATNA MODULE – IV, (n.d.).

УДК 621.778.073

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТИЗНОГО ПРОИЗВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Ю. Л. Бобарикин, Ю. В. Мартьянов

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Рассмотрены перспективные направления совершенствования метизного производства в области производства металлокорда из тонкой проволоки класса прочности МТ. Определены основные причины снижения производительности при изготовлении такого металлокорда. Предложены решения, которые позволят увеличить производительность промышленного производства металлокорда.

Ключевые слова: метизная продукция, металлокорд, производительность, волочение.

PROMISING DIRECTIONS FOR IMPROVING HARDWARE PRODUCTION IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Yu. L. Bobarikin, Yu. V. Martyanov

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

Prospective directions for improving hardware production in terms of the production of metal cord from thin wire of strength class MT are considered. The main reasons for the decrease in productivity in the manufacture of such steel cord have been identified. Solutions have been proposed that will increase the productivity of industrial production of steel cord.

Keywords: hardware products, steel cord, productivity, drawing.

В современном мире ежегодно возрастает потребление метизной продукции. Кроме увеличения потребности в метизной продукции постоянно повышаются требования к качеству и свойствам метизной продукции. Одним из высокотехнологичных видов метизной продукции является металлокорд. Металлокорд используется в качестве армирующего элемента в резиновых шинах. На сегодняшний день потребление и производство автомобильных шин и металлокорда увеличивается ежегодно на 3–4 %.

Основными производителями металлокорда являются:

- 1) ОАО «БМЗ» (Беларусь) – около 14 % мирового рынка [1];
- 2) БЕКАРТ (Бельгия) – 38 % мирового рынка металлокорда, имеет заводы в Китае, Европе, Северной и Южной Америке, Азии и Австралии, России;
- 3) Amercord Inc. (США), «Goodyear» (США), TrefilArbed Kiswire (Люксембург/Корея), Hyosung (Корея), Pirelli (Италия), Sodetal (Франция), «Michelin» (Франция), «Nokian» (Финляндия), «Continental» (Германия), «Barum» (Чехия);
- 4) Китайские фирмы – около 40 %.

Металлокорд подразделяется на классы прочности. Самым перспективным для изучения и производства сегодня является металлокорд класса прочности МТ – мегапрочный. Предел прочности такого металлокорда составляет 3800–4000 МПа. Использование мегапрочного металлокорда позволит облегчить шину и в конечном итоге сделать автомобильные транспортировочные операции более эффективными. Высокое значение прочности металлокорда вызывает определенные сложности в производстве. Для производства такого металлокорда необходимо использовать высокоуглеродистую заэвтектоидную сталь с микролегированием кремнием и хромом. Работа с такой сталью существенно ограничивает производительность процесса. Это связано с ограничениями деформационных режимов при волочении проволоки. Также существенно ограничена скорость волочения проволоки и скорость свивки металлокорда. Следовательно, производство мегапрочного металлокорда связано не только с технологическими сложностями и особенностями, но и с вынужденной низкой производительностью процесса.

Снижение производительности процесса также обусловлено обрывами проволоки при свивке металлокорда. Обрыв проволоки при свивке металлокорда приводит к остановке канатной машины и вынужденному перезапуску процесса свивки. На рис. 1 представлена диаграмма распределения основных причин при обрывах проволоки.

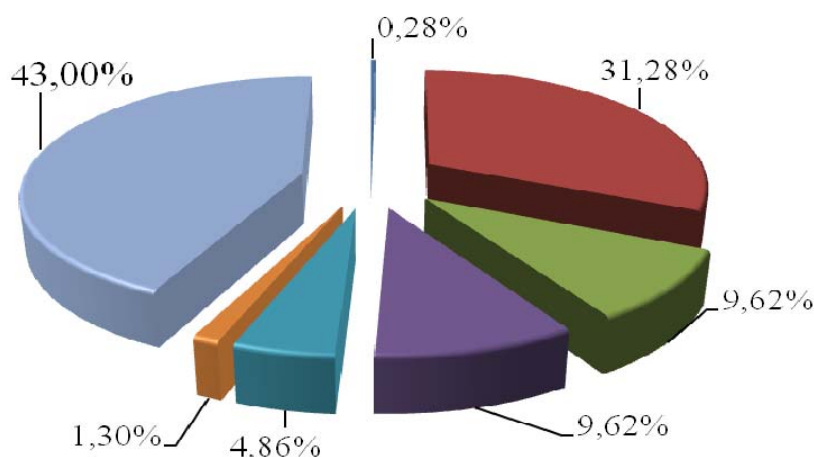


Рис. 1. Диаграмма распределения основных причин при обрывах проволоки: расслои – 43,00 %; поверхностные дефекты – 31,28 %; трещины – 9,62 %; сужение – 9,62 %; сварка – 4,86 %; кручение – 1,30 %; неметаллические включения – 0,28 %

Основными причинами обрывности металлокорда являются расслои и поверхностные дефекты. Эти явления являются следствием неверных параметров технологии волочения проволоки, термообработки проволоки, прокатки и выплавки стали.

Для производства мегапрочного металлокорда необходимо обеспечить высокий контроль за технологическим процессом выплавки стали, режимом легирования и разлива стали, за технологическим процессом термоупрочнения стали в процессе прокатки. Кроме контроля параметров необходимо модернизировать текущие технологии патентирования (термообработки) проволоки, технологии тонкого волочения для получения требуемых высоких сбалансированных механических свойств проволоки. Сбалансированный комплекс механических свойств проволоки позволит избежать снижения производительности при свивке металлокорда.

Литература

1. Метизное производство // Белорус. металлург. завод. – Режим доступа: <https://belsteel.com/about/metiznoe-proizvodstvo.php>. – Дата доступа: 15.09.2023.

УДК 678.8

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ 3D-ПЕЧАТИ МЕТОДОМ FDM ПУТЕМ ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ 3D-ПРИНТЕРА

А. А. Михальченко

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

А. Б. Невзорова

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Показано, что различные материалы, из которых изготовлены филаменты, различные размеры печатных изделий, а также параметры печати влияют на размерную погрешность образцов одинаковой формы с технологией печати FDM (моделирование методом наплавленного осаждения).

Ключевые слова: трехмерный объект, 3d-печать, технологии FDM, филаменты.

IMPROVING THE ACCURACY OF FDM 3D PRINTING BY CHANGING 3D PRINTER PARAMETERS

A. Mikhalchenko

Belarusian State University of Transport, Gomel

A. B. Nevzorova

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

The work shows that different materials from which filaments are made, different sizes of printed products, as well as printing parameters affect the dimensional error of samples of the same shape with FDM printing technology (fused deposition modeling).

Keywords: three-dimensional object, 3d printing, FDM technologies, filaments.

Технология 3d-печати – это производственная технология создания трехмерного объекта путем нанесения на поверхность материала непрерывным слоем по цифровым проектным данным [1]. Данная технология производства официально называется аддитивным производством, или технологией быстрого прототипирования. Среди этих технологий наиболее распространенной является технология FDM [2]. Достоинствами FDM-процесса являются низкая стоимость оборудования, возможность использования различных материалов, высокая износостойкость изделий и оптимальное время печати [3]. Однако этот процесс имеет недостатки, связанные с недостаточной точностью размеров и качеством поверхности [4]. Так как слои экструдируются, на моделях, изготовленных с помощью технологии FDM, часто заметны линии слоев, а вокруг сложных элементов могут быть неточности. Поэтому FDM-процесс имеет некоторые ограничения при изготовлении деталей, требующих высокой точности.

В данной работе мы провели экспериментальное исследование влияния каждого параметра печати на размерную точность, регулируя температуру экструзии и степень заполнения в качестве параметров печати для различных материалов и размеров объектов. Для того чтобы выявить необходимые значения параметров печати для каждого материала, в качестве температурных параметров для экструзии были выбраны самые высокие, средние и низкие температуры, а степень заполнения принималась 10, 30 и 50 %.

На основе полученных экспериментальных результатов можно предложить оптимальные значения параметров печати, позволяющие повысить точность размеров в зависимости от материала и размера объекта печати в процессе FDM-печати. Используя результаты данного исследования, можно повысить точность размеров печатаемых объектов.

Образцы, применяемые в данном эксперименте, были смоделированы с помощью Autodesk Inventor. Печать образцов осуществлялась на принтере Mass Portal D300. Диаметр филаментов всех материалов составлял 1,75 мм. В данном исследовании сравнивались погрешности размеров по осям x , y и z , поэтому был смоделирован образец с поперечным сечением, равным 3 мм по оси z , как показано на рис. 1.

В качестве материалов объекта печати в данном эксперименте использовались PLA и ABS. Материалы были выбраны с учетом растворимости, эластичности и вязкости, а также для анализа влияния свойств каждого материала на точность размеров. В качестве параметра печати была выбрана степень заполнения, которая существенно влияет на прочность и снижение массы печатных объектов.

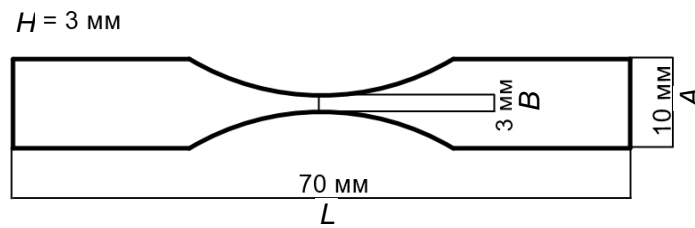


Рис. 1. Геометрические параметры образца для исследований

Размерная погрешность была получена из средних значений, определенных в трех произвольных точках для каждого размера измерения. Колебания размерной погрешности, отражающие шероховатость поверхности изделий 3d-печати, составляют примерно 0,02 мм. Влияние оказалось незначительным при выборе соответствующей температуры экструзии и параметров заполнения для повышения точности размеров в зависимости от материала и размера объекта печати. Сопоставив и проанализировав эти размерные погрешности, выбираем соответствующую температуру экструзии и коэффициент заполнения для повышения размерной точности объекта печати в зависимости от его материала и размера (табл. 1, 2).

Таблица 1

Параметры печати и размерная погрешность в зависимости от размеров для материала PLA

Параметр	Размеры объекта		
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>L</i>
Температура экструзии, °C	195	220	220
Степень заполнения, %	10	10	10
Размерная погрешность	0,00	0,03	0,05

Таблица 2

Параметры печати и размерная погрешность в зависимости от размеров для материала ABS

Параметр	Размеры объекта		
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>L</i>
Температура экструзии, °C	235	235	240
Степень заполнения, %	30	50	10
Размерная погрешность	0,03	0,02	0,00

Из результатов эксперимента следует, что при выборе соответствующих параметров печати размерная погрешность F_H по оси z примерно на 50 % меньше или равна размерной погрешности F_A по осям x и y . Поэтому размер объекта печати рассматривается только по осям x и y . Третий тип данных (размерная погрешность) используется при изготовлении простых объектов, состоящих из двух и более различных размеров. Если размерная погрешность конкретной детали объекта печати критична, то ее следует изготавливать с соответствующими параметрами печати, выбранными исходя из размеров детали.

На основании результатов предложена методика поиска параметров печати, позволяющая повысить размерную точность объекта печати при заданных характеристиках материала и размера. Данная методика может быть применена для повышения точности размеров объекта в процессах 3d-печати с технологией FDM.

В процессе 3d-печати с технологией FDM, когда известны материал и размеры объекта, параметры печати, такие как температура экструзии и степень заполнения, могут быть подобраны для повышения точности размеров изготавливаемых объектов 3d-печати на основе экспериментальных данных. Для этого были напечатаны образцы различных размеров при варьировании параметров печати – температуры экструзии и степени заполнения. Затем измерялась и анализировалась размерная погрешность объекта. Из результатов эксперимента следует, что при выборе соответствующих параметров печати размерная погрешность по оси z меньше или равна погрешности по осям x и y . Поэтому было установлено, что для обеспечения размерной точности на основе размеров объекта печати необходимо учитывать только размеры по осям x и y .

Экспериментально установлено, что различные материалы, из которых изготовлены филаменты, различные размеры печатных изделий, а также параметры печати влияют на размерную погрешность. Исследование проводилось путем измерения размерных погрешностей при печати образцов одинаковой формы, но разных размеров на 3d-принтере с технологией печати FDM с различными условиями печати. Учитывая геометрию изделий, получаемых в ходе 3d-печати, подбирается материал филамента для изготовления изделий с учетом свойств материала и размерной погрешности, которая была получена в ходе эксперимента. На основании экспериментальных данных можно сделать вывод о том, что печать с заданными параметрами позволяет повысить размерную точность процесса 3d-печати с технологией FDM.

Л и т е р а т у р а

1. Зленко, М. А. Аддитивные технологии в машиностроении : пособие для инженеров / М. А. Зленко, М. В. Нагайцев, В. М. Довбыш. – М. : ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ», 2015. – 220 с.
2. Ahmad, B.; van der Veen, S.O.; Fitzpatrick, M.E.; Guo, H. Residual stress evaluation in selective-laser-melting additively manufactured titanium (Ti-6Al-4V) and inconel 718 using the contour method and numerical simulation. *Addit. Manuf.* 2018, 22, 571–582.
3. Михальченко, А. А. Исследование качества деталей из различных видов пластика, изготовленных методом FDM-печати / А. А. Михальченко // Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления : материалы XXII Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Гомель, 28–29 апр. 2022 г. В 2 ч. Ч. 1 / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого ; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2022. – С. 99–101.
4. Güler, T., Demirci, E., Yıldız, A. R., & Yavuz, U. (2018). Lightweight design of an automobile hinge component using glass fiber polyamide composites. *Materials Testing*, 60(3), 306–310.

УДК 629.423

ЦИФРОВОЕ РАЗВИТИЕ СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ЛОКОМОТИВОВ

В. В. Невзоров

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Представлен анализ цифрового развития интеллектуальной системы управления локомотива для оценки в автоматическом режиме параметров с дальнейшим прогнозированием технического состояния локомотива.

Ключевые слова: цифровизация, локомотивное хозяйство, эффективность, предиктивная аналитика.

DIGITAL DEVELOPMENT OF LOCOMOTIVE SERVICING**V. V. Nevzorov***Belarusian State University of Transport, Gomel*

An analysis of the digital development of an intelligent locomotive control system is presented to evaluate parameters in automatic mode with further prediction of the technical condition of the locomotive.

Keywords: digitalization, locomotive economy, efficiency, predictive analytics.

К глобальным мегатрендам относятся повсеместная цифровизация любых процессов, демографические изменения по увеличению населения на земле, изменение климата, быстрая урбанизация и глобализация. Все эти тренды являются неотъемлемой частью Индустрии 4.0. В настоящее время и Белорусская железная дорога (БЖД) среди основных направлений развития локомотивного хозяйства в период с 2021 по 2025 г. определила обновление подвижного состава, оптимизацию системы обслуживания и ремонта локомотивов. С учетом современных требований к организации перевозочного процесса одним из важнейших перспективных направлений развития и повышения эффективности работы локомотивного хозяйства является создание оптимальных условий для улучшения качества обслуживания подвижного состава, в первую очередь – инновационного, с максимальным использованием существующих производственных площадей и технологического оборудования локомотивных депо.

Для этих целей подвижной состав оборудуется энергосберегающими системами автоведения, информирования, управления и регистраторами параметров движений [1].

Цель работы – проанализировать развитие интеллектуальных систем управления и информирования машиниста локомотива.

Локомотив – сложная машина, у нее около 7 тыс. конструктивных элементов. От их исправности и оперативности ремонта в случае поломки зависит не только возможность бесперебойной перевозки грузов и пассажиров, но и успешность БЖД, а также экономики Республики Беларусь в целом. При этом необходимо иметь в виду, что коэффициент готовности локомотива к эксплуатации (КГЭ), показывающий, сколько времени машина находится на линии и готова к работе, должен приближаться к 95 %. Поэтому внедрение проекта «Умный локомотив» позволит настроить систему предиктивной аналитики, которая проводит мониторинг технического состояния оборудования и прогнозирует отказы с указанием конкретного узла локомотива, оборудованного датчиками.

Локомотив в реализации концепции цифровизации оборудуется следующими системами:

- автоведения поездов с распределенной тягой и информирования машиниста;
- устройства безопасности;
- позиционирования и передачи данных с криптозащитой данных;
- интеллектуальной системой вождения поездов с распределенной тягой;
- блоком защиты БЗ;
- защиты от нарушений условий эксплуатации;
- автоматического запуска дизеля тепловоза;
- учета топлива и электроэнергии;
- регистрации и диагностики;
- управления тягой и тормозами;
- пожарной сигнализации и пожаротушения.

Для мониторинга технического состояния локомотивов применяется инновационный подход с использованием систем регистрации параметров, так называемыми бортовыми регистраторами. Они обеспечивают выполнение следующих функций:

- контроль технических параметров работы дизель-генераторной установки и другого оборудования;
- оценку соответствия паспортным значениям и требованиям действующих руководств по техническому обслуживанию и текущему ремонту;
- запись и хранение значений регистрируемых параметров на внутренний носитель памяти бортового комплекса;
- передачу данных, записанных на внутренний носитель памяти, на сервер локомотивного депо для сбора и обработки регистрируемых параметров.

Далее производится автоматизированная оценка технического состояния оборудования локомотива по следующим показателям:

- отклонение от фактических значений параметров от нормативных (настройка частоты вращения и мощности дизель-генератора по позициям контроллера, настройка реле переходов);
- отклонение фактических временных характеристик работы оборудования от средних статистических (относительное время работы вентиляторов охлаждения, компрессора);
- сообщения о невыполнении заданных функций.

Обслуживание по состоянию – инновационная модель сервиса, которая сочетает в себе большой перечень инструментов Индустрии 4.0.

При создании системы широко применяются такие сквозные технологии, как искусственный интеллект, большие данные, машинное обучение и промышленный интернет вещей. Это дает возможность оценивать и прогнозировать состояние узлов и агрегатов локомотива, отслеживать аномалии, в автоматическом режиме выводить информацию о технологическом состоянии оборудования и, как следствие, предсказывать неисправности локомотивов и оборудования между плановыми ремонтами.

Прогнозная аналитика с применением технологий искусственного интеллекта и нейронных сетей дала возможность управлять процессами технического обслуживания и ремонта в режиме реального времени, оценивать и прогнозировать техническое состояние узлов и агрегатов машин. При этом система предлагает наиболее оптимальное решение по времени и объему работ. Ремонтное подразделение локомотивного депо может планировать свою деятельность задолго до постановки машины на ремонт или обслуживание. Благодаря внедрению системы «Умный локомотив» в три раза снизились затраты на аварийный ремонт; на 15 % снизилось время простоя локомотивов на сервисном обслуживании; сократилось время диагностики с 4–5 часов до 30 минут.

Однако на этом развитие интеллектуального функционала системы «Умный локомотив» не останавливается. Он будет расширен функцией автоматического формирования графика ремонтов, в котором локомотивы будут распределяться на основании реального технического состояния, дислокации, пробега и загрузки самих депо. Как следствие, производительность локомотивного депо, по предварительным оценкам, увеличится дополнительно еще на 25 %.

Литература

1. Лакин, И. К. Использование технологии «цифровой двойник» при управлении ремонтом локомотивов / И. К. Лакин, А. П. Семенов // *Соврем. технологии. Систем. анализ. Моделирование.* – 2019. – № 3 (63). – С. 89–98.

УДК 631.354.2.076

СТРАТЕГИЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

В. Б. Попов

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

И. А. Баран

Научно-технический центр комбайностроения ОАО «Гомсельмаш», г. Гомель, Республика Беларусь

Рассмотрен способ увеличения размеров технологического тракта системы очистки зерноуборочного комбайна и влияние различных параметров на формирование технологического потока. Предложено выполнять подбор оптимальных параметров системы очистки на основе экспериментальных данных и численного моделирования аэродинамики технологического тракта.

Ключевые слова: CAE-технологии, системы очистки, производительность, энергоёмкость, технологический тракт.

STRATEGY FOR INCREASING THE PERFORMANCE OF A COMBINE HARVESTER CLEANING SYSTEM

V. B. Popov

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

I. A. Baran

Scientific and Technical Center for Combine Harvester Manufacturing OJSC "Gomselmash", Gomel, the Republic of Belarus

The article discusses a method for increasing the size of the technological path of the cleaning system of a combine harvester and the influence of various parameters on the formation of the technological flow. It is proposed to select the optimal parameters of the cleaning system based on experimental data and numerical modeling of the aerodynamics of the technological path.

Keywords: CAE-technologies, cleaning systems, productivity, energy intensity, technological path.

До недавнего времени в НТЦК ОАО «Гомсельмаш» не были задействованы CAE-технологии исследования газодинамических процессов в рабочих органах сельскохозяйственных машин. Это исследования термодинамики и аэродинамики в подкапотном пространстве самоходных сельскохозяйственных машин, исследование системы очистки в зерноуборочных комбайнах, исследование процесса транспортировки технологической массы в кормоуборочных комбайнах.

Объектом исследования, описываемым в данной статье, является система очистки зерноуборочного комбайна (СОЗК). Цель работы – обоснование и выбор формализованного описания аэродинамики в СОЗК, обеспечивающего лучшие показатели производительности и энергоёмкости технологического тракта.

Таким образом, используемые в НТЦК ОАО «Гомсельмаш» алгоритмы и методики компьютерного моделирования и оптимизации аэродинамических потоков в системе очистки зерноуборочного комбайна позволяют разрабатывать необходи-

мые конструктивные изменения проточных частей очистки для получения ее заданных характеристик.

Оптимальное решение проблем повышения производительности и технологического уровня зерноуборочных комбайнов на этапе проектирования невозможно без использования методов математического моделирования аэродинамических процессов в рабочих органах комбайнов.



Рис. 1. Самоходный зерноуборочный комбайн КЗС-3219

Наличие только теоретических и экспериментальных полей распределения скоростей воздушных потоков недостаточно для принятия решения о необходимости дальнейшего совершенствования конструкции системы очистки. Это объясняется тем, что свойства зерен и частиц примесей меняются в широком диапазоне, и для заключения о соответствии конструкции очистки заявленным техническим параметрам по производительности, степени очистки, повреждаемости необходимо проведение большого объема экспериментальных исследований в процессе уборки всевозможных культур с различной урожайностью, влажностью, соломистостью, анализа этих результатов, принятия решений о внесении конструктивных изменений, проверке данных изменений в полевых условиях и т. д. Из вышеприведенного следует, что экспериментальная доводка системы очистки комбайна является весьма трудоемким процессом.

На основании анализа результатов расчетов, проведенных с использованием приведенных выше моделей турбулентности, и экспериментальных исследований аэродинамических потоков в системах очистки зерноуборочных комбайнов, проведенных в НТЦК ОАО «Гомсельмаш», для расчета сплошной среды в системе очистки зерноуборочного комбайна было принято решение об использовании $k-\omega$ -модели турбулентности при проведении компьютерного моделирования аэродинамики в проточных частях аэродинамического тракта комбайнов.

Для повышения производительности системы очистки зерноуборочного комбайна КЗС-3219КР был рассмотрен вариант конструкции с удлиненными верхним и нижним решетными станами с увеличением площади решет на 23 %.

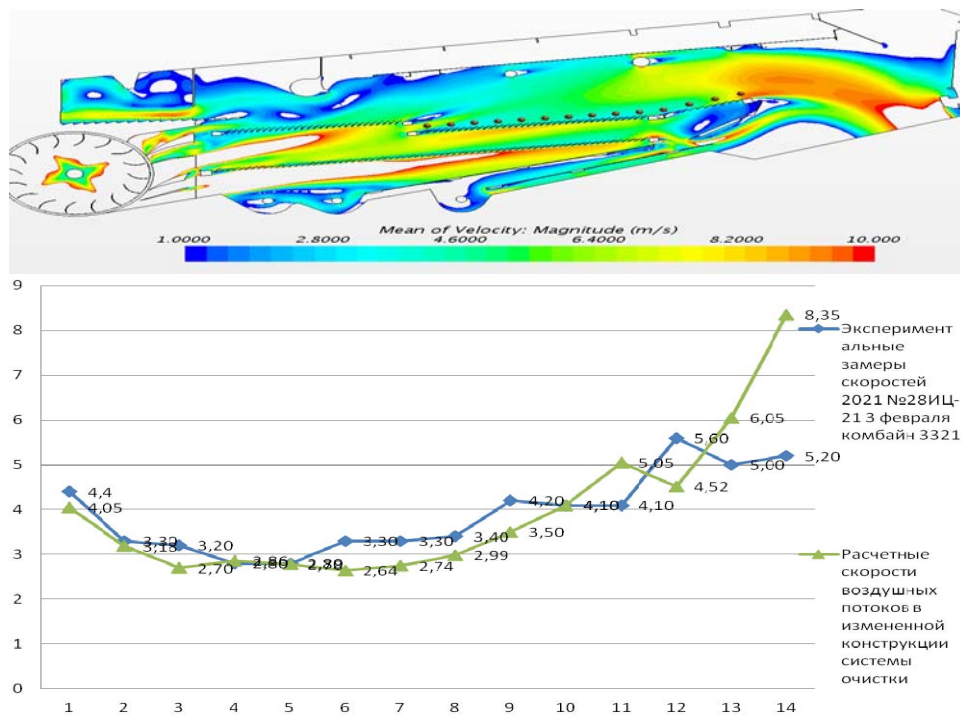


Рис. 2. Поля и графики скоростей аэродинамических потоков перспективной системы очистки зерноуборочного комбайна

На рис. 2 представлены расчетные поля скоростей аэродинамических потоков в измененной конструкции системы очистки с удлиненными решетками и графики этих скоростей, замеренных экспериментально и рассчитанных в ANSYS Fluent с использованием $k-\omega$ -модели турбулентности.

Литература

1. Бойко, Л. И. Динамическое взаимодействие колеблющегося органа ашины с источником энергии ограниченной мощности / Л. И. Бойко // Весці НАН РБ. Сер. фізіка-тэхн. навук. – 1998. – № 3. – С. 28–36.
2. Попов, В. Б. Алгоритм параметрического анализа механизма двухстанной очистки зерноуборочного комбайна / В. Б. Попов, А. В. Голопятин, А. А. Новиков // Вестн. Гомел. гос. техн. ун-та им. П. О. Сухого. – 2018. – № 2. – С. 27–33.
3. Попов, В. Б. К вопросу о параметрической оптимизации механизма очистки зерноуборочного комбайна / В. Б. Попов // Инновационные технологии в агропромышленном комплексе – сегодня и завтра : сб. тез. докл. 2 Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 4–5 окт. 2018 г. – Гомель, 2018. – С. 50–52.
4. Баран, И. А. Использование компьютерного моделирования аэродинамических потоков при проектировании систем очистки зерноуборочных комбайнов / И. А. Баран, А. Н. Выровский, С. В. Труханович // Молодежь в науке – 2014 : прил. к журн. «Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі» : [материалы Междунар. науч. конф. молодых ученых, Минск, 18–21 нояб. 2014 г.] : в 5 ч. Ч. 3: Сер. физико-техн. наук ; Сер. физико-мат. наук. – Минск, 2015 – С. 56–61.
5. Баран, И. А. Исследование распределения воздушных потоков в системе очистки зерноуборочного комбайна КЗС-1319 в зависимости от геометрических параметров проточных областей / И. А. Баран, С. В. Труханович // Вестн. аграр. науки Дона – № 1 (45). – С. 29–38.
6. Машиностроение : энциклопедия / редсовет: К. Ф. Фролов (пред.) [и др.]. – М. : Машиностроение. Сельскохозяйственные машины и оборудование. Т. IV-16 / И. П. Ксенович [и др.] ; под ред. И. П. Ксеновича, 2002. – С. 228–233.
7. Крот, А. М. Компьютерное моделирование пароводяных потоков внутри рабочей камеры микротурбины и оценивание коэффициента полезного действия для усовершенствования конструкции турбоагрегата / А. М. Крот, П. П. Ткачева, И. Н. Спагар // Информатика. – 2017. – № 2 (54).

УДК 338.3

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИМ СНАБЖЕНИЕМ НА ПРЕДПРИЯТИИ ВЕРТОЛЕТОСТРОЕНИЯ

А. А. Сазонова

*Казанский национальный исследовательский технический
университет имени А. Н. Туполева – КАИ, Российская Федерация*

Рассмотрены основные проблемы, которые возникают в процессе управления материально-техническими ресурсами на предприятии. Особое внимание уделено вопросам оптимизации процессов закупки, хранения и распределения материальных ресурсов, а также управления запасами.

Ключевые слова: материально-технические ресурсы, материалы, производство, процесс.

IMPROVING THE LOGISTICS MANAGEMENT SYSTEM AT A HELICOPTER MANUFACTURING ENTERPRISE

A. A. Sazonova

*Kazan National Research Technical University named
after A. N. Tupolev –KAI, Kazan, the Russian Federation*

The work examines the main problems that arise in the process of managing material and technical resources in an enterprise. Particular attention is paid to the optimization of procurement processes, storage and distribution of material resources, as well as inventory management.

Keywords: material and technical resources, materials, production, process.

Материально-технические ресурсы (МТР) – это различные материальные и технические объекты, используемые в производственной деятельности организации. К ним относятся различные материалы, оборудование, инструменты, транспортные средства и другие объекты, используемые в хозяйственной деятельности. Как правило, МТР включают в себя здания, сооружения, оборудование, инструменты, транспортные средства и другие материальные ресурсы [1, с. 15].

Они могут быть как непосредственно связанными с производственным процессом (оборудование, инструменты, сырье, материалы), так и непосредственно не связанными (например, здания и сооружения).

Классификация МТР зависит от многих факторов, включая отрасль производства, виды деятельности, целевое назначение и другие критерии. Классификация материально-технических ресурсов является важным инструментом управления производственными ресурсами и помогает оптимизировать использование ресурсов для достижения лучших результатов в производственной деятельности. В любом случае эти ресурсы являются необходимым условием для осуществления производственной деятельности и эффективного функционирования предприятий.

Материально-технические ресурсы – это совокупность различных материальных объектов и средств производства, используемых в процессе производственной деятельности [2, с. 138].

Если говорить о вертолетостроении, то классификация материально-технических ресурсов в вертолетостроении может включать следующие категории:

1. *Сырье и материалы:* это материалы, которые используются для изготовления конструктивных элементов вертолетов, такие как металлы, композитные материалы,

стекловолокно, кевлар и др. Они также включают различные химические соединения, используемые в процессе обработки материалов.

2. *Комплектующие и запасные части*: это МТР, используемые в процессе сборки вертолетов и для их ремонта, такие как двигатели, пропеллеры, роторы, подшипники, панели и др. Они могут быть произведены на предприятии или закупаться у поставщиков.

3. *Технологическое оборудование*: это МТР, используемые для производства конструктивных элементов вертолетов, такие как станки, сварочное оборудование, лазерные устройства, системы нанесения покрытий и др.

4. *Специальное оборудование*: это МТР, используемые для специальных задач, таких как испытания на прочность и проверку конструкции, испытания двигателей, измерение параметров полета и т. д.

5. *Инструменты и оснастка*: это МТР, используемые для обработки материалов, сборки конструктивных элементов и контроля качества изготовленных деталей.

6. *Транспортные средства*: это МТР, используемые для транспортировки и доставки готовых вертолетов и МТР на производство, а также для транспортировки готовых вертолетов на место эксплуатации.

7. *Электроника и программное обеспечение*: это МТР, используемые для управления и мониторинга вертолетов, такие как авионика, электронные системы управления и программное обеспечение для управления и контроля полета.

