

Научно-технические основы развития  
промышленности, энергетики,  
сельского хозяйства и повышение  
конкурентоспособности отраслей

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ**  
СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

**НАУЧНАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ НАУКА**

**Научно-технические основы развития промышленности,  
энергетики, сельского хозяйства и повышение  
конкурентоспособности отраслей**

Сборник научных трудов  
по материалам Международной научно-практической конференции

**24 января 2018 г.**

[www.scipro.ru](http://www.scipro.ru)  
Москва, 2018

УДК 62  
ББК 3

*Главный редактор: Н.А. Краснова*  
*Технический редактор: Ю.О. Канаева*

**Научно-технические основы развития промышленности, энергетики, сельского хозяйства и повышение конкурентоспособности отраслей: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, 24 января 2018 г., Москва: Профессиональная наука, 2018. - 121 с.**

ISBN 978-1-370-92715-9

В сборнике научных трудов рассматриваются актуальные вопросы развития техники, инноваций, машиностроения, сельского хозяйства, пищевой промышленности, строительства по материалам Международной научно-практической конференции «**Научно-технические основы развития промышленности, энергетики, сельского хозяйства и повышение конкурентоспособности отраслей**», состоявшейся 24 января 2018 г. в г. Москва.

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

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

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте [www.scipro.ru](http://www.scipro.ru).

УДК 62  
ББК 3



- © Редактор Н.А. Краснова, 2018
- © Коллектив авторов, 2018
- © НОО Профессиональная наука, 2018
- © Smashwords, Inc., 2018



# СОДЕРЖАНИЕ

<b>СЕКЦИЯ 1. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ: УПРАВЛЕНИЕ, РАЗВИТИЕ И ИННОВАЦИИ .....</b>	<b>5</b>
Борисенко М.В. РАЗРАБОТКА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СТРАТЕГИИ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ЛИТ -ТЕХНОЛОГИИ .....	5
<b>СЕКЦИЯ 2. ЭЛЕКТРОННАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ: УПРАВЛЕНИЕ, РАЗВИТИЕ И ИННОВАЦИИ.....</b>	<b>24</b>
Исаева А.В. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И СИНТЕЗА ОПТИМАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ СЕТИ ETHERNET.....	24
<b>СЕКЦИЯ 3. ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ: УПРАВЛЕНИЕ, РАЗВИТИЕ И ИННОВАЦИИ .....</b>	<b>33</b>
Занина Е.А. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ РИСКИ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ.....	33
<b>СЕКЦИЯ 4. ПРОМЫШЛЕННОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ: УПРАВЛЕНИЕ, РАЗВИТИЕ И ИННОВАЦИИ .....</b>	<b>52</b>
Власов С., Толстов Е.Ю. ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ РЕЖУЩЕГО КЛИНА ИНСТРУМЕНТА ПОСЛЕ КОМБИНИРОВАННОЙ УПРОЧНЯЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ .....	52
Власов С.Н., Толстов Е.Ю. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПОЛЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕОРИИ ПОДОБИЯ ПРИ ЛОКАЛЬНОМ ТЕПЛОВОМ ВОЗДЕЙСТВИИ.....	57
Власов С.Н., Толстов Е.Ю. ПОВЫШЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ПУТЕМ КОМБИНИРОВАННОЙ УПРОЧНЯЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ .....	61
<b>СЕКЦИЯ 5. РАЗВИТИЕ ЭНЕРГЕТИКИ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ .....</b>	<b>66</b>
Бубенчиков А.А., Бубенчикова Т.В., Погорелов А.А., Гаибов И.А., Манакова Е.А., Захаров А.А. АНАЛИЗ СПОСОБОВ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ УМНЫХ (ПАССИВНЫХ) ДОМОВ.....	66
Бубенчиков А.А., Бубенчикова Т.В., Погорелов А.А., Гаибов И.А., Манакова Е.А., Захаров А.А. ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В ОМСКОМ РЕГИОНЕ.....	71
Бубенчиков А.А., Бубенчикова Т.В., Соловьева Ю.О., Погорелов А.А., Гаибов И.А., Манакова Е.А., Захаров А.А., Соловьева Ю.О. ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК .....	77
Бубенчиков А.А., Бубенчикова Т.В., Погорелов А.А., Гаибов И.А., Манакова Е.А., Захаров А.А. КИНЕТИЧЕСКИЕ НАКОПИТЕЛИ ЭНЕРГИИ .....	86
Бубенчиков А.А., Бубенчикова Т.В., Погорелов А.А., Гаибов И.А., Манакова Е.А., Захаров А.А. «УМНЫЕ» СИСТЕМЫ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ.....	94
<b>СЕКЦИЯ 6. АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС: УПРАВЛЕНИЕ, РАЗВИТИЕ И ИННОВАЦИИ .....</b>	<b>101</b>
Максимова О.А. ОРГАНИЗАЦИОННО- ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА .....	101

## СЕКЦИЯ 1. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ: УПРАВЛЕНИЕ, РАЗВИТИЕ И ИННОВАЦИИ

УДК 332.146.2

**Борисенко М.В. Разработка производственной стратегии предприятия на основе  
jit -технологии**

Development of production strategy of an enterprise on the basis of jit -technology

**Борисенко Максим Владимирович,**

Магистрант

образовательной программы очной Магистратуры направления подготовки 38.04.02 «Общий и стратегический менеджмент»

кафедры «Менеджмента, государственного и муниципального управления»,

Московский государственный университет

технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)

Borisenko Maksim Vladimirovich,

Undergraduate

educational program full-time Graduate areas of training 38.04.02 "General and strategic management"

of the Department "Management of state and municipal management",

Moscow state University

technology and management. K. G. Razumovsky (PKU)

***Аннотация.** В работе рассмотрены вопросы разработки производственной стратегии предприятия на основе jit -технологии. Явление «точно-в-срок» характерно для производственных систем, которые функционируют с очень небольшим «запасом» (например, излишние материальные запасы, избыток рабочей силы, излишние производственные площади). JIT относится к распределению во времени движения через систему деталей и материалов, а также услуг. Компании, использующие подход JIT обычно имеют значительное преимущество перед своими конкурентами, которые используют более традиционный подход.*

***Ключевые слова:** jit -технологии, эффективность, менеджмент, перерабатывающие предприятия, промышленность, производство, оборудование.*

***Abstract.** In the article the questions of development of production strategy of an enterprise based on jit technology. The phenomenon of "just-in-time" is typical for production systems which operate with very little "margin" (e.g., excess inventories, excess labor, excess production area). JIT refers to the timing of movement through the system of parts and materials, as well as services. Companies using JIT approach usually have a significant advantage over their competitors that use a more traditional approach.*

***Keywords:** jit -technology, strategic issues, efficiency, management, processing enterprises, industry, production, equipment.*

В условиях рынка, ориентирующего каждого производителя и предпринимателя на получение высоких конечных результатов, возрастает необходимость разработки производственной стратегии[1].

Предприятие в свободной рыночной экономике может преследовать различные цели.

Научно-технические основы развития промышленности, энергетики, сельского хозяйства  
и повышение конкурентоспособности отраслей

сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции

СЕКЦИЯ 1. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ: УПРАВЛЕНИЕ, РАЗВИТИЕ И ИННОВАЦИИ

Выбор их зависит от ситуации, сложившейся к этому времени на рынке и от состояния дел на самом предприятии. Очевидно, что любая из стратегий достижения целей подразумевает введение производственной деятельности[2].

В жесткой конкуренции производственная стратегия предприятия должна удовлетворять конкретные потребности покупателей, заказчиков или потребителей, и быть тесно связанной с разработкой общей стратегии развития предприятия[3].

Производство - комплексная задача. Некоторые предприятия изготавливают ограниченное количество продукции, другие предлагают широкий ассортимент. Но каждое предприятие использует различные процессы, механизмы, оборудование, трудовые навыки и материалы. Для получения прибыли компания должна организовывать все эти процессы таким образом, чтобы получить нужные товары наивысшего качества в нужное время с минимальными затратами. Это коллективная проблема и для ее решения потребуется разработка производственной стратегии[4].

Тщательно разработанная производственная стратегия позволит на профессиональном уровне представить менеджерам поставленные задачи и заинтересовать персонал в их реализации, а распределить ответственность между сотрудниками и обеспечить контроль их работы[5].

Основные направления производственной стратегии отечественных предприятий в настоящее время - краткосрочная реструктуризация, включающая изменение ассортимента выпускаемой продукции, гибкое манипулирование им, приближение сортности выпускаемой продукции к специфическим требованиям заказчика, своевременное приобретение отдельных единиц оборудования, частичное усовершенствование технологии[6].

Следует отметить, что при формировании производственной стратегии промышленные предприятия в целом не учитывают необходимость приоритетного развития ассортимента: часто освоение и подготовка производства планируется для ряда не связанных между собой продуктов, отмучается слабая связь между стратегиями разработки, производства и маркетинга[7].