8. *Рабочая одежда и индивидуальная защита*: это МТР, используемые для защиты работников производства от возможных опасностей, такие как перчатки, очки, маски, специальная обувь и др.

9. *Расходные материалы*: это МТР, используемые для производственной деятельности [3, с. 17].

Выше перечислены лишь некоторые категории МТР в вертолетостроении, и каждый производитель может использовать свою собственную классификацию в зависимости от специфики производства и конструкции вертолетов.

Например, авиационные материалы, применяемые в летательных аппаратах, в отечественной практике могут классифицироваться следующим образом (см. таблицу).

Классификация авиационных материалов [3]

Признак	Вид материалов
По назначению	Конструкционные. Неконструкционного назначения
По природе	Металлические. Неметаллические. Композиционные
По условиям эксплуатации	Жаропрочные. Тепло-, износо-, коррозионно-, масло-, огнестойкие

Определяющими свойствами конструкционных материалов являются механические свойства, а материалы неконструкционного назначения своими параметрами имеют физико-химические свойства.

Отдельные классы авиационных материалов, в свою очередь, подразделяются на многочисленные группы, например:

1. Металлические авиационные материалы делятся на металлические сплавы и покрытия металлов.

2. Неметаллические авиационные материалы – на пластики конструкционного и радиотехнического назначения, волокнистые материалы, лакокрасочные материалы и эмали, клеи, смазочные материалы, оптические материалы, декоративные материалы, керамические и металлокерамические материалы, эластомерные материалы, рабочие жидкости бортовых систем, радиопрозрачные и радиопоглощающие материалы.

Композиционные материалы по своей природе подразделяются на следующие виды:

1) волокнистые, слоистые, порошковые и смешанного типа;

2) по виду матрицы – на материалы с металлическими и неметаллическими матрицами и полиматричные материалы [4, с. 12].

Материально-технические ресурсы играют ключевую роль в процессе производства, поскольку они обеспечивают необходимые условия для производства вертолетов.

Вот несколько примеров их роли:

1. *Обеспечение сырьем и материалами:* МТР необходимы для закупки, хранения и использования сырья и материалов, которые используются для производства готовой продукции.

2. *Осуществление производственных процессов:* МТР используются в различных процессах производства, например, для механической обработки, сварки, пайки, литья, крепления и т. д. Они помогают автоматизировать производственные процессы, ускорять их и повышать качество продукции.

3. *Обеспечение безопасности и снижение рисков:* МТР, например, оборудование для контроля температуры, системы пожарной безопасности, системы защиты от электрошоков и другие технические устройства, необходимы для обеспечения безопасности персонала и предотвращения возможных аварийных ситуаций.

4. *Контроль качества продукции:* МТР используются для контроля качества продукции на всех этапах производства. Например, измерительные приборы и контрольно-измерительное оборудование используются для контроля размеров, веса и других параметров продукции.

5. *Сокращение времени производства и снижение затрат:* правильно организованные процессы закупки, хранения и использования МТР могут помочь снизить затраты на производство продукции, повысить эффективность производства и уменьшить количество брака

6. *Поддержка научных исследований:* МТР используются в процессе научных исследований, таких как изучение новых материалов, разработка новых технологий и пр. Они помогают исследователям собирать данные, проводить эксперименты и достигать результатов [5, с.171].

В производстве вертолетов материально-технические ресурсы играют очень важную роль. Вертолеты сложны в изготовлении и требуют использования множества различных материалов и технологий, которые обеспечивают высокое качество и эффективность процесса производства.

Производство на предприятии вертолетостроения имеет длительный цикл и поэтому требует внимания к организации материально технического снабжения. Материально-технические ресурсы являются дорогостоящими активами. Запасы сырья и материалов на предприятиях авиастроения достигают 40 % от общего объема инвестиций.

Среди материалов, необходимых для производства вертолетов, могут быть металлы, композитные материалы, стекловолокно, керамика, пластмассы и др. Они используются для создания различных деталей вертолета, таких как лопасти винта, каркас кабины, системы передачи мощности и др.

Кроме материалов, в процессе производства вертолетов используются различные технологии и оборудование, такие как станки с ЧПУ, лазерные резаки, прессовочные машины, роботизированные системы и др. Это позволяет существенно ускорить процесс производства и повысить его точность и качество.

Особое внимание также уделяется управлению материально-техническими ресурсами, что включает в себя планирование, закупку, хранение, транспортировку и распределение материалов, оборудования и инструментов. Качественное управление материально-техническими ресурсами позволяет оптимизировать затраты и снизить издержки производства. Оптимальное управление материально-производственными запасами также позволяет уменьшить издержки на производство. С одной стороны, это связано с тем, что благодаря наличию запасов производство может планировать закупки материалов и компонентов заранее и получать их по более выгодным ценам. С другой стороны, уменьшение количества нерабочих запасов позволяет сократить расходы на их хранение и обслуживание.

В производственном процессе могут возникнуть непредвиденные обстоятельства, такие как задержки в поставках материалов или технических неисправностей оборудования, которые могут замедлить производство. Для того чтобы справиться с такими ситуациями, предприятия, занимающиеся производством вертолетов, должны иметь достаточный запас материалов и комплектующих для продолжения производства.

Материально-производственные запасы позволяют сократить время простоев на производственной линии, так как необходимые материалы и компоненты всегда находятся в наличии. Это особенно важно при производстве вертолетов, так как любой простой может привести к задержке в поставке заказа.

Кроме того, правильное управление материально-производственными запасами включает в себя также контроль за качеством поставляемых материалов и компонентов. Это позволяет исключить возможность поставки некачественных или несоответствующих требованиям материалов и компонентов, что может привести к повреждению вертолета или повышенной вероятности аварии [6, с. 95].

Управление МТР в вертолетостроении имеет решающее значение для обеспечения эффективности производственного процесса.

Ключевые аспекты управления МТР в вертолетостроении включают в себя планирование, закупку, хранение, использование и утилизацию ресурсов (рис. 1).

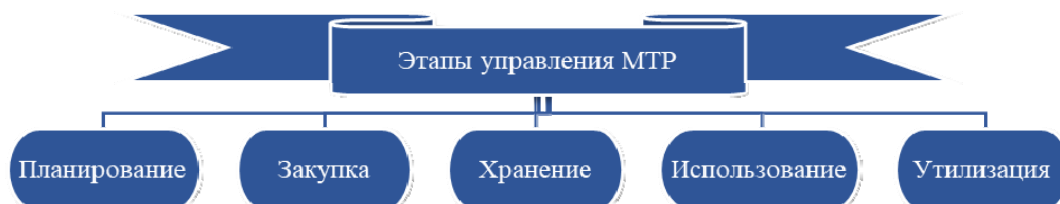


Рис. 1. Этапы управления материально-техническими ресурсами [6, с. 96]

При планировании МТР необходимо учитывать потребности производства в различных компонентах, материалах и оборудовании. Необходимо учитывать сроки доставки, стоимость и качество при выборе поставщиков.

При закупке МТР важно обеспечить баланс между стоимостью и качеством, а также соблюдать все необходимые нормы и требования. Для этого необходимо работать только с надежными и проверенными поставщиками.

Хранение МТР должно осуществляться в соответствии с требованиями производителя. Необходимо обеспечить правильную маркировку и хранение различных компонентов, материалов и оборудования. Также необходимо следить за сроками годности и обеспечивать безопасность хранения.

При использовании МТР важно соблюдение всех необходимых норм и требований, а также обеспечение их правильной установки и монтажа. Необходимо также обеспечить правильную и своевременную замену изношенных компонентов и оборудования.

При утилизации МТР следует соблюдать все нормы и требования по обращению с отходами, а также обеспечивать правильную сортировку и утилизацию различных компонентов, материалов и оборудования [8, с. 112].

Таким образом, управление МТР в вертолетостроении является сложным и многогранным процессом, требующим тщательного планирования и контроля во всех его аспектах. В процессе производства вертолета используются металлы, пластмассы, композитные материалы, электроника, системы автоматического управления и многие другие материалы и компоненты. Каждый из этих материалов имеет свои уникальные свойства, которые определяют его применение в конструкции вертолета. Точное количество и тип материалов, используемых в производстве вертолета, зависит от модели вертолета и его назначения. Например, вертолеты, предназначенные для грузоперевозок, могут использовать более тяжелые материалы, чтобы обеспечить необходимую прочность конструкции, тогда как вертолеты для перевозки людей могут использовать более легкие материалы для достижения более высокой скорости и маневренности.

Л и т е р а т у р а

1. Бариленко, В. И. Комплексный анализ хозяйственной деятельности / В. И. Бариленко. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/488912>. – Дата доступа: 10.09.2023.
2. Барышникова, Н. А. Экономика организации / Н. А. Барышникова. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/510423>. – Дата доступа: 11.03.2023.
3. Божук, С. Г. Маркетинговые исследования / С. Г. Божук. – Режим доступа <https://urait.ru/bcode/513628>. – Дата доступа: 11.09.2023.
4. Гаджиева, М. З. Об улучшении использования материально-технических ресурсов / М. З. Гаджиева. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ob-uluchshenii-ispolzovaniya-materialno-tehnicheskikh-resursov>. – Дата доступа: 03.09.2023.
5. Глазунов, А. С. Повышение эффективности воспроизводства и использования материально-технических ресурсов промышленного предприятия / А. С. Глазунов. – Режим доступа: <https://cyberlenin-ka.ru/article/n/povyshenie-effektivnosti-vosproizvodstva-i-ispolzovaniya-materialno-tehnicheskikh-resursov-pro-myshlennogo-predpriyatiya>. – Дата доступа: 03.09.2023.
6. Государственная программа Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности». – Режим доступа: <http://government.ru/rugovclassifier/849/events/>. – Дата доступа: 19.04.2022.
7. Карпова, М. В. Текущее положение и перспективы развития авиационной промышленности в условиях санкций / М. В. Карпова. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tekushee-polozhenie-i-perspektivy-razvitiya-aviatsionnoy-promyshlennosti-v-usloviyah-sanktsiy>. – Дата доступа: 09.09.2023.
8. Лукинский, В. С. Управление запасами в цепях поставок : в 2 ч. / В. С. Лукинский. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/512111>. – Дата доступа: 04.09.2023.

9. Мелихов, М. Н. Перспективы России на мировом рынке авиации военного назначения / М. Н. Мелихов. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-rossii-na-mirovom-rynke-aviatsii-voennogo-nazna-cheniya/viewer>. – Дата доступа: 03.09.2023.
10. Нетесова, О. Ю. Информационные системы и технологии в экономике О. Ю. Нетесова. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/510292>. – Дата доступа: 04.0. 2023.

УДК 631.354.2

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПОДАЧИ МАССЫ В РОТОРНЫЙ СОЛОМОСЕПАРАТОР ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ С ГИБРИДНОЙ СИСТЕМОЙ ОБМОЛОТА

Д. Н. Серенок

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Представлен комплекс мероприятий по модернизации системы подачи хлебной массы в роторный соломосепаратор с целью повышения качества и эффективности работы комбайна зерноуборочного GH-3219.

Ключевые слова: проектирование, производительность, пропускная способность, обмолот.

MODERNIZATION OF THE MASS SUPPLY SYSTEM TO THE ROTARY STRAW SEPARATOR COMBINE HARVESTERS WITH A HYBRID THRESHING SYSTEM

D. N. Serenok

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

The work presents a set of measures to modernize the system for feeding grain mass into a rotary straw separator in order to improve the quality and efficiency of the GH-3219 grain harvester.

Keywords: design, productivity, throughput, threshing.

Современный подход к проектированию новой сельхозтехники включает в себя разработку зерноуборочных комбайнов, которые отличаются высокой производительностью, надежностью, универсальностью, качественным обмолотом, уменьшением потерь, повреждения зерна и т. д.

Совершенствование конструкций моделей зерноуборочных комбайнов в основном направлено на повышение пропускной способности молотилки за счет увеличения размеров рабочих органов: ширины молотилки, диаметра барабана, угла обхвата подбарабанья, площади соломотряса, очистки и т. д. [1]. Частично повышение производительности достигается совершенствованием технологии и конструкции комбайна: применение двухфазного способа обмолота, введение промежуточной зоны сепарации [2].

Однако повышение производительности за счет увеличения размеров рабочих органов является недостаточно эффективным, так как увеличиваются габариты комбайна, масса, металлоемкость, энергоемкость и т. д. [3]. В этих условиях назрела необходимость поэтапного усовершенствования отдельных узлов зерноуборочных комбайнов.

В данной работе рассматривается усовершенствование конструкции молотильно-сепарирующего устройства и роторного соломосепаратора самоходного зерноуборочного комбайна GH-3219 с гибридной системой обмолота.

Объект исследования – система подачи массы в роторный соломосепаратор зерноуборочного комбайна.

Предлагаемые изменения конструкции позволят направить поток хлебной массы, оптимально распределяя между роторами, а также обеспечат значительное улучшение показателей технологического процесса: более равномерную подачу массы в роторный соломосепаратор, отсутствие забивания и наматывания на отбойный бите при уборке в тяжелых условиях и при уборке остистых культур.

Методы исследования – теоретический, расчетно-конструктивный, метод сравнительного анализа.

В процессе эксплуатации комбайнов был выявлен ряд существенных недостатков исходной конструкции:

– при большой урожайности и тяжелых условиях уборки отбойный бите не справляется с потоком хлебной массы, что приводит к ее сгуживанию и забиванию приемного окна роторного соломосепаратора, а также уход массы вверх на второй круг;

– при уборке остистых культур происходит наматывание хлебной массы на отбойный бите;

– происходит износ поперечных лопаток и, как следствие, выход из строя отбойного битера;

– наличие свободного пространства над отбойным битером (создается возможность забивания этого пространства хлебной массой и последующего возгорания);

– незащищенный вал вариатора (при скапливании массы над отбойным битером происходит наматывание массы на вращающийся вал привода вариатора).

Для устранения перечисленных недостатков предлагается комплекс мероприятий по изменению существующей конструкции:

1. Для улучшения потока хлебной массы от системы обмолота до роторной системы сепарации и устранения наматывания заменить серийный отбойный бите (рис. 1) на сегментированный отбойный бите новой конструкции (рис. 2). Конструкция сегментированного отбойного битера представляет собой полу трубу с сваренными фланцами (заимствованная с серийного отбойного битера). В центре и по краям на трубу наварены направляющие лопатки, производящие разделение массы на два потока. В центре в шахматном порядке приварены капы, проталкивающие массу к входу горловины соломосепаратора. В центре битера крепятся на болтах съемные пластины-ножи. К капам и к направляющим болтами крепятся съемные накладки.

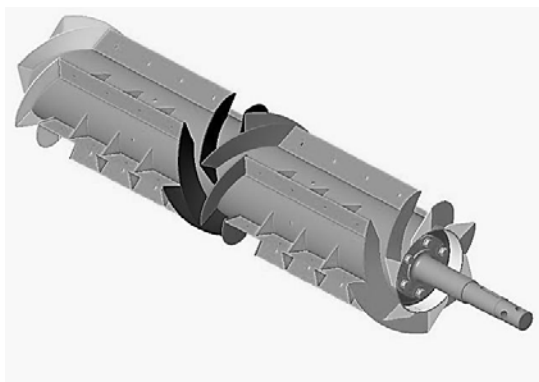


Рис. 1. Отбойный бите серийной конструкции



Рис. 2. Сегментированный отбойный бите новой конструкции

2. Для улучшения технологического процесса, исключения процессов забивания и повышения эффективности работы отбойного битера увеличить частоту его вращения в 1,4 раза. Чтобы увеличить обороты, предлагается изменить диаметры ведущего и ведомого шкивов. При изменении диаметры шкивов подобраны так, что ремень и натяжной ролик остаются унифицированными с прежней серийной передачей.

3. Для улучшения подачи хлебной массы в роторный соломосепаратор применить в его конструкции дополнительный распределительный щиток над отбойным битером. Он позволяет отвести массу от наиболее загруженной центральной части приемного окна роторного соломосепаратора и распределить массу по обеим сторонам, не допуская ее сгуживания и наматывания на отбойный битер.

4. Изменить конструкцию рамы молотильно-сепарирующего устройства, что позволит убрать лишние полости и исключить скапливание хлебной массы.

5. Ввести неподвижную трубу для исключения наматывания хлебной массы на вращающийся вал привода вариатора молотильного аппарата.

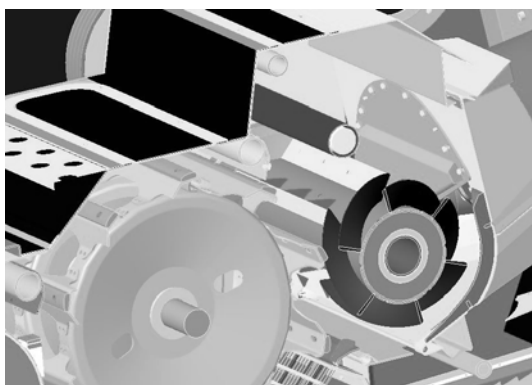


Рис. 3. Исходная система подачи массы в роторный соломосепаратор

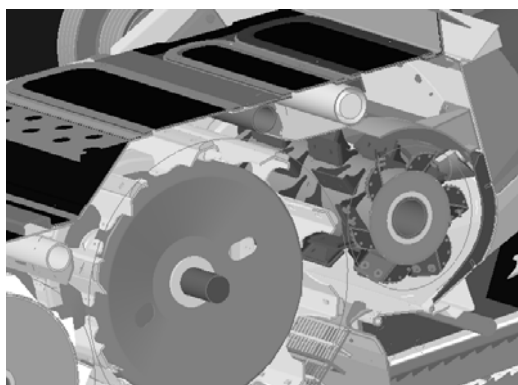


Рис. 4. Измененная конструкция подачи массы в роторный соломосепаратор

В результате сравнительного анализа серийной (рис. 3) и предложенной (рис. 4) конструкций систем подачи хлебной массы можно отметить ряд преимуществ новой конструкции:

1. Увеличена активная площадь лопаток отбойного битера, их расположение в шахматном порядке позволяет значительно активнее воздействовать на хлебную массу.

2. Съёмные накладки на лопатках, которые можно заменить при износе (улучшение ремонтпригодности), наличие активного делителя в центральной части отбойного битера (съёмные пластины-ножи), что значительно облегчает уборку остистых культур.

3. Для исключения процессов забивания увеличены обороты отбойного битера (изменена конструкция ременной передачи).

4. Для улучшения технологического процесса в средней части над отбойным битером между молотильным барабаном и битером применен дополнительный распределительный щиток.

5. Улучшен доступ к подшипниковым опорам роторов за счет применения плоской крыши, введено дополнительное место за кабиной в крыше молотильного аппарата для хранения полезных мелочей, уменьшено расстояние между технологическим люком и отбойным битером, добавлен дополнительный технологический люк.

6. Введена неподвижная труба для исключения наматывания соломы на вращающийся вал привода вариатора молотильного аппарата.

7. Большая степень унификации: конструкция нового отбойного битера унифицирована и не требует переделки конструкции рамы и остальных узлов.

Благодаря предложенным изменениям конструкции поток хлебной массы лучше распределяется и подается в роторный соломосепаратор даже при экстремальных условиях уборки, исключены процессы забивания и значительно повышена эффективность работы отбойного битера и системы подачи массы в целом. Для повышения эффективности работы комбайна необходимо применить все предложенные изменения конструкции или каждое из изменений по отдельности.

Литература

1. Казанский, В. В. Справочное пособие по зерноуборочным комбайнам / В. В. Казанский. – Гомель : Полеспечать, 2000. – 388 с.
2. Лонцева, И. А. Пути повышения эксплуатационной производительности зерноуборочных комбайнов / И. А. Лонцева // Дальневосточ. аграр. вестн. – 2017 – № 4 (44). – С. 175–181.
3. Иванова, В. Н. Повышение производительности и качества работы зерноуборочного комбайна на основе применения физической модели системы «комбайнер – комбайн» : дис. ... канд. техн. наук / И. А. Иванова. – Челябинск, 1984.

УДК 621.833

АНАЛИЗ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ИЗНОСА НА РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЯХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС И СПОСОБЫ БОРЬБЫ С НИМ

Т. Д. Стасенко, Д. Л. Стасенко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Рассмотрены вопросы возникновения износа цилиндрических зубчатых передач проанализированы способы повышения срока службы зубчатых передач. Установлено, что для повышения срока службы редукторов необходимо обеспечить на всех этапах от проектирования до сборки выполнять предварительно расчеты по указанным моделям и использовать наилучшую достижимую частоту рабочих зубьев и модификацию зубчатого венца в продольном и поперечном направлениях.

Ключевые слова: зубчатое колесо, износ, моделирование.

ANALYSIS OF THE OCCURRENCE OF WEAR ON THE WORKING SURFACES OF GEARS AND WAYS TO COMBAT IT

T. D. Stasenko, D. L. Stasenko

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

The paper examines the issues of wear in cylindrical gears and analyzes ways to increase the service life of gears. It has been established that in order to increase the service life of gearboxes, it is necessary to ensure that at all stages from design to assembly, preliminary calculations are carried out using the specified models and the best achievable frequency of working teeth and modification of the ring gear in the longitudinal and transverse directions are used.

Keywords: gear, wear, modeling.

В процессе эксплуатации редукторов наблюдаются следующие основные виды разрушения зубьев зубчатых передач: усталостное выкрашивание из-за высоких контактных напряжений в полюсе зацепления; поломка зубьев из-за недостаточной изгибной прочности и абразивный износ зубьев из-за скольжения профилей зубьев при наличии абразивных частиц между ними в условиях открытых передач. Некоторые неисправности зубчатых колес также могут возникать из-за проблем с проницаемостью упрочненного слоя, которые сводят на нет методы избирательного маскирования цементацией для защиты поверхности от повреждений. В некоторых случаях загрязнение поверхности или неправильная сушка приводят к образованию пузырей. Чрезмерно агрессивная струйная обработка после нанесения покрытия также может повредить маскировочное покрытие. При травлении нежелательная цементация часто проявляется в виде неоднородных темно-серых участков. Геометрия шестерни и слишком глубокая цементация для конкретного профиля зуба могут вызвать растрескивание упрочненного слоя, которое начинается в подповерхностном слое [1]. Это явление обычно называют образованием трещин по границе упрочненного слоя. Снижение высоких концентраций углерода на поверхности и выбор глубины упрочненного слоя в соответствии с нижним предельным значением, указанным в спецификации, зачастую помогает избежать этой проблемы. Одним из способов снижения себестоимости проектирования производства и испытаний является математическое моделирование зубчатых колес, которое в свою очередь является неотъемлемой частью процессов изготовления, исследования и использования зубчатых колес. Поэтому благодаря математическому моделированию возможно в кратчайшие сроки и без больших материальных затрат воссоздать как само зубчатое колесо, так и условия его применения [2]. Целью работы является выявление способов снижения износа цилиндрических зубчатых передач редукторов.

Для нормальной работы зубчатых колес, цилиндрической зубчатой передачи редуктора, должны быть соблюдены два основных условия: 1) линия касания зубьев должна находиться на начальной окружности обоих колес; 2) переход от одного зуба к другому должен быть плавным, без толчков и рывков. Первое требование достигается точностью изготовления и сборки шестерен. Если они изготовлены точно по чертежам и межцентровое расстояние выдержано точно, то достаточно эти шестерни правильно собрать, чтобы получить между ними удовлетворительное зацепление. Для выполнения второго требования необходимо, чтобы толщина зубьев и зазор между сцепляющимися зубьями были одинаковыми для всех зубьев обоих цилиндрических шестерен [2]. Однако на практике при сборке обеспечить указанные требования не всегда удается из-за отклонений, которые получаются при изготовлении или восстановлении деталей. Поэтому при сборке приходится подбирать шестерни и осуществлять контроль зазора между их зубьями. Зазор между зубьями имеет большое значение для правильной работы зубчатых колес. Нормальный боковой зазор между зубьями шестеренчатых передач выбирается по техническим условиям на сборку 0,06–0,1 модуля. Радиальный зазор должен быть не менее 0,16–0,20 модуля.

Цилиндрические эвольвентные передачи весьма чувствительны к таким погрешностям, которые вызывают кромочный контакт и повышенные напряжения. С целью ослабления или исключения торцевого кромочного контакта используют продольную модификацию рабочих поверхностей зубьев (обычно одного из пары колес), придавая им слегка бочкообразную форму. При наличии технологических погрешностей и деформаций деталей происходит перекатывание поверхностей таких

зубьев в продольном направлении с перемещением контактной площадки в сторону одного из торцов зубчатого венца. Учитывая, что бочкообразные зубья работают в условиях локального контакта (объемного напряженного деформированного состояния), то изгибные напряжения в основании зубьев, выполненных на базе стандартного исходного контура, можно определить по формуле

$$\sigma_F = 2TY_E \cdot Y_{\text{эвс}} \cdot K_F / (m^3 z),$$

где T – передаваемый крутящий момент; Y_E – коэффициент, учитывающий влияние перекрытия зубьев; $Y_{\text{эвс}}$ – приведенный объемный коэффициент, учитывающий распределение нагрузки вдоль длины бесконечно длинного зуба; K_F – коэффициент нагрузки; m – модуль колес; z – число зубьев колеса.

Коэффициент нагрузки можно представить в виде стандартной формулы

$$K_F = K_A K_{F\beta} K_{F\alpha} K_{F\gamma},$$

где K_A и $K_{F\beta}$ – коэффициенты внешней и внутренней динамической нагрузки; $K_{F\alpha}$ – коэффициент распределения нагрузки между зубьями; $K_{F\gamma}$ – коэффициент неравномерности распределения нагрузки по длине контактных линий.

Одной из причин снижения несущей способности зубчатых передач является возникновение вибраций, возбуждаемых переменной жесткостью зацепления и скачкообразным нагружением зубьев. Данные факторы не определяются только погрешностями и поэтому их нельзя устранить повышением точности изготовления и монтажа. Однако их можно устранить с помощью профильной модификации зубьев, называемой фланкированием.

Прогнозирование износа рабочей поверхности зубчатых колес особенно важно в целях испытания спроектированной детали и, при необходимости, корректирования его параметров до этапа производства. Благодаря современным САПР возможно испытание зубчатых колес и передач на трение и износ. Особый подход к расчету изнашиваемых кинематических пар содержится в работах В. В. Шульца, в которых на основании вариационных методов определены устойчивые формы естественного износа, обладающие свойством энергетического экстремума в заданном относительном движении. Расчеты передач на износ производятся с целью определения ресурса работы или стыкования конструктивных параметров передачи, при которых он имеет максимальное значение. Суть моделирования основывается на положениях упруго-статической модели, успешно применяемой при синтезе приближенных зацеплений. В соответствии с этой моделью предполагается: все зубья геометрически одинаковы и равномерно распределены по ободу колеса; контакт зубьев осуществляется по активным поверхностям; под нагрузкой зубья колес деформируются и их упругие свойства одинаковы; пластические деформации отсутствуют.

Дополнительно приняты следующие допущения: зубья каждого колеса изнашиваются одинаково; условия работы передачи (температура окружающей среды, свойства смазывающего материала, концентрация и свойства абразивных частиц и т. д.) считаются неизменными; к выходному валу приложен постоянный момент сопротивления; шестерня вращается с постоянной угловой скоростью; частота вращения шестерни достаточно мала, чтобы динамическими нагрузками, обусловленными неравномерностью вращения колеса, можно было пренебречь; износ считается достаточно

малым, чтобы можно было не учитывать изменения упругих свойств зубьев; трение в зацеплении не учитывается.

В основе эволюционного подхода к моделированию лежит деление процесса изнашивания на ряд шагов. Изменение наработки Δn на каждом шаге выбирается настолько малым, что в его пределах условия изнашивания можно считать постоянными. Отсюда следует, что приращение износа ΔH_i можно считать постоянным и в любой i -й точке профиля с достаточной степенью точности можно выразить уравнением:

$$\Delta H_i = I_i \Delta n_i,$$

где I_i – интенсивность изнашивания:

$$I_i' = \frac{\partial H}{\partial S} = kq^\alpha,$$

где ∂H – величина износа; ∂S – путь трения, q – контактное давление; α – находится в пределах $1 \leq \alpha \leq 3$ (для приработанных поверхностей $\alpha \approx 1$); k – интенсивность физико-химических процессов во фрикционном контакте, определяемая экспериментально. Износ эквивалентен перемещению точки по нормали к поверхности трения и, при известных координатах достаточно большого (m) числа точек, задающих профиль зуба в начале шага изнашивания $\{x_i, y_i\}_{i=1}^{i=m}$ их координаты $\{x_i^h, y_i^h\}_{i=1}^{i=m}$ в конце этого шага равны:

$$x_i^h = x_i + I_i e_{ix} \Delta n; \quad y_i^h = y_i + I_i e_{iy} \Delta n,$$

где e_{ix} , e_{iy} – проекции орта нормали на оси координат.

Повышение технологической точности изготовления зубчатых колес на промежуточных операциях практически не влияет на ресурс работы, так как после термообработки выполняется окончательная обработка, целью которой является главным образом обеспечение повышения качества рабочих поверхностей колес. Таким образом, отделочные операции технологического процесса наряду с термообработкой оказывают существенное влияние на изнашивание в процессе эксплуатации по рабочим поверхностям. В результате можно рекомендовать для повышения срока службы редукторов обеспечить на всех этапах – от проектирования до сборки – выполнение предварительных расчетов по указанным моделям и использовать наилучшую достижимую частоту рабочих зубьев и модификацию зубчатого венца в продольном и поперечном направлениях.

Литература

1. Эффективные контактные напряжения на поверхностях прямых бочкообразных зубьев эвольвентных зубчатых колес / В. И. Короткин [и др.] // Вестн. машиностроения. – 2011. – № 8. – С. 3–8.
- 2/ Попов, В. А. Модифицированная цилиндрическая эвольвентная косозубая передача внешнего зацепления с повышенными эксплуатационными свойствами / В. А. Попов // Вестн. машиностроения. – 2011. – № 6. – С. 37–40.

УДК 631.352

ОПТИМИЗАЦИЯ ВЕЛИЧИНЫ ОТКЛИКА ЗЕРНОВОЙ ЖАТКИ НА ГАРМОНИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ СО СТОРОНЫ ЕЕ РЕЖУЩЕГО АППАРАТА

Н. Л. Прокопенко, А. Н. Кондрашова

*Научно-технический центр комбайностроения ОАО «Гомсельмаш»,
г. Гомель, Республика Беларусь*

В. Б. Попов

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Проведен модальный анализ жатки косилки самоходной, в результате которого определены частоты колебаний конструкции жатки. Дана оценка усталостной прочности конструкции.

Ключевые слова: жатка зерновая, имитационная модель, режущий аппарат, опоры шнека, силы инерции, вибронагруженность, верификация.

OPTIMIZATION OF THE MAGNITUDE OF THE RESPONSE OF THE GRAIN HEADER TO THE HARMONIC INFLUENCE FROM ITS CUTTING APPARATUS

N. L. Prokopenko, A. N. Kondrashova

*Scientific and Technical Center for Combine Harvester Manufacturing
OJSC "Gomselmash", Gomel, the Republic of Belarus*

V. B. Popov

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

The article carried out a modal analysis of the header of a self-propelled mower, as a result of which the vibration frequencies of the header structure were determined. An assessment of the fatigue strength of the structure was carried out.

Keywords: grain header, simulation model, cutting device, auger supports, inertial forces, vibration load, verification.