К стратегическим аспектам производственной деятельности относятся вопросы рекомендации и кардинального изменения технологии, обновления номенклатуры, проведение в жизнь масштабных проектов долгосрочного характера, диверсификация выпускаемой продукции, улучшение его качества, смена профиля производства, которым на предприятиях в настоящее время, как правило, не уделяется достаточного внимания[8].

Производственная стратегия — это подсистема корпоративной стратегии, представленная в виде долгосрочной программы конкретных действий по созданию и реализации продукта организации; подсистема предусматривает использование и развитие всех производственных мощностей организации в целях достижения стратегического конкурентного преимущества[9].

Общая стратегия организации (предприятия) определяет основные направления ее деятельности и охватывает всю организацию в целом. Производственная стратегия относится, прежде всего, к производственному аспекту деятельности (продукция, процессы, методы и ресурсы производства, качество и цены, сроки изготовления и графики работ)[10].

В последнее время в России часто пренебрегали производственной стратегией в пользу маркетинговой и финансовой стратегии. Это происходило по тому, что многие исполнительные директора предприятий часто не имели производственного опыта и не могли в полной мере оценить важность для предприятия производственной функции. Основное внимание такие руководители уделяли слияниям и поглощениям: создавались конгломераты, ФПГ, объединявшие совершенно несхожие типы производства. Все эти реорганизации мало способствовали созданию продукции и носили финансовый характер. Решения часто принимались людьми незнакомыми с делом, и часто в ущерб ему[11].

В конце 1997 г. - многие крупные компании начали осознавать, что такой подход не работает. Они поняли, что стали менее конкурентоспособными. Это заставило их сосредоточить внимание на производственной стратегии. Для того чтобы производственная стратегия была действительно эффективной, необходимо обеспечить ее четкое взаимодействие с основной стратегией, т.е. эти две стратегии не должны разрабатываться изолированно друг от друга. Наоборот, общая стратегия организации должна учитывать сильные и слабые стороны производства, усиливая первые, по возможности устраняя последние. В свою очередь, производственная стратегия должна быть согласована с общей, и формулироваться, таким образом, чтобы отвечать задачам и целям организации[12].

Стратегия производства поддерживает стратегию организации таким образом, чтобы в центре внимания находились задачи, формируемые с учетом потребностей клиента. Производственная стратегия сложно взаимосвязана со всеми другими стратегиями основных подсистем организации, представляющими элементы ее внутренней деятельности. Следовательно, конечная эффективность производственной стратегии обусловлена не только ее собственным содержанием, но и тем, насколько комплексно и органично она взаимосвязана со всеми другими специализированными стратегиями организации. Системное взаимодействие с различными специализированными подразделениями организации необходимо и для качественной разработки производственной стратегии[13].

Важно, чтобы функциональные стратегии не конфликтовали, а дополняли и поддерживали друг друга. Необходимо сфокусировать энергию функциональных служб организации на достижение единой цели: сделать компанию более конкурентоспособной и совершенствовать обслуживание потребителя [14].

Существует ряд комплексных стратегических решений, которые являются структурными элементами производственной стратегии. В условиях конкретной управленческой ситуации можно говорить об оптимизации состава и выбора альтернативных вариантов комплекса таких

элементов, учитывая особенности России, отраслевого и регионального окружения производства[15].

С ростом самостоятельности подразделений круг стратегических решений в производственной стратегии значительно расширяется и охватывает вопросы создания и развития сферы производства, наращивания и модернизации его потенциала, а также эффективного использования производственных процессов и мощностей для изготовления продукции оказания услуг[16].

1) Решения по товарам и услугам формируются по двум направлениям: товарной (номенклатурной) стратегии, определяющей структуру, объем и качество групп производимой продукции (услуг); стратегии поведения предприятия на рынке продукции (услуг), определяющей способы поведения с потребителями (клиентами)[17].

Товарная (номенклатурная) стратегия определяет приоритеты ввода (вывода) в производство существующих товаров (услуг). Определяются также сроки поставок товаров (услуг) заказчику или на рынок и время запуска их в производство. Совокупность номенклатурных решений позволит производству в результате их выполнения сформировать новый набор товаров (услуг) и обеспечить переход от прежнего набора к новому, выбрать технологию и ресурсы производства, место новой продукции в среде существующих товаров, а также определить характер и особенности потребления, способы поведения с клиентами (заказчиками)[18].

Стратегия поведения предприятия на рынке товаров (услуг) определяется выбором структуры рынка сбыта продукции и его сегментов, стратегией присутствия на рынке расширения, сохранения, сокращения сектора рынка, а также стратегией рыночной конкуренции – вытеснение конкурентов или формирование взаимосвязей и партнерств с ними[19].

2) Совокупность стратегий по структурным решениям, определяющим интеграционные взаимодействия производственных подразделений с целью оказать эффективное влияние на потребителей продукции, поставщиков, конкурентов. Влияние может быть как прямым – на потребителя, так опосредованным – через разработку новых технологических процессов, увеличение мощностей и масштабов производства, совершенствование форм и методов организации труда, а также через формирование потребительских предпочтений на рынке продукции[20].

Посредством структурных решений, возможно, определять степень интеграции и дезинтеграции производственных подразделений, формировать новую структуру, наращивать производственные мощности. Важной составляющей структурных решений являются решения о производственных мощностях[21].

Преобладающей тенденцией в таких решениях является увеличение мощностей в производстве бытовой продукции. Обычно эту стратегию используют организации с высоким



потенциалом, стратегические ресурсы которых обеспечивают достижение конкурентных преимуществ. К таким ресурсам могут быть отнесены: отлаженная технология, прогрессивное оборудование, интеллектуальные ресурсы, технические разработки, патенты и др. Решения о производственных мощностях имеют стратегический характер, особенно в чрезвычайно капиталоемких отраслях, где отменить их после того, как начата реализация, чаще всего невозможно[22].

Структурные решения, включающие стратегии интеграции, наращивание производственных мощностей, масштаба и изменение ориентации производства, тесно переплетаются с технологическими решениями[23].

3) Технологические решения – совокупность стратегий, определяющих динамику техники и технологии производства и влияние на них рыночных факторов, а также стратегий, формирующих технологический профиль производства. Стратегии, определяющие динамику технологии производства, основаны на сравнении различных элементов возможных технологий, выборе и реализации наиболее эффективной из них[24].

Происходит выбор новых средств производства, технологий, их освоение, определение дизайна продукции. Формируются основы технологического процесса, производственных мощностей, размещения оборудования[25].

Формируются информационные технологии. Инвестиции в информационные системы становятся одним из важнейших элементов производственной стратегии в мире. Они необходимы для поддержания технологического процесса, в первую очередь для создания пакета прикладных программ систем автоматизированного производства. Информационная технология используется для интеграций процессов по созданию продукта и выполнению заказов. Она позволяет сократить продолжительность всего производственного (сервисного) цикла, что является важным фактором в конкурентной борьбе[26].

Технологические решения требуют формирования социальной инвестиционной политики предприятия, включающей разработку бизнес-планов, бюджетов и т.п., контакты с федеральными и местными властями, отраслевыми объединениями. Такая деятельность должна сопровождаться поиском и распространением информации о предприятии, его инвестиционных проектах и идеях[27].

Наличие инвестиций позволяет совершенствовать технологические процессы с учетом изменений технологической среды на производственных предприятиях отрасли и меняющихся условий поступления исходных ресурсов и услуг. Технологическая стратегия должна быть тесно связана кадровыми решениями. Уровень прогрессивности реализуемых технологий производства влияет на имидж марки, конкурентные решения[28].

4) Конкурентные решения – совокупность стратегий, определяющих уровень конкурентоспособности производств и способы его повышения. Причинами низкой конкурентоспособности производства являются: краткосрочность планирования, что приводит

к разработке и выпуску продукции, дающей «быструю» прибыль. Перспективное развитие рынка товаров при этом не учитывается; недостаточное внимание к производству, отсутствие инвестиций в производственные мощности и кадровый потенциал; отсутствие обмена информацией и взаимодействия между маркетологами, разработчиками продукта, технологами, техническими службами[29].

Факторами повышения конкурентоспособности являются; цены, качество, специфические особенности товаров или услуг, производственная или сервисная направленность; гибкость производства, цикл выполнения заказа. Цена – это сумма, которую заказчик должен заплатить изделие или услугу. Потребитель всегда выберет изделие или услугу с более низкой ценой. Конкурирующие компании! могут установить более низкую цену за счет снижения объема прибыли, но большинство из них старается снизить издержки производства[30].

Качество товаров (услуг) определяется материалом, исполнением и дизайном. Обычно качество оценивается покупателем: он определяет, насколько хорошо изделие (услуга) и как долго оно будет служить своей цели. Отличительными особенностями продукции могут быть любые характеристики товара (например, дизайн, цена, легкость в использовании, гарантия), которые заставляют покупателей считать изделие или услугу более подходящими, чем изделия или услуги конкурента[31].