Разработка образцов новой техники в области машиностроения, удовлетворяющих самым современным требованиям, связана с всесторонними исследованиями прочности и жесткости несущих конструкций с учетом рабочих и экстремальных нагрузок, возникающих при эксплуатации, а также с учетом воздействия внешней среды. Среди всего многообразия видов нагрузок по своей распространенности и опасности для работоспособности сельскохозяйственных конструкций доминирующую роль играет переменное нагружение, приводящее к вынужденным колебаниям. При совпадении частоты внешнего воздействия с частотой собственных колебаний этой системы происходит резкое возрастание амплитуды колебаний, что приводит к большим деформациям и, как следствие, к разрушению конструкции [1].

В научной работе с использованием конечно-элементного пакета Ansys Workbench проведен модальный анализ жатки косилки самоходной, в результате которого были определены собственные частоты колебаний конструкции жатки и получена величина отстройки от возбуждающей частоты работы режущего аппарата.

По результатам расчета уровень отстройки от резонансной частоты двойных ходов режущего аппарата не удовлетворяет условиям виброустойчивости.

Для более детального анализа в модуле Harmonic Response получили отклик конструкции боковины жатки на гармоническое воздействие с целью определения величины виброускорения и провели верификацию полученных значений экспериментальным путем [2]. Погрешность расчетного значения виброускорения на частоте двойных ходов режущего аппарата в сравнении с результатами виброметрирования составила менее 5 %.

Проведенная оценка усталостной прочности конструкции боковины жатки показала, что запас усталостной прочности для наиболее опасной зоны не достаточен.

Для поиска решения по уменьшению величины виброускорения и увеличению запаса усталостной прочности была построена параметрическая модель исследуемой конструкции, на основании которой проводилась оптимизация конструкции по заданным критериям [3]. В качестве варьирующих аргументов функции выбрана толщина косынки, подкрепляющей угловой редуктор привода режущего аппарата, а также длина дополнительной жесткости, усиливающей боковину жатки. Результатом функции является значение амплитуды виброускорения на частоте работы двойных ходов режущего аппарата, с учетом которой были подобраны оптимальные параметры усиления боковины жатки в соответствии с рис. 1.

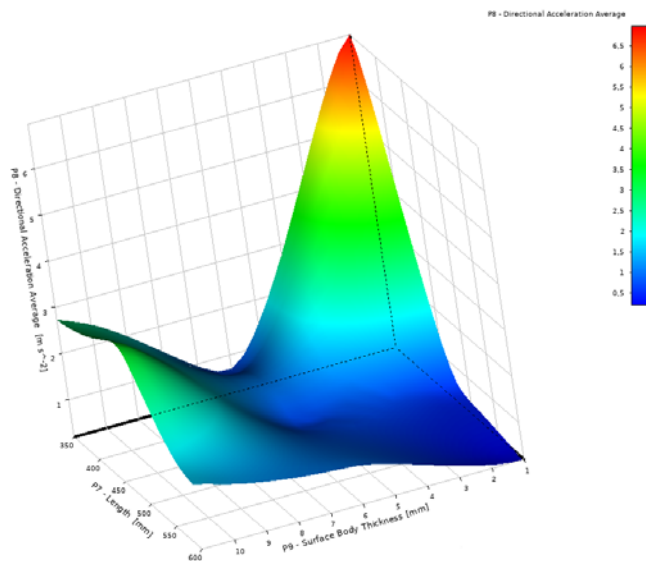


Рис. 1. Поверхность отклика величины виброускорения от исследуемых параметров

Проведенные расчетные исследования показали, что в оптимизированной конструкции жатки запас усталостной прочности в опасной зоне увеличился в 1,5 раза по сравнению с исходной конструкцией, а величина амплитуды виброускорения уменьшилась более, чем в 7 раз, что подтверждено результатами виброметрирования.

Приведенное в работе техническое решение по оптимизации параметрической модели конструкции жатки косилки самоходной позволило сократить время на поиск варианта конструкции, обеспечивающей допустимый уровень амплитуды виброускорений, а также необходимый запас усталостной прочности.

Литература

1. Леонтьев, Н. В. Применение системы ANSYS к решению задач модального и гармонического анализа. Учебно-методический материал по программе повышения квалификации «Информационные системы в математике и механике». – Н. Новгород, 2006. – 101 с.
2. Reddy, J. N. An Introduction to Nonlinear Finite Element Analysis / J. N. Reddy. – Oxford University Press, 2004. – 488 с.
3. Штейнвольф, Л. И. Динамические расчеты машин и механизмов / Л. И. Штейнвольф. – М. : Машгиз, 1961. – 339 с.

УДК 620.92

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ МНОГОЭТАЖНЫХ ДОМОВ В БЕЛАРУСИ

Д. И. Ставнийчук, В. Ф. Янушкевич

*Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой,
г. Новополоцк, Республика Беларусь*

Исследованы особенности проектирования энергоэффективных многоэтажных домов в Беларуси по нормативно-правовому, инженерно-технологическому, социальному и экономическому аспектам. Выделены результаты, которые могут быть использованы в дальнейших исследованиях.

Ключевые слова: энергоемкость, энергоэффективность, пассивный дом, активный дом, электродом, «умный» дом.

FEATURES OF THE DESIGN AND CONSTRUCTION OF ENERGY-EFFICIENT MULTI-STORY BUILDINGS IN BELARUS

D. I. Stavniychuk, V. F. Yanushkevich

*Polotsk State University named after Euphrosyne of Polotsk,
Novopolotsk, the Republic of Belarus*

The article examines the features of designing energy-efficient multi-storey buildings in Belarus in terms of regulatory, legal, engineering, technological, social and economic aspects. The results that can be used in further research are highlighted.

Keywords: energy intensity, energy efficiency, passive house, active house, electrode, smart home.

За последние 30 лет энергоемкость ВВП Беларуси снизилась в 4,7 раза. В то же время текущий показатель – 0,141 т нефтяного эквивалента на \$1 тыс. ВВП более, чем на 25 % выше среднемирового, что свидетельствует о необходимости дальнейшего повышения энергоэффективности во всех сферах экономики [1]. Это подтверждает актуальность и значимость темы исследований.

При проведении работы применялись методы поиска в сети Интернет, анализ данных литературных источников, синтез, системный подход.

Исследование проводилось по четырем аспектам: нормативно-правовой, экономический, социальный и инженерно-технологический.

В рамках нормативно-правового аспекта исследовались органы государственного управления и документы.

Главный государственный орган, курирующий вопросы энергосбережения в Беларуси, – Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь, образованный в 2006 г. [2].

Наиболее значимые на сегодняшний день документы, регулирующие процессы энергосбережения и энергоэффективности в строительной отрасли Беларуси следующие:

1) Республиканская программа «Энергосбережение» на 2021–2025 гг., утвержденная постановлением Совета Министров от 24 февраля 2021 г. № 103 [3];

2) Государственная программа «Строительство жилья» на 2021–2025 гг. в соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28 января 2021 г. № 51 [4];

3) Директива № 3 Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 г. «О приоритетных направлениях укрепления экономической безопасности государства» в новой редакции 2016 г. [5].

Согласно этим документам с 2020 г. в Беларуси допускается и производится проектирование и строительство только энергоэффективных зданий, в том числе с применением инновационных технологий использования возобновляемых источников энергии.

Экономический аспект рассматривает вопросы стоимости энергоэффективных домов. Строительство энергоэффективных домов обходится дороже на 15–20 % по сравнению с традиционными [6]. Однако экономия от пользования энергоэффективными домами по сравнению с традиционными достигает до 70 %. Срок окупаемости таких домов около шести лет при нормативном сроке службы около 100 лет [6].

В январе–феврале 2023 г. в Беларуси введено 588,2 тыс. м² нового жилья. С помощью господдержки построено более 31 % от всего жилья [7]. То есть большая часть построена за счет самих жильцов. Отсюда главное в экономическом аспекте – не допустить неоправданного роста стоимости энергоэффективных домов и кварталов.

Среди сдерживающих мер возможно предложить государственное регулирование и контроль; ориентацию на материалы белорусского производства; изменение политики финансирования, чтобы между покупкой вторичного жилья и энергоэффективной новостройкой белорусы выбирали новостройки.

В *социальном аспекте*, который подразумевает просветительскую работу с населением, можно выделить:

– социальную рекламу на тему «Тепловая модернизация жилых домов», суть которой заключается в информировании населения о возможности проведения энергоэффективных мероприятий в многоквартирных жилых домах;

– республиканский конкурс «Лидер энергоэффективности», который проводится в стране с 2015 г. департаментом по энергоэффективности [8].

Участники конкурса – предприятия различных форм собственности, которые обладают потенциалом в сфере энерго- и ресурсосбережения. В 2022 г. среди победителей конкурса – отечественные производители энергоэффективных строительных материалов, разработчики интеллектуальных систем и индивидуальных приборов учета и контроля тепло- и электроэнергии и др. [8].

В *инженерно-технологическом аспекте* можно выделить четыре концепции: пассивный дом; активный дом; электродом; «умный» дом.

Пассивный дом – Passive House – дом, в котором за счет применения пассивного энергосбережения потери энергии в год или отопительный период составляют менее 15 кВт · ч/м² и который практически не излучает тепло в окружающую среду. В традиционных домах такие потери достигают 150 кВт · ч/м² [9].

Для этого в проектировании пассивного дома используют [9]:

- правильную ориентацию здания по сторонам света;
- оптимальные форму и размер здания, этажность, максимальную компактность здания, зонирование, правильное расположение помещений, наружную летнюю солнцезащиту;
- фасадный принцип – энергоэффективные окна, светопрозрачные конструкции на 70–80 % с южной стороны, на 20–30 % с восточной, на 0–10 % с западной и полное отсутствие их с северной стороны;
- аккумулирующие элементы внутри помещений, ограждающие конструкции, неглубокие помещения, массивные элементы, сохранение внутренней энергии;
- изоляционный принцип – качественную наружную теплоизоляцию, герметичность, закрытую систему отопления;
- приточно-вытяжную вентиляцию, рекуперацию тепла, грунтовые теплообменники.

Активный дом. Минимально потребляет внешнюю энергию, и сам обеспечивает себя электро- и теплоэнергией и горячей водой. Типичным оснащением «активного дома» в последнее время становится солнечный коллектор для нагрева воды, солнечная электростанция на его крыше и тепловой насос, преобразующий низкопотенциальное тепло земли или бытовых стоков в горячую воду. В идеальном случае дом приобретает положительный энергобаланс и может отдавать излишки энергии в сеть [9].

Электродом. Дом, в котором для нужд отопления, горячего водоснабжения используется электрическая энергия [9]. Росту количества проектов электродомов в Беларуси в немалой степени поспособствовал ввод в эксплуатацию БелАЭС.

«Умный» дом. Главной особенностью является автоматизация инженерных устройств здания (охрана, шторы, отопление, подогрев воды, освещение, системы контроля управления доступом и т. п.) [9].

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Нормативно-правовая база в Беларуси достаточно полно охватывает вопросы проектирования энергоэффективных домов и не требует существенных корректив.
2. Наиболее весомым препятствием является повышенная стоимость энергоэффективного дома по сравнению с традиционным на этапе проектирования и строительства.
3. В качестве мер по снижению стоимости целесообразно применить переход на отечественные материалы и комплектующие, усилить государственный контроль организаций-подрядчиков.
4. Для повышения популярности энергоэффективных новостроек у населения целесообразно пересмотреть политику кредитования строительства.
5. При проектировании новых домов оптимально сочетание технологий пассивного дома, электродома и «умного» дома с переходом к активному дому.

Л и т е р а т у р а

1. Крецкий о достижениях Беларуси в сфере энергосбережения и энергоэффективности. – Режим доступа: https://www.belarus.by/ru/press-center/speeches-and-interviews/kretskij-o-dostizhenijax-belarusi-vsfore-energoberezhenija-i-energoeffektivnosti_i_0000155583.html. – Дата доступа: 20.04.2023.
2. Историческая справка Департамента по энергоэффективности. – Режим доступа: <https://www.energoeffect.gov.by/about/2012-09-18-12-42-02/2012-09-18-12-46-21>. – Дата доступа: 10.05.2023.
3. О государственной программе «Энергосбережение» на 2021–2025 годы. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100103>. – Дата доступа: 10.05.2023.

4. О государственной программе «Строительство жилья» на 2021–2025 годы. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100051>. – Дата доступа: 20.04.2023.
5. Развитие строительной отрасли Республики Беларусь. – Режим доступа: https://minsk.gov.by/ru/actual/view/209/2019/inf_material_2019_03_1.shtml. – Дата доступа: 20.04.2023.
6. Ондра, Т. В. Альтернативные источники энергии для энергоэффективных жилых районов. – Режим доступа: <https://rep.bstu.by/bitstream/handle/data/243/13-17.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. – Дата доступа: 20.04.2023.
7. Сколько квартир построили в Беларуси с начала года. – Режим доступа: <https://officelife.media/news/skolko-kvartir-postroili-v-belarusi-s-nachala-goda/>. – Дата доступа: 20.04.2023.
8. Названы победители конкурса «Лидер энергоэффективности Республики Беларусь – 2022». – Режим доступа: <https://www.energokonkurs.by/novost-10-12-2022.php>. – Дата доступа: 10.05.2023.
9. Ондра, Т. В. Экспериментальные энергоэффективные жилые кварталы в Республике Беларусь / Т. В. Ондра. – Режим доступа: <https://rep.bstu.by/bitstream/handle/data/1578/64-70.pdf?sequence=1&isAllowed=y&ysclid=lmqpdduobw444660724>. – Дата доступа: 10.05.2023.

УДК 622.242.6

ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОГО СОЛЕОТЛОЖЕНИЯ

В. В. Фролов

*НГДУ «Речицанефть» РУП «Производственное объединение
«Белоруснефть»*

А. Б. Невзорова

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Проведен анализ условий эксплуатации скважин Южно-Осташковичского месторождения с оценкой характеристик попутных вод и прогнозирования образования осадков солей в насосном оборудовании. Установлено, что технологические обработки 1%-м раствором соляной кислоты стабилизировали работу насосного оборудования и снизили вероятность выпадения карбонатных солевых отложений.

Ключевые слова: солевые отложения, эффективность, насосное оборудование.

OPERATING EFFICIENCY OF OIL WELL PUMPING EQUIPMENT UNDER CONDITIONS OF INCREASED SALT DEPOSITION

V. V. Frolov

INGDU “Rechitsanefit” RUP “Production Association “Belorusneft”

A. B. Nevzorova

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

An analysis of the operating conditions of wells in the Yuzhno-Ostashkovich field was carried out, assessing the characteristics of associated waters and predicting the formation of salt deposits in pumping equipment. It was found that technological treatments with a 1% hydrochloric acid solution stabilized the operation of pumping equipment and reduced the likelihood of carbonate scale deposits.

Keywords: scale deposition, efficiency, pumping equipment.

Проблема солеотложений на внутрискважинном оборудовании в РУП «Производственное объединение «Белоруснефть» весьма актуальна. Накапливаясь, отложения солей приводят не только к большим материальным затратам в процессе их удаления, но и к значительным потерям в добыче нефти.

Попутно-добываемые воды нефтяных месторождений РУП «Производственное объединение «Белоруснефть» сильно минерализованы (до 300 г/дм³ и более), в основном хлоридно-натриевого или хлоридно-кальциевого типа с содержанием ионов кальция 20–40 г/дм³. По результатам химического анализа состава солеотложений, отобранных с поверхности внутрискважинного оборудования и исследованных в БелНИПИнефть, большинство продуктов солеотложений идентифицировано хлоридом натрия (галит) и карбонатом кальция (кальцит) [1].

Особенно актуальна проблема солеотложения на скважинах Южно-Осташковичского месторождения. Количество отказов оборудования, связанных с солеотложением, на данном месторождении до разработки мероприятий было достаточно высоким и доходило до 10–15 единиц в год.

Цель работы – изучение процессов солеотложений, повышение эффективности эксплуатации насосного оборудования нефтяных скважин в условиях повышенного солеотложения на Южно-Осташковичском нефтяном месторождении.

Для снижения количества отказов подземного оборудования по данной причине был проведен анализ условий эксплуатации скважин с оценкой характеристик попутных вод и прогнозирования образования осадков солей в насосном оборудовании.

В результате выполненного анализа установлены основные причины образования карбонатных солеотложений, вероятность и частота их образования, а также разработаны мероприятия по защите подземного оборудования скважин.

Петриковско-задонская залежь Южно-Осташковичского месторождения заводняется в приконтурный ряд равномерно рассредоточенными нагнетательными скважинами. Закачивается подтоварная вода с ЦППС Осташковичи, разбавленная пресной сточной водой из водозабора Якимова Слобода, через БКНС-3. Попутно-добываемая скважинами вода по компонентному составу близка закачанной для ППД, лишь некоторые скважины вдоль северной границы залежи (201, 208, 205s2) добывают смесь закачанной для ППД воды и пластового рассола. Гидрохимическая ситуация в залежи не однородная. На основании ее анализа выделяются центральный участок, западное крыло и восточное крыло, условно разделенные разрывными нарушениями в структуре. Западное крыло залежи к настоящему времени в большей степени промыто от катагенетического галита и фильтрация происходит по каналам, выполненным карбонатной породой. Контакт закачанной воды с карбонатной породой, особенно если в пластовых условиях имеют место многофазные системы «порода–нефть–вода–газ», сопровождается карбонизацией воды. Вода растворяет карбонаты магния и кальция, что проявляется в показателях ее химического анализа (рост щелочности и показателя $\text{pH} > 6$). В западном крыле залежи попутно-добываемая вода находится в метастабильном равновесии с твердой фазой по карбонатным минералам. На этом участке залежи велика вероятность образования осадков карбонатных солей в добывающих скважинах. По результатам анализа в категорию риска солеотложений отнесены следующие скважины петриковско-задонского горизонта: 127, 128, 133, 137, 168, 169, 190 и 191.

Карбонатные солеотложения на насосном оборудовании Южно-Осташковичского месторождения отмечались в скважинах 128, 133, 137, 169, 190, 191. В скважине 137 карбонаты явились причиной отказа насосного оборудования в 2011 г. В остальных скважинах, где отмечались осадки минеральных солей, насосное оборудование подни-

малось работоспособным. Неоднократно карбонатные отложения фиксировались на подземном оборудовании скважин 133 и 137, в результате чего рекомендовалось проводить технологические обработки 1%-м раствором соляной кислоты. После успешно проведенных опытно-промысловых испытаний ингибитора карбонатных солеотложений марки А на данных скважинах была организована ингибиторная защита с подачей ингибитора в затрубное пространство на динамический уровень ($H_{дин}$) при помощи устьевого дозатора. После внедрения ингибиторной защиты карбонатных солеотложений не отмечалось, при этом был значительно увеличен межочистной период обработок «подкисленной водой». На скважине 133 Южно-Осташковичского месторождения в 2016 г. проведены опытно-промысловые испытания ингибитора карбонатных солеотложений марки Б, в результате которых за время дозирования испытуемого реагента технологические обработки раствором соляной кислоты не проводились, при подъеме насосного оборудования отложений солей не зафиксировано (наработка на отказ подземного оборудования составила 328 суток).

Попутная вода добывающих скважин Южно-Осташковичского месторождения представлена закачиваемой в систему ППД водой, степень насыщения карбонатными солями которой переменна во времени. Это можно объяснить закачкой в систему ППД Южно-Осташковичского месторождения подтоварной воды, разбавленной в различных соотношениях с пресной водой из водозабора «Якимова Слобода», которая, контактируя с породой пласта, способна в разной степени насыщаться карбонатными солями. В основном, при термобарических скважинных условиях, попутная вода находится в метастабильном равновесии с твердой фазой по карбонатным солям и любые условия, способные сместить карбонатное равновесие, могут спровоцировать выпадение карбонатных солей в осадок.

Одним из способов предотвращения солеотложений является увеличение скорости подъема жидкости с целью быстрого перемещения попутной воды, насыщенной карбонатными минералами, к поверхности [3] и использование ингибиторов [4]. В нашем случае увеличение скорости прокачки позволило решить проблему солеотложения на данных скважинах.

Рассмотрим более подробно работу скважины 169, на которой карбонатные отложения обнаружены при подъеме подземного оборудования. Ранее, при подъемах, видимых отложений не наблюдалась, только отмечалась нестабильная работа насосного оборудования (рост давления на приеме, неразворот установки после отключения электроэнергии). Стабилизировать работу насосного оборудования помогали технологические обработки 1%-м раствором соляной кислоты. Кроме того, по результатам анализа состава устьевых проб и расчета карбонатного равновесия отмечалось поступление попутной воды, перенасыщенной карбонатными минералами. В связи с этим скважина была рекомендована в качестве объекта испытаний ингибитора карбонатных солеотложений марки Б. В период проведения ОПИ проблемы при эксплуатации скважины не исчезли, продолжалось проведение периодических технологических обработок 1%-м раствором соляной кислоты. На основании ревизии поднятого ЭЦН и эксплуатации скважины в период дозирования ингибитора карбонатных солеотложений марки Б, испытания ИСО на данной скважине признаны неуспешными. Для стабилизации работы насосного оборудования и снижения вероятности отложения карбонатных солей скважина 169 была переведена на работу с УШГН.

По результатам анализа работы скважины 169 можно сделать вывод, что вероятность выпадения карбонатных солей в осадок существует в скважинах петриковско-задонской залежи Южно-Осташковичского месторождения, эксплуатируемых УЭЦН, где давление на приеме насоса составляет менее 6 МПа и дебит по

жидкости не более 40 м³/сут. На скважинах с эффективной ингибиторной защитой вероятность выпадения карбонатных солей минимальна.

Таким образом, комплексный подход к оценке проблемы солеотложений на подземном оборудовании скважин, эксплуатирующих петриковско-задонскую залежь Южно-Осташковичского месторождения, позволяет снизить риски отказа подземного оборудования по причине образования осадков нерастворимых солей, уменьшить затраты предприятия на ремонтные работы, оптимизировать работу насосного оборудования, сохранить добычу нефти на запланированном уровне.

Л и т е р а т у р а

1. Шангараева, Л. А. Условия и особенности образования отложений солей на поздних стадиях разработки нефтяных месторождений / Л. А. Шангараева, А. В. Петухов // Записки Горного ин-та. – 2013. – Вып. 206. – С. 112–115.
2. Использование гидрохимических показателей для контроля разработки залежей нефти припятской нефтегазоносной области / А. Г. Морозов [и др.] // Георесурсы, геоэнергетика, геополитика. – 2015. – № 2 (12). – С. 13–18.
3. Сайченко, Л. А. Анализ эффективности методов предотвращения солеотложений в скважинном оборудовании / Л. А. Сайченко // Вопросы развития соврем. науки и техники. – 2020. – № 1. – С. 33–38. <https://doi.org/10.24412/cl-36006-2020-1-33-38>
4. Глущенко, В. Н. Фильтрационные исследования новых кислотных составов для обработки карбонатных коллекторов / В. Н. Глущенко, О. А. Пташко // Недропользование. – 2014. – № 11. – С. 46–56.

УДК 621

СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ИСПОЛЬЗУЮЩЕГО СОЛНЕЧНУЮ ЭНЕРГИЮ

М. Б. Худайбердиев

Технологический центр Академии наук Туркменистана, г. Ашхабад

О. Н. Абдыкадырова, Дж. С. Ахмедова

Государственный энергетический институт Туркменистана, г. Мары

Представлен метод повышения эффективности оборудования солнечной энергетики и экономии энергии. Модельные исследования показывают, что подключить в энергетическую систему путем параллельного подключения инверторов и трансформаторов может повысить мощность, надежность и эффективность системы.

Ключевые слова: угловая стабильность, фотоэлектрические (PV), качество электроэнергии, крупная электростанция, напряжение, стабильность частоты.

A METHOD FOR INCREASING THE EFFICIENCY SAVINGS OF POWER EQUIPMENT USING SOLAR ENERGY

M. B. Khudaiberdiev

Technological Center of the Academy of Sciences of Turkmenistan, Ashgabat

O. N. Abdykadyrova, J. S. Akhmedova

State Energy Institute of Turkmenistan, Mary

Achieving energy efficiency by integrating solar energy into a high-voltage network. The article presents a method for increasing the efficiency of solar energy equipment and saving energy. Modeling studies show that connecting inverters and transformers in parallel to the power system can improve the power, reliability and efficiency of the system.

Keywords: angular stability; photovoltaic (PV), power quality, large power plant, voltage, frequency stability.

Одной из актуальных и приоритетных задач современной науки являются исследования в области возобновляемых источников энергии. За последние годы туркменские ученые внесли весомый вклад в исследования по использованию солнечной энергии как одной из самых эффективных и энергосберегающих источников на планете. В Туркменистане учеными созданы научные труды по этой теме и разработаны научные проекты по использованию солнечной энергии на энергетических объектах. Более того, благодаря поддержке со стороны государства в настоящее время научные исследования и разработки в этой области ведутся ускоренными темпами. Солнечная энергия является не только экологически чистым источником энергии, но также может быть преобразована в другие формы энергии с большой экономической выгодой. Например, преобразуя солнечную энергию в электрическую и используя эту энергию для обогрева и охлаждения домов, можно сэкономить значительное количество энергии, по сравнению с аналогичными зданиями, которые используют электрическую энергию, получаемую традиционным способом.

В Туркменистане предпринимаются шаги по использованию нетрадиционных источников энергии, таких как солнечная и ветровая энергии в качестве энергосберегающего источника. Их дальнейшее совершенствование, работа над новыми проектами, их модернизация, использование передовых достижений мировой науки в научных проектах – один из важнейших вопросов современности.

Солнечные панели собирают энергию, преобразуя солнечный свет в электричество. Электрический ток, производимый солнечными панелями, является по своей природе постоянным, и мощные инверторы используются для преобразования его в переменный ток в соответствии с требованиями потребителей. Инверторы подключаются параллельно солнечным панелям и каждый из них обрабатывает определенную часть мощности, вырабатываемой солнечными панелями.

Основной недостаток солнечных батарей по сравнению с синхронным генератором объясняется их более быстрым влиянием. Поэтому они могут вызывать изменения величины напряжения в системе. Изменение напряжения приводит к появлению гармоник, асимметрии и короткому замыканию.

Целью этой статьи является экономия электроэнергии за счет интеграции солнечной энергии в сеть высокого напряжения. Кроме того, в статье исследуется эффективность двух трансформаторов, соединенных параллельно, а не одного трансформатора для интеграции солнечной энергии в высоковольтную систему. Для этого были использованы полные мощности и напряжения, взятые из паспортных данных трансформатора $S_{н} = 18,5 \text{ МВ} \cdot \text{А}$, $U_1 = 0,37 \text{ кВ}$, $U_2 = 27,6 \text{ кВ}$.

С использованием этих параметров в программе Matlab персонального компьютера была построена электрическая модель экспериментальной установки, электрическая схема которой представлена на рис. 1.

В модели выходного напряжения одного инвертора и трансформатора (рис. 1, а) и двух параллельно соединенных инверторов и трансформаторов (рис. 1, б) измерялись при разных значениях постоянного напряжения, вырабатываемого солнечной панелью, чтобы подключить в энергетическую систему, произведенное на объектах солнечной энергетики к высоковольтной электрической системе. Полученные значения показаны в таблице (постоянное напряжение: 1,3 МВт; 1,4 МВт; 1,5 МВт).

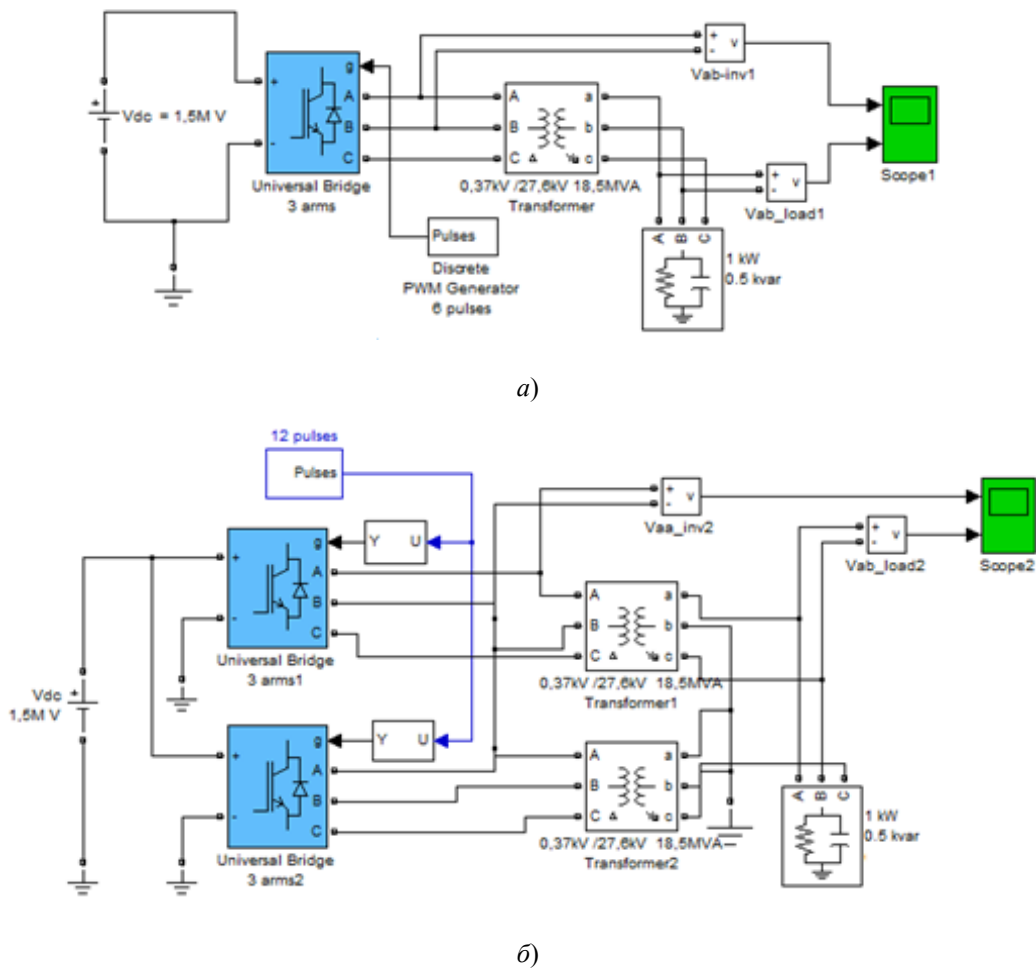


Рис. 1. Модель схемы солнечной электростанции, подключенной к энергетической системе с помощью одного (а) и двух (б) параллельно подключенных инверторов и трансформаторов

Значения выходного напряжения инвертора и трансформатора

Определение	Постоянное напряжения, МВ	Инвертор выходного напряжения, МВ	Трансформатор выходного напряжения, МВ	Выходное параллельных трансформаторов напряжение, МВ
U	1,3	1,3	63	69
U	1,4	1,4	68	75
U	1,5	1,5	73	80

Из таблицы видно, что эффективнее подключать солнечную энергию к высоковольтной энергосистеме посредством двух инверторов и трансформаторов, включенных параллельно.

Также в процессе исследования были измерены величины напряжений для определения влияния одного и двух параллельно включенных инверторов на гармоники напряжения в модели (рис. 2).