Гибкость производства – способность реагировать на изменения. Они могут касаться увеличения или уменьшения объема спроса или изменений в ассортименте. Цикл производства – один из главных аспектов. Чем он меньше, тем быстрее изделие или услуга поставляются заказчику. Или чем быстрее разработаны новые изделия либо услуги, тем раньше они появятся на рынке[32].

5) Решения по материальным ресурсам – совокупность стратегических решений по объему и качеству приобретаемых и используемых внутри производства материальных ресурсов, а также поведения производства на рынке средств и предметов труда. Структура ресурсов определяется номенклатурой производимой продукции (услуг). Рассматриваются стратегии управления запасами, оцениваются их сбалансированность и система складирования[33].

Стратегии запасов в наибольшей степени зависят от структурных и технологических решений данного производства, а также от наличия складских мощностей, степени обновления номенклатуры продукции (услуг), финансовых возможностей. В условиях ограниченных оборотных средств приходится вынужденно иметь лишь кратковременные запасы. При этом срочно пополнить их бывает трудно из-за несовершенства договорной и контрактной систем России[34].

Решения по качеству исходных ресурсов во многом определяют качество самой продукции и ее ценовые характеристики. Они имеют самостоятельное важное значение в

системе стратегических решений производства. Обычно рассматривают стратегии лидирующего, минимально допустимого и среднеотраслевого качества ресурсов[35].

Специалисты, принимающие решения по поведению на рынке ресурсов, средств и предметов труда, формируют стратегии взаимоотношений с их поставщиками. Эти решения тесно связаны со структурными решениями в производстве, в частности с решениями о партнерствах[36].

6) Трудовые (кадровые) решения – система стратегических мер, определяющих состав персонала и характер отношений в производстве. Они являются одними из наиболее важных стратегических решений для развития отечественных производственных предприятий, где в последние годы разрушались сложившиеся в течение жизни нескольких поколений традиции коллективного и индивидуального поведения[37].

Комплекс кадровых решений включает оценку организационного потенциала, потенциала руководителей и рабочих, профессиональные навыки производственного персонала, уровень их культуры и компетенции, т.е. определяется соответствие состава и структуры коллектива стратегическим задачам развития производства[38].

Благодаря этому формируются стратегические рычаги управления коллективом. Это – трудовые отношения, система оплаты труда и стимулирования, принципы карьерного продвижения по службе, распределение полномочий работников и их ответственность, другие решения[39].

7) Финансовые решения – совокупность стратегий, определяющих приоритеты и размеры привлечения и расходования финансовых ресурсов производства. Особенно важны финансовые стратегии для структурных, технологических и ресурсных элементов комплексной стратегии производства, которые требуют поддержки в виде совокупности базисных решений в финансовой сфере[40].

Финансовые решения производства тесно связаны с направлениями инвестиционной стратегии предприятия в целом, в частности с выделением инвестиций на реконструкцию и расширение производства, его техническое перевооружение и внедрение новых технологий. Все элементы комплексной стратегии производства включают расчеты ключевых финансовых показателей и их оценку [41].

Особое предметное содержание производственной стратегии раскрывается в основных этапах ее разработки.

1. Основные стратегические решения по производству, которые надо принять на заданную стратегическую перспективу. К ним относятся:

1.1 Производственные мощности. Решения по развитию производственных мощностей являются классическими стратегическими решениями. Причем ключевой момент таких решений - это специализация или фокусирование мощностей. Специализация и оптимизация производственных мощностей зависят от многих факторов. Например, мощности

могут быть сфокусированы по географическому признаку, по группам продуктов или фактору технологии, по объему производства, в зависимости от стадии жизненного цикла продукта и т.д. Конкретные стратегические решения по фокусированию должны приниматься с учетом специфики данного производства и особенностей конкретной бизнес – ситуации[42].

1.2. Вертикальная интеграция. У производственных менеджеров всегда существует так называемая «тяга» к вертикальной интеграции. И это понятно: вертикальная интеграция расширяет сферу их непосредственного, т.е. внутреннего, контроля над замкнутой производственной цепочкой. Но принятие правильных решений по вертикальной интеграции возможно только с учетом многих факторов и критериев. Не вдаваясь подробно в их изложение, тем не менее, необходимо подчеркнуть два следующих момента: организация, принимающая стратегическое решение по вертикальной интеграции, должна быть уверена, что она сможет создать такой внутренний механизм, который будет эффективнее, чем соответствующий замещаемый механизм рынка; всегда следует помнить, что реально эффективность любой производственной цепочки определяется не собственностью, а эффективностью координации и качеством соответствующего менеджмента[43].

1.3. Технологические процессы. В современных условиях практически все значимые решения по технологии требуют специального стратегического анализа. Причем при обосновании принятия стратегических решений связанных с технологией, тоже необходимо учитывать множество разных факторов. Кроме того, очень важно создать ситуацию, когда мнение специалистов-технологов не является, безусловно, доминирующим. При принятии стратегических решений по использованию новых технологий позиции, например, маркетологов или финансистов должны на равных учитываться с позицией технологов[44].

1.4. Масштаб производства традиционных продуктов. При принятии стратегических решений по масштабам производства традиционных продуктов к ключевым позициям относятся: оценки будущего спроса, информация о стадиях жизненного цикла соответствующих рынков и данные по главным конкурентам.

1.5. Масштаб производства новых продуктов. Решение по новым продуктам в обязательном порядке требует специального стратегического анализа. Кроме того, каждый новый продукт следует сначала в небольших объемах апробировать на рынке[45].

1.6. Использование производственного персонала. Для любого современного производства, функционирующего в нормальных рыночных условиях, человеческий фактор является решающим. В стратегической перспективе значение данного фактора будет только возрастать. Поэтому стратегические решения по производственному персоналу в обязательном порядке нуждаются в целевом стратегическом анализе и специальных обоснованиях[46].

1.7. Управление качеством производства. Качество продукта существенно зависит от системного качества его производства. Качество - это не только важнейшая характеристика потребительских свойств товара, но зачастую оно является и главным критерием



восприимчивости продукта тем или иным конкретным рынком. Поэтому любое стратегическое решение по управлению качеством производства всегда имеет особое значение[47].

1.8. Производственная инфраструктура. Никакое производство невозможно без соответствующей инфраструктуры. Как правило, издержки на ее поддержание являются значительными и почти всегда содержат серьезные резервы экономии. Следовательно, стратегические решения по развитию производственной инфраструктур всегда надо рассматривать как реально значимый фактор обеспечения конечной эффективности производства[48].

1.9. Взаимоотношения с поставщиками и другими партнерами по кооперации. Значение представляется достаточно очевидным. Особенность данной позиции состоит в возможности выбора и развития одного из двух альтернативных подходов: конкурентного или кооперативного. Конкурентный, или американский, подход предполагает множественность конкурирующих между собой источников по одному и тому же элементу производственной кооперации. Кооперативный, или японский, подход предполагает долгосрочные, стабильные отношения с ограниченным кругом партнеров по кооперации, которые основываются на взаимной зависимости и доверии[49].

1.10. Управление производством. Стратегические решения по данной позиции касаются развития производственного менеджмента как особой подсистемы общей системы управления организации. Таким образом, в отличие от предшествующих позиций, решения, по которым обеспечивают развитие производства как объекта управления, решения по данной позиции должны развивать именно управляющую систему, т.е. субъект управления[50].

В таком контексте становится очевидным, что качество решений по объекту управления существенно зависит от качества соответствующего субъекта управления. А качество субъекта управления - производственного менеджмента - существенно зависит от ключевых решений по его собственному развитию[51].

2. Формулировка и обоснование различных, возможных вариантов основных стратегических решений по производству.

3. Доработка принятых основных стратегических целей по производству до уровня конкретных стратегических указаний.

Цели и стратегические указания производственной стратегии, с одной стороны, должны соответствовать общим требованиям, которые предъявляются к стратегическим целям и стратегическим указаниям. С другой стороны, они обязаны адекватным образом раскрывать предметную специфику именно производственной стратегии[52].

4. Разработка по каждому стратегическому указанию адекватного набора конкретных действий и мероприятий. Система стратегических указаний и адекватных конкретных действий производственной стратегии должна разрабатываться не только в разрезе всех ее конкретных основных позиций, но и на все конкретные годы заданного стратегического периода[53].

5. Системное сведение мероприятий и действий по каждой позиции в целостную производственную стратегию как органичную программу соответствующих конкретных действий[54].

Органичность производственной стратегии состоит в следующем. Во-первых, в рамках общей системы стратегического контролинга организации мониторинг производственной стратегии и ее гибкие изменения должны осуществляться согласно особой производственной логике. Согласно, такой логики, например, стратегические указания, которые существенно детерминируют производственный раздел бизнес-плана, в зависимости от специфики производства конкретного продукта могут уточняться и несколько раз в год и один раз в 5 лет. Во-вторых, производственная стратегия как органическая составляющая корпоративной стратегии должна адекватно взаимодействовать со всеми другими составляющими. При этом у каждого такого взаимодействия тоже может быть, своя особая логика и своя специфика, проявляемая в каждой конкретной позиции[55].

Если бы у производителей была возможность, заранее предугадывать все желания клиентов, можно было бы все делать не спеша, упреждая события задолго до их зарождения. Пока же крупные корпорации вынуждены постоянно торопиться, пытаясь не отстать от наметившихся тенденций, и заботиться о своевременной модернизации производства[56].

Такая стратегия позволяет им закупать и получать необходимые компоненты непосредственно перед применением сборочной линии. Соответственно, снижаются затраты на управление запасами и хранение временно не используемых элементов[57].

Актуальность концепции производства «точно в срок» состоит не только в снижении производственных запасов и соответствующих издержек, но и в том, что фактически только в такой системе производство делается ясным, понятным, управляемым. Благодаря этой системе улучшаются отношения с заказчиками, увеличивается объем реализации, улучшается положение фирмы на рынке, ее финансовое состояние, повышается конкурентоспособность[58].

Толкающая система – это такая организация движения материальных потоков, при которой материальные ресурсы подаются с предыдущей операции на последующую в соответствии с заранее сформированным жестким графиком. Материальные ресурсы «выталкиваются» с одного звена логистической системы на другое[59].

Толкающая система является традиционно используемой в производственных процессах. Каждой операции общим расписанием устанавливается время, к которому она должна быть завершена. Полученный продукт «проталкивается» дальше и становится запасом незавершенного производства на входе следующей операции[60].

Т.е. такой способ организации движения материальных потоков игнорирует то, что в настоящее время делает следующая операция: занята выполнением совсем другой задачи или ожидает поступления продукта для обработки. В результате появляются задержки в работе и рост

---

запасов незавершенного производства[61].

Тянущая система – это такая организация движения материальных потоков, при которой материальные ресурсы подаются («вытягиваются») на следующую технологическую операцию с предыдущей по мере необходимости, а поэтому жесткий график движения материальных потоков отсутствует. Размещение заказов на пополнение запасов материальных ресурсов и готовой продукции происходит, когда их количество достигает критического уровня[62].

Тянущая система основана на «вытягивании» продукта последующей операцией с предыдущей операции в тот момент времени, когда последующая операция готова к данной работе. Т.е. когда в ходе одной операции заканчивается обработка единицы продукции, посылается сигнал-требование на предыдущую операцию. И предыдущая операция отправляет обрабатываемую единицу дальше только тогда, когда получает на это запрос. Концепции «точно в срок» реализуют тянущие системы[63].

Термин «точно-в-срок» (just-in-time - JIT) используется по отношению к промышленным системам, в которых перемещение изделий в процессе производства и поставки от поставщиков тщательно спланированы во времени - так, что на каждом этапе процесса следующая (обычно небольшая), партия прибывает для обработки точно в тот момент, когда предыдущая партия завершена. Отсюда и название just-in-time (точно в срок, только вовремя). В результате получается система, в которой отсутствуют любые пассивные единицы, ожидающие обработки, а также простаивающие рабочие или оборудование, ожидающие изделия для обработки[64]

Явление «точно-в-срок» характерно для производственных систем, которые функционируют с очень небольшим «запасом» (например, излишние материальные запасы, избыток рабочей силы, излишние производственные площади). JIT относится к распределению во времени движения через систему деталей и материалов, а также услуг. Компании, использующие подход JIT обычно имеют значительное преимущество перед своими конкурентами, которые используют более традиционный подход. У них ниже стоимость производства, меньше брака, выше гибкость и способность быстро предоставлять на рынок новые или усовершенствованные товары[65].

Широко распространено мнение, что система JIT - это просто соответствующее планирование производства, результатом которого является минимальный уровень незавершенного производства и материальных запасов. Но в сущности, JIT представляет собой определенную философию, которая охватывает каждый аспект производственного процесса, от разработки до продажи изделия и послепродажного обслуживания. Эта философия стремится к созданию системы, которая хорошо функционирует с минимальным уровнем материальных запасов, минимальным пространством и минимальным делопроизводством. Это должна быть система, которая не поддается сбоям и нарушениям и является гибкой (в том, что касается

изменений ассортимента изделий и объема производства). Конечная цель состоит в том, чтобы получить сбалансированную систему с плавным и быстрым потоком материалов через систему [67].

В системах JIT, качество «встроено» как в изделие, так и в производственный процесс. Компании, которые используют систему JIT, достигли такого уровня качества, которое позволяет им работать с небольшими производственными партиями и плотным графиком. Эти системы имеют высокую надежность, исключены главные источники неэффективности и срывов, а рабочие обучены не только трудиться в системе, но и непрерывно ее совершенствовать [68].

Конечная цель системы JIT - это сбалансированная система; то есть такая, которая обеспечивает плавный и быстрый поток материалов через систему. Основная идея состоит в том, чтобы сделать процесс как можно короче, используя ресурсы оптимальным способом [38].

Система «точно в срок» – средство многократного сокращения запасов. Например, уже через 6 месяцев после введения этой системы на одном из небольших предприятий Великобритании на две трети сократилась площадь складских помещений (ранее она занимала 10% всей площади фабрики в 105 тыс. кв. футов). Вдвое снизилась потребность в персонале, занимающемся транспортировкой грузов по территории завода, на три четверти снизился уровень производственных запасов [39].

Преимущества JIT для компании Хьюлет-Паккард: сокращение времени подготовки производства; сокращение времени на непроизводственные работы; сокращение запасов; повышение сбалансированности различных процессов; уяснение проблем [40].

Препятствия на пути к успешному JIT: отсутствие со стороны управленцев долгосрочных обязательств и недостаток лидерства; недостаточное уполномочивание рабочих [41].

В настоящее время Япония – практически единственная страна, где широко применяется система «точно в срок». Для сравнения, в 80-х гг. среднегодовая стоимость материально-производственных запасов в фирме [38].

Toyota составляла 40–50 долларов на один автомобиль, а на заводах концерна «General Motors» – 500–600 долларов. В первую очередь это связано с тем, что японцы отдали много сил и добились успеха в отработке как раз первого этапа «управления качеством». И только на основе гарантии выполнения всех требований к этому первому этапу, имеет смысл переходить к организации второго – «управлению количеством», т.е. к налаживанию системы синхронной доставки всего необходимого к рабочим местам [39].

Америка уже стала крупнейшим центром переделки и устранения брака своей продукции в мире. На многих производствах операции по устранению дефектов, проверке и инспекции изделий, регистрированию числа отказов и так далее занимают от 15 до 40% производственных мощностей и составляют от 20 до 40% общей стоимости продаж. И все это не считая издержек по гарантийному обслуживанию, ремонту и пр. Ведь обычно производители не слышат 96% жалоб потребителей своих изделий. Важнейшим



техническим приемом повышения качества стала сегодня система организации поставок по принципу "точно в срок" [40].

Однако многие американские руководители, придерживающиеся традиционных подходов к организации производства, воспринимают эту систему слишком упрощенно. Основная идея ее проста: материалы, комплектующие узлы и детали должны поступать на производственные участки, где они нужны, точно в то время, когда в них возникает потребность, вместо складирования их в цехах или на складах предприятия[41].

Материалы и комплектующие изделия должны поступать потенциальному потребителю (будь то предприятие или отдельная ячейка) непосредственно перед их запуском в последующую технологическую обработку, сборку и так далее, по первому требованию потребителя. Поставки точно в срок устраняют и административные расходы, расходы на персонал, занятый организацией снабжения, ведением складского хозяйства и соответствующей бухгалтерией[38].

Есть и другие выгоды этой системы, имеющие особое значение в условиях новой структуры издержек производства. Это обнаружение дефектов и неисправностей уже в ходе производственного процесса, а не поиск их в готовой продукции, немедленное обнаружение и устранение производственных проблем, а низкий уровень запасов резко уменьшает финансовые проблемы, особенно с оборотными средствами предприятий во время плохой хозяйственной конъюнктуры, падения спроса на продукцию фирмы[39].

Страхи руководителей со старым мышлением в отношении этой системы также вполне понятны. Они боятся утратить спокойствие и гарантированное снабжение в условиях высокой хозяйственной конъюнктуры, боятся сбоев в режиме производства, графике отгрузки изделий своим потребителям, особенно когда речь идет о субподрядчиках или потребителях, находящихся за многие сотни километров от их предприятий[40].

Но японские фирмы тоже встретились с этими проблемами, кроме того, они имеют поставщиков, находящихся за пределами Японии, тогда как большинство американских промышленных фирм имеют субподрядчиков внутри США[41].

Действительно, однажды предприятия Toyota встали из-за того, что грузовики с узлами и материалами не смогли пробиться к ним в срок из-за "пробок" в городском движении. Но при грамотной организации производства и управления такие случаи редкость, а самое главное - издержки, вызванные такими непредвиденными обстоятельствами, намного меньше нагромождения запасов на складах на все случаи жизни[62].