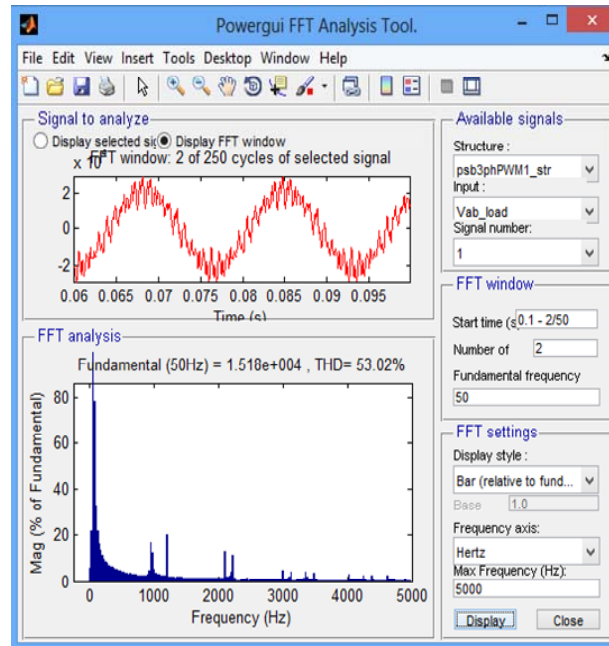


Рис. 2. Окно анализа, показывающее влияние одного (а) и двух параллельно включенных инверторов (б) на гармоники тока

Как показано на рис. 2, значение гармоник напряжения $\text{THD} = 53,02\%$ (общее гармоническое искажение) (рис. 1, а) в системе с двумя инверторами, подключенными параллельно, имеет $\text{THD} = 30,06\%$ (рис. 1, б).

Добавление в энергосистему солнечных панелей через инверторы и повышающие трансформаторы, представленные в данной работе, будет способствовать стабильности напряжения и улучшению качества электрической энергии, а также экономии электрической энергии.

Литература

1. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistanyň elektroenergetika kuwawy. – A. : Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2022.
2. Kasun Samarasekera. Fault Ride-Through Capability of Grid Integrated Solar Power Plants. June 1st, 2015.
3. Трещ, А. М. Моделирование солнечных батарей в среде Matlab/Simulink / А. М. Трещ. – Минск : БНТУ, 2013.

UDC 608.1+330.142.22

THE FUTURE PROSPECTS OF THE OIL INDUSTRY USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Shadi AL-Khateeb, Marwan F. S. H. AL-Kamali

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

In this work, we illustrate how artificial intelligence systems can be used to lower costs associated with extraction and processing, increase efficiency in oil extraction, and minimize losses. Research indicates that in order to ensure a seamless and equitable shift within the oil industry, it will be imperative to strike a balance between the utilization of artificial intelligence and the needs of workforce transition and job creation in other domains.

Keywords: artificial Intelligence, oil, gas.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Шади Алхатиб, Марван Ф. С. Х. Аль-Камали

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Проиллюстрировано, как системы искусственного интеллекта могут использоваться для снижения затрат, связанных с добычей и переработкой, повышения эффективности в добыче нефти, минимизации потерь. Исследования показывают, что необходимо найти баланс между использованием искусственного интеллекта и созданием рабочих мест в других областях.

Ключевые слова: искусственный интеллект, нефть, газ.

Along with other industries, the oil and natural gas sector expects the field of artificial intelligence to grow at an accelerated rate. Major changes in production techniques, field management, and customer service are among the many areas where these advancements are predicted to have a substantial impact. Furthermore, all phases of the oil business are anticipated to be affected, beginning with discovery and continuing through production and refining, distribution, and so forth [1, 2].

These developments begin in the midst of the challenging times that the oil and gas sector has recently encountered, such as the major economic slump and the worldwide drop in oil prices as a result of decreased demand. Due to the substantial possibilities provided by artificial intelligence, this has led a number of businesses to cut back on their capital expenses while also looking to utilize the most effective and economical methods of extracting oil.

Advantages of AI for the oil and gas sector [1–4].

Cost-cutting: Artificial intelligence lowers costs by reducing capital expenditures.

Enhanced Oil and Gas Extraction and Production Efficiency: Artificial intelligence improves efficiency through data processing and analysis, precise insight extraction regarding well drilling activities, and examination of the operating parameters and conditions of the producing reservoir.

This makes it possible to maximize the potential for oil recovery by choosing the most effective production system for the reservoir.

In addition, data analysis reduces the likelihood of haphazard or ineffective drilling operations, which lowers the risks involved in oil and gas exploration and drilling.

Businesses can target areas with greater chances of success, make more informed decisions about where to put wells, and lower the possibility of expensive and fruitless drilling attempts by utilizing artificial intelligence. This results in a more effective use of resources.

By accounting for hundreds of variables, such as market supply levels for oil and petroleum products, climatic patterns, and economic conditions, it aids in the development of more objective and accurate economic and financial prediction models. It also makes decision-making and long-term planning easier. This gives a better understanding of price trends.

Artificial intelligence may be employed to operate robots and other machinery that performs a variety of intricate and dangerous tasks. As a result, there are fewer risks to which employees may be exposed, and the possibility of catastrophic human error is decreased.

Customer satisfaction rises dramatically when feedback from customers is more thoroughly analyzed and incorporated into product improvements.

By projecting consumer demands and market trends, artificial intelligence can be utilized in future prediction processes to enable its application in marketing systems.

Although artificial intelligence applications in the oil industry are still in their infancy, they have bright futures. A few multinational corporations have begun to gradually integrate AI into their analysis and prediction processes. Notwithstanding the noteworthy advantages, it is imperative to consider its possible adverse effects on job displacement and elevated unemployment rates [4].

The application of AI technologies may result in the automation of some jobs and procedures, which could lessen the need for manual labor in some circumstances. Redundancies in the workforce and workforce displacement may follow from this. In order to adapt to the rapidly evolving technological landscape and lessen its detrimental effects on employment, it is critical that businesses and policymakers take strategies for reskilling and upskilling workers into consideration.

For a smooth and equitable transition in the oil industry, it will be crucial to balance the application of AI with considerations for workforce transition and job creation in other areas.

References

1. How AI Is Revolutionizing the Oil and Gas Industry – Nine Use Cases and Benefits (electronic resource). – Mode of access: <https://appinventiv.com/blog/artificial-intelligence-in-oil-and-gas-industry/#~:text=By%202028%2C%20the%20market%20for,is%20revolutionizing%20how%20companies%20operate.> – Date of access: September 4, 2023.
2. How will artificial intelligence impact the future of oil industry? (electronic resource). – Mode of access: <https://futureuae.com/ar-AE/Mainpage/Item/3653>. – Date of access: 24.01.2018.
3. Подольский, А. К. Применение методов искусственного интеллекта в нефтегазовой промышленности / А. К. Подольский // *Соврем. наука*. – 2016. – № 3. – С. 33–36.
4. Казначеев, П. Ф. Применение методов искусственного интеллекта для повышения эффективности в нефтегазовой и других сырьевых отраслях / П. Ф. Казначеев, Р. В. Самойлова, Н. В. Курчиски // *Экон. политика*. – 2016. – Т. 11, № 5. – С. 188–197.

**СЕКЦИЯ III
СТРАТЕГИЯ МАРКЕТИНГОВЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ В УПРАВЛЕНИИ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ
СИСТЕМАМИ**

УДК 334.021

**ПЕРСПЕКТИВЫ ТРАНСНАЦИОНАЛЬНЫХ
ИНТЕРНЕТ-СООБЩЕСТВ В РАЗВИТИИ БИЗНЕСА**

О. Г. Винник

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Рассмотрены перспективы использования международных профессиональных сообществ как средства повышения эффективности бизнес процессов крупных корпораций, определены основные проблемы и преимущества деловых транснациональных интернет-сообществ.

Ключевые слова: интернет-сообщество, транснациональные корпорации, коммуникации, эффективность взаимодействия.

**PROSPECTS FOR TRANSNATIONAL INTERNET COMMUNITIES
IN BUSINESS DEVELOPMENT**

O. G. Vinnik

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

The prospects for using international professional communities as a means of increasing the efficiency of business processes of large corporations are considered, the main problems and advantages of transnational business Internet communities are identified.

Keywords: internet community, transnational corporations, communications, interaction efficiency.

В течение последних двух десятилетий Интернет стал неотъемлемой частью бизнес-процессов, превратившись в среду для общения и совместной работы между бизнесменами и профессионалами во всем мире. Современные транснациональные сообщества представляют собой мощный инструмент для создания бизнес-сетей между компаниями из разных стран. Большинство из них включают в себя представителей различных отраслей, что позволяет компаниям находить партнеров для совместных проектов, обмениваться опытом, находить новые возможности для развития и решать другие задачи, связанные с бизнесом.

С точки зрения анализа эффективности бизнес-процессов организации транснациональные сообщества способствуют созданию новых бизнес-возможностей. Участники транснациональных сообществ могут найти новых партнеров и клиентов за пределами своей страны или региона, что расширяет возможности для развития бизнеса.

Разумеется, у деловых транснациональных сообществ есть свои сложности и проблемы, которые, скорее, представляют собой общие вызовы, связанные с любой формой международного сотрудничества, например:

- языковой барьер: участники транснациональных сообществ могут говорить на разных языках, что может затруднить коммуникацию и понимание между ними;
- различия в культуре и ценностях: участники могут иметь различные культурные и ценностные нормы, что может привести к недопониманию и конфликтам;
- различия в стиле коммуникации: участники могут иметь свои уникальные стили коммуникации, обусловленные различиями в культурах, которые могут отличаться от стиля, принятого в других странах. Необходимо учитывать эти различия и адаптироваться к некоему принятому стилю коммуникации сообщества;
- разница во времени: участники транснациональных сообществ могут находиться в разных часовых поясах, что может затруднить координацию работ, принятие срочных решений и проведение совместных мероприятий;
- низкая степень доверия: участники могут испытывать недостаток доверия друг к другу из-за отсутствия личного контакта и опыта совместной работы;
- информационная безопасность: Интернет может быть уязвим к кибератакам, что может угрожать безопасности конфиденциальной информации, с которой часто имеют дело крупные компании;
- ограничения правительства и законодательства: участники могут столкнуться с ограничениями правительства и законодательства в разных странах, которые могут ограничить свободу их действий и сотрудничества, привести к проблемам заключения и исполнения международных сделок;
- непостоянство и нестабильность сети: Интернет может иногда работать нестабильно, что может привести к потере связи и задержке в обмене информацией.

Однако указанные проблемы могут быть решены с помощью различных подходов, таких, как использование многоязычных платформ для коммуникации, согласование расписания работы участников, проведение тренингов и обучающих мероприятий по улучшению межкультурного понимания, повышение уровня безопасности и конфиденциальности, а также соблюдение местного законодательства и правил поведения в Интернете.

Основными положительными сторонами функционирования деловых транснациональных интернет-сообществ являются:

- возможность получения доступа к новым рынкам и клиентам в разных странах мира, снижение затрат на международное продвижение и управление бизнесом;
- глобальный доступ: Интернет позволяет представителям бизнеса со всего мира обмениваться идеями и информацией, что увеличивает возможности для развития бизнеса и расширения клиентской базы;
- экономическая эффективность: использование Интернета для деловых коммуникаций позволяет сократить издержки за счет значительного сокращения расходов на традиционные методы коммуникации, такие, как поездки за границу или телефонные звонки;
- скорость и эффективность: Интернет позволяет быстро и эффективно обмениваться информацией, что может привести к ускорению процесса принятия решений и увеличению эффективности бизнеса;
- новые возможности: Интернет может предоставить новые возможности для развития бизнеса, такие, как доступ к новым рынкам и новым технологиям;
- возможность удаленной работы: одним из величайших преимуществ действительно глобальной бизнес-среды является возможность нанимать и управлять со-

трудниками, которые живут по всему миру;

– культурное разнообразие: сеть «Интернет» объединяет людей со всего мира и позволяет представителям разных культур обмениваться идеями и информацией, что может привести к новым идеям и проектам;

– удобство и гибкость: Интернет позволяет работать в любом месте и в любое время, что повышает удобство и гибкость ведения бизнеса.

Указанные преимущества предоставляют множество возможностей для развития бизнеса и расширения глобальной коммерческой сети за счет взаимодействия в деловых транснациональных сообществах.

К основным перспективам развития транснациональных интернет-сообществ можно отнести:

- усиление глобализации – транснациональные интернет-сообщества являются важным аспектом глобализации, поскольку они позволяют людям из разных стран и культур общаться и сотрудничать в глобальном масштабе. Это стимулирует создание совместных проектов, которые могут быть направлены на разработку новых технологий, создание новых продуктов и услуг, а также на расширение бизнеса;

- увеличение разнообразия сообществ и расширение специализации – по мере увеличения количества пользователей наблюдается все большее разнообразие в этих сообществах, специализирующихся в разных отраслях. Это разнообразие предоставляет участникам возможность делиться новыми идеями и участвовать в совместных проектах;

- увеличение масштаба и влияния – с ростом интернет-пользователей и глобализацией экономики количество участников транснациональных сообществ в сети Интернет также увеличивается. Современные транснациональные сообщества имеют мировой охват, что позволяет бизнесу находить новые возможности для международного сотрудничества и развития, и усиливает их роль в экономике;

- активизация обмена знаниями – транснациональные сообщества предоставляют возможность участникам обмениваться знаниями и опытом, что является важным фактором для развития профессиональных навыков и повышения квалификации;

- развитие новых форм обучения – транснациональные сообщества предоставляют доступ к обучающим курсам, мастер-классам, онлайн-курсам и другим формам обучения;

- новые технологии – стремительное развитие технологий обуславливает появление новых инструментов и платформ, которые упрощают сотрудничество и делают общение в транснациональных сообществах более удобным и эффективным;

- рост социальной ответственности – в современном мире все больше компаний ставят перед собой цель – не только получение прибыли, но и социальная ответственность. Транснациональные интернет-сообщества также становятся платформой для развития социально ответственных проектов. Участники могут объединять свои усилия для решения социальных проблем, таких, как экологические проблемы, бедность, безработица, способствовать трансграничной торговле, культурному обмену и взаимопониманию, а также инновациям и творчеству;

- развитие новых бизнес-моделей – транснациональные сообщества в сети Интернет предоставляют уникальные возможности для разработки новых бизнес-моделей. Эти модели позволяют участникам сообщества объединять свои ресурсы и знания для достижения общих целей;

В целом перспективы развития транснациональных интернет-сообществ обширны и разнообразны, поскольку Интернет продолжает соединять людей по всему миру и делает общение и сотрудничество проще, чем когда-либо прежде. И можно ожидать, что они будут играть все более важную роль в формировании глобальной экономики и общества в ближайшие годы.

УДК 338.4

АЛГОРИТМ ВНЕДРЕНИЯ ДИЗАЙН-МЫШЛЕНИЯ В МУЗЕЙНОЕ ДЕЛО

Е. Н. Карчевская, Ю. М. Быкова

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Рассмотрены результаты анализа деятельности музея с позиции одного из приемов методики сервис-дизайна – «тайный покупатель». Проведен общий анализ организации, разработана карта пути клиента, выявлены сильные и слабые стороны в деятельности предприятия, изучена общая удовлетворенность услугой, представлены возможные пути совершенствования музейного сервиса на каждом из этапов.

Ключевые слова: сервис-дизайн, дизайн-мышление, музейная сфера.

ALGORITHM FOR INTRODUCING DESIGN THINKING INTO MUSEUM WORK

E. N. Karchevskaya, Yu. M. Bykova

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

The article discusses the results of an analysis of the museum's activities from the perspective of one of the techniques of the service design methodology – “mystery shopping”. A general analysis of the organization was carried out, a customer journey map was developed, strengths and weaknesses in the enterprise's activities were identified, overall satisfaction with the service was studied, and possible ways to improve museum service at each stage were presented.

Keywords: service design, design thinking, museum sphere.

В современных условиях растущей конкуренции многие организации осознают, что потребители ожидают от них не только хороший продукт, важен и высококлассный сервис обслуживания, оставляющий за собой приятный опыт использования. Создать подобный опыт позволяет такое направление, как сервис-дизайн, представляющий особый процесс проектирования и улучшения сервиса, предоставляемого компанией с целью улучшения опыта пользователей и повышения эффективности работы [1, 2]. В нем учитываются все этапы взаимодействия потребителей с сервисом, включая интерфейсы, процессы поиска и взаимодействия и коммуникацию. Сегодня сервис-дизайн используется в различных отраслях, включая и музейную сферу, что позволило быстро адаптироваться к изменяющимся потребностям и предпочтениям посетителей.

Методика сервис-дизайна апробирована на примере деятельности ГУК «Жлобинский историко-краеведческий музей». В целях сбора информации о состоянии инфраструктуры музея и его фонда, а также получения общей картины мнения посетителей относительно работы персонала и музея в целом был выбран один из популярнейших приемов маркетингового исследования по системе «сервис-дизайн» –

«тайный покупатель». Данный прием представляет собой приглашение специально подготовленных «агентов», действующих по заданному алгоритму. Как и реальные покупатели, они приобретают товары и услуги, а затем скрупулезно излагают свой опыт в специально разработанных анкетах. Для исследования были отобраны участники разных социально-демографических групп и различных психологических характеристик.

В начале исследования был проведен общий анализ организации: оценена ее территория, инфраструктура, информационная представленность в интернет-пространстве и т. п. Для данных целей был разработан общий опросный лист, включающий различные аспекты состояния организации. Проведена балловая оценка, где максимальное возможный результат равен 31 баллу, 18 из которых набрал ГУК «Жлобинский историко-краеведческий музей».

На втором этапе исследования была построена «Карта путешественника», т. е. путь потенциального клиента организации. Для построения карты пути клиента обозначены все этапы, которые он должен пройти прежде, чем приобретет услугу, в том числе:

- ознакомление – клиент узнает о музее через рекламу, социальные сети или от своих знакомых;
- исследование – клиент ознакомиливается с афишей музея, изучает часы его работы, а также цены на билеты;
- планирование – клиент планирует свой визит;
- прибытие – клиент прибывает в музей и покупает билет;
- исследование – клиент исследует экспозиции;
- взаимодействие – клиент взаимодействует с экспонатами, с экскурсоводом;
- выход из музея – клиент завершает экскурсию, на данном этапе он обычно приобретает что-нибудь на память;
- рефлексия-клиент размышляет о своем опыте, делится впечатлениями с друзьями.

Для изучения личного опыта клиентов был разработан специальный опросный лист. Он включает такие ситуационные моменты, которые могут проигрываться с одним клиентом, но не с другим (к примеру, длинная очередь).

По результатам нашего исследования была разработана карта пути клиента, а также таблица с выявленными сильными и слабыми сторонами изучаемого объекта (рис. 1).

😊	Афиша возглавляет первые результаты в поиске					Экскурсоводы излагают материал доступно и интересно		Приятный опыт от посещения
😊				Персонал на своих местах	Экспозиционные залы выглядят гармонично. Удобное перемещение		Есть возможность приобрести сувенир	
😐		Неудобная навигация по сайту						
😞			Отсутствует информация о парковке, об оборудовании для людей с особыми потребностями					
😞								
Этапы	Поиск в Интернете	Изучение полученной информации	Планирование	Прибытие в музей	Исследование выставки	Коммуникация	активация Windows Выход из Windows Парковка музея	Впечатления

Рис. 1. Карта пути клиента изучаемой организации

Как показал анализ, респонденты в качестве сильных сторон организации отмечают следующее:

- хорошая SEO-реализация;
- удобный календарь событий на сайте музея, где можно просмотреть афишу на необходимый вам период времени, ознакомиться с ценами на билеты и временем работы;
- есть карта с указанием расположения музея;
- персонал всегда находится на своих рабочих местах, приветлив и дружелюбен;
- радует небольшая загруженность кассы;
- общая гармоничность экспонатов и комфортное передвижение;
- возможность взаимодействовать с рядом экспонатов;
- возможность приобретения сувениров;
- приятное впечатление от посещения и желание поделиться своим походом в музей со знакомыми.

Слабые стороны:

- отсутствует аккаунт на Relax.by, из-за чего компания может упустить некоторый процент потенциальных потребителей;
- отсутствует возможность бронирования, а также электронной покупки билетов на индивидуальный поход;
- не очень удобная навигация по сайту;
- на интернет-ресурсах не указано место парковки для автомобилей, велосипедов;
- отсутствует информация об оборудовании музея для людей с особыми потребностями;
- иногда возникают проблемы при оплате билетов через терминал;
- недостаточная освещенность некоторых участков, что особенно неудобно для людей с плохим зрением;
- отсутствуют QR-коды, по которым можно было бы прочитать про экспонат, что очень полезно в случае индивидуального похода без экскурсовода.

Как показал анализ, общая удовлетворенность услугой довольно высокая, однако есть вопросы, требующие внимания. Ниже представлены возможные пути совершенствования музейного сервиса на каждом из этапов.

Ознакомление. На данном этапе стоит поддерживать данные позиции, однако есть необходимость зарегистрировать музей на Relax.by, что позволит ему активнее продвигать свои услуги и привлечь новую аудиторию.

Изучение. В целях улучшения навигации по сайту необходимо провести его реструктуризацию.

Планирование. На сайте необходимо указать наличие парковки, оборудования для инвалидов и пр. Также необходимо разработать маршрут до музея, указав номера автобусов и название остановки, для людей, плохо знающих город.

Прибытие. Улучшить работу терминала.

Исследование. Улучшить освещенность витрин с экспонатами.

Взаимодействие. Добавить больше возможностей взаимодействия с экспонатами: QR-коды, аудиогиды, виртуальные элементы, рассматривание под лупой самых мелких деталей.

Выход из музея. Заключить договора с рядом новых ремесленников, чтобы можно было расширить ассортиментные позиции.

Рефлексия. Можно предложить гостям после экскурсий заполнить анкету на сайте музея. Так организация узнает мнение своей аудитории, сможет улучшить свою работу, а клиент при отправлении анкеты получит приятный бонус – скидку на следующий поход в музей.

Подводя итог проведенной работы, стоит отметить, что улучшение качества сервисного обслуживания музея способствует увеличению числа посетителей, повышению уровня их удовлетворенности, что, в свою очередь, приведет к увеличению доходов, повышению репутации компании и привлечению новых спонсоров. Совершенствование работы музея позволит сохранить и преумножить культурное наследие города. Музей может стать более привлекательным для широкой аудитории, что поспособствует развитию туристической индустрии в регионе.

Литература

1. Что такое Service design и как он может увеличить доходность вашего бизнеса. – Режим доступа: <https://www.uiscom.ru/blog/chto-takoe-service-design-i-kak-on-mozhet-uvlechit-dokhodnost-vashego-biznesa/>. – Дата доступа: 19.09.2023.
2. Дизайн-мышление. От инсайта к новым продуктам и рынкам. – Режим доступа: <https://www.piter.com/product/dizayn-myshlenie-ot-insayta-k-novym-produktam-i-rynkam>. – Дата доступа: 19.09.2023.

УДК 338.2

ИНСТРУМЕНТАРИЙ ИНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГА НА ТУРИСТСКОМ РЫНКЕ

Е. Н. Карчевская, Д. Д. Филончик

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Рассмотрены тенденции использования цифровых устройств в Беларуси, особенности инструментов интернет-маркетинга, влияние социальных сетей на развитие туризма, тенденции и перспективы использования в сфере туризма мобильных устройств, платформ и приложений для туристов, искусственного интеллекта, голосовой поддержки, чат-ботов, виртуальной реальности, интернета вещей.

Ключевые слова: интернет-маркетинг, туризм, цифровые технологии.

INTERNET MARKETING TOOLS FOR THE TOURISM MARKET

E. N. Karchevskaya, D. D. Filonchik

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

The article discusses trends in the use of digital devices in Belarus, features of Internet marketing tools, the influence of social networks on the development of tourism, trends and prospects for the use of mobile devices, platforms and applications for tourists, and artificial intelligence in the field of tourism. voice support, chat bots, virtual reality, Internet of things.

Keywords: Internet marketing, tourism, digital technologies.

В рамках настоящего исследования представлены результаты использования инструментов и возможностей интернет-маркетинга пользователями Республики Беларусь в 2023 г.

Всего на начало 2023 г. в Беларуси было активно 11,55 млн сотовых мобильных подключений, что соответствует 121,3 % от общей численности населения, а также 8,27 млн интернет-пользователей. Уровень проникновения интернета составлял 86,9 % от общей численности населения. В то же время 1,25 млн человек в Беларуси не пользовались Интернетом, что позволяет предположить, что 13,1 % населения оставались вне сети в начале года [1].

Интернет-маркетинг включает в себя несколько важнейших инструментов [2]:

- контекстная реклама (тип интернет-рекламы, при котором рекламное объявление показывается в соответствии с контекстом интернет-страницы);
- поисковая оптимизация (SEO, Search Engines Optimization нацелена на увеличение качественного трафика на сайтах);
- SMO (Social media optimization – оптимизация в социальных сетях посредством увеличения ссылочной массы);
- SMM (Social media marketing – это продвижение сайта в социальных сетях, заключающееся в постоянном общении с пользователями);
- вирусный маркетинг (воздействие на целевую аудиторию, продвижение товаров и услуг за счет и силами самой целевой аудитории, участвующей в распространении информации о маркетинговом предложении);
- медийная реклама (рекламные сообщения в виде картинок, которые находятся на страницах различных сайтов);
- рассылки (письма, несущие рекламный характер, пересылаемые с помощью электронной почты).

Одним из важнейших инструментов общения и продвижения продукта в туризме являются социальные сети. Как показала статистика, в январе 2023 г. в Беларуси было 4,27 млн пользователей социальных сетей, из них 56,2 % – женщины, а 43,8 % – мужчины.

Данные, опубликованные в рекламных ресурсах Meta и ByteDance, свидетельствуют о том, что на начало 2023 г. Facebook насчитывал 662,8 тыс. пользователей в Беларуси; Instagram – 3,40 млн; TikTok – 4,27 млн; Facebook Messenger – 205,1 тыс. пользователей; LinkedIn – 800,0 тыс. пользователей; Twitter – 230,9 тыс. пользователей (рис. 1).

Социальные сети являются одним из эффективных способов взаимодействия туристской организации с потенциальным клиентом. Турфирмы для налаживания контакта с клиентами, выбора целевой аудитории прибегают к использованию различных социальных платформ (социальных сетей), что положительно влияет на формирование благоприятного имиджа и обеспечивает ей устойчивую рыночную нишу [2].

Как показал анализ, не все гомельские туристские фирмы имеют в социальных сетях активный ресурс [3, 4]. Анализ проводился с использованием структурного, ресурсного, нормативного и динамического подходов анализа социальных сетей, на базе которых была разработана авторская методика. Оценивались ресурсы социальных сетей по 5-балльной психометрической шкале суммарных оценок: от 1 (минимальное заполнение) до 5 (максимально возможное заполнение) по каждому компоненту и по каждой используемой турфирмой социальной сети. Затем выставлялась суммарная оценка одной сети турфирмы. После чего находилась средняя оценка использования ресурсов турфирмы во всех социальных сетях.

Проведенный анализ показал, что фирмы, работающие через социальные сети, имеют довольно развитую структуру и в целом насыщенные ресурсы, однако динамика работы и взаимодействия с потребителями пока еще весьма слаба. Очевидно, что использование туристскими предприятиями возможностей социальных сетей является важным показателем. Вместе с тем следует стремиться не к количеству используемых показателей, а к качеству и активности ведения социальной сети.

Кроме SMM-маркетинга на индустрию туризма и гостеприимства повлияло развитие и других цифровых технологий [5]. Компании, связанные с туристическим бизнесом, одними из первых начали использовать для привлечения клиентов цифро-

вые методы и инструменты. Чтобы успешно вести бизнес и получить конкурентные преимущества, фирмы ищут передовые способы привлечения клиентов и адаптируют свои предложения к целевой аудитории.

Использование мобильных устройств. В первую очередь, это касается бронирования авиабилетов и гостиничных номеров через различные цифровые устройства. В результате возникли туристические агентства, работающие только через мобильные устройства. Интернет-компании используют приложения моментального бронирования (например, ReallyLateBooking.com, приобретенный службой бронирования Hot Hotels).

Использование цифровых устройств на борту самолета. Это развлекательные системы, которые позволяют пассажирам смотреть фильмы и ТВ-шоу, играть в игры, слушать радио и совершать телефонные звонки во время полета. Например, канадская авиакомпания WestJet совместно с Panasonic Avionics разместила на борту своих самолетов развлекательную систему, которая позволяет клиентам использовать свои цифровые устройства для доступа в медиабилблиотеку по беспроводной сети.

Дополнительные цифровые услуги для туристов в месте назначения. Например, Wi-Fi дает путешественникам возможность использовать их собственные устройства в любом месте. Hotel Indigo Intercontinental Group представляет карты с информацией о местных достопримечательностях, ресторанах, гостиницах.

Платформы и суперприложения для туристов «Все-в-одном». Они объединяют множество туристических онлайн-сервисов в одном, где можно сразу купить билет, оплатить проживание в отеле, купить страховку, забронировать трансфер и т. д. Для бизнес-путешественников созданы цифровые платформы для организации командировок «Ракета», «Аэроэкспресс», что позволяет забронировать билеты на самолет, поезд, оформить размещение в отеле, заказать трансфер и различные оффлайн-услуги, а также мгновенно получить все бухгалтерские документы для оформления командировки в режиме 24/7.

Искусственный интеллект (ИИ). На основе больших данных он прогнозирует, когда стоимость авиабилетов будет минимальной и максимальной. ИИ анализирует цифровой след путешественников и все его действия онлайн. Основываясь на предпочтениях пользователя, он с помощью специального алгоритма может подобрать и предложить туристу практически любые элементы будущей поездки: от подбора удобного времени перелета до бронирования конкретного отеля и выбора вида из окна. Один из успешных проектов – созданный робот «Конни», используется компаниями Hilton и IBM. Конни способна реагировать на человеческую речь, отвечать на вопросы туристов. В аэропортах ИИ может помочь в обнаружении угроз (например, взрывчатки и огнестрельного оружия) при сканировании тела. Используется технология распознавания лиц при посадке на рейс (практикуют в аэропортах Канады, Исландии, Италии, Японии, Сингапура и Испании).

Голосовая поддержка. Это заказ и покупка авиабилетов голосовым помощником, бронирование отелей, аренда автомобиля, регистрация на рейс. С помощью сервиса Alexa for Hospitality, разработанного Amazon, гости отелей могут разговаривать со специальным устройством в своем номере, управлять освещением, отоплением или воспроизводить музыкальные плейлисты.

Чат-боты. Это виртуальные собеседники, которые работают с путешественниками, оперативно отвечают на их вопросы в любое время суток.

Виртуальная реальность. Используется с помощью VR-шлема или очков, позволяет «путешествовать» в любую точку мира. Созданы виртуальные маршруты

путешествий в формате 360°. Может использоваться с помощью мобильного телефона (видеоконтент в AppStore или Google Play).

Интернет вещей. Например, диджитал-ключ (открытие двери в гостинице с помощью смартфона). Эта технология используется в аренде автомобилей для разблокировки машин через мобильные аппы, в аэропортах, когда багаж снабжают специальным датчиком на случай его потери.

Технологические новинки, вызванные пандемией Covid-19. Международный аэропорт Гонконга первым ввел в работу умных роботов-клинеров, уничтожающих бактерии и вирусы почти на 100 %. В южно-корейском аэропорту Инчхон внедрили «киоски здоровья» для измерения температуры. В пандемию получили развитие мобильные приложения, позволяющие туристам бесконтактно регистрироваться, заказывать и оплачивать туристские услуги на своем собственном устройстве.

Таким образом, использовать новые технологии интернет-маркетинга необходимо для изучения того, как текущие и потенциальные клиенты могут использовать продукты и услуги компании. Качественный Web-ресурс позволяет компании сократить свои издержки за счет уменьшения количества печатных рекламных материалов и экономии времени сотрудников отдела маркетинга и PR.