При возрастании потребности в комплектующих технологии Web позволяют производителям своевременно направить поставщикам дополнительные заявки. Причем никаких сложностей с обменом информацией не возникает, даже если партнеры используют различные компьютерные платформы. К примеру, при повышении спроса на машины определенного цвета производитель тут же уведомляет об этом поставщика краски, и

необходимые материалы оперативно поступают на конвейер без волокиты, бумажной переписки и при минимальном вмешательстве человека[63].

В области высоких технологий изготовители все чаще отдают предпочтение сборке на заказ, при которой продукт производится и настраивается с учетом специфических потребностей клиентов. При этом большое значение приобретает оперативность выполнения заказа и своевременность доставки»[64].

Модель ориентирована на более взвешенный подход к ведению бизнеса, на точное и пунктуальное выполнение своих обязательств, как клиентом, так и поставщиком[66].

Помимо повышения эффективности производства распространение стратегии сборки на заказ обусловлено и другими причинами. Компании освобождаются от ненужных им запасов, которые со временем морально устаревают. А если конструкция выпускаемых продуктов вдруг меняется, производителю ничего не остается, как выкинуть складские запасы, ставшие совершенно бесполезными[65].

Однако у новой стратегии есть и обратная сторона. Метод оперативного удовлетворения запросов требует высокой дисциплины и хорошей организации сборочного процесса. Должна быть обеспечена четкая синхронизация всего производства. Компания не имеет права на ошибки в управлении поставками: если хотя бы один из необходимых компонентов отсутствует, вся сборочная линия встанет, а значит, время и деньги будут потеряны [67].

Более того, выпуск продукции на заказ к заданному сроку далеко не всегда ведет к экономии денег на управлении поставками. Часто компания работает с дистрибьютором или поставщиком, склад которого не находится в непосредственной близости от производственных помещений[68].

Таким образом, система производства «точно в срок» давно и успешно применяется на практике зарубежными предприятиями, позволяя высвобождать значительные ресурсы для дальнейшего развития и совершенствования производства. К сожалению, информация о российских предприятиях полностью внедривших систему производства «точно в срок» отсутствует.

#### Библиографический список

1. Филатов В.В., Дорофеев А.Ю., Деева В.А., Князев В.В., Кобулов Б.А., Кобиашвили Н.А., Мухина Т.Н., Паластина И.П., Руденко О.Е., Осинская Т.В. Москва, Теоретические основы проектирования систем менеджмента производственных предприятий в условиях экономической нестабильности. Коллективная монография, Москва, 2008.
2. Филатов В.В., Алексеев А.Е., Шленов Ю.В., Воробьев Д.И., Дорофеев А.Ю., Долгова В.Н., Женжебир В.Н., Пшава Т.С., Фадеев А.С., Фёдоров Б.К., Шестов А.В. Машиностроительный комплекс РФ: отраслевые, региональные и стратегические аспекты развития. Коллективная монография, Издательство: ЗАО "Университетская книга" Курск, 2017, с.672

3. Филатов В.В., Женжебир В.Н., Пшава Т.С., Фадеев А.С. и др., Инновационный менеджмент. Учебное пособие, Издательство: ЗАО "Университетская книга", Курск, 2018
4. Филатов В.В., Алексеев А.Е., Дорофеев А.Ю., Долгова В.Н., Женжебир В.Н., Колосова Г.М., Положенцева И.В., Лочан С.А., Пшава Т.С., Фадеев А.С., Шестов А.В. Управленческое консультирование: менеджмент-консалтинг. Учебное пособие, Курск, 2017
5. Филатов В.В., Алексеев А.Е., Галицкий Ю.А., Долгова В.Н., Дорофеев А.Ю., Женжебир В.Н., Кобиашвили Н.А., Князев В.В., Лочан С.А., Медведев В.М., Минайченкова Е.И., Мухина Т.Н., Петросян Д.С., Пшава Т.С., Фадеев А.С., Шестов А.В. Менеджмент традиционные и современные модели. Справочник, Москва, 2017
6. Филатов В.В., Алексеев А.Е., Диброва Ж.Н., Денисов М.А., Трифонов Р.Н., Медведев В.М., Фадеев А.С., Князев В.В., Женжебир В.Н., Пшава Т.С., Галицкий Ю.А., Борисова Т.А., Подлесная Л.В., Шестов А.В. Методология управления экономической интеграцией и концентрацией на примере организации вертикально - интегрированного холдинга. Коллективная монография, Курск, 2016.
7. Алексеев А.Е., Галицкий Ю.А., Женжебир В.Н., Дорофеев А.Ю., Денисов М.А., Маёрина Е.С., Положенцева И.В., Фадеев А.С. Методология ценообразования инновационных проектов и научно- исследовательских работ, выполняемых по госзаказу органов исполнительной власти. Коллективная монография, Москва, 2016.
8. Филатов В.В., Диброва Ж.Н., Медведев В.М., Женжебир В.Н., Князев В.В., Кобулов Б.А., Паластина И.П., Положенцева И.В., Кобиашвили Н.А., Фадеев А.С., Шестов А.В. Совершенствование стратегического управления предприятия на основе ситуационного анализа и сбалансированной системы показателей. Коллективная монография, Москва, 2015.
9. Филатов В.В., Медведев В.М., Князев В.В., Фадеев А.С., Женжебир В.Н., Галицкий Ю.А., Кобулов Б.А., Колосова Г.М., Шестов А.В., Подлесная Л.В. Управление хозяйственными связями предприятия с поставщиками и потребителями. Коллективная монография, Москва, 2015.
10. Ашальян Л.Н., Женжебир В.Н., Колосова Г.М., Медведев В.М., Паластина И.П., Положенцева И.В., Пшава Т.С., Фадеев А.С., Филатов В.В., Филатов А.В. Научно-техническое развитие как инновационный фактор экономического роста. Коллективная монография, Москва, 2014.
11. Ашальян Л.Н., Дадугин М.В., Диброва Ж.Н., Женжебир В.Н., Колосова Г.М., Пшава Т.С., Филатов В.В., Филатов А.В. Управление лицензионной деятельностью: вопросы теории и практики. Коллективная монография, Москва, 2013.
12. Филатов В.В., Шестов А.В. Современные тенденции развития отраслей легкой промышленности: региональный, стратегический, инновационный аспект. Монография, Москва, 2013.
13. Филатов В.В. Концептуальные вопросы активизации инновационной деятельности в Российской Федерации. Москва, 2013.
14. Баранников А.А., Бузу О.В., Гусар С.А., Дорофеев А.Ю., Михайлушкин П.В., Ноздрин В.В., Сафаргалиев М.Ф., Соколов С.Н., Филатов В.В., Чабанюк О.В., Черкасов М.Н., Чернов С.С. Проблемы формирования инновационной экономики. Под общей редакцией С.С. Чернова. Новосибирск, 2012.
15. Филатов В.В., Кобулов Б.А., Положенцева И.В. Инновационный менеджмент. Учебное пособие с тестовыми заданиями, с грифом УМО / Москва, 2011.
16. Филатов В.В., Долгова В.Н., Деева В.А., Князев В.В., Бачурин А.П., Медведева Т.Ю., Паластина И.П., Положенцева И.В., Женжебир В.Н. Государственное и муниципальное управление. Учебное пособие с тестовыми заданиями, с грифом УМО / Москва, 2010.

17. Филатов В.В. Управление инновационными рисками. Учебно-методический комплекс дисциплины. Направление подготовки магистров: 080200.68 – "Общий и стратегический менеджмент" / Курск, 2012.
18. Кобиашвили Н.А., Женжебир В.Н., Осинская Т.В., Фадеев А.С., Медведев В.М., Шестов А.В., Кретов М.И. Повышение эффективности системы менеджмента качества предприятия на основе оптимизации функциональной подсистемы. Интернет-журнал Науковедение. 2015. Т. 7. № 3 (28). С. 42.
19. Кобулова А.Б., Дадугин М.В., Филатов В.В. Методика управления стратегическим инвестиционным проектом на основе нечетко-множественной модели принятия решения.// Мат.-лы Международной научно-практической конференции «Инновационная политика хозяйствующего субъекта: цели, проблемы, пути совершенствования», секция: «Концептуальные особенности современного менеджмента», М.:МВЦ «Крокус- Экспо», РУДН, 2011, с. 315-328
20. Меркулов П.Б., Левачев А.С., Филатов В.В. Применение математического аппарата нечетких множеств для оценки рисков управления стратегическим инвестиционным проектом.// Мат.-лы Международной научно-практической конференции «Инновационная политика хозяйствующего субъекта: цели, проблемы, пути совершенствования», секция: «Концептуальные особенности современного менеджмента», М.:МВЦ «Крокус- Экспо», РУДН, 2011, с.504-523
21. Панов К.В., Филатов В.В. Разработка инвестиционной стратегии организации // Научный электронный архив. URL: <http://econf.rae.ru/article/7722> (дата обращения: 18.06.2013).
22. Положенцева И.В., Филатов В.В. Государственные инвестиционные стратегии, ориентированные на создание технопарков в современных условиях экономической нестабильности. Вестник Университета № 16, 2012, с.117-122
23. Zaitseva N.A., Larionova A.A., Fadeev A.S., Filatov V.V., Zhenzhebir V.N., Pshava T.S. Development of a strategic model for the formation of professional competencies of university students. Eurasian Journal of Analytical Chemistry. 2017. Т. 12. № 7b. С. 1541-1548.
24. Larionova A.A., Zaitseva N.A., Fadeev A.S., Filatov V.V., Zhenzhebir V.N., Pshava T.S. The use of organizational and technological innovations in the process of managerial and engineering personnel's training/ Eurasian Journal of Analytical Chemistry. 2017. Т. 12. № 7b. С. 1573-1580.
25. Rodinova N.P., Zaitseva N.A., Ostroukhov V.M., Dibrova J.N., Larionova A.A., Yazev G.V. Application of the competency model for assessing the effectiveness of the organizational structure in commercial organization. Man in India. 2017. Т. 97. № 15. С. 331-341.
26. Рукина И.М., Филатов В.В. Центры технологического девелопмента - ключевой фактор модернизации и дальнейшего развития экономики России на ближайшую перспективу. //Качество. Инновации. Образование, 2013, № 5.
27. Рукина И.М., Филатов В.В. Государственная инновационная политика как ключевой фактор стратегии технологического прорыва. Качество. Инновации. Образование. 2014. № 3. С. 21-27.
28. Филатов В.В. Развитие промышленного комплекса России на основе регулирования рынка инноваций отраслевой экономической системы: Теория и методология. Монография. – М.: Кнорус, 2016
29. Филатов В.В. Формирование стратегии развития промышленных предприятий машиностроительного комплекса РФ. В сборнике: Наука и инновации в современных условиях. Сборник статей международной научно-практической конференции: в 5 частях. 2016. С. 132-139.



30. Филатов В.В. Изучение структурных отраслевых сдвигов в машиностроительном комплексе РФ. В сборнике: Проблемы внедрения результатов инновационных разработок. Сборник статей международной научно-практической конференции. 2016. С. 144-149.
31. Филатов В.В. Многофакторный анализ как инструмент формирования стратегии предприятий машиностроительного комплекса РФ. В сборнике: Проблемы современных интеграционных процессов и пути их решения. Сборник статей международной научно-практической конференции: в 2 частях. 2016. С. 195-202.
32. Филатов В.В. Основные направления технологической модернизации предприятий машиностроительного комплекса. В сборнике: Материалы и методы инновационных исследований и разработок/ Сборник статей международной научно-практической конференции: в 3 частях. 2016. С. 205-211.
33. Филатов В.В. Региональные аспекты развития машиностроительного комплекса РФ. В сборнике: новые информационные технологии в науке. Сборник статей международной научно-практической конференции. 2016. С. 234-241.
34. Филатов В.В. Промышленная политика и направления реструктуризации машиностроительного комплекса. В сборнике: Инновационные механизмы решения проблем научного развития. Сборник статей международной научно-практической конференции: в 4 частях. 2016. С. 245-251.
35. Филатов В.В. Факторы, способствующие совершенствованию отраслевой структуры машиностроительного комплекса РФ. В сборнике: Инновационные процессы в научной среде/ Сборник статей международной научно-практической конференции: в 4 частях. 2016. С. 263-270.
36. Филатов В.В., Голованов В.И. Актуальные вопросы управления реструктуризацией предприятия с целью повышения его рыночной стоимости. Вестник Университета (Государственный университет управления). 2012. № 10-1. С. 202-206.
37. Филатов В.В., Голованов В.И. Актуальные вопросы управления рыночной стоимостью бизнеса на основе метода анализа иерархий. Вестник Университета (Государственный университет управления). 2012. № 9-1. С. 68-75.
38. Женжебир В.Н. Управление лицензионной деятельностью инновационных предприятий. В сборнике: Экономика, управление и финансы: современные теории и практические разработки Сборник научных трудов по материалам III Международного экономического форума молодых ученых. 2017. С. 21-57. 18
39. Женжебир В.Н. Механизмы и функции рынка отраслевых инноваций. В сборнике: Научные исследования и разработки: приоритетные направления и проблемы развития. Сборник научных трудов по материалам X Международного междисциплинарного форума молодых ученых . 2017. С. 40-74.
40. Женжебир В.Н. Современные проблемы торговли машинами и оборудованием. В сборнике: Инновационные процессы в научной среде. Сборник статей международной научно-практической конференции: в 4 частях. 2016. С. 82-89.
41. Женжебир В.Н. Исследование проблем современного машиностроения. В сб.: Проблемы внедрения результатов инновационных разработок. Сборник статей международной научно-практической конференции. 2016. С. 40-46.
42. Филатов В.В. Организационно- экономические механизмы формирования портфеля инноваций и стратегии развития производства. В сб.: Научные исследования и разработки: приоритетные направления и проблемы развития. Сб. науч. тр. по мат. X Международного междисциплинарного форума молодых ученых . 2017. С. 143-177.

43. Филатов В.В. Развитие промышленного комплекса России на основе регулирования отраслевого рынка инноваций. Дисс. ... д.-ра экон. наук: 08.00.05 / В.В. Филатов. - ИПР РАН. М., 2017. - 273 с.
44. Филатов В.В. Развитие промышленного комплекса России на основе регулирования отраслевого рынка инноваций. Автореф. дисс. ... д.-ра экон. наук: 08.00.05 / В.В. Филатов. - ИПР РАН. М., 2017. - 41 с.
45. Филатов В.В., Рукина И.М. Государственная инновационная политика как ключевой фактор стратегии технологического прорыва. Вестник Университета (Государственный университет управления). 2014. № 3. С. 92-99.
46. Рукина И.М., Филатов В.В. Отходы производства и потребления как стратегический ресурс экономики будущего. Микроэкономика. 2017. № 5. С. 57-63.
47. Рукина И.М., Филатов В.В. Стратегическое управление переработкой твердых бытовых отходов в муниципальных образованиях Московского региона. Микроэкономика. 2017. № 6. С. 85-94.
48. Рукина И.М., Филатов В.В., Женжебир В.Н. Положенцева И.В. Отраслевые технологии рециклинга в промышленном комплексе. Микроэкономика, 2018, № 1
49. Рукина И.М., Филатов В.В., Женжебир В.Н. Положенцева И.В. Экономическая конвергенция и технологическое предвидение. Микроэкономика, 2018, № 2
50. Рукина И.М., Филатов В.В., Женжебир В.Н. Положенцева И.В. Технологии рециклинга в пищевой и перерабатывающей промышленности. Микроэкономика, 2018, № 3
51. Филатов В.В. Развитие промышленного комплекса России на основе регулирования рынка инноваций отраслевых экономических систем. Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2017. № 5-4 (46). С. 126-132.
52. Филатов В.В. Методологические модели формирования и регулирования рынка инноваций отраслевой экономической системы пищевой промышленности. Монография. Издательство: ЗАО "Университетская книга", Москва, 2016, с. 137
53. Филатов В.В. Формирование и регулирование рынка инноваций отраслевой экономической системы пищевой промышленности: теория и методология. Монография. Издательство: ЗАО "Университетская книга", Москва, 2015, с. 290
54. Филатов В.В. Методология формирования и регулирования рынка инноваций отраслевой экономической системы. Монография. Издательство: ООО "Мир науки", Москва, 2016, с. 281
55. Филатов В.В. Взаимосвязь отраслевой экономической системы и рынка инноваций на примере пищевой промышленности России. В сб.: Наука и общество в современном мире: проблемы и перспективы развития. Мат.-лы межд. электрон. симпозиума. 2015. С. 82-102.
56. Мухина Т.Н., Минайченкова Е.И., Филатов В.В. Стратегическое планирование и прогнозирование инновационного развития предприятий. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. 2014. № 3. С. 346-358.
57. Карасев М.В., Филатов В.В. Совершенствование стратегического управления инновационными проектами предприятия на основе современных экономико-математических методов. Качество. Инновации. Образование. 2013. № 1 (92). С. 35-49.
58. Филатов В.В. Стратегии и механизмы модернизации инновационно-технологического развития экономики России. Качество. Инновации. Образование. 2013. № 12 (103). С. 8-17.
59. Филатов В.В. Актуальные вопросы управления инновационной деятельностью предпринимательских ассоциаций и стратегических альянсов в условиях нарастающей глобализации. Качество. Инновации. Образование. 2012. № 5 (84). С. 32-41.

60. Филатов В.В., Колосова Г.М., Денисова Н.А. Стратегические подходы к инновационному сервису, формирующему новые региональные рынки. Качество. Инновации. Образование. 2012. № 9 (88). С. 44-49.

61. Филатов В.В., Миргородская М.Г., Паластина И.П., Тарасов А.А. Социально-экономические аспекты прогнозирования и стратегического планирования инновационной деятельности современных организаций. Вестник Университета (Государственный университет управления). 2012. № 15. С. 179-186.