Литература

1. Главные цифровые тенденции 2023 года: Беларусь // Стат. отчет Global Statshot. – Режим доступа: <https://datareportal.com/reports/digital-2023-belarus>. – Дата доступа: 19.05.2023.
2. Гончарова, О. В. Использование современных digital-каналов и SMM-технологий в продвижении туристских услуг / О. В. Гончарова, С. А. Халева // Креативная экономика. – 2020. – Т. 14, № 8. – С. 1709–1724.
3. Информационный портал Relax.by. – Режим доступа: <http://www.relax.by>. – Дата доступа: 20.05.2023.
4. Туристический портал в Беларуси Holiday.by, все об отдыхе. – Режим доступа: <http://www.holiday.by/>. – Дата доступа: 25.04.2023.
5. Цифровой туризм: как технологии помогают путешественникам? – Режим доступа: <https://vc.ru/u/664293-raketa/249055-cifrovoy-turizm-kak-tehnologii-pomogayut-puteshestvennikam>. – Дата доступа: 19.05.2023.

УДК 656.064

КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ РИСКОВ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ

Л. М. Лапицкая, М. В. Минько

Белорусский государственный университет, г. Минск

Проведен качественный анализ рисков логистической компании на основе использования «светофорной» матрицы рисков.

Ключевые слова: логистика, риски, риск-менеджмент, страхование, управляемость.

QUALITATIVE RISK ANALYSIS OF A LOGISTICS COMPANY

L. M. Lapitskaya, M. V. Minko

Belarusian State University, Minsk

Conducting a qualitative risk analysis of a logistics company based on the use of the Traffic Light Risk Matrix.

Keywords: logistics, risks, risk management, insurance, manageability.

Логистическая система в любой практической ее реализации включает множество разнородных элементов, функционирование которых находится под влиянием различных факторов и сопряжено с определенным риском. Одним из принципов логистики является надежность, причем на микро- и макрологистическом уровнях. Это означает, что риск функционирования логистической системы должен быть сведен к минимуму или вообще нейтрализован. Для успешного управления рисками и минимизации потерь логистическая компания может использовать различные инструменты, такие, как страхование, контроль качества и эффективное управление логистическими процессами. Риск-менеджмент является важной частью деятельности логистической компании и должен быть внедрен и поддерживаться на всех уровнях управления для обеспечения безопасности и успешности бизнеса. Рассмотрим 30 рисков, которые могут негативно повлиять на деятельность международной транспортной компании в автомобильных перевозках:

1. Риск потери груза в пути из-за несоответствия температурного режима. Согласно отчету Frost & Sullivan, в 2021 г. более 35 % грузов, требующих определенного температурного режима, были повреждены в результате нарушения транспортировки [1].

2. Риск повреждения груза во время перевозки. Этот риск связан с возможностью повреждения груза в процессе его перевозки, например, из-за неправильной укладки груза или неправильного оборудования для перевозки. Этот риск также может привести к значительным потерям, поскольку компания может быть вынуждена возместить ущерб, нанесенный грузу.

3. Риск задержки груза из-за погодных условий или стихийных бедствий. Этот риск связан с возможностью задержки груза в результате погодных условий, таких, как снегопады, ливни или туман. Такие задержки могут привести к значительным потерям, так как компания может быть вынуждена возместить ущерб, нанесенный клиенту из-за задержки поставки груза.

4. Риск нарушения таможенных правил при перевозке между различными странами. Этот риск связан с возможностью нарушения таможенных правил при перевозке груза между различными странами. Такие нарушения могут привести к задержке поставки груза, увеличению стоимости доставки, штрафным санкциям.

5. Риск несоответствия груза документам и требованиям получателя. Несоответствие документов и требований получателя груза может привести к невозможности доставки груза, его возврату отправителю или удержанию в порту.

6. Риск потери груза из-за воровства или мошенничества. Воровство грузов является одной из наиболее распространенных проблем в логистической отрасли.

7. Риск неплатежеспособности клиента. Отсутствие своевременной оплаты за услуги может привести к финансовым проблемам компании.

8. Риск потери контроля над качеством услуг из-за расширения бизнеса. Расширение бизнеса может привести к увеличению объемов перевозок и увеличению числа клиентов, что может существенно усложнить контроль за качеством услуг.

9. Риск зависимости от ограниченного числа поставщиков услуг или поставщиков сырья. Отсутствие альтернативных поставщиков может привести к задержкам в поставках, а также увеличению цен на услуги и сырье.

10. Риск недостаточной информации о состоянии рынка и конкурентной среде. Отсутствие информации о состоянии рынка и конкурентной среды может привести к неправильным стратегическим решениям, что, в свою очередь, может повлечь за собой потерю денежных средств и клиентов.

11. Риск несоответствия технологий и оборудования новым стандартам и требованиям рынка. Отсутствие соответствия технологий и оборудования новым стандартам и требованиям рынка может привести к потере конкурентоспособности и клиентов.

12. Риск проблем с логистической инфраструктурой. Проблемы с логистической инфраструктурой могут привести к задержкам в поставках, увеличению затрат на транспортировку и уменьшению качества услуг.

13. Риск нарушения правил трудовой безопасности и здоровья персонала. Также может повлиять на деятельность международной транспортной компании в автомобильных перевозках.

14. Риск возникновения экологических проблем, связанных с перевозкой грузов. Также является значимым для международных транспортных компаний.

15. Возможным риском для логистики может быть нехватка грузовиков на рынке, особенно в период пикового спроса на транспортные услуги.

16. Также существует такой риск, как кража груза.

17. Переполнение контейнеров/погрузочных единиц. Риск возникает, когда грузовые контейнеры или погрузочные единицы переполняются, что может привести к повреждению груза, ухудшению его качества или нарушению безопасности перевозки.

18. Сбои в системе GPS и связи. Риск связан с возможными сбоями или проблемами в системах глобального позиционирования (GPS) и связи. Это может привести к потере контроля над грузом, задержкам доставки или неправильной маршрутизации.

19. Вредные условия хранения груза. Риск возникает, когда груз подвергается вредным условиям хранения, таким, как неправильная температура, влажность, воздействие вредных веществ и т. д.

20. Ошибки в обработке и маркировке груза. Риск возникает, когда допускаются ошибки при обработке и маркировке груза. Неправильное обращение с грузом или неправильная маркировка могут привести к его потере, задержке доставки или неправильной доставке.

21. Отказ оборудования во время перевозки. Риск связан с возможными отказами оборудования, такими, как автомобили, грузовики, контейнеры или подъемные механизмы, во время перевозки. Это может привести к задержкам, повреждению груза или даже авариям.

22. Несоответствие транспортных средств требованиям безопасности. Риск возникает, когда транспортные средства не соответствуют требованиям безопасности, установленным законодательством или компанией.

23. Увеличение стоимости топлива. Риск связан с возможным увеличением стоимости топлива, что может привести к росту затрат на перевозку и снижению прибыли компании.

24. Неадекватная инспекция и контроль со стороны регуляторных органов. Риск возникает, когда компания не соответствует требованиям и нормам, установленным регуляторными органами. Это может привести к штрафам, прекращению деятельности или негативному влиянию на репутацию компании.

25. Технические сбои и поломки транспортных средств. Риск связан с возможными техническими сбоями и поломками транспортных средств во время перевозки. Это может привести к задержкам, повреждению груза или даже авариям.

26. Потеря документации. Риск возникает, когда компания теряет важную документацию, связанную с перевозкой груза.

27. Заблуждение по поводу веса груза. Риск возникает, когда вес груза неправильно определен или указан. Это может привести к неправильному распределению груза, перегрузке транспортных средств или штрафам.

28. Неправильная маршрутизация. Риск связан с неправильным выбором маршрута для перевозки груза. Это может привести к дополнительным расходам на топливо, задержкам в доставке или даже потере груза.

29. Террористические акты и угрозы. Риск связан с возможностью террористических актов или угроз, которые могут повлиять на безопасность перевозки груза. Это может включать нападения на транспортные средства, взрывы или хищение груза.

30. Нарушение водителем режима труда и отдыха. Риск возникает, когда водитель нарушает установленные правила и ограничения по рабочему времени и отдыху.

Для того чтобы эффективно управлять рисками, необходимо разработать стратегию, которая поможет определить, какие риски критичны для компании, а какие можно игнорировать или уменьшить.

«Светофорная» матрица рисков – это инструмент, который позволяет быстро и наглядно оценить, на какие риски стоит обратить внимание, в первую очередь, и какие можно отложить на потом [2]. На матрице отображено три уровня вероятности (Н – High; М – Medium; L – Low) и три уровня влияния на компанию (Н – High; М – Medium; L – Low). Соответственно можно сделать вывод, что Low – наименьшее значение, Medium – среднее среди всего списка и High – наивысшее значение. По итогам пересечения двух осей X и Y и будут выявлены более и менее значимые для компании риски, которые в дальнейшем, вероятно, подтвердятся в процессе количественного анализа рисков и которые затем можно будет занести в реестр рисков для дальнейшей их проработки.

«Светофорная» матрица рисков, построенная для компании ООО «ПРИМВЭЙ», показала: первые два из перечисленных выше рисков, а именно риски, связанные с порчей продукции, требующей температурного воздействия, и риски, связанные с порчей груза, являются красными зонами и должны получить максимальное внимание со стороны компании.

Для компании ООО «ПРИМВЭЙ» могут быть не настолько важны единичные клиенты, ведь организация работает с большим клиентским портфелем. Но за новшествами в логистическом мире компания активно следит. Исходя из проведенного качественного анализа самая главная проблема, с которой может столкнуться компания, – это порча, утрата или кража грузов. По условиям договора оказания услуг ООО «ПРИМВЭЙ» обязан возместить стоимость утраченного груза, что вызовет потери ресурсов для компании, если она не воспользуется услугами страховой компании.

Л и т е р а т у р а

1. Отчет Frost & Sullivan о температурных грузах. – Сан-Антонио, 2021. – Режим доступа: <https://www.frost.com/news/pressreleases/global-cold-chain-logistics-market-to-grow-133-by-2025-finds-frostsullivan.html>. – Дата доступа: 30.09.2023
2. Красильников, А. В. Логистика : учебник / А. В. Красильников, М. И. Мельчакова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2019. – 576 с.

УДК 338.48

ОСОБЕННОСТИ ВКЛЮЧЕНИЯ В БАЗУ ДАННЫХ ТУРИСТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В ЛЕСНОМ ФОНДЕ ЛЕСХОЗОВ В МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ ЭКОТУРИЗМА И ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО КАТАЛОГА

О. В. Лапицкая, И. Д. Синева

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Включение в базу данных туристических объектов лесного фонда лесхозов в Могилевской области для экотуризма предполагает выявление и каталогизацию конкретных мест в лесу, где может быть предложена туристическая деятельность или достопримечательности. Это могут быть обозначенные пешеходные тропы, живописные смотровые площадки, места для кемпинга, точки наблюдения за дикой природой и другие возможности для отдыха. База данных поможет продвигать и управлять этими объектами, делая их доступными для туристов и предоставляя информацию об их особенностях и правилах.

Ключевые слова: туризм, база данных, лесхоз, лесной фонд.

FEATURES OF INCLUSION IN THE DATABASE OF TOURIST SITES IN THE FOREST FUND OF FORESTRY ENTERPRISES IN THE MOGILEV REGION FOR ECOTOURISM AND THE FORMATION OF AN ELECTRONIC CATALOG

O. V. Lapitskaya, I. D. Sineva

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

Inclusion in the database of tourist objects of the forest fund of forestry enterprises in the Mogilev region for ecotourism involves the identification and cataloging of specific places in the forest offering tourist activities or attractions. These may include designated hiking trails, scenic overlooks, camping areas, wildlife viewing points, and other recreational opportunities. The database will help promote and manage these sites by making them accessible to tourists and providing information about their features and regulations.

Keywords: tourism, database, forestry enterprise, forest fund.

Сфера туризма оказывает существенное влияние на экономику принимающей страны или региона. Развитие туризма может принести многочисленные экономические выгоды, включая создание рабочих мест, увеличение доходов от расходов посетителей и рост местного бизнеса. Кроме того, туризм способствует культурному обмену, взаимопониманию между различными обществами и поощряет сохранение природного и культурного наследия.

Несмотря на выгодное географическое положение и наличие природных и историко-культурных ресурсов, почти во всех регионах Республики Беларусь в настоящее время не сформирована конкурентоспособная туристическая индустрия [1].

Информационная эпоха, начавшаяся в 70–80-х гг. XX в., сформировала всевозрастающую роль информации в жизни общества. В связи с этим растет ее значимость, обусловленная общим ростом информационных потребностей и развитием информационных услуг. Для информационных технологий характерны следующие черты:

- широкое распространение;
- всепроникающий характер;

– обеспечение более эффективного функционирования рынков в результате снижения входных барьеров;

– ускорение инновационного процесса, который позволяет минимизировать расходы по обработке существенных объемов информации и сократить время на разработку новой продукции.

Эти процессы также оказали влияние на туристический сектор и позволили создавать, продвигать и продавать туристические продукты. В настоящее время успех работы бизнеса зависит от эффективного внедрения и применения этих процессов.

Используя различные информационные системы, содержащие данные о туристическом потенциале, можно решить различные проблемы и задачи, связанные с информационным обеспечением туристической отрасли региона. Это позволяет собирать и анализировать необходимую информацию, а также разрабатывать отдельные региональные туристические предложения, тем самым помогая в планировании и управлении сектором. Это обуславливает развитие и значительное увеличение экономических и качественных показателей.

В качестве основных потребителей туристского информационного продукта выступают различные пользователи – отделы региональных администраций по развитию туризма, занимающиеся планированием развития дестинации, туристы, осуществляющие выбор мест для отдыха и изучающие туристские маршруты, туристские фирмы, средства размещения, предприятия транспортной инфраструктуры и т. д.

Основным механизмом по хранению и аккумулированию информации являются базы данных, содержащие сведения о характеристиках туристского продукта. Эффективность использования баз данных обуславливает результативность деятельности и обеспечивает оперативную обработку информации, а также ее надежное хранение. Их использование в практической деятельности позволяет увеличить эффективность имеющихся данных путем:

– хранения информации, тем самым являясь источником, который позволяет оперативно получать данные;

– количественного учета разнообразных памятников природы, истории, культуры;

– возможного формирования туристских маршрутов;

– осуществления анализа потоков туристов и развития территории [2].

Немаловажная роль в развитии экологического туризма отводится лесному хозяйству, которое является источником природно-ресурсного потенциала.

Развитие компьютерной техники и геоинформационных технологий позволило в последние годы в лесоустройстве перейти к полноценному использованию компьютерных технологий при проведении лесоустроительных работ и ведении лесохозяйственной деятельности предприятий при проведении непрерывной лесоинвентаризацией. При этом эффективное использование огромных массивов данных о лесном фонде успешно реализуются с помощью программного обеспечения системы управления базами данных.

Внедрение и использование в лесном комплексе баз данных, содержащих информацию, полученную в различное время и различными организациями, но объединенную в единых базах данных, позволяет не только сэкономить значительные средства для составления нормативно справочных материалов, но и проводить исследования, связанные с лесным комплексом на более высоком уровне [3].

Для контроля и управления лесными ресурсами в Республике Беларусь внедряются современные технологии, которые способны интегрировать в единое целое цифровые массивы разнообразных по тематике данных и пространственные характеристики объектов. Эти функции эффективно выполняют геоинформационные сис-

темы, которые являются многофункциональными средствами анализа сведенных во-едино табличных, текстовых и картографических данных.

Основные источники получения информации о лесном фонде – это материалы лесоустройства. Традиционные технологии лесоустройства имеют периодический характер, продолжительность между инвентаризациями составляет 10 лет. В настоящее время планируется поддержание и актуализация баз данных о состоянии лесного фонда на основании предоставляемых в Министерство лесного хозяйства и передаваемых в Лесостроительное республиканское унитарное предприятие «Белгослес» данных хозяйственной деятельности лесхозов.

Основными источниками информации для формирования базы данных о состоянии лесного фонда являются:

- картографические материалы (топокарты, планы земель, планшеты прежнего лесоустройства);
- геодезическая съемка с использованием приемников системы глобального позиционирования (GPS);
- таксационные базы данных;
- данные дистанционного зондирования Земли (космическая съемка, аэрофото-съемка, съемка с использованием легких летательных аппаратов) [4].

В процессе формирования базы данных о состоянии лесного фонда особое место должно быть отведено анализу наличия объектов экологического туризма в лесхозах. К таким объектам могут быть отнесены экологические тропы, родники, заповедники и пр. Эти данные должны быть систематизированы и способны интегрировать в Единую базу данных туристических объектов в лесном фонде.

Таким образом, по сформированным базам данных можно создать электронный каталог туристических объектов, который будет представлять из себя онлайн-платформу, предоставляющую информацию о различных туристических достопримечательностях и направлениях, включать такие детали, как местоположение, описание, фотографии, отзывы посетителей, а также дополнительные удобства или услуги, доступные на каждом сайте. На такой платформе пользователи смогут выполнять поиск и просматривать каталог, чтобы найти конкретные туристические объекты, соответствующие их интересам, предпочтениям или местоположению.

Литература

1. Роль туристической индустрии Республики Беларусь в развитии национальной экономики / Allbest. – Режим доступа: https://revolution.allbest.ru/economy/01011636_0.html. – Дата доступа: 20.09.2023.
2. Богомазова, И. В. Использование баз данных в продвижении туристских территорий. / И. В. Богомазова. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-baz-dannyh-v-prodvizhenii-turistskih-territoriy/viewer>. – Дата доступа: 20.09.2023.
3. Тетюхин, С. В., Использование баз данных в лесном комплексе. / С. В. Тетюхин, В. Н. Минаев. – Режим доступа: http://science-bsea.bgita.ru/2000/perspektiv_2000/tetuhin_minaev.htm. – Дата доступа: 21.09.2023.
4. Митько, М. А. Мониторинг динамики лесного фонда методами ГИС-технологий / М. А. Митько. – Режим доступа: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/95101/1/68-71.pdf>. – Дата доступа: 21.09.2023.

УДК 338.48

СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТУРИСТСКОГО ПОТЕНЦИАЛА МОГИЛЕВЩИНЫ

О. В. Лапицкая, И. Д. Синева

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь

Исследование направлено на оценку социальных и экологических аспектов, связанных с развитием туризма в регионе. Анализ различных факторов, таких, как природные ресурсы, культурное наследие и инфраструктура направлен на выявление возможностей и проблем для устойчивого роста и развития экологического туризма в Могилёвской области.

Ключевые слова: область, регион, туризм, услуга, потенциал, инфраструктура.

SOCIAL AND ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE TOURISM POTENTIAL OF THE MOGILEV REGION

O. V. Lapitskaya, I. D. Sineva

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

The study is aimed at assessing the social and environmental aspects associated with the development of tourism in the region. Analysis of various factors, such as natural resources, cultural heritage and infrastructure, is aimed at identifying opportunities and challenges for sustainable growth and development of eco-tourism in the Mogilev region.

Keywords: region, region, tourism, service, potential, infrastructure.

Могилевская область является восточным регионом Беларуси и обладает богатым природным и культурно-историческим потенциалом. Развитие туризма в данном регионе определяется рядом природных, социально-экономических и экологических факторов. Могилевская область относится к числу экологически проблемных зон Беларуси. Здесь развитие массовой рекреационной деятельности ограничено воздействием радиоактивно-экологического фактора. Радиоактивное загрязнение охватывает около 1/3 части территории и соответственно ограничивает развитие туризма, больше всего – в южных районах области, которые являются наиболее пострадавшими.

Могилевская область имеет значительный демографический потенциал рекреационного спроса, особенно для пострадавшего населения, подверженного воздействию различных факторов. Это приводит к увеличению количества людей, выезжающих на отдых в другие регионы Беларуси, что обуславливает необходимость развития региональной рекреационной системы в экологически безопасных районах Могилевской области.

Росту и развитию туризма в регионе препятствуют социально-экономические проблемы, связанные с неразвитой инфраструктурой, ограниченным развитием туристических и экскурсионных маршрутов, а также нехваткой квалифицированной рабочей силы. Однако следует сказать, что в последние годы на государственном уровне предпринимаются активные меры с целью развития комплекса туристских услуг в Могилевской области, а также формирования ее привлекательного туристского имиджа. Наиболее активно в данный момент развиваются экскурсионный, оздоровительный и спортивный туризм [1].

Также развитию туризма в Могилёвской области препятствуют следующие факторы:

- недостаточный уровень развития туристской инфраструктуры;
- износ существующей материальной базы;
- малое количество средств размещения, соответствующих современным требованиям;
- невысокое качество обслуживания во всех секторах туристской индустрии;
- несоответствие цены и качества размещения в гостиницах;
- отсутствие специализированных туристских баз на территории области;
- недостаточная работа по маркетингу туристского продукта Могилевской области и его продвижению на внутреннем и внешнем рынках, сотрудничеству с зарубежными и международными туристскими организациями [2].

Несмотря на фактор радиоактивного загрязнения, недостаточный уровень развития туристической инфраструктуры, а также другие указанные выше факторы, Могилевская область располагает предпосылками развития экологического туризма. Регион расположен в регионе Белорусского Поднепровья с живописными природными ландшафтами и сохранившимся культурным наследием. Исследование экологического туризма в Могилевской области актуально в связи с наличием на этой территории уникальных природных достопримечательностей, а также необходимостью туристского освоения природной среды региона после техногенной катастрофы [1].

Международный и национальный опыт развития экологического туризма свидетельствуют о том, что его ведущими центрами зачастую выступают особо охраняемые природные территории. Отсутствие заповедников и национальных парков в Могилевской области в отличие от других регионов Беларуси снижает туристический потенциал ее природных ландшафтов для туристов и снижает ее привлекательность в этом специфическом сегменте рынка. Однако важными и перспективными центрами развития экологического туризма в Могилевской области являются заказники республиканского значения: «Заозерье», «Острова Дулебы», «Старица».

Для сохранения уникальной природы в Бельничском районе действует гидрологический заказник «Заозерье», представляющий собой цепочку глубоких озер ледникового происхождения. Заказник расположен на территории площадью 3,6 тыс. га и был создан в 1968 г. для охраны комплекса верховых болот, сохранившихся в близком к естественному состоянию. Территорию заказника дренируют 9 малых рек. Флора заказника насчитывает свыше 100 видов растений, включая отдельные редкие виды, представляющие интерес для туристов.

Гидрологический заказник «Острова Дулебы» создан в 1998 г. в пределах Бельничского и Кличевского районов на территории Друтского военного лесхоза и занимает площадь около 26,6 тыс. га. До 1993 г. данный лесхоз использовался в качестве военного полигона, соответственно особый режимный статус территории и существовавшие на протяжении ряда лет жесткие ограничения доступа туристов и местных жителей способствовали сохранению природного комплекса в близком к естественному состоянию. Ландшафтную основу заказника составляют крупные естественные болотные массивы: болота Дулебское и Великое. Флора заказника насчитывает 705 видов растений. Фаунистический состав природного комплекса также характеризуется значительным разнообразием и включает 37 видов млекопитающих, 119 видов птиц, 8 видов земноводных и 6 видов пресмыкающихся. Особый интерес представляют места обитания внесенных в Красную Книгу Республики Беларусь редких видов животных и растений. Согласно оценкам специалистов, территория заказника «Острова Дулебы» представляет наиболее сохранившийся ареал дикой

природы на территории Могилевской области и образует интерес для разработки на этой территории специализированных экологических маршрутов и троп, ориентированных на небольшие группы туристов [3].

Ландшафтный заказник «Старица» создан в 1992 г. в Быховском районе на площади 2,3 тыс. га в целях сохранения ценных естественных ландшафтов в пойме реки Днепр, которая является крупнейшей в регионе. Заказник получил свое название от малого озера Старица, во флоре которого широко представлено растение, внесенное в красную Книгу Республики Беларусь, а именно – водяной орех. В настоящее время заказник не является объектом организованного экологического туризма, однако имеет потенциал для развития в качестве объекта региональных эколого-краеведческих маршрутов и посещения для участников водных маршрутов по Днепру [1].

Также большой интерес среди памятников природы республиканского значения представляют Грудиновский и Жиличский парки и дендрологический парк в городе Горки, а также геологические объекты: Нижнинский ров, Чериковское геологическое обнажение.

В регионе имеется много криниц, некоторые из них имеют природоведческую и экологическую ценность: Польшковичская криница, Голубая криница и криница в Пустыньском монастыре. Стоит отметить, что в области по инициативе общественного совета и при содействии Программы поддержки Беларуси Федерального правительства Германии реализуется проект «Край животворных криниц». Он включает в себя серию маршрутов с различными способами передвижения по восьми районам. С каждым днем данная активность набирает все большую популярность среди туристов.

Также ценность для развития туризма в области имеют дендрологический парк Белорусской государственной сельскохозяйственной академии, основанный в середине XIX в., усадебно-парковые комплексы в деревне Грудиновка Быховского района и деревне Дашковка Могилевского района, дворцово-парковый ансамбль в деревне Жиличи Кировского района и городской парк в городе Шклове, заложенный в начале XX в. [4].

Таким образом, можно сказать, что несмотря на некоторые факторы, негативно влияющие на развитие экологического туризма, это направление очень перспективно для Могилевской области. Около половина территории занята различными природными комплексами, имеющими большую природоохранную значимость. Регион обладает разнообразными природными ландшафтами, включая леса, реки и озера, которые способны привлечь любителей природы. Развитие инфраструктуры, создание качественных мест размещения, продвижение экологически чистых туристических видов деятельности, таких, как пеший туризм или наблюдение за птицами могут способствовать росту экологического туризма в регионе.

Л и т е р а т у р а

1. Решетникова, А. Н. Ресурсный потенциал и особенности развития экологического туризма в Могилевской области / А. Н. Решетникова. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/resursnyy-potentsial-i-osobennosti-razvitiya-ekologicheskogo-turizma-v-mogilevskoy-oblasti>. – Дата доступа: 19.09.2023.
2. Малашук, И. Н. Развитие туризма в могилевском регионе: проблемы и перспективы / И. Н. Малашук, А. А. Носова. – Режим доступа: <https://rep.bstu.by/bitstream/handle/data/15798/103-105.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. – Дата доступа: 19.09.2023.
3. Разработка туристических маршрутов по бельничскому району. – Режим доступа: <https://znanio.ru/media/razrabotka-turisticheskikh-marshrutov-po-belynichskomu-rajonu-2716545>. – Дата доступа: 19.09.2023.
4. Национальная туристическая индустрия района / Круглян. район. исполн. ком. – Режим доступа: <https://clck.ru/35nxFZ>. – Дата доступа: 20.09.2023.

УДК 338.

**ПОСТРОЕНИЕ СТРАТЕГИИ МАРКЕТИНГОВЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ В ПРОЦЕССЕ УПРАВЛЕНИЯ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ СИСТЕМАМИ МЕЖДУНАРОДНОГО
АЭРОПОРТА В ДУБАЕ**

О. Ю. Латышев, П. А. Латышева

*Международная Мариинская академия имени М. Д. Шаповаленко,
г. Москва, Российская Федерация*

М. Радаэлли

*Международная Мариинская академия имени М. Д. Шаповаленко,
г. Милан, Итальянская Республика*

М. Луизетто

*Международная Мариинская академия имени М. Д. Шаповаленко,
г. Пьяченца, Итальянская Республика*

Научная проблема представленной темы представляет собой значимость построения стратегии маркетинговых исследований в процессе управления производственными системами международного аэропорта в Дубае. Цель исследования – проследить на конкретных примерах, каким образом стратегия маркетинговых исследований позволяет повысить эффективность управления производственными системами Дубайского международного аэропорта.

Ключевые слова: стратегия, маркетинг, исследование, производственная система, аэропорт, Дубай, ОАЭ.

**BUILDING A MARKETING RESEARCH STRATEGY
IN THE PROCESS OF MANAGING PRODUCTION SYSTEMS
AT THE INTERNATIONAL AIRPORT IN DUBAI**

O. Yu. Latyshev, P. A. Latysheva

*International Mariinsky Academy named after M. D. Shapovalenko,
Moscow, Russian Federation*

M. Radaelli

*International Mariinsky Academy named after M. D. Shapovalenko,
Milan, Italian Republic*

M. Luisetto

*International Mariinsky Academy named after M. D. Shapovalenko,
Piacenza, Italian Republic*

The scientific problem addressed in this article is the importance of building a marketing research strategy in the process of managing the production systems of the international airport in Dubai. The purpose of the study is to trace, using specific examples, how a marketing research strategy can improve the efficiency of managing the production systems of Dubai International Airport.

Keywords: strategy, marketing, research, production system, airport, Dubai, UAE.

Актуальность данного исследования подтверждается тем, что к настоящему моменту собран обширный фактический материал, доказывающий, что построение стратегии маркетинговых исследований в процессе управления производственными системами международного аэропорта в Дубае способно вывести эффективность его работы на принципиально новый уровень. Целевая аудитория маркетинговых исследований включает в себя представителей пассажиропотока, агентств по продаже билетов на авиарейсы, а также партнерских авиакомпаний-перевозчиков, которые пользуются широким кругом услуг международного аэропорта в Дубае.

Администрация международного аэропорта в Дубае и ее управляющий общественный совет «Аэромеджлис» видит значительные перспективы в проведении социологических опросов среди пассажиров в те промежутки, когда их время однозначно можно квалифицировать как свободное. Благодаря этому можно получить не только ответы на большее количество вопросов, но и позволить клиенту проявить большую заинтересованность в результатах опроса.

В свою очередь, в кругу партнерских авиакомпаний-перевозчиков стратегия маркетинговых исследований преследует своей целью понять, какой перечень услуг аэропорта может быть наиболее востребован ими в обозримом будущем. Рассчитывают ли партнеры на то, что в цехах аэропорта они могут заказать замену деталей авиалайнера, внезапно пришедших в негодность? Достаточно ли хорошо они информированы о том, что именно для них в силу многолетних сложившихся отношений расценки на замену поврежденных деталей будут минимальными именно в данном аэропорту в сравнении с мировыми расценками? Понимают ли они, что обслуживание партнерских авиалайнеров будет производиться в данном аэропорту вне очереди, максимально быстро, для того чтобы максимально придерживаться расписания следования данного авиалайнера по всему маршруту?

Необходимость проведения таких и иных подобных маркетинговых исследований возникает потому, что у дубайского международного аэропорта постоянно появляются все новые и новые авиакомпании-партнеры, осведомленность которых о его возможностях пока еще недостаточно высока.

Что же касается сотрудников агентств, занимающихся продажей билетов на рейсы Дубайского международного аэропорта, то их количество из года в год также возрастает, и не только самопроизвольно, но и при непосредственном стимулировании со стороны администрации аэропорта. По причине высокого оборота денежных средств при рекордном пассажиропотоке в Дубайском аэропорту у руководства появляется возможность поддерживать вознаграждение сотрудников агентств на максимально высоком уровне в сравнении с иными наиболее крупными аэропортами мира.

Однако и сотрудники таких агентств также должны становиться участниками регулярных маркетинговых исследований, поскольку помимо продажи собственно билетов на рейс аэропорт Дубая может продавать с их помощью множество иных услуг из постоянно возрастающего перечня.

При этом необходимо убедиться в том, что каждый сотрудник агентства по продаже авиабилетов в Дубайском аэропорту может одновременно, например, забронировать столики в кафетериях и ресторанах аэропорта, чтобы имеющие минимальное количество времени транзитные пассажиры смогли сэкономить время и средства благодаря такой услуге.

Также во время маркетинговых исследований среди сотрудников агентств предстоит убедиться, широк ли круг услуг аэропорта в представлении клиентов, за-

казывающих билеты? Имеют ли они представление о том, что даже при наличии незначительного промежутка времени, проводимого в аэропорту, они могут при заблаговременно забронированных местах получить услуги медицинского, развлекательного, образовательного характера, совершить многочисленные покупки, не покидая здания аэровокзала в Дубае? Уже сам факт участия сотрудников агентств по продаже авиабилетов в таких маркетинговых исследованиях может принципиально расширить представления пассажиров о возможностях аэропорта, и заблаговременно сделать их клиентами значительного количества служб и сервисов, находящихся в здании Дубайского аэровокзала.

Поскольку перечень услуг, которые готов предоставить пассажирам и сопровождающим их лицам Дубайский международный аэропорт, постоянно расширяется, то появляется возможность проведения новых маркетинговых исследований. Их своевременное проведение позволит администрации аэропорта и аэромеджлису правильно спланировать сроки и объемы закупок расходных материалов, найма сезонных сотрудников в случае острой необходимости, перепланировки терминалов в связи с событиями мирового уровня, проходящими в Дубае. Все это возможно благодаря результатам маркетинговых исследований, когда становится понятно, какое количество людей проявило устойчивый интерес к их посещению и соответственно заблаговременно оплатило услуги аэропорта из определенного перечня.

Благодаря правильному построению стратегии маркетинговых исследований в процессе управления производственными системами международного аэропорта в Дубае становится возможным принципиально лучше спланировать каждый производственный цикл, который работает на общий успех предприятия. Представляется целесообразным ввести систему поощрения участников маркетинговых исследований, для того чтобы они и в дальнейшем выражали готовность принимать участие в новых тематических опросах, коллективных «мозговых штурмах», голосованиях и других проявлениях клиентской активности, и с каждым разом получать продукт или услугу все более высокого качества.

Исследования должны проводиться на постоянной основе, однако их частота не должна быть утомительной ни для одной из категорий участников, что дает возможность использовать их реальное мнение о работе Дубайского международного аэропорта для улучшения качества оказываемых им услуг.

Коллектив авторов данного исследования выражает глубокую признательность за неоценимую помощь и поддержку в работе со стороны сотрудников Международной Мариинской академии имени М. Д. Шаповаленко (г. Москва, г. Милан, г. Пьяченца).

Литература

1. Латышева, П. А. Ключевые креативные индустрии в развитии Дубая / П. А. Латышева, О. Ю. Латышев, М. Луизетто // Культурные индустрии в пространстве открытого города : материалы VIII Всерос. (с междунар. участием) науч.-практич. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Екатеринбург, 24–25 нояб. 2022 г. / Екатеринбург. акад. соврем. искусства. – Екатеринбург, 2022. – С. 541–547.
2. Влияние деятельности современных российских архитекторов и дизайнеров на облик Дубая / О. Ю. Латышев [и др.] // Большая Евразия: Развитие, безопасность, сотрудничество : материалы 5-й Междунар. науч.-практ. конф. «Большая Евразия: национальные и цивилизационные аспекты развития и сотрудничества» : в 2 ч. / РАН. ИНИОН, отд. науч. сотрудничества ; отв. ред. В. И. Герасимов. – М., 2023. – Ежегодник. Вып. 6. Ч. 2. – С. 336–341. – 369 с.
3. Влияние российских изобретений на развитие евроазиатских стран / О. Ю. Латышев [и др.] // Большая Евразия: Развитие, безопасность, сотрудничество : материалы 5-й Междунар. науч.-практ. конф. «Большая Евразия: национальные и цивилизационные аспекты развития и сотрудничества» / ИНИОН РАН ; отв. ред. В. И. Герасимов. – М., 2023. – Ежегодник. Вып. 6, ч. 2. – С. 134–140.

УДК 338.242

ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕЛЕВОЙ АУДИТОРИИ – КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР УСПЕХА МАЛЫХ И СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В. А. Михарева

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

*Рассмотрены вопросы исследования целевой аудитории малых и средних предприятий
в интернет-продвижении.*

Ключевые слова: целевая аудитория, коммуникации, малый бизнес, клиенты, лид, исследование, конкурент.

TARGET AUDIENCE RESEARCH IS A KEY SUCCESS FACTOR FOR SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES

V. A. Mikhareva

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

*The issues of researching the target audience of small and medium-sized enterprises in
Internet promotion are considered.*

Keywords: target audience, communications, small business, clients, lead, research, competitor.

В бизнес-среде Республики Беларусь самыми многочисленными являются малые и средние предприятия. Несмотря на то, что официальная статистика подтверждает неблагоприятную тенденцию развития сектора малого и среднего предпринимательства, этот сектор экономики несмотря на ряд сложностей продолжает играть важную роль в экономике страны и на протяжении многих лет показывает свою способность адаптироваться к разным кризисным ситуациям.

Однако следует отметить наличие серьезных проблем, обусловленных сокращением рынков сбыта, снижением покупательской способности; сложности с осуществлением расчетов; необходимостью перестройки логистических схем; усиление конкуренции. Все эти факторы оказывают существенное влияние на бизнес-среду и предусматривают оптимизацию расходов и поиск более эффективных способов взаимодействия с клиентами.

Одним из эффективных подходов в повышении конкурентоспособности предприятий является исследование и определение целевой аудитории. Под целевой аудиторией мы понимаем возможных потенциальных и реальных клиентов организации, имеющих набор определенных характеристик, объединенных интересом к товару, услуге или информации, а также имеющих потенциальное желание или конкретное намерение приобрести товар или услугу по схожим причинам.

Значение целевой аудитории невозможно переоценить, особенно для малого бизнеса, который не имеет больших бюджетов на маркетинг или поддержку агентств, чтобы добиться успеха в продвижении и выделить свое предприятие на рынке. Поэтому ориентация на целевой рынок упрощает продажи, так как появляется четкое представление, с кем предприятие имеет дело, что напрямую влияет на рыночный успех за счет роста количества постоянных клиентов. Разовые покупатели охотно переходят в разряд постоянных; качественно подбираются рекламные материалы под каждую группу клиентов; совершенствуются товары и услуги предприятия на основе анализа и учета реальных потребностей конкретных потребителей.

Можно сделать вывод о том, что целостность и полнота понимания специфики целевой аудитории напрямую влияет на качество продаж продуктов и услуг предприятия.

По мнению экспертов, эффективной формулой построения взаимоотношений с целевой аудиторией является:

$$M = LG + LC + AM,$$

где M – маркетинг; L – лид – обращение от человека, который заинтересован в вашем товаре или услуге (звонок, заявка с сайта, письмо на электронную почту, подписка на рассылку, вступление в ваше сообщество в социальной сети и т. д.); LG – Lead generation (генерация потока лидов); LC – Lead Conversion (конвертация лида в покупателя); AM – Account Management (работа с лояльностью клиента с целью повторных продаж) [1].

Учитывая, что при продвижении малого, да и среднего бизнеса есть свои особенности, которые связаны с небольшим и непостоянным бюджетом на продвижение, достаточно узкой целевой аудиторией и, как правило, отсутствием возможности использовать традиционные каналы продвижения (СМИ, радио, телевидение), рассмотрим интернет-продвижение.

В качестве одной из основных коммуникаций с потенциальным клиентом, которая будет обеспечивать лиды, следует рассматривать сайт предприятия. Для сбора информации о посетителях ресурса и их действиях на нем, как правило, прибегают к сервисам Google Analytics и Яндекс – метрика, что позволяет изучить источники трафика; тип устройства, которым пользовался клиент; среднюю длительность пребывания на сайте; количество отказов, информацию о гендерной принадлежности посетителя, его месте жительства и особенностях активности. В результате настройка рекламы на целевую аудиторию позволит более рационально планировать бюджет, персонализировать обращение.

Исследование целевой аудитории дает возможность совершенствовать продукцию для решения проблем потребителей, а также сервис. Разработать дополнительные точки контактов, которые появляются на сайте, когда посетитель хочет зайти на его сайт, разместить соответствующие квизы – викторины и тесты, которые помогают увеличить вовлеченность посетителей и конверсию сайта. Собранная информация может быть использована в микроконверсиях: посещение определенной страницы сайта, например, посещение страницы с контактами или страницы с прайсом; подписка на рассылку; регистрация на сайте; добавление товара в корзину и т. д. И в макроконверсиях: оформленный заказ; отправленная форма обратной связи; клик по кнопке «Позвонить» и др.

Малый бизнес может извлечь огромную пользу из бесплатных функций социальных платформ. Они позволяют напрямую связываться и взаимодействовать с аудиторией, отвечать на вопросы, проводить онлайн-мероприятия и сообщать клиентам о специальных предложениях. Представительство на таких площадках не только формирует лояльность, но и помогает устанавливать обратную связь с аудиторией, рекламировать продукт и расширять круг потенциальных покупателей.

Обращение к специальным сервисам. У каждого сервиса разное покрытие информационного поля, точность, лингвистические алгоритмы и набор специфических функций. Сервисы для аналитики социальных сетей позволяют осуществлять постинг по заданному плану; комментировать ответы читателей разных аккаунтов; исследовать работу конкурентов; проводить мониторинг отзывов в социальных медиа и управлять репутацией бренда; запускать таргетированную рекламу и т. д. Инфор-

мация о целевой аудитории – самый ценный ресурс для любого бизнеса, и мониторинг социальных сетей помогает более глубоко понять потребности клиентов, целевую аудиторию.

Анализ отзывов и комментариев. Клиенты могут оставлять отзывы на специальных порталах – отзывиках. Работа с ними помогает управлять репутацией и привлекать новых клиентов. Прямые высказывания о товаре или услуге лучше всего дадут понять, чего ждет целевая аудитория предприятия, чем она довольна, а в чем надо развиваться. Для поиска такой информации, как правило, изучают тематические форумы, сайты с отзывами.

Анализ профилей потенциальных клиентов, Поиск сообщества в популярных социальных сетях по нужной теме, анализ личных страниц их участников позволит исследовать действия и комментарии. Существуют специальные сервисы, к примеру, youscan.io, который проводит анализ целевой аудитории, исходя из ключевых тем, повторяющихся жалоб и товаров, которым отдается предпочтение [2].

Одним из простых и эффективных способов изучения целевой аудитории является опрос, результаты которого позволяют понять, что объединяет клиентов предприятия, кто – потенциальный клиент, его предпочтения. Сюда можно отнести опрос на собственном сайте, опрос на форумах, в социальных сетях; опрос среди друзей, родственников, бизнес-партнеров.

Для того чтобы понять целевую аудиторию, важно проанализировать действия конкурентов, особенности продвижения их товаров (услуг), что позволяет получить информацию об интересах и нуждах целевой аудитории. Анализ деятельности конкурентов включает исследование как сайта, так и социальных сетей. Исследование сайта позволяет понять важность различных аргументов в продвижении товаров (услуг) и составить детализированный портрет клиентов. Сайт конкурента можно просмотреть при помощи сторонних сервисов (например, Be1 или Similarweb), чтобы понять, откуда конкуренты получают большее количество трафика, с каких поисковых запросов к ним приходят, какими продуктами и разделами сайта больше интересуются пользователи [3].

Обязательный пункт в процессе анализа конкурентов – их реклама в социальных сетях. Изучение страниц, комментариев и вопросов под постами, аналитика статистических данных позволяет уточнить характеристики целевой аудитории, их потребности.

Исследование рекламы конкурентов при помощи сторонних сервисов (например, TargetHunter) помогает понять рабочие офферы, т. е. предложение приобрести товар или услугу, выделить наиболее популярные продукты, а также основные форматы рекламы с целью мотивации потребителей оставить заявку или совершить покупку. При помощи Spywords можно провести анализ контекстной рекламы конкурента.

Исследование целевой аудитории малых и средних предприятий позволяет повысить их конкурентоспособность при ограниченных ресурсах, так как результаты анализа целевой аудитории являются основой для подбора эффективных инструментов и площадок продвижения продуктов и услуг.

С учетом полученных аналитических данных разрабатываются рекламные стратегии и способы коммуникации с потенциальными клиентами. На основе анализа целевой аудитории может быть предложен товар (услуга), который будет соответствовать запросам и ожиданиям целевых клиентов.

Литература

1. Интернет-маркетинг для малого бизнеса. – Режим доступа: <https://ratingruneta.ru/abc-internet-marketing/small-business>. – Дата доступа: 18.09.2023.
2. Анализ целевой аудитории: особенности подготовки и проведения. – Режим доступа <https://gb.ru/blog/analiz-tselevoj-auditorii/#:~:text=Анализ%20целевой%20аудитории%20необходим%20для,ними%20и%20получать%20больше%20лидов>. – Дата доступа 18.09.2023.
3. Как продвигать малый и средний бизнес в текущих условиях. – Режим доступа: <https://mediation.ru/blog/ecommerce/8-rekomendatsiy-kak-prodviyat-malyu-i-sredniy-biznes-v-tekushchikh-usloviyakh/>. – Дата доступа 18.09.2023.

УДК 339.138

**ТАРГЕРИРОВАНИЕ – ОДИН ИЗ ЭФФЕКТИВНЫХ
ИНСТРУМЕНТОВ DIGITAL-MARKETING****И. Н. Ридецкая***Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Рассмотрена актуальность использования в работе компаний digital-маркетинга, его назначение и инструменты. Показаны преимущества, которые представляет использование digital-маркетинга и необходимость выбора наиболее эффективного его инструментария.

Ключевые слова: маркетинг, дигитал, реклама, спрос, Интернет, таргетирование.

**TARGETING IS ONE OF THE EFFECTIVE DIGITAL
MARKETING TOOLS****I. Rydzetskaya***Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus*

The article discusses the relevance of using digital marketing in the work of companies, its purpose and tools. The advantages of using digital marketing and the need to choose the most effective tools for it.

Keywords: marketing, digital, advertising, demand, Internet, targeting.

В связи с сильной информационной загруженностью людей и высоким уровнем рекламного шума в среднем человек видит и слышит более 400 рекламных объявлений в день, и поэтому достаточно проблематично в настоящее время привлечь внимание клиентов. Чтобы потребитель обратил внимание на нужное предложение, оно должно оказаться перед его глазами в нужный момент и соответствовать его интересам. Достичь соблюдения этих условий помогает digital-marketing – комплексное продвижение товаров и услуг с помощью цифровых технологий, которое охватывает онлайн- и офлайн-аудиторию (интернет, телевидение, радио, смарт-гаджеты и приложения, смс-рассылки).

Сегодняшнее общество значительное количество своего свободного времени проводит в Интернете (рис. 1), и поэтому использование возможностей digital-marketing предоставляет компаниям значительные возможности по перемещению аудитории из офлайна в онлайн.

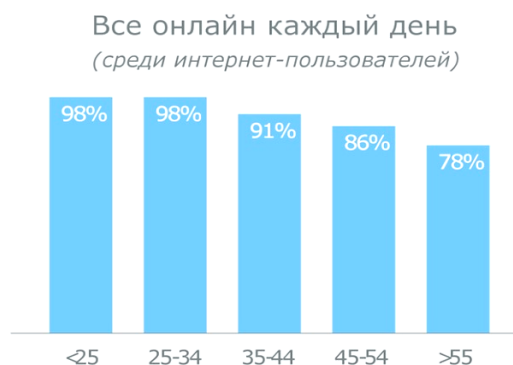


Рис. 1. Возрастная структура ежедневной интернет-аудитории

Digital-маркетинг включает: работу с данными о потенциальных покупателях и сбор информации о них; продвижение товаров и услуг и определение наиболее эффективных каналов для последующего продвижения; контроль результатов проведения рекламных кампаний и др. Сущность digital-маркетинга – обеспечить увеличение продаж путем доведения его до целевого действия – сделать покупку, заказать услугу, прочитать статью в блоге, удержать его, стимулировать делать повторные покупки и заказы.

Чтобы добиться главной цели, компаниям необходимо обеспечить выполнение следующих функций: повышать узнаваемость бренда; привлекать трафик, генерировать и квалифицировать лиды.

Инструменты digital-маркетинга позволяют компании получить следующие преимущества:

- налаживание взаимодействия с более широкой целевой аудиторией;
- более мощное воздействие на аудиторию;
- донесение информации до большего числа потенциальных клиентов за короткие сроки;
- повышение узнаваемости бренда и лояльности к нему со стороны клиентов;
- меньшие затраты по сравнению с традиционной рекламой;
- прозрачность измерения результатов маркетинговой кампании и возможность вносить корректировки в режиме реального времени.

Актуальность использования digital-маркетинга в настоящее время возрастает в связи с ростом конкуренции и сложностью завоевания хорошего места на рынке. Ведется постоянная работа над новыми инструментами продвижения. В сети представлены миллионы компаний, которые предлагают свой продукт круглые сутки, поэтому маркетологам необходимо следить за всеми трендами digital-маркетинга и понимать, какие инструменты работают, а какие – уже нет. Изучение существующих трендов развития digital-маркетинга позволяет прогнозировать все большую актуализацию следующих направлений:

- рост важности визуализации контента. Популярность онлайн-видео стремительно растет. В телевизионный час пик YouTube фиксирует огромный наплыв аудитории в возрасте 18–25 лет. Ежедневно видео, размещенное на Facebook, получает более 8 миллиардов просмотров;
- использование нативной рекламы;
- важность персонализированного контента. Создание динамического сайта, который будет отличать нового пользователя от старого и показывать им разную

информацию, позволяет решить данную задачу. Существующий опыт доказывает, что персонализированный призыв к действию на 41 % эффективнее, чем стандартный;

- использование прямых трансляций. Преимущество прямых трансляций для бизнеса заключается в моментальной коммуникации в режиме онлайн. Пользователь может делать видеопрезентацию продукта или делиться своим опытом, мгновенно отвечая на вопросы зрителей;

- чат-боты, позволяющие привлечь внимание пользователя и ускорить обратную реакцию, обеспечивая повышение конверсии сайта;

- адаптивность на мобильных устройствах. Удобный и быстрый доступ к нужной информации позволит завоевать доверие клиентов и построить долгосрочные отношения;

- полезный контент, что привлечет большее внимание аудитории и сформирует лояльность к бренду [1].

Важным направлением в digital-маркетинга является возможность создания таргетированных рекламных кампаний. Таргетинг в социальных сетях – второй вид рекламы в digital по популярности использования, что определено возможностью достичь следующих целей: взаимодействие с брендом, покупка товаров (услуг), вовлечение в коммуникацию с брендом и др.

Среди основных задач таргетированной рекламы выделяют [2]:

- повышение узнаваемости бренда;
- увеличение частоты и качества взаимодействия с потребителями;
- увеличение продаж и достижение маркетинговых KPI;
- прямой контакт с целевой аудиторией;
- поиск и сравнение разных сегментов аудиторий .

В отличие от других средств рекламы таргетированная реклама сочетает все элементы комплекса интегрированных маркетинговых коммуникаций, а также выполняет любые коммуникативные и экономические задачи. Одной из особенностей таргетированной рекламы является то, что она воздействует в большей степени, чем другие носители рекламы на целевую аудиторию, и само рекламное сообщение носит персонализированный характер. Таргетированная реклама основана на данных о покупателях и их поведении в Интернете и позволяет размещать рекламу с учетом этой информации. Таргетирование может не только работать с уже сформированным спросом, но и формировать его у аудитории, которая, скорее всего, заинтересуется предложенным товаром.

Главные преимущества таргетированной рекламы [3]:

- низкий порог входа;
- простой способ получить клиентов. С помощью инструментов можно выявить целевую аудиторию конкурентов, подписчиков сообществ или пользователей с определенными интересами;

- показы только целевой аудитории, которая с высокой вероятностью отреагирует на предложение;

- персонализация объявлений, что позволяет сделать рекламу более эффективной;
- возможность продвигать товар даже без сайта;
- высокая конверсия;

- легкая проверка гипотез и быстрая оптимизация. Для повышения результативности можно моментально вносить изменения в настройки, оптимизируя показы и расход бюджета.

Таким образом, в последнее время становится понятно, что digital-маркетинг – новое течение в мировом маркетинге, которое активно и быстро отодвигает традиционную рекламу на второй план.

Л и т е р а т у р а

1. Digital-маркетинг в бизнесе: полный обзор возможностей. – Режим доступа: <https://gusarov-group.by/digital-marketing-uzhe-ne-tot-razbiraemysya-pochemu>. – Дата доступа: 23.09.2023.
2. Таргетированная реклама в соцсетях: бьет в цель или мимо?. – Режим доступа: <https://gusarov-group.by/targetirovannaya-reklama-v-sotssetyah>. – Дата доступа: 24.09.2023.
3. Вопросы по продвижению в социальных сетях. – Режим доступа: <https://silverweb.by/kaike-plyusy-i-minusy-targetirovannoj-reklamy>. – Дата доступа: 30.09.2023.

УДК 339.13.017

РЕСТРУКТУРИЗАЦИЯ САЙТА ГУК «ЖЛОБИНСКИЙ ИСТОРИКО-КРАЕВЕДЧЕСКИЙ МУЗЕЙ»

Л. Л. Соловьева, Ю. М. Быкова

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

В современных условиях развития интернет-технологий музеям следует обратить внимание на содержание собственного сайта. На примере сайта Жлобинского историко-краеведческого музея был проведен анализ, выявлены «проблемные» места сайта и разработаны направления его совершенствования.

Ключевые слова: музей, сайт, интернет-магазин, реструктуризация.

RESTRUCTURING OF THE WEBSITE OF THE STATE INSTITUTION “ZHLOBIN HISTORY AND LOCAL LORE MUSEUM”

L. L. Solovyova, Yu. M. Bykova

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

In modern conditions of the development of Internet technologies, museums should pay attention to the content of their own website. Using the example of the website of the Zhlobin Museum of History and Local Lore, an analysis was carried out, “problem” areas of the site were identified and directions for its improvement were developed.

Keywords: museum, website, online store, restructuring.

Музеи считаются одними из наиболее инерционных структур общества, поэтому в эпоху Интернета все более значимым фактором становится обращенность музея в открытое информационное пространство. В наши дни не ново слышать о том, что все большее число музеев выходят на просторы сети «Интернет». Разрастающееся музейное интернет-сообщество способствует появлению в Сети новых виртуальных музейных ресурсов, разных как по форме, так и по содержанию: порталов, сайтов, электронных буклетов, небольших по объему интернет-представительств в форме визитных карточек музея [1].

Правильная постановка целей и задач при создании и поддержании веб-сайта поможет избежать лишних и неоправданных затрат, например, чрезмерного объема информации, перегруженности текстовыми и графическими материалами.

Цель данного исследования состоит в том, чтобы сделать сайт удобным и приятным в использовании для потенциального потребителя, более функциональным, а также внедрить возможность монетизации некоторых виртуальных объектов.

На рис. 1 представлен вид просмотра сайта Жлобинского историко-краеведческого музея. Мы выделили красным цветом так называемые проблемные зоны, ошибки в структуре сайта. И первое, что сразу бросается в глаза посетителю, это длинный сплошной текст. Многие компании при создании сайта не учитывают тот факт, что посетители читают лишь небольшие части текста, и их отпугивают длинные сливающиеся абзацы. На главной странице стоит размещать краткие и информативные заголовки, чтобы пользователь мог быстро найти и изучить необходимую информацию. Помимо этого данный текст полностью копирует текст из вкладки «О музее», что является следующей ошибкой – генерация малозначимых страниц, вследствие которой сайт становится перегруженным и непривлекательным.

Следующая ошибка – это дисбаланс в категориях, т. е. неравномерность в распределении страниц по категориям и рубрикам. К примеру, такие категории, как «Экспозиции» и «Коллекции» могут быть объединены в отдельную рубрику. Использование кластеризации контента в зависимости от запросов пользователей позволяет оптимизировать структуру сайта, что делает его удобным в использовании и продвижении.

Нарушено также и разрешение сайта – фон по бокам. Создается впечатление, что сайт создавался на основе мобильного просмотра. Подобные фоны, какими бы уникальными они не были, – абсолютное табу в современном веб-дизайне. Владелец сайта стоит разработать 2 его версии – для мобильного просмотра, чтобы пользователю не приходилось листать ленту вниз в поисках нужной информации; для просмотра с ПК.

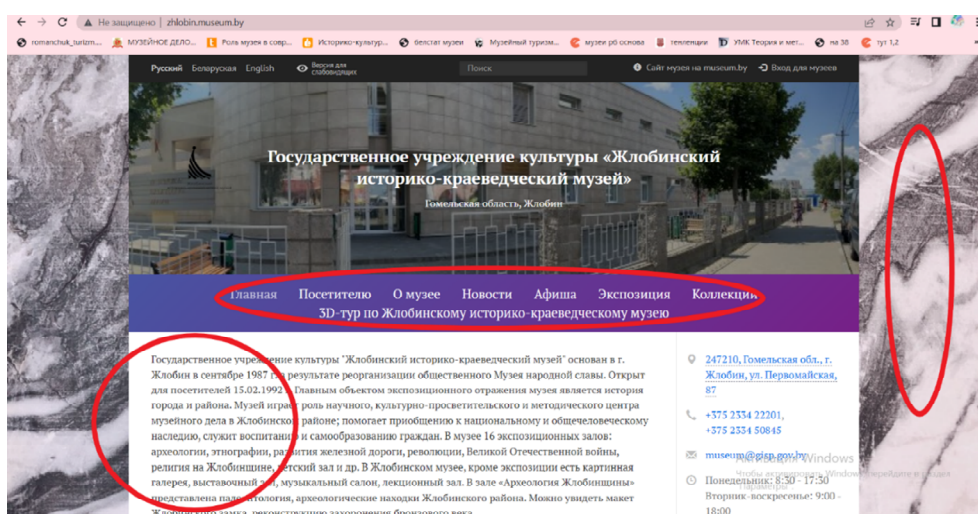


Рис. 1. Ошибки в структуре сайта Жлобинского историко-краеведческого музея

Для сайта хорошо спроектированная структура – это то же самое, что качественно сделанные фундамент и каркас дома. Продвигать свою организацию с правильной структурой проще, а пользователи быстрее и легче получают контент, за которым пришли на сайт. При исправлении сайта следует учитывать следующие моменты: веб-сайт музея в некоторых случаях может быть единственной возможностью получить исчерпывающую информацию о самом музее и его коллекциях потенциальному посетителю, который в реальности не сможет посетить данный музей по каким-либо объективным причинам (к примеру, посетитель с ограниченными возможностями или сам музей находится в недоступном для посетителя месте); на-

полнение музейного веб-сайта может предоставить исчерпывающую информацию о коллекции музея, о выставках и образовательных мероприятиях. Так, проанализировав выявленные ранее ошибки, был разработан предварительный макет главной страницы сайта, представленный на рис. 2.



Рис. 2. Предварительный макет главной страницы сайта Жлобинского историко-краеведческого музея

Были убраны раздражающие и рассеивающие внимание элементы, проведена кластеризация разделов сайта, был изменен и сам дизайн. Разделы просты в использовании, но для наиболее успешного восприятия информации, на наш взгляд, необходимо текстовую информацию дополнить соответствующими изображениями (изображение фасада здания, интерактивная карта (схема) проезда к музею и т. д.). В дальнейшем возможно также внедрение в структуру сайта посадочных landing page. Целевым действием может быть что угодно, например, подписка на рассылку или покупка билетов на выставку. Немаловажным также является создание виртуального магазина, позволяющего рекламировать и реализовывать сувенирную продукцию музеев, тем самым увеличивая экономический потенциал учреждения культуры.

За счет введения виртуального магазина с сувенирной продукцией, а также виртуальной кассы нам удастся получить виртуальных покупателей. Основная задача реструктуризации музейного веб-сайта – это увеличение количества посетителей. Чем больше виртуальных посетителей, тем выше популярность веб-сайта, тем эффективнее он работает.

Чтобы получить хороший сайт, к работе над ним необходимо привлекать профессионалов, каждый из которых будет заниматься своим делом: понятно, что тексты по истории искусства должен писать искусствовед, общий вид экрана должен разрабатывать художник-дизайнер, ошибки проверять – корректор, а функции программиста ограничиваются работой по сборке. Деятельность в этом направлении в провинциальных музеях областного и муниципального подчинения сопряжена с определенными трудностями [2]. Остро стоит проблема финансирования: разработка, сопровождение интернет-ресурса требует определенных затрат, возможно, потребуются и сотрудник, который будет заниматься наполнением и сопровождением музей-

ного ресурса. Привлекательность ресурсов является проблемой: большинство музейных ресурсов серые и неприглядные, созданные с нарушением принципов дизайна. Создать качественный музейный сайт – задача всего штата музея. Только опыт и талант профессионалов музея помогут сделать качественный и популярный ресурс.

Литература

1. Калугина, Т. П. Художественный музей как феномен культуры / Т. П. Калугина. – СПб. : Петрополис, 2001. – 224 с.
2. Кларк, Д. Потребление и город, современность и постсовременность / Д. Кларк // Логос. – 2002. – № 34 (4). – С. 1–30.

УДК 339.13.017

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИ ПОРТЕРА ДЛЯ АНАЛИЗА РЫНКА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Л. Л. Соловьева, Ю. А. Галова, В. А. Сидоркина

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Представлено изучение рынка строительных материалов Республики Беларусь. Одним из методов анализа микросреды является модель пяти сил конкуренции М. Портера. Данная модель позволяет выявить основные угрозы со стороны микросреды, поставщиков, потребителей, конкурентов (прямых, новичков и непрямых) и разработать направления защиты от их влияния. Цель данного исследования – разработать обоснованные стратегические направления деятельности предприятий с помощью модели Портера. Рынок строительных и отделочных материалов отличается динамичностью и стремительным развитием, и конкуренция в этой отрасли достаточно высокая, поэтому покупателям предлагается просто огромный ассортимент продукции от различных производителей.

Ключевые слова: рынок, анализ, стратегия, потребление, ассортимент.

USING PORTER'S MODEL TO ANALYZE THE CONSTRUCTION MATERIALS MARKET

L. L. Solovyova, Yu. A. Galova, V. A. Sidorkina

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

The article presents a study of the building materials market in the Republic of Belarus. One of the methods for analyzing the microenvironment is M. Porter's model of the five forces of competition. This model allows us to identify the main threats from the microenvironment; suppliers, consumers, competitors (direct, newcomers and indirect) and develop areas of protection against their influence. The purpose of this study is to develop sound strategic directions for enterprises using Porter's model. The market for construction and finishing materials is dynamic and rapidly developing. The level of competition in this industry is quite high, since customers are offered a huge range of products from various manufacturers to choose from.

Keywords: market, analysis, strategy, consumption, assortment.

Современные условия хозяйствования ставят перед предприятиями задачи постоянного мониторинга маркетинговой среды для удержания своих позиций и стратегического роста. Одним из методов анализа и диагностики микросреды является модель 5 сил конкуренции М. Портера. Правильно собранная и проанализированная маркетинговая информация позволяет предприятию снизить финансовый риск, получить конкурентные преимущества, уточнить стратегию развития.

Цель данного исследования – маркетинговый анализ рынка строительных материалов Республики Беларусь с помощью модели Портера для формирования направлений стратегического развития предприятий.