62. Положенцева И.В., Филатов В.В. Государственные инвестиционные стратегии, ориентированные на создание технопарков в современных условиях экономической нестабильности. Вестник Университета (Государственный университет управления). 2012. № 16. С. 117-122.

63. Филатов В., Коваленко А. Инновационные программы лояльности клиентов: новая маркетинговая стратегия. Вестник Института экономики Российской академии наук. 2012. № 3. С. 78-83.

64. Коваленко А.В., Филатов В.В. Стратегические аспекты страхового маркетинга инноваций на региональном рынке услуг в современных условиях. МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2012. № 11. С. 56-61.

65. Коваленко А.В., Филатов В.В. Стратегические аспекты страхового маркетинга инноваций на региональном рынке услуг в современных условиях. МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2012. № 12. С. 78-83.

66. Аветисян М.В., Филатов В.В. Современное содержание и концептуальные особенности стратегического менеджмента. В сборнике: Образование-экономика-право: процессы трансформации и критерии эффективности. Материалы VII Международной научной конференции. 2011. С. 214-216.

67. Бачурин А.П., Филатов В.В., Женжебир В.Н., Диаров А.А., Гайдаренко Л.В. Совершенствование бизнес-стратегии управления товарными знаками на основе экономической целесообразности развития производства лицензионной продукции. Актуальные проблемы современной науки. 2010. № 2 (52). С. 15-19.

68. Елькин Н., Мошарова И., Кирдяшкин В., Филатов В. Новая техника -новые возможности. Хлебопродукты. 2003. № 5. С. 20.

## СЕКЦИЯ 2. ЭЛЕКТРОННАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ: УПРАВЛЕНИЕ, РАЗВИТИЕ И ИННОВАЦИИ

УДК 004

### Исаева А.В. Программное обеспечение имитационного моделирования и синтеза оптимальной структуры сети Ethernet

Software simulation and synthesis of the optimal structure of Ethernet network

**Исаева Алена Владимировна,**

Студентка гр. ИМ -3, ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского»  
Научный руководитель

**Скуднев Д.М.,** к.т.н., доцент кафедры информатики, информационных технологий и защиты информации, ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П.

Семенова-Тян-Шанского»

Isaeva Alena Vladimirovna,

Student, Lipetsk State Pedagogical P. Semenov-Tyan-Shansky University

Scientific adviser: Skudnev D.M., Ph.D., Associate Professor of Informatics, information technologies and protection of information, Lipetsk State Pedagogical P. Semenov-Tyan-Shansky University

***Аннотация.** В статье рассмотрены модели структурной реализации локальной вычислительной сети, предложен блоковый подход для моделирования ЛВС, проведена программная реализация структурной оптимизации ЛВС с использованием генетического алгоритма.*

***Ключевые слова:** генетический алгоритм, оптимизация локальной вычислительной сети, модель, блоковый подход.*

***Abstract.** The article considers the model of structural implementation of a local area network, the proposed block approach to modeling of LVS, conducted a software implementation of the structural optimization of a LAN using genetic algorithm.*

***Keywords:** genetic algorithm, optimization, local area network, a model block approach.*

В настоящее время локальные вычислительные сети (ЛВС) нашли широкое применение в различных сферах деятельности человека. В процессе развития ЛВС происходила стандартизация технологии объединения компьютеров в сеть – Ethernet, FDDI, Token Ring, и др. Наибольшее распространение получила сеть Ethernet, архитектура которой определена стандартом IEEE 802.3 и базируется на протоколе функционирования общей среды передачи CSMA/CD.

Существуют работы по синтезу и структурной оптимизации компьютерных сетей на основе генетических алгоритмов, в частности Кузнецова И.В., Трекина А.Г., Бугрова Д.А., Аль-Шрайдеха Х. С., Адиль О., Мальчерека М. Получен ряд частных результатов, но в целом задача структурной оптимизации ЛВС Ethernet является не до конца нерешенной. Существенной

Научно-технические основы развития промышленности, энергетики, сельского хозяйства и повышение конкурентоспособности отраслей

сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции

СЕКЦИЯ 2. ЭЛЕКТРОННАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ: УПРАВЛЕНИЕ, РАЗВИТИЕ И ИННОВАЦИИ

характеристикой любой программы анализа или синтеза ЛВС Ethernet является ее функциональная полнота. То же самое можно отнести и к системам структурной оптимизации таких сетей. Важна не только непосредственно сама топология сети, но и то, в какой мере она отвечает потребностям либо проектировщика сети, либо сетевого администратора. Иными словами, в процессе структурной оптимизации ЛВС (нахождения наилучшей структуры) постоянно должно проверяться выполнение показателей качества сети. Это – необходимые, заданные системным администратором параметры и характеристики, такие как время реакции на запросы системных программ или пользователей, особенности используемых протоколов, вероятные (допустимые) задержки пакетов передачи данных, достоверность, процент потерь пакетов, влияние коллизий на характеристики сети, и другие параметры, накладывающие ограничения на время восстановления и реконфигурации ЛВС Ethernet.

В работах различных авторов предлагаются генетические алгоритмы структурного синтеза и оптимизации компьютерных сетей для решения следующих научных задач: синтеза вычислительных систем, в которых в качестве проектных параметров используются: параметры коммутационной среды, число процессоров, тип каждого используемого процессора, (Трекин А.Г); проектирования высокоскоростных региональных компьютерных сетей технологии АТМ (Мальчерек М); структурной оптимизации телекоммуникационных сетей (Бугров Д.А.). Предлагаются алгоритмы анализа, оптимизации локальной компьютерной сети, математические модели, представляемой в виде сложной кибернетической человеко-машинной системы. (Аль-Шрайдех Х.С.); системы администрирования локальной сети (Адилъ О.).

Общим для всех как рассмотренных работ, так и работ других авторов, является то, что генетические алгоритмы используются для решения частных задач оптимизации и структурного синтеза компьютерных сетей.

Если связь между необходимыми параметрами ЛВС известна и надлежащим образом выбрана целевая функция, тогда для нахождения оптимизации сети Ethernet можно было бы использовать классические подходы оптимизации. Однако решение задач структурной оптимизации достаточно сложной сети, такой как Ethernet, с использованием классических подходов, достаточно проблематично. Перед разработчиком возникает проблема: либо решать комбинаторную задачу достаточно большого объема, что практически невозможно, либо использовать формальные подходы, позволяющие последовательно улучшать показатели качества выбирая наиболее важные параметры для функционирования системы. К таким методу относится генетический алгоритм.

Сеть Ethernet рассматривается как сложная система. Ее формальное описание основывается на следующих принципах:

– система функционирует во времени и в каждый момент времени может находиться в одном из возможных состояний;



- на вход системы могут поступать входные сигналы;
- на выходе системы наблюдаются выходные сигналы;
- состояние системы в данный момент времени определяется предыдущими состояниями и выходными сигналами;
- выходной сигнал определяется состояниями системы и входными сигналами, относящимся к данному и предшествующим состояниям.

Для создания средств оперативной оценки функции полезности генетического алгоритма произведено рассмотрение ЛВС Ethernet с использованием агрегативного подхода, выделены типовые компоненты модели и реализована визуальная система имитационного моделирования.

Функционирование каждого отдельного элемента рассматривается на множестве моментов времени  $t$ . Множество  $T$  – подмножество действительных чисел (моментов времени). На вход системы подаются входные воздействия  $x_i \in X$ ,  $i = \overline{1, n_X}$ . На систему влияют сигналы внешней среды  $v_i \in V$ ,  $i = \overline{1, n_V}$ . Система выдает выходные сигналы  $y_i \in Y$ ,  $i = \overline{1, n_Y}$ . Входные сигналы, воздействия внешней среды и выходные сигналы в некоторый момент времени  $t \in T$  описываются в общем случае наборами соответствующих значений, т.е.  $\bar{x}(t) = \{x_1(t), \dots, x_{n_X}(t)\}$ ;  $\bar{v}(t) = \{v_1(t), \dots, v_{n_V}(t)\}$ ;  $\bar{y}(t) = \{y_1(t), \dots, y_{n_Y}(t)\}$ . Сама система характеризуется совокупностью внутренних параметров  $\bar{\beta}(t) = \{\beta_1(t), \dots, \beta_{n_B}(t)\} \in B$ . Процесс функционирования системы  $S$  задается во времени некоторым параметром  $F_S$ , который в общем случае преобразует независимые переменные в зависимые используя преобразование:  $\bar{y}(t) = F_S(\bar{x}, \bar{v}, \bar{\beta}, t)$ .  $F_S$  определяет закон функционирования системы и является уникальным свойством системы. Такое представление системы называется агрегатом. Состояние агрегата характеризуется векторами:  $\bar{z}' = \{z'_1, \dots, z'_2\}$ ;  $\bar{z}'' = \{z''_1, \dots, z''_2\}$ , где  $z'_i = z_i(t')$  – состояние агрегата в момент времени  $t' \in T$ ;  $z''_i = z_i(t'')$  – состояние агрегатов в момент времени  $t'' \in T$ . Процесс функционирования каждого отдельного агрегата можно представить как последовательность смены состояний  $z_1(t), \dots, z_k(t)$ , (как координаты точки в  $k$ -мерном пространстве). При этом каждой реализации будет соответствовать некоторая траектория в фазовом  $k$ -мерном пространстве.