Рынок строительных и отделочных материалов отличается динамичностью и стремительным развитием. Особенностью сегмента строительных материалов (цемент, бетон, кирпич) является низкая доля импорта и высокий спрос на продукцию белорусского производства, например, в России, Украине, Австрии, Польше, Чехии, странах Прибалтики. Это связано с тем, что в ходе строительства требуются колоссальные объемы данного типа продукции, в связи с чем дальние перевозки являются затруднительными и влекут за собой серьезные накладные расходы [2].

Уровень конкуренции в этой отрасли достаточно высок, так как покупателям на выбор предложен просто колоссальный ассортимент продукции от различных производителей.

Потребителями строительной продукции являются как юридические, так и физические лица. Всех покупателей стройматериалов можно условно разделить на три группы [3]:

1. Розничные клиенты (потребители – физические лица). Они приносят максимальную прибыль с каждой единицы товара, так как для розничных покупателей цена менее важна, и они готовы платить на 10–15 % больше за сервис, наличие, транспортную доступность, качество обслуживания. Но для их обслуживания нужны большие затраты на содержание складов, розничные точки, обслуживающий персонал.

2. Оптовые клиенты (потребители – юридические лица) – строительные организации. Это наиболее привлекательная группа покупателей, ведь они регулярно нуждаются в больших объемах товара. Помимо цены они ориентируются на представленный ассортимент, скорость и бесперебойность поставок.

3. Оптовые клиенты (посредники) – торговые предприятия, которые перепродают закупленный товар. Это группа с наиболее низкой маржинальностью – посредники увеличивают оборот, но дают минимальный заработок, так как для получения прибыли должны закупать товар по минимально низкой цене.

Основными потребителями строительных и отделочных материалов являются крупные строительные компании (оптовые клиенты) – на их долю приходится более 60 % потребления, на долю же частных потребителей и строительно-ремонтных бригад приходится около 20–30 %. При этом более 83 % потребления строительных материалов приходится на долю жилищного строительства [3].

Поставщики. Раньше производители стройматериалов закупали природное сырье у южных соседей, теперь переориентировались на поставщиков из Карелии и России, а также на отечественных поставщиков, например, Лениндар (кварцевые пески) и НГДУ «Речицанефть» РУП «Производственное объединение «Белоруснефть» (строительные пески с карьера «Давыдовка-1»). По качеству готовая продукция не уступает мировым лидерам и получила международные сертификаты.

Анализ конкурентов. Силикатный кирпич производят 7 предприятий, 4 из которых подчинены Министерству архитектуры и строительства Республики Беларусь, на которые приходится 72 % выпуска продукции. Крупнейшими производителями силикатного кирпича являются ОАО «Гомельстройматериалы», Филиал № 5 «Гродненский КСМ» ОАО «Красносельскстройматериалы», УПП «КСМ» Могилевского ОПС. 5 из 12 производителей блоков из ячеистого бетона также входят в структуру МСА и производят 46 % продукции [4].

Таким образом, наиболее независимым и конкурентным сегментом в производстве стеновых материалов в Беларуси является сегмент производства блоков из ячеистого бетона.

На белорусском рынке стройматериалов ОАО «Гомельстройматериалы» занимает лидирующее положение и является главным конкурентом филиала № 3 «Минский КСИ» ОАО «Белорусский цементный завод».

В таблице представлены результаты анализа.

Результаты анализа угроз по модели М. Портера

Угроза	Степень	Описание	Направления работ
Внутри-отраслевая конкуренция	Высокая	<ul style="list-style-type: none"> • ОАО «Керамин» – широкий ассортимент продукции, высокая доля рынка (4,9 %); • ОАО «Красносельскстройматериалы» – широкая известность торговой марки; • ОАО «Радошковичский керамический завод» – активное продвижение в социальных сетях, «приятные» цены на продукцию; • Филиал № 6 «Любанский КМС» и Филиал № 3 «Минский КСИ» ОАО «БЦЗ» (высокие темпы роста рынка – 109 %); • Филиал № 5 «Гродненский КСМ», ЗАО «Могилевский КСИ»; • ОАО «Минскжелезобетон» – признан лидером строительной индустрии Республики Беларусь; • СЗАО «КварцМелПром» – широкий ассортимент продукции 	Повышение и поддержание конкурентоспособности продукции. Мониторинг действий конкурентов
Со стороны потребителей	Средняя	<ul style="list-style-type: none"> – переход на продукцию более дешевых производителей; – мода на экологически чистую продукцию; – повышение требований к качеству, контроль процента брака; – переход на альтернативные стройматериалы (пеноблоки и блоки из газобетона) 	Поддерживать качество на необходимом уровне. Формирование уникального торгового предложения. Изучение и учет мнений потребителей при разработке стратегии. Выпуск экологичной продукции
Со стороны новичков рынка	Низкая	<ul style="list-style-type: none"> – сложность размещения крупного предприятия; – сложность завоевания потребителя, связанная с перенасыщением рынка и широким выбором; – потребность в значительных капиталовложениях; – административные ограничения 	Мониторинг появления новичков на рынке
Со стороны товаров-заменителей	Низкая	<ul style="list-style-type: none"> – распространение панельного домостроения – высокая скорость постройки – пено- и газосиликатные блоки – большее количество характеристик, низкая стоимость 	Расширение ассортимента за счет экологических и дешевых продуктов

Окончание

Угроза	Степень	Описание	Направления работ
Со стороны поставщиков	Низкая	<ul style="list-style-type: none"> – зависимость от импортного сырья; – существенный рост цен на закупку импортного сырья; – поднятие цен на ресурсы, предоставляемые внутренними поставщиками; – переход надежных поставщиков к более сильным конкурентам; – ограниченное количество поставщиков качественной продукции; – высокие издержки при переходе к новым поставщикам 	Поддерживать долгосрочные отношения с поставщиками, зарекомендовавшими себя как качественные производители

Примечание. Собственная разработка.

На основании всего вышеуказанного можно сделать вывод, что потенциал предприятий строительных материалов и конструкций позволяет полностью обеспечить внутренние потребности республики и поставлять продукцию в страны ближнего и дальнего зарубежья. Также можно отметить достаточно сильную конкуренцию и высокие барьеры входа на рассматриваемом рынке. В частности, основными угрозами для рынка строительных материалов являются:

- рост требований потребителя к качеству товара;
- увеличение значимости экологически чистого производства;
- ужесточение законодательной базы и требований потребителей;
- сильная политика продвижения у конкурентов;
- увеличение количества сильных предприятий-конкурентов.

Среди основных возможностей можно выделить:

- увеличение темпов технологических изменений в отрасли;
- улучшение материально-сырьевой базы;
- рост инновационного потенциала организации;
- разработка новых товаров;
- выход на новые рынки.

Строительство относится к базовым отраслям экономики Беларуси, поэтому повышение эффективности его функционирования и конкурентоспособности оказывает значительное влияние на рост экономики республики в целом, способствует реализации важнейших государственных и социальных программ, помогает развитию производственного потенциала страны.

Л и т е р а т у р а

1. Белстройцентр. – Режим доступа: <https://bsc.by/>. – Дата доступа: 24.03.2023.
2. Шавель А. Н. География производственных комплексов Республики Беларусь / А. Н. Шавель. – Минск : БГУ, 2018. – 49 с.
3. SALERS. – Режим доступа: <https://salers.ru/povyshenie-prodazh-strojmaterialov/>. – Дата доступа: 24.03.2023.
4. ИК Юнитер. – Режим доступа: <https://www.uniter.by/upload/Construction%20materials%20industry.pdf>. – Дата доступа: 24.03.2023.

УДК 339.13.017

SWOT-АНАЛИЗ КАК ОСНОВА СТРАТЕГИЧЕСКОГО МАРКЕТИНГОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ДЛЯ СП ОАО «СПАРТАК»

Л. Л. Соловьева, М. Л. Шевченко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Для уменьшения риска при разработке стратегических направлений деятельности предприятия необходимо провести комплексный анализ маркетинговой среды предприятия. Одним из инструментов формирования стратегий на основе всестороннего анализа является SWOT-анализ. Представлены результаты анализа маркетинговой среды СП ОАО «Спартак».

Ключевые слова: рынок, анализ, стратегия, SWOT-анализ.

SWOT ANALYSIS AS THE BASIS FOR STRATEGIC MARKETING PLANNING FOR JOINT VENTURE SPARTAK

L. L. Solovyova, M. L. Shevchenko

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

To reduce risk when developing strategic directions for an enterprise, it is necessary to conduct a comprehensive analysis of the enterprise's marketing environment. One of the tools for forming strategies based on a comprehensive analysis is SWOT analysis. This article presents the results of an analysis of the marketing environment of the JV Spartak JSC.

Keywords: market, analysis, strategy, SWOT analysis.

Деятельность предприятия на рынке связана с определенным уровнем риска. Задача при разработке стратегии – снизить уровень неоправданного риска, связанного со слабым изучением как потребительского рынка в целом, так и макросреды, а также состояния целевого сегмента и стратегии ведущих игроков на рынке. Стратегический план должен основываться на глубоком и детальном исследовании всех составляющих потребительского рынка и внутренних возможностей организации, а также выявлении возможных угроз спада интереса к ее деятельности, только в этом случае можно гарантировать успех деятельности предприятия в условиях конкуренции.

Целью данного исследования является изучение возможностей SWOT-анализа для разработки стратегии СП ОАО «Спартак».

Демография. По данным статистики за период с 2012 г. численность населения Республики Беларусь имеет тенденцию снижения. Уровень смертности постоянно превышает уровень рождаемости, причем данная разница увеличивается в каждом последующем периоде. В настоящее время наблюдается снижение количества детей в семье, рост количества разводов. Все вышеуказанные факторы оказывают отрицательное воздействие на перспективы СП ОАО «Спартак», так как основными потребителями кондитерских изделий является население моложе трудоспособного и трудоспособного возраста.

Социально-культурные факторы. По оценкам экспертов, точка роста кондитерского рынка Беларуси – в увеличении потребления кондитерских изделий. Оно хоть и выросло за последние шесть лет (по сахаристым изделиям составило 4,8 кг в 2020 г. против 4,2 кг в 2015 г.), но значительно отстает от других развитых стран. Так, в Германии данное потребление составляет 43 кг на человека в год, в Великобритании –

более 27 кг. Только шоколада в России в год съедают 3,5 кг, в США – 5,3 кг, в Бельгии – до 9 кг, в Германии и Швейцарии – 10–12 кг [1].

Конкуренция. Одним из важных факторов микросреды является уровень конкуренции. Основных производителей кондитерских изделий в Беларуси – около 15. Среди них – как государственные предприятия (СОАО «Коммунарка», СП ОАО «Спартак», ОАО «Красный пищевик», ОАО «Кондитерская фабрика «Слодыч» и ряд других), так и частные предприятия (ПОДО «Онега», ЗАО «Кондитерская фабрика «Михаэлла», ООО «Белга – Пром» и др.). Конкуренции на рынке добавляют зарубежные компании, такие, как Nestle, Кондитерские фабрики «Победа», «Невский кондитер, ОАО «Конти». Основными белорусскими игроками на рынке кондитерских изделий являются СП ОАО «Спартак» и фабрика СОАО «Коммунарка». Мощности двух ведущих кондитерских фабрик позволяют обеспечить потребность всего внутреннего рынка в вафельных, сбивных сортах конфет, плиточном шоколаде, а также конфетах из мягкой карамели, нуги и других кондитерских изделиях [2].

Другие кондитерские фабрики Беларуси не представляют собой серьезных конкурентов, так как они не выпускают всю номенклатуру кондитерских изделий и специализируются на некоторых изделиях:

- ОАО «Красный пищевик» – специализируется на зефире, мармеладе, драже;
- ОАО «Красный мозырянин» – специализируется на производстве мармелада, твердом и мягком ирисе, зефире;
- Кондитерская фабрика «Витьба» – специализируется на производстве вафельных батончиков и сухих завтраков.

Экономические факторы. Стабильно растет номинальная начисленная среднемесячная заработная плата, что указывает на рост отношения начисленного фонда заработной платы, включая подоходный налог и обязательный страховой взнос работника, к среднесписочной численности работников, принимаемой для исчисления средней заработной платы, что может влиять на покупательскую способность.

По результатам анализа составим SWOT-матрицу для ОАО СП «Спартак», данную в таблице.

SWOT-матрица для ОАО СП «Спартак»

Внутренняя среда	Внешняя среда	
	Возможности:	Угрозы:
	<ul style="list-style-type: none"> • O1 – желание потребителей пробовать новинки; • O2 – расширение присутствия на зарубежных рынках; • O3 – развитие интернет-технологий; • O4 – уход с рынка украинских производителей 	<ul style="list-style-type: none"> • T1 – усиление конкуренции в отрасли; • T2 – рост цен на сырье
<p>Сильные стороны:</p> <ul style="list-style-type: none"> • S1 – широкий ассортимент продукции; • S2 – широкая известность и признание фирмы потребителями; • S3 – развитая дистрибуторская сеть 	<ul style="list-style-type: none"> • S1O1, S1O4 – вывод на рынок новинок в соответствии с современными тенденциями и запросами потребителей; • S2O2 – открытие фирменных магазинов за рубежом 	<ul style="list-style-type: none"> • S1T1 – расширение ассортимента, повышение конкурентоспособности продукции; • S3T2 – поиски новых поставщиков, поиски резервов снижения себестоимости продукции

Внутренняя среда	Внешняя среда	
Слабые стороны: • W1 – слабое участие в социальных сетях; • W2 – несвоевременная смена предприятием неходовой продукции; • W3 – устаревшая упаковка на некоторые виды продукции	• W1O3 – создать систему продвижения в соцсетях; • W2O1 – обновление ассортимента за счет исключения устаревшей, не пользующейся спросом продукции	• W1T1 – развитие обратной связи с потребителем для своевременного реагирования на изменение их запросов; • W3T1 – совершенствование упаковки для повышения ее удобства и привлекательности

В качестве основных стратегических направлений для СП ОАО «Спартак» и других предприятий кондитерской отрасли можно выделить:

1) рационализация ассортимента. Белорусским производителям надо представить потребителям на замену ушедшим сладостям свои новинки. При этом необходимо учитывать и вкусы потребителей, и современные тенденции в потреблении кондитерских изделий. В настоящее время растет спрос на органический шоколад, поскольку он не содержит никаких дополнительных химических веществ, которые могут вызвать серьезные проблемы со здоровьем. Потребители предпочитают веганский, органический, безглютеновый и безсахарный шоколад, поскольку заботятся о своем здоровье и самочувствии;

2) использование информационных технологий в продвижении продукции. Продвижение своей продукции происходит также путем продвижения в социальных сетях и на сайтах, где как потребитель, так и партнеры могут ознакомиться с ассортиментом и характеристиками фабрики. Так, корпоративная соцсеть – это база для работы сотрудников с внутренней и внешней информацией и для общения друг с другом. Социальные сети позволяют легко публиковать текст, документы, файлы, мультимедиа, которые используются для совместной работы;

3) совершенствование упаковки. В рамках импортозамещения предприятия имеют возможность предложить потребителям интересные новинки. Для того чтобы содействовать сбыту продукции, упаковка должна выполнять несколько функций: локализационная функция, защитная функция, обеспечение удобства и использования продукта, коммуникационная функция, имиджевая функция [4].

Хорошо созданная упаковка обладает некоторой ценностью с точки зрения удобства – в глазах покупателей и с точки зрения продвижения продукта – в глазах изготовителя. Так, упаковка стала эффективным инструментом маркетинга.

В кондитерской отрасли основной задачей всегда будет удовлетворение потребности населения в качественных изделиях. Для этого постоянно повышается конкурентоспособность выпускаемой продукции, обновляется ее ассортимент. При этом у нас сохраняются лучшие традиции кондитерского искусства. Совершенствование технологий производства позволяет организациям динамично развиваться и удовлетворять вкусы самых требовательных покупателей.

Литература

1. Covid-19 притормозил рост белорусского кондитерского рынка/ ПРОДУКТ.BY. – Режим доступа: <https://produkt.by/news/covid-19-pritormozil-rost-belorusskogo-konditerskogo-rynka>. – Дата доступа: 20.04.23.
2. Кондитерская отрасль. Белорусский государственный концерн пищевой промышленности «Белгоспищепром». – Минск, 2013-2020. – Режим доступа: <https://www.bgp.by/ru/confectionary-ru/>. – Дата доступа: 20.04.23.
3. Тренды 2023 на рынке хлебобулочных и кондитерских изделий / ООО Консалтинговая группа «Резалт», 2023. – Режим доступа: <https://r-cons.ru/articles/trends-2023-bakery-confectionery-market.html>.
4. Упаковка. – Режим доступа: <http://economic.social/marketing/upakovka12317.html>. – Дата доступа: 11.05.2023.

УДК 338.48:379.85

КЛАСТЕРИЗАЦИЯ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РЕГИОНА

А. О. Шкабарина

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

В современных научных исследованиях в области развития туризма наблюдается увеличение интереса к туристическим кластерам. В контексте региональных стратегических планов развития все чаще рассматривается целесообразность формирования кластеров. В связи с этим важными и актуальными являются вопросы, касающиеся определения туристических кластеров, оценки их воздействия на экономику региона и страны, а также разработки концепций развития туристических кластеров.

Ключевые слова: туризм, кластеры, туристические кластеры, принципы.

CLUSTERING OF THE TOURISM INDUSTRY AS A TOOL INCREASING THE COMPETITIVENESS OF THE REGION

A. O. Shkabarina

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

In modern scientific research in the field of tourism development, there is an increase in interest in tourism clusters. In the context of regional strategic development plans, the feasibility of forming clusters is increasingly being considered. In this regard, important and relevant issues are related to the definition of tourism clusters, assessment of their impact on the economy of the region and country, as well as the development of concepts for the development of tourism clusters.

Keywords: tourism, clusters, tourism clusters, principles.

Туристическая индустрия может быть рассмотрена как комплекс объектов производства (туроператоров) и дистрибуции, таких, как посредники (туристические агентства). В отличие, например, от товаров промышленного производства, туристические продукты обладают большим разнообразием, комплексностью и содержат множество дополнительных элементов, предоставляемых поставщиками. Покупка и потребление туристических продуктов происходят в разные моменты времени, и каждая организация предоставляет один или несколько компонентов общего туристического продукта, который потребляется во время отдыха. Турист, направляющийся в туристическое путешествие, взаимодействует с не менее чем 30 организациями (включая туристические агентства, страховые компании, перевозчиков, отели, рестораны, музеи, водителей такси, сувенирные магазины, местные органы власти и т. д.). В такой обстановке туристические компании должны развивать эффективные отношения со всеми заинтересованными сторонами, особенно с поставщиками, работающими во внешней среде, и нести ответственность за различные компоненты общего туристического продукта для повышения удовлетворенности клиентов (туристов).

Туристы часто оценивают удовлетворение отдыхом по всем компонентам интегрированной туристической системы. Эти компоненты объединены в туристическую сеть, которая является основой для производства и потребления туристических услуг. Поскольку туристические и досуговые услуги предоставляются в конкретных туристических направлениях, исследователи туризма используют термин «туристи-

ческое направление» для конкурентного или сравнительного анализа. Устойчивое развитие туризма также является важным фактором, влияющим на конкуренцию между различными туристическими областями. Неспособность отдельных туристических компаний предоставить сложные туристические продукты, которые требуются туристам в процессе потребления, привела к развитию концепции туристических кластеров.

Тема функционирования кластеров в туризме была предметом исследования многих авторов. Майкл Портер предложил классическую концепцию «кластера», согласно которой кластер представляет собой географическую концентрацию взаимосвязанных фирм, специализированных поставщиков, поставщиков услуг, предприятий связанных отраслей и связанных с ними организаций [1]. Работа Н. Erkus-ozturk [2] отмечает различные факторы развития кластеров, связанных с наличием туристических достопримечательностей и инфраструктуры в определенной области. С. Santos, A. Almeida, A. Teixeira [3] предоставляют широкий обзор определений кластеров на основе географического положения и степени сотрудничества. Туристические кластеры создаются на основе сетевых связей и сотрудничестве между предприятиями и организациями, географически сконцентрированными в определенном регионе, используя общие туристические ресурсы, специализированную туристическую инфраструктуру, местные рынки труда и осуществляя совместный маркетинг, включая рекламные и информационные компании. Региональные туристические кластеры объединяют в себе туристическую деятельность и связанные мероприятия, высшие учебные заведения, проводящие обучение специалистов в сфере туризма, а также исследовательские учреждения, занимающиеся исследованиями развития туризма, общественные организации и другие субъекты.

Кластеризация туристической отрасли представляет собой стратегический подход к развитию, основанный на создании сетевых связей и сотрудничестве между различными участниками туристической деятельности в географически ограниченной области. Путем объединения ресурсов, опыта и компетенций различных предприятий и организаций кластеризация позволяет повысить конкурентоспособность и эффективность всех участников кластера, а также создать синергетический эффект, который расширяет возможности туристического развития.

Формирование и функционирование туристических кластеров основывается на нескольких принципах, которые играют важную роль в повышении конкурентоспособности региона:

- 1) территориальная концентрация туристических ресурсов и организаций внутри кластера;
- 2) сотрудничество между участниками кластера, при этом сохраняется конкуренция между ними;
- 3) сочетание специализации и диверсификации в туристической деятельности. Кластер может включать разнообразные виды туристических услуг для предоставления широкого спектра предложений;
- 4) внедрение организационных и технологических инноваций в деятельность кластера для повышения эффективности и конкурентоспособности;
- 5) государственно-частное партнерство, в рамках которого различные заинтересованные стороны, особенно местные власти и сообщества, принимают участие в деятельности туристического кластера;
- 6) существование системы государственных мер и публичных инициатив для поддержки кластеров, которые направлены на повышение конкурентоспособности регионов и организаций, включенных в кластер;

7) предоставление налоговых льгот и сокращение административных барьеров для стимулирования развития и успешной деятельности туристического кластера.

Основываясь на этих принципах, формирование и функционирование туристических кластеров способствуют развитию туризма, повышению конкурентоспособности регионов и организаций, а также создают благоприятную среду для развития туристической отрасли.

Функциональная структура региональных туристических кластеров включает в себя производственную среду туристических продуктов, инновационную среду и системную среду.

Производственная среда туристических продуктов охватывает процессы и взаимодействия в производстве и предоставлении туристических услуг. Инновационная среда включает в себя процессы внедрения и развития новых идей, технологий и подходов в туристической индустрии. Системная среда относится к взаимодействию туристического кластера с его окружением, включая социокультурные и экологические факторы, а также связи с другими отраслями и организациями вертикальной и горизонтальной интеграции.

Для того чтобы партнерство считалось кластером, необходимо соблюдение следующих условий: 1) участники кластера должны представлять разнообразные заинтересованные стороны из одного пункта назначения; 2) должно существовать реальное сотрудничество между участниками кластера на основе взаимодействия и совместных усилий; 3) в рамках сотрудничества должно осуществляться совместное создание туристического продукта; 4) сотрудничество в рамках кластера должно быть долгосрочным и устойчивым; 5) членство в кластере должно быть открытым для новых участников и предоставлять возможности для расширения сетей контактов и сотрудничества. Также стоит отметить, что успешное формирование кластера зависит от важной группы стимулирующих участников, таких, как предприниматели, которые являются главными инициаторами создания и развития кластеров в сфере туризма. Инициатива и положительный вклад этой группы способствуют эффективности и долговечности кластера.

В Республике Беларусь процесс внедрения кластерной модели развития регионального туризма еще находится в стадии проектирования. Потенциальные кластеры формируются в сфере туризма и оздоровления в Гродненской области (Волковыском, Свислочском и Зельвенском районах) на базе агроусадеб; в Минской области (Минский район) туристический кластер «Пристоличье», участники – Минский райисполком, Минский облисполком; в Могилевской области (Быховский и Кировский район) туристический кластер «Чигиринка»: участники кластера – Могилевский облисполком, УО «Могилевский государственный университет», агроусады и базы отдыха спортивно-технический центр ДОСААФ, владельцы агроусадеб; туристический кластер – Могилевская область (Славгородский район) – базовая организация ГПУ «Славгородская «Голубая Криница» в д. Ст. Каменка [4].

Для создания благоприятных условий для развития туристических кластеров необходимо реализовать ряд мероприятий на уровне национальной экономики: разработка и усовершенствование законодательства, регулирующего создание и управление кластерной деятельностью; информационное осведомление потенциальных участников о преимуществах туристических кластеров; предоставление государственной поддержки для развития туристических кластеров и устранение административных барьеров; повышение эффективности системы образования и подготовки специалистов в сфере туризма и гостинично-ресторанного бизнеса.

Кластерное моделирование регионального развития активизирует предпринимательскую активность в туристической сфере, способствует формированию новых рабочих мест, повышению доходов местного населения, наполнению бюджетов регионов, а также улучшению качества туристических продуктов. Функционирование туристических кластеров способствует более широкому применению инновационных и информационно-коммуникационных технологий, повышению уровня квалификации и интеллектуального потенциала сотрудников, занятых в туристической отрасли.

Литература

1. Портер, М. Э. Конкуренция : учеб. пособие : пер. с англ. / М. Э. Портер. – М. : Вильямс, 2000. – 495 с.
2. Hilal Erkus Ozturk Emerging Importance of Institutional Capacity for the Growth of Tourism Clusters: The Case of Antalya. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/233007748_Emerging_Importance_of_Institutional_Capacity_for_the_Growth_of_Tourism_Clusters_The_Case_of_Antalya. – Дата доступа: 20.09.2023.
3. Santos, C. Searching for Clusters in Tourism. A Quantitative Methodological Proposal / C. Santos, A. Almeida, A. Teixeira. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/241116777_Searching_for_clusters_in_tourism_A_quantitative_methodological_proposal. – Дата доступа: 20.09.2023.
4. Карта кластеров Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://economy.gov.by/uploads/files/Karta-Klasterov/Karta-klasterov-2022.pdf>. – Дата доступа: 20.09.2023.

УДК 338.28

ИННОВАЦИОННЫЙ РЕЖИМ «РЫНОЧНАЯ ТЯГА»: ОРГАНИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УЧАСТНИКОВ ПРОЦЕССА

С. Е. Астраханцев

*Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Повышение эффективности процессов коммерциализации результатов научно-исследовательской деятельности является актуальной задачей. Для решения данной задачи предлагается организовать взаимодействие участников инновационных процессов на платформе Битрикс24 с использованием актуальной информации, представленной в «Межотраслевом задачнике».

Ключевые слова: взаимодействие, инновация, информационные технологии, коммерциализация, межотраслевой задачник, организация, процесс, режим, «рыночная тяга», университет, трансфер, участники, эффективность.

INNOVATIVE MODE “MARKET TRACTION”: ORGANIZATION INTERACTION BETWEEN PROCESS PARTICIPANTS

S. E. Astrakhantsev

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

Increasing the efficiency of the processes of commercialization of the results of research activities is an urgent task. To solve this problem, it is proposed to organize interactions between participants in innovation processes on the Bitrix24 platform using up-to-date information presented in the Intersectoral Problem Book.

Keywords: interaction, innovation, information technology, commercialization, intersectoral problem book, organization, process, regime, “market traction”, university, transfer, participants, efficiency.

Современные тенденции и вызовы подразумевают активное участие университетов в процессе трансфера технологий и реализации совместно с промышленными компаниями наукоемких проектов. Одними из основных направлений совершенствования научно-исследовательской деятельности в технических вузах являются увеличение эффективности коммерциализации результатов научно-технической деятельности, повышение привлекательности научно-исследовательских проектов для внешних инвесторов и развитие сотрудничества с предприятиями, организациями и органами государственного управления [1].

Цель исследования заключается в поиске возможностей повышения результативности и эффективности процессов трансфера технологий и коммерциализации результатов научно-технической деятельности университетов. Большое количество публикаций отечественных и зарубежных авторов по данной тематике свидетельствуют об актуальности этого исследования.

В настоящем исследовании под коммерциализацией результатов научно-исследовательской деятельности (научных исследований и разработок, НИОКР) понимается, с одной стороны, денежный результат, полученный путем продвижения результатов научных исследований и разработок в реальную экономику. С другой стороны, под коммерциализацией результатов научных исследований и разработок понимают собственно процесс продвижения или трансфер результатов научных исследований и разработок на рынок, в реальную экономику. Сфера трансфера технологий является необходимой посреднической средой между наукой и бизнесом, она должна быть встроена в научную организацию или университет. Главное – это ее функция преобразования технического замысла в рыночное предложение в режиме «технологического толчка» и трансляция рыночного запроса в сферу исследований и разработок в режиме «рыночной тяги» [2].

Создание и развитие инноваций может осуществляться в режиме «рыночная тяга» (market pull), который является характерным режимом создания и внедрения инноваций, направленных на решение актуальной и известной рыночной потребности.

В таком режиме осуществляют свою деятельность компании, занимающие стабильное положение на рынке и стремящиеся к его сохранению и укреплению. Такие компании заказывают выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, направленных на применение новых знаний, для достижения практических целей и решения конкретных задач. Обычно такой режим имеет два варианта завершения: 1) удастся найти и реализовать необходимую совокупность технических решений (чаще всего); 2) не удастся найти и реализовать необходимую совокупность технических решений (редко).

Научно-техническая и инновационная деятельность в режиме «рыночная тяга» предполагает организацию эффективного взаимодействия научного и производственного секторов. В развитых странах инновационные разработки университетов осуществляются в основном за счет финансирования их частным сектором. Промышленные предприятия формируют не только тематику инновационных разработок, но и стратегию образовательной деятельности. Государством финансируются в основном фундаментальные исследования, объем которых уступает объему прикладных работ.

Конечная цель интеграции научного и производственного секторов – это внедрение научно-технологических разработок и технологий в производственную деятельность предприятий, что делает их базовым элементом данного взаимодействия, поскольку именно предприятия выступают в данном случае и заказчиком, и потребителем научно-технической продукции. Любые другие варианты взаимодействия

научного и производственного секторов малоэффективны, так как научно-техническая продукция, созданная без тесной интеграции с предприятиями, чаще всего не является коммерческой продукцией и требует значительных доработок при последующем продвижении на рынке, а это, в свою очередь, связано со значительными дополнительными финансовыми затратами [3].

Для организации инновационно-технологической кооперации предприятий и университетов, информирования участников инновационного процесса создан Информационно-маркетинговый узел Министерства образования Республики Беларусь «Межотраслевой задачник» (рис. 1).

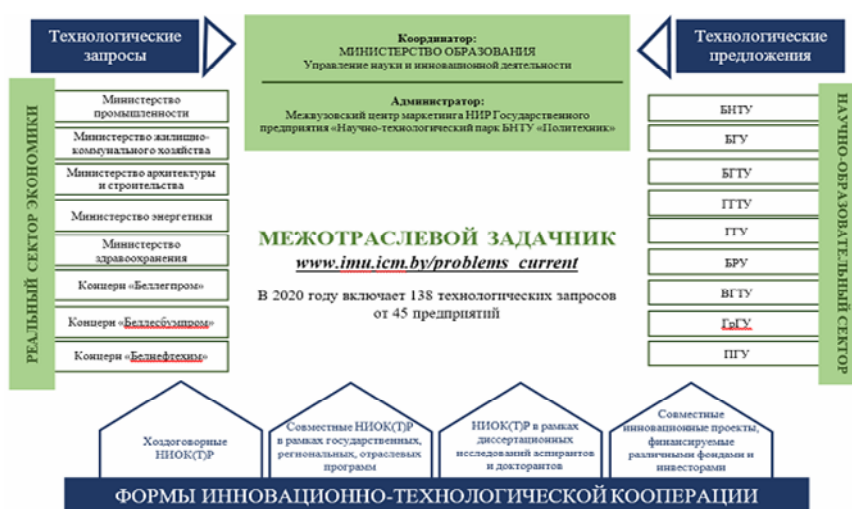


Рис. 1. Система инновационно-технологической кооперации предприятий и университетов в рамках «Межотраслевого задачника» [3]

Он содержит актуальные технические и технологические заявки различной отраслевой направленности, а разработать решение предлагается научным организациям, чаще всего – вузам. Фрагмент раздела «Межотраслевого Задачника» представлен на рис. 2.

Его функции – информировать учреждения высшего образования о том, что необходимо предприятиям и организациям, чтобы модернизировать производство, а также определить новые направления для совместной деятельности и расширить тематику исследований. Вопрос объединения ученых и производителей всегда стоял «остро». В первую очередь, это необходимо для того, чтобы предприятия становились более технологичными и инновационными.

Координатором работы по созданию «Межотраслевого задачника» выступает Межвузовский центр маркетинга научно-исследовательских разработок Научно-технологического парка БНТУ «Политехник» [5].

Поддержка Задачника осуществляется в рамках Государственной системы научно-технической информации по линии Министерства образования. Функции администрирования возложены на Межвузовский центр маркетинга НИР Государственного предприятия «Научно-технологический парк БНТУ «Политехник». Формирование перечня технологических запросов осуществляется в тесном взаимодействии с отраслевыми министерствами и ведомствами и ежегодно актуализируется.

МЕЖОТРАСЛЕВОЙ ЗАДАЧНИК
Запросы организаций и предприятий Республики Беларусь
по созданию новых технологий и решению проблемных вопросов в 2022 году

№ п/п	Наименование проблемной задачи, технологического запроса, аннотация	Заказчик-потребитель (организация, ФИО ответственного лица, контактные данные)	Планируемые сроки выполнения и объемы финансирования
1	2	3	4
МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ			
ОАО «ВЗЭП»			
1.	Разработать отечественное влагозащитное покрытие ультрафиолетового отверждения для защиты SMD радиоэлементов печатных плат, обеспечивающее отсутствие поврежденных радиоэлементов (отры в радиоэлементов от контактных площадок при эксплуатации приборов). Влагозащитное покрытие с возможностью нанесения на автоматах типа PVA650. Платы печатные покрытые данным влагозащитным покрытием устанавливаются в приборы с температурой эксплуатации от (-50) °С до (+90) °С. Категория влагоустойчивости приборов (в которые устанавливаются платы печатные покрытые влагозащитным покрытием) - У2Т2 согласно ГОСТ15150-69 (выдерживает относительную влажность 100 % при температуре 35 °С в течение 40 дней). Влагозащитное покрытие с возможностью визуального контроля качества нанесения покрытия на платы печатные. Требуемые технические характеристики влагозащитного покрытия согласно таблицам 1 и 2 (Приложение 1).	Начальник ТУ Тимошенко И.В., тел.: +375 25 600 96 59 моб.: +375 25 600 96 76	2022 год Объемы финансирования по согласованию.

Рис. 2. Фрагмент раздела «Межотраслевого задачника»

По состоянию на начало 2020 г. «Межотраслевой задачник» включает 138 запросов технического и технологического характера от 45 предприятий, в том числе в разрезе министерств и концернов: Министерство промышленности – 107; Министерство здравоохранения – 5; Министерство энергетики – 4; Министерство архитектуры и строительства – 1; Концерн «Беллегпром» – 8; Концерн «Белнефтехим» – 6; Концерн «Беллесбумпром» – 7 [3].

Для организации эффективного взаимодействия участников инновационного процесса и использования информации из «Межотраслевого задачника» целесообразно использование современных информационно-коммуникационных технологий.

Проведенный автором анализ показал, что данную задачу можно эффективно решить путем внедрения программного продукта «Битрикс24» [4].

Битрикс24» [6] – это комплексный продукт, который облегчает и оптимизирует совместную работу нескольких отделов одного предприятия. В нем объединены инструменты для планирования, делегирования, аналитики, оценки, делового общения между сотрудниками, доведения важной информации до персонала. В целом все возможности Битрикс24 служат оцифровке деловых процессов и главных направлений деятельности организации.

Битрикс24 [6] – это российский сервис для управления бизнесом, разработываемый компанией «1С-Битрикс», запущенный 12 апреля 2012 г. Данный сервис использует технологию «одного окна», основным принципом которой является предоставление всех услуг в одном месте. На данный момент сервис включает в себя CRM, менеджер задач, корпоративную социальную сеть, чаты, конструктор сайтов и интернет-магазин, облачное хранилище документов, онлайн-сервис работы с документами, календарь, бизнес-процессы, сервис учета рабочего времени, сквозную аналитику, сервис аудио- и видеозвонков, сервис видеоконференций в высоком разрешении, генератор документов и отчетов, структуру компании. У сервиса есть как браузерная веб-версия, так и мобильные приложения под все популярные платформы (Android, iOS, Windows, macOS, Linux).

Таким образом, организация взаимодействия университетов и организаций на платформе Битрикс24 с использованием актуальной информации, представленной в «Межотраслевом задачнике», позволит повысить эффективность научно-технической и инновационной деятельности университетов.

Литература

1. Совершенствование деятельности учреждений высшего образования на основе модели «Университет 3.0» / Республ. ин-т высш. шк. – Режим доступа: <http://nihe.bsu.by/index.php/university-3>.
2. Антонец, В. А. Основы коммерциализации технологий / В. А. Антонец, Н. В. Нечаева. – Нижний Новгород, 2007. – Режим доступа: <http://www.unn.ru/pages/e-library/aids/2007/90.pdf/>. – Дата доступа: 03.10.2022.
3. Алексеев, Ю. Г. «Межотраслевой задачник» – инструмент развития инновационно-технологической кооперации предприятий и университетов / Ю. Г. Алексеев, Н. А. Дудко, М. А. Войтешенок // Инженер-механик. – 2020. – № 1. – С. 15–48.
4. Битрикс24. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Битрикс24> – Дата доступа: 1.04.2021.
5. Межвузовский центр маркетинга научно-исследовательских разработок Научно-технологического парка БНГУ «Политехник». – Режим доступа: <http://www.imu.icm.by/#taskbook>.
6. Битрикс24 помогает бизнесу работать. – Режим доступа <https://www.bitrix24.by/features>.

**Секция IV
ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ
И СОЦИОКУЛЬТУРНАЯ ДИНАМИКА
РАЗВИТИЯ БЕЛОРУССКОГО ОБЩЕСТВА
И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ
ПРОИЗВОДСТВЕННО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХ
СИСТЕМ**

УДК 342.4

**ПРАВОВАЯ ОСНОВА СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ
ТРАНСФОРМАЦИИ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА**

А. И. Адасенко

*Учреждение образования «Белорусский торгово-экономический
университет потребительской кооперации», г. Гомель*

Определено понятие общественной трансформации. Рассмотрены основные направления трансформации белорусского общества в различных сферах жизнедеятельности человека и ее законодательное закрепление.

Ключевые слова: общество, социокультурная трансформация, культура, молодежь, развитие, экология, медиа, здоровье граждан.

**LEGAL BASIS FOR SOCIOCULTURAL TRANSFORMATION
OF MODERN SOCIETY**

A. I. Adasenko

Belarusian Trade and Economic University of Consumer Cooperation, Gomel

The article defines the concept of conceptual transformation. Examines the main directions of transformation of Belarusian society in various principles of human life and its legislative consolidation.

Keywords: society, sociocultural transformation, culture, society, youth, development, ecology, media, health of citizens.

Современный мир в настоящее время быстро меняется и претерпевает многочисленные трансформации. Таким изменениям подвергаются многие аспекты общества, например, такие, как экономика, образование, культура, политика, наука и технологии. И все это приводит к новым вызовам и возможностям для людей по всему миру. Влияние этих трансформаций на современный мир может быть значительным: они могут повлиять на распределение богатства, на демократический процесс, на образ жизни людей и на экологические проблемы. И хотя многие вызовы и проблемы по-прежнему остаются актуальными, новые трансформации обеспечивают надежду на лучшее будущее.

Определим, что под общественной трансформацией понимается процесс изменения общества, который приводит к различным социальным, экономическим и культурным изменениям. Этот процесс может происходить как постепенно, так и быстро, а его результаты могут быть как позитивными, так и негативными. Транс-

формация может быть вызвана многими факторами, такими, как изменение технологий, социальных структур, глобализации, демографических изменений, новых способов коммуникации и др.

Как и многие страны, Республика Беларусь является активно развивающимся государством. В течение последних лет страна достигла значительных результатов в совершенствовании различных сфер жизнедеятельности человека.

Следует отметить наличие в государстве Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2035 г. Она является одним из основных документов по реализации страной Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2035 г.

Стратегия включает разделы по трендам глобального развития, белорусской модели устойчивого развития, новой парадигмы качественного развития человеческого потенциала, эффективной занятости, цифровой трансформации экономики, создания устойчивой инфраструктуры и развитой бизнес-среды, обеспечения экологической безопасности, многовекторности внешнеэкономической политики и роста регионов.

Остановимся на некоторых сферах развития Республики Беларусь. Большой акцент устанавливается на защите прав человека. В борьбе за права человека эксперты видят один из ключевых моментов общественной трансформации. В будущем будет усиливаться практика привлечения к ответственности нарушителей прав человека, а также внедрение новых механизмов защиты их прав, включая использование технологий на основе искусственного интеллекта. В связи с этим в Республике Беларусь принято Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14 декабря 2021 г. № 719 «Об утверждении Государственной программы «Обеспечение правопорядка» на 2021–2025 годы». Государственная программа направлена на совершенствование деятельности органов внутренних дел, внутренних войск МВД; улучшение условий исполнения и отбывания наказания и иных мер уголовной ответственности, административных взысканий; создание условий, способствующих решению задач в сфере социально-экономического и демографического развития Беларуси в целях защиты национального рынка труда и обеспечения национальной безопасности.

Особое внимание уделяется здоровью граждан. Это закреплено Конституцией Республики Беларусь, в частности ст. 45. В связи с положениями этой статьи гражданам Республики Беларусь гарантируется право на охрану здоровья, включая бесплатное лечение в государственных учреждениях здравоохранения. Государство создает условия доступного для всех граждан медицинского обслуживания. Право граждан Республики Беларусь на охрану здоровья обеспечивается также развитием физической культуры и спорта; мерами по оздоровлению окружающей среды; возможностью пользования оздоровительными учреждениями; совершенствованием охраны труда.

Следует отметить принятие Постановления Совета Министров Республики Беларусь от 19 января 2021 г. № 28 «О Государственной программе «Здоровье народа и демографическая безопасность» на 2021–2025 годы», а также Постановления Совета Министров Республики Беларусь от 29 января 2021 г. № 54 «О Государственной программе «Физическая культура и спорт» на 2021–2025 годы». Среди приоритетов до 2025 г. – «О Государственной программе «Физическая культура и спорт» на 2021–2025 годы». В программе основное внимание уделяется разработке мер по укреплению репродуктивного здоровья, формированию культуры ЗОЖ и здоровьесбе-

режения; совершенствованию поддержки семей с детьми; улучшению условий их жизни; укреплению института семьи. Будут развиваться амбулаторно-поликлиническая служба и здравоохранение в регионах, в том числе межрегиональные и межрайонные центры и др.

Усилилось внимание и к культуре Республики Беларусь. Так, в Республике Беларусь, с 2011 г. и по настоящее время реализуется масштабная Государственная программа в сфере культуры – «Культура Беларуси». Государственная программа включает пять подпрограмм: «Культурное наследие», «Искусство и творчество», «Функционирование и инфраструктура сферы культуры», «Белорусы в мире», «Архивы Беларуси». Библиотечная деятельность нашла отражение в двух подпрограммах – «Культурное наследие» и «Функционирование и инфраструктура сферы культуры». В связи с этим принято Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 29 января 2021 г. № 53 «О Государственной программе «Культура Беларуси» на 2021–2025 годы». Среди мероприятий в данной программе зафиксированы: проведение фестивалей, конкурсов, форумов, выставок, пленэров, праздников и других культурных мероприятий; создание и обновление театральных постановок, концертных программ, цирковых представлений, проведение гастролей; организация и проведение культурных программ международных форумов, ярмарок.

Активно внедряются проекты и изменяется законодательная база, связанная с устойчивым развитием и экологической ответственностью. Экологическая проблема становится более актуальной и нуждается в решении. Один из путей решения – это устойчивое развитие, включающее экологическую ответственность как ключевой элемент. В связи с этим стимулируется создание новых внутрикомпаний и международных стандартов по экологической ответственности, а также внедрение соответствующих технологий и практик в производственные процессы.

Прогрессирующим направлением с начала становления Республики Беларусь в области трансформации является усиление роли молодежи в общественных процессах, в которых она уже сегодня проявляет активность. С каждым годом ее роль будет только расти. Следует обратить внимание на то, что в будущем молодежь будет играть ключевую роль в формировании новых парадигм и ценностей, в том числе и в борьбе за права человека и экологической ответственности. Участие молодежи также закреплено в законодательстве государства.

В данной сфере приняты Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 29 января 2021 г. № 57 «О Государственной программе «Образование и молодежная политика» на 2021–2025 годы» и Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 19 июня 2021 г. № 349 «О Стратегии развития государственной молодежной политики Республики Беларусь до 2030 года». Данными стратегиями предусмотрены меры по обеспечению обратной связи между государственными органами, государственными организациями, реализующими молодежную политику, и самой молодежью.

Целями данных программ являются создание условий для востребованности молодежи в стране и усиление вовлеченности молодых граждан в реализацию государственных задач по общественно-политическому и социально-экономическому развитию Беларуси. Среди принципов их реализации – привлечение молодых граждан к непосредственному участию в развитии страны, формировании и реализации приоритетных направлений государственной молодежной политики, программ, касающихся молодежи и общества в целом.

Увеличивается значимость медиа в формировании общественного мнения. С каждым годом роль медиа в формировании общественного мнения будет только возрастать. В будущем предполагается использование таких новых технологий, как виртуальная и дополненная реальность для увеличения эффективности воздействия на аудиторию. Ожидается также расширение функций и роли социальных сетей в этом процессе.

В данной области в последние годы приняты Указ Президента Республики Беларусь от 15 сентября 2021 г. № 348 «О Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы», Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 18 января 2021 г. № 21 «О Государственной программе «Массовая информация и книгоиздание» на 2021–2025 годы» и Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 2 февраля 2021 г. № 66 «О Государственной программе «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы».

Таким образом, следует сделать вывод о том, что качественные изменения, происходящие в современном белорусском обществе, повлекли за собой серьезное развитие в социальной структуре. Чем активнее индивид и/или социальная группа использует имеющиеся в распоряжении ресурсы (в том числе и неэкономические), тем выше оценка уровня и качества жизни, что определяет экономическое самочувствие личностей и социальных групп. Как следствие, чем выше социокультурная активность респондентов, тем выше удовлетворенность материальным положением личностей и социальных групп. Социокультурная активность действительно является значимым неэкономическим ресурсом, оказывающим влияние на уровень и качество жизни населения.

Литература

1. Национальные правовые акты в области устойчивого развития // Республиканская научно-техническая библиотека (РНТБ). – Режим доступа: <https://rlst.org.by/informational-resources/sustainable-development/docs-sustainable/natsionalnye-pravovye-akty-v-oblasti-ustojchivogo-razvitiya/#1566906809401-11672e4f-295e212d-82eb>.
2. О Государственной программе «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 2 февр. 2021 г., № 66 / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100066>. – Дата доступа: 01.10.2023.

УДК 346.7

СРАВНИТЕЛЬНО-ПРАВОВОЙ АНАЛИЗ ОПЫТА БЕЛАРУСИ И УЗБЕКИСТАНА В СФЕРЕ БИРЖЕВОЙ ТОРГОВЛИ ТОВАРАМИ

Е. М. Бородинская

Открытое акционерное общество «Белорусская универсальная товарная биржа», г. Минск

В Беларуси биржевую торговлю на товарном рынке обеспечивает единственная спотовая биржа – ОАО «Белорусская универсальная товарная биржа». В Узбекистане функционирует АО «Узбекская республиканская товарно-сырьевая биржа». На основании исследования опыта правового регулирования деятельности белорусской и узбекской товарных бирж методом сравнительно-правового анализа были сформулированы предложения по совершенствованию правового регулирования биржевой торговли товарами в Беларуси.

Ключевые слова: биржевая торговля, правовой режим, биржевой товар, антимонопольное регулирование, конкуренция, свободное ценообразование.

COMPARATIVE LEGAL ANALYSIS OF THE EXPERIENCE OF BELARUS AND UZBEKISTAN IN THE FIELD OF COMMODITY EXCHANGE TRADING

E. M. Borodinskaya

*Open Joint-Stock Company “Belarusian Universal
Commodity Exchange”, Minsk*

In the Republic of Belarus, exchange trading on the commodity market is provided by the only spot exchange – OJSC “Belarusian Universal Commodity Exchange”. “The Uzbek Republic Commodity and Raw Materials Exchange” JSC operates in the Republic of Uzbekistan. The study of the experience of legal regulation of the activities of the Belarusian and Uzbek commodity exchanges using the method of comparative legal analysis made it possible to formulate proposals for improving the legal regulation of exchange trade in goods in Belarus.

Keywords: exchange trading, legal regime, exchange goods, antimonopoly regulation, competition, free pricing.

Современная биржевая торговля товарами – это результат многолетней эволюции различных форм оптовой торговли: от караванной торговли, когда предложение искало спрос, от ярмарочной торговли, когда спрос противопоставлялся сконцентрированному на ярмарке предложению, к биржевой торговле, когда спрос и предложение концентрируются в одном месте, в одно время, в итоге в ходе конкурентной борьбы формируется рыночная цена на товар.

Вместе с развитием форм оптовой торговли изменялись и институты. Товарные биржи, сохраняя отдельные общие черты, постоянно развивались и приспособлялись к требованиям экономики. В настоящее время товарные биржи являются основным звеном инфраструктуры товарного рынка, где осуществляется крупная торговля товарами стандартизированного качества, стоимость которых подвержена частым, значительным и трудно прогнозируемым колебаниям. В большинстве стран мира биржи реального товара были вытеснены фьючерсными биржами либо были преобразованы в биржи смешанного типа, на которых осуществляются сделки с реальным товаром с немедленной и отсроченной поставкой, с фьючерсными контрактами и опционами. Вместе с тем на пространстве ЕАЭС на товарном рынке функционируют преимущественно спотовые биржи, когда обязательная продажа и поставка товара осуществляются после проведения торгов [1].

Среди стран СНГ практика правового регулирования биржевой торговли товарами в Беларуси и Узбекистане имеет наибольшую общность. Понятия товарной биржи, биржевой сделки, биржевого товара, биржевых торгов, трейдера, котировки цен и электронной цифровой подписи трактуются в законодательствах Беларуси и Узбекистана аналогично [2, 3]. На биржах Беларуси и Узбекистана торгуются продовольственная и сельскохозяйственная продукция, строительные материалы и металлопродукция, топливно-энергетические ресурсы, продукция химической промышленности. Товар относится к биржевому в ОАО «Белорусская универсальная товарная биржа» (БУТБ) после добавления его в список биржевых товаров на уровне локальных правовых актов (ЛПА) биржи. На АО «Узбекская республиканская товарно-сырьевая биржа» (УзРТСБ) процедуру добавления товара к биржевому выполняет листинговая комиссия биржи. Порядок организации биржевых торгов, допуск к торгам, порядок исполнения биржевых договоров определяется ЛПА товарных бирж в соответствии с действующим законодательством республик.

Сравнительный анализ практики работы УзРТСБ и БУТБ позволяет сделать вывод о том, что, помимо большого количества общих черт, можно выделить и принципиальные отличия в организации работы по допуску биржевых товаров к торгам, по работе с участниками (соотношение количества дилеров/посетителей и биржевых брокеров), арбитражной комиссии, расчетно-клиринговой палаты, которые обусловлены спецификой хозяйственной деятельности субъектов и подходами к государственному регулированию экономики [2, 3]. Проведенный сравнительный анализ правового регулирования биржевой торговли товарами в Узбекистане в сравнении с Беларусью позволил обосновать следующие предложения для совершенствования правового регулирования биржевой торговли товарами в Беларуси.

Использование опыта правового регулирования Узбекистана для определения перечня товаров, обязательных к реализации на биржевых торгах в Беларуси, позволит осуществлять антимонопольное регулирование товарных рынков и использовать биржевой механизм как эффективный инструмент формирования конкурентной цены в условиях свободного рыночного ценообразования.

Практика определения перечня товаров, обязательных к реализации на биржевых торгах в Беларуси и Узбекистане, базируется на утверждении данного перечня на законодательном уровне: в Беларуси – Постановлением Совета Министров Республики Беларусь, в Узбекистане – первоначально Постановлением Кабинета Министров, впоследствии и по настоящее время на более высоком уровне – Постановлением Президента Республики Узбекистан. Отличие в нормативно-правовом регулировании обязательной реализации через биржевые торги заключается в том, что в Узбекистане определяется, во-первых, перечень монопольных и высоколиквидных (т. е. пользующихся высоким спросом) товаров, поскольку основная задача добавления товаров в обязательный перечень – антимонопольное регулирование товарных рынков [3]. Так, обязательными к реализации через биржевые торги товарами согласно Постановлению Президента Республики Узбекистан от 15 ноября 2017 г. № ПП-3386 «О мерах по совершенствованию конкурентной среды, искоренению условий злоупотребления и хищений в сфере обеспечения топливно-энергетическими ресурсами и другой высоколиквидной продукцией, укреплению платежной дисциплины, сокращению дебиторской и кредиторской задолженности» являются бензин, дизельное топливо, нефть, полипропилен, полиэтилен, уголь, минеральные удобрения, сода кальцинированная, медь катодная и медная катанка, алюминий вторичный, прокат черных металлов, цинк металлический, цемент, цементный клинкер, стекло строительное, сахар, спирт этиловый, пшеница, ячмень, хлопок-волокно, хлопковый линт, масло растительное и экстракционное (хлопковое), мука пшеничная, комбикорма, серебро и другие товары.

В отличие от Постановления Совета Министров Республики Беларусь от 16 июня 2004 г. № 714 «О мерах по развитию биржевой торговли на товарных биржах», в Узбекистане товары включаются в обязательный перечень не по отдельным кодам товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности ЕАЭС (ТН ВЭД ЕАЭС), а всем объемом. Например, сравним стратегически значимые для экономик рассматриваемых стран товары: масло сливочное – для Беларуси, масло хлопковое – для Узбекистана.

В Беларуси обязательным для торговли через биржу является сливочное масло в первичных упаковках нетто-массой более 1 кг (из кода ТН ВЭД ЕАЭС 0405) при реализации на экспорт в объеме поставки от 1000 евро и более. То есть фасованное сливочное масло, как и более мелкие партии, не подпадают под действие постановления. Кроме того, сливочное масло собственного производства, не реализованное на биржевых торгах, может быть реализовано вне биржевых торгов по цене, не ниже

заявленной на биржевых торгах, а также на условиях, заявленных на биржевых торгах. В числе исключений сферы действия постановления также поставки масла сливочного на экспорт в рамках соглашений, заключаемых между Советом Министров Республики Беларусь и административно-территориальными образованиями (их органами управления) других государств. Товар реализуется в объемах, определенных облисполкомами и Минским горисполкомом по согласованию с Министерством антимонопольного регулирования и торговли, Министерством сельского хозяйства и продовольствия, по ценам не ниже биржевых котировок БУТБ на дату заключения таких сделок.

В Узбекистане обязательные к реализации через биржевые торги в соответствии с Постановлением Президента Республики Узбекистан от 15 ноября 2017 г. № ПП-3386 хлопковое масло (растительное и экстракционное) без изъятий. Кроме того, в постановлении определено, что на внутреннем рынке юридическими лицами, вне зависимости от их организационно-правовой формы, эти товары реализуются на основе рыночных принципов исключительно через биржевые торги.

Минимальный объем, подлежащий выставлению на биржевые торги, определяется в процентах от объема внутриреспубликанского потребления. Например, листовой прокат металла и цемент обязательно торгуются через биржевые торги в размере не менее 50 % объема производства, семена хлопчатника, хлопковое масло, переработанные отходы семян (шрот, шелуха) и потребительский этиловый спирт – в размере 100 % объемов производства.

Общемировая практика биржевой торговли показывает, что рыночная биржевая цена формируется при достижении концентрации спроса и предложения на торгах не менее 20–25 % от объема потребления товара.

В Беларуси ряд монополизированных отраслевых товарных рынков не определены законодательством как обязательные для торговли на бирже (рынок калийных удобрений, рынок цемента и другие), а для тех товарных позиций, которые предусмотрены Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 16 июня 2004 г. № 714 «О мерах по развитию биржевой торговли на товарных биржах», предусмотрен ряд изъятий из сферы применения постановления [2]. Например, обязательной реализации на биржевых торгах не подлежат определенные товары из обязательного перечня:

- поставляемые на экспорт в рамках соглашений, заключаемых между Советом Министров Республики Беларусь и административно-территориальными образованиями (их органами управления) других государств;

- реализуемые в объемах, определенных облисполкомами и Минским горисполкомом по согласованию с Министерством антимонопольного регулирования и торговли, Министерством сельского хозяйства и продовольствия, по ценам не ниже биржевых котировок БУТБ на дату заключения таких сделок;

- собственного производства, не реализованные на биржевых торгах (по цене не ниже заявленной на биржевых торгах, и на условиях, заявленных на биржевых торгах);

- реализуемые на внутреннем рынке для поставки в стабилизационные фонды продовольственных товаров в объемах, определенных облисполкомами и Минским горисполкомом по согласованию с Министерством антимонопольного регулирования и торговли, Министерством сельского хозяйства и продовольствия и Министерством экономики;

- приобретаемые для осуществления внутриотраслевой кооперации у организаций Министерства промышленности, Министерства сельского хозяйства и продо-

вольствия и Министерства архитектуры и строительства, закупающих товары у организаций-производителей или их сбытовых организаций (официальных торговых представителей);

– приобретаемые у организаций-производителей или их сбытовых организаций (официальных торговых представителей).

В результате производителями активно используются предоставленные законодателем исключения из сферы действия Постановления Совета Министров Республики Беларусь от 16 июня 2004 г. № 714 «О мерах по развитию биржевой торговли на товарных биржах» вплоть до полного сокращения количества биржевых сделок с товарами, обязательными к реализации на биржевых торгах. Таким образом, фактически минимизируется как вовлечение субъектов хозяйствования в биржевую торговлю товарами, так и экономический эффект указанного нормативного акта.

Ограничения по объему, установленные указанным постановлением, определяют физический объем товара, т. е. законодательством разрешена внебиржевая реализация товара меньшими партиями, без «привязки» к доле потребления на рынке. Такая мера приводит к недостаточному насыщению спроса и предложения на биржевых торгах, и, как следствие, к недоиспользованию возможностей биржевого механизма для экономики республики.

Использование опыта правового регулирования процесса ускоренного внедрения электронного правительства в Узбекистане позволит вывести процедуры государственных закупок на биржевые торги в цифровом формате.

В последнем Рейтинге электронного правительства (E-Government Survey – 2022), раз в два года выпускаемом ООН, Узбекистан поднялся на 18 позиций и теперь занимает 69-е место. Как отмечали аналитики ООН еще в 2020 г., оказание онлайн-услуг в Узбекистане значительно улучшилось, при этом инфраструктура развивалась умеренными темпами. Уже в 2022 г. страна вплотную приблизилась к государствам с очень высоким уровнем оказания госуслуг [4].

Использование опыта Узбекистана по внедрению механизма клиринга и расчетов в практику белорусской биржевой торговли позволит в большей степени застраховать участников биржевых торгов от рисков неисполнения обязательств второй стороной сделки.

Расчеты через расчетно-клиринговую палату гарантируют, что в случае, если одна из сторон сделки окажется не в состоянии выполнить свои обязательства, расчетно-клиринговая структура возьмет на себя выполнение указанного обязательства перед другой стороной сделки. Известно, что УзРТСБ работает с использованием клиринга с момента основания, как и большинство зарубежных товарных бирж. Внедрение механизма клиринга посредством взаимозачета требований и обязательств позволит снизить транзакционные издержки участников биржевых торгов и повысить гарантии по исполнению обязательств сторонами биржевой сделки.

Реализация предложенных направлений по совершенствованию правового регулирования биржевой торговли товарами в Беларуси будет способствовать активизации участия отечественных предприятий в биржевом механизме; увеличению биржевого товарооборота; повышению прозрачности товарного рынка и заключенных сделок; уменьшению количества посредников и повышению экономической эффективности субъектов хозяйствования Республики Беларусь.

Литература

1. Бородинская, Е. М. Биржевая торговля как инструмент поддержки отечественных предприятий в современных условиях / Е. М. Бородинская // Государственное регулирование экономики и повышение эффективности деятельности субъектов хозяйствования : сб. науч. ст. XVII Междунар.

- науч.-практ. конф., посвящ. памяти профессора С. А. Пелиха, Минск, 20 апр. 2023 г. / Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь. – Минск, 2023. – С. 264–267.
2. Белорусская универсальная товарная биржа. – Режим доступа: <https://www.butb.by>. – Дата доступа: 01.10.2023.
 3. Узбекская республиканская товарно-сырьевая биржа. – Режим доступа: <https://uzex.uz>. – Дата доступа: 01.10.2023.
 4. Цифровизация государственных сервисов Узбекистана. – Режим доступа : <https://cdo2day.ru/practice/uzbekistan-cifroviziruuet-gosudarstvennyye-servisy/>. – Дата доступа : 01.02.2023.

УДК 349.3.338.2.339.924(476+470+571)

ГРАЖДАНСКОЕ ОБЩЕСТВО И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА КАК ОСНОВЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Т. А. Горупа

*Учреждение образования «Брестский государственный
университет имени А. С. Пушкина», Республика Беларусь*

Рассмотрено гражданское общество как научная и законодательная категория. Выделены сферы занятости, образования, здравоохранения, на которые можно влиять в части формирования и повышения человеческого капитала как основы экономической безопасности.

Ключевые слова: гражданское общество, экономическая безопасность, человеческий капитал, занятость, образование, здравоохранение.

CIVIL SOCIETY AND ITS INFLUENCE ON THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF HUMAN CAPITAL AS THE BASIS OF ECONOMIC SECURITY

T. A. Gorupa

Brest State University named after A. S. Pushkin, the Republic of Belarus

In the article, the author examines civil society as a scientific and legislative category. The author highlights the areas of employment, education, and healthcare, which can be influenced in terms of the formation and improvement of human capital as the basis of economic security.

Keywords: civil society, economic security, human capital, employment, education, healthcare.

Гражданское общество как политико-правовое явление возникло достаточно давно. Еще в античные времена Платон обратил внимание, что человек не может реализовываться вне общества. Позже, в XVII в., Т. Гоббс указывал, что гражданское общество возникает при переходе от естественного состояния вражды в обществе к дисциплине и порядку, который наводит власть. Другие ученые и мыслители (к примеру, И. Кант) добавили гражданскому обществу гуманистическое начало, указывая ряд позитивных качеств личности в зрелом гражданском обществе. По мнению современных ученых, в настоящем «необходимыми условиями формирования гражданского общества являются верховенство права, высокая духовность и нравственность, многообразие видов собственности с доминированием частной, большой удельный вес в обществе среднего класса» [1, с. 43].

Новый закон Республики Беларусь от 14 февраля 2023 г. № 250-З «Об основах гражданского общества» впервые в ст. 1 формально-юридически определил данную