Все устройства сети Ethernet, представляются как агрегаты, состоящие, в свою очередь, между которыми происходит информационный обмен. Агрегаты образуют агрегативную систему.

В отличие от стандартного подхода, все устройства локальной сети имеют

двунаправленные связи, так как передача информации между компонентами сети Ethernet двусторонняя. Это не только передача кадров между компонентами сети, но и передача служебных сообщений, сигналов о распространение коллизий, сообщений о занятости канала и др. Такую агрегативную систему будем называть блоком.

Блок – объект, характеризующийся множеством внешних выводов и алгоритмом преобразования входных данных в выходные. Внешними называются выводы, связывающие блок с другими блоками, не входящими в состав данного блока. Входными называются данные, получаемые блоком через его внешние выводы, а выходными – данные, выставляемые блоком на его внешние выводы.

Двунаправленные связи будем называть – контактом. Контакт характеризуется номером, указателем на другой контакт, значением контакта, меткой контакта.

Вся работа блоков с контактами происходит через выводы. Вывод – объект, хранящий некоторое действительное значение и реализующий следующие действия: установка связи с другим контактом, (настройка указателя на заданный контакт); проверка целостности связи с другим контактом; отвержение поврежденной связи; установка значения выхода; получение значения; присвоение идентифицирующего номера.

После формальной структуризации АВС Ethernet с разбиением на составные части была выполнена их блоковая и алгоритмическая реализация (рисунок 1).

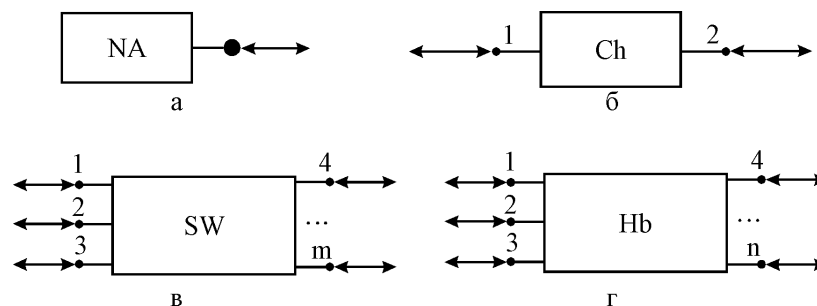


Рисунок 1. Блоковая реализация компонентов сети: а – сетевой адаптер (рабочая станция); б – канал связи; в – коммутатор; г – повторитель

Важной аспектом при моделировании сети Ethernet является описание взаимодействия блоков, отражающих отдельные устройства и процессы передачи трафика в сети, между собой. Сопряжение блоков выполняется с учетом их состава и характера взаимосвязей с использованием следующих допущений:

- в связи с тем, что связи у блоков двунаправленные, совокупность элементарных сигналов на выводах блока будет записываться как  $w_1(t), \dots, w_n(t)$ ;
- элементарные сигналы передаются в системе по элементарным каналам, независимо друг от друга;
- к любому выводу любого блока одновременно может быть подключен не более чем

один элементарный канал (что соответствует технологии сети Ethernet).

Предположив, что ЛВС состоит из  $N$  элементов, тогда, для  $i$ -го элемента имеем множество  $W^{(i)}$  элементарных сигналов  $w^{(i)} \in W^{(i)}$ ,  $w^{(i)} = \langle x^{(i)}, y^{(i)} \rangle$ . Каждый сигнал, приходящий на блок, складывается из отдельных элементарных сигналов, приходящих от других блоков, непосредственно с ним связанных. Таким образом, для каждого элемента имеем множество выводов для  $i$ -го  $[W_j^{(i)}]^{n_i} = (W_1^{(i)}, \dots, W_{n_i}^{(i)})$  и  $k$ -го  $[W_l^{(k)}]^{n_k} = (W_1^{(k)}, \dots, W_{n_k}^{(k)})$  блоков, где  $i, k$  – номер блока  $j, l$  – номер вывода блока (рисунок 2 и рисунок 3).

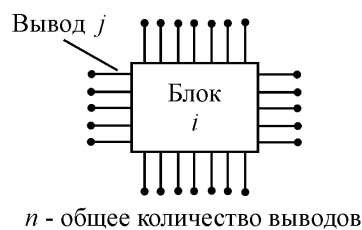


Рисунок 2. Представление блока  $i$

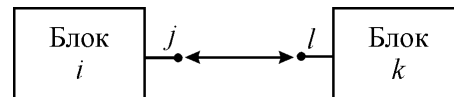


Рисунок 3. Связь вывода  $j$  блока  $i$  и вывода  $l$  блока  $k$  элементарным каналом

Введем оператор сопряжения  $R$ , сопоставляющий вывод  $j$  блока  $i$  вывод  $l$  блока  $k$ . Выводы связаны элементарным каналом:  $W_l^{(k)} = R(W_j^{(i)})$ , где

$W_l^{(k)} \in \bigcup_{k=1}^N [W_l^{(k)}]^{n_k}$ ,  $W_j^{(i)} \in \bigcup_{i=1}^N [W_j^{(i)}]^{n_i}$ ,  $N$  – общее количество блоков. Оператор сопряжения

задается в виде таблицы, в которой на пересечении строк с номерами блоков ( $k$ ) и столбцов с номерами контактов ( $j$ ) располагаются пары чисел  $(k, l)$ , указывающие номер блока и номер вывода, с которым соединен вывод  $W_j^{(i)}$ . Оператор сопряжения  $R$  можно задать и другим способом: строки и столбцы нумеруются парами чисел  $(i, j)$  и  $(k, l)$  соответственно; если выводы  $z_j^{(i)}$  и  $z_l^{(k)}$  соединены каналом, то на пересечении соответствующей строки и столбца ставится 1, в противном случае – 0.

Для решения задачи реализации алгоритмов оптимизации и синтеза локальной сети Ethernet необходимо учитывать, что в локальной сети имеется оборудование двух типов: коммутационное оборудование (коммутаторы и повторители) и рабочие станции. Подключение рабочих станций к портам коммутаторов производится в соответствии с действующими логическими и конструктивными и стоимостными ограничениями.

Разработанные генетические алгоритмы и компьютерные программы, позволяют получить оптимальную топологию сети по заданным параметрам: числу компьютеров в сети; количеству и типам коммутаторов; объему трафика между клиентами сети, заданному в таблице; спецификациям генетического алгоритма; виду функции полезности – фитнес-

функции.

В процессе выполнения генетического алгоритма просматривается не одно, а множество вариантов структуры, выбранных с использованием вероятностных механизмов. Приближение к экстремуму происходит по нескольким путям, что приводит к появлению одни и тех же хромосом. В связи с этим предлагается использовать специальный буфер (кеш) для хранения некоторого множества хромосом и вычисленных ранее значений целевой функции. Это необходимо, так как в качестве функции полезности используются результаты имитационного моделирования данного варианта структуры Ethernet. Хотя для ускорения расчетов отключается функция имитации процессов распространения и обработки коллизий, что соответствует режиму работы сети Ethernet с коэффициентом нагрузки примерно 0,35 – 0,45, а также не используется выдача графической информации на экран компьютера, что сокращает время вычислений.

Для синтеза оптимальной структуры по стоимости сети была использована фитнес-функция  $fit = \min(S)$ . На рисунке 4, 5 и 6 изображены копии экрана, на которых представлены входные данные, оптимальные структуры и отражен процесс улучшения значений параметра совокупной длины соединений.

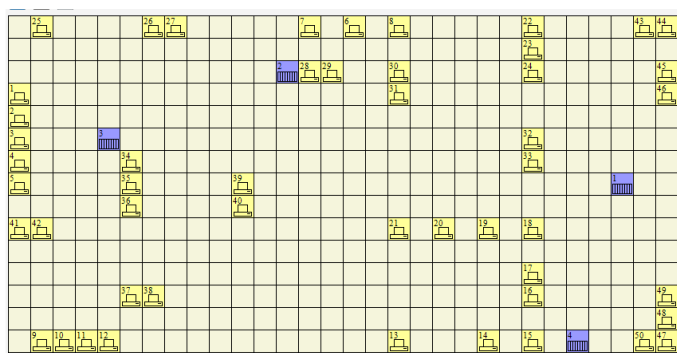


Рисунок 4. Карта сети

```
222221112222330000130000222111100222222220 1003303 (суммарная длина 324) - скрещивание 194973
222221112222333300003100221111000222222220 10003000 (суммарная длина 316) - скрещивание 202495
2222211122223333000033000212111100222222220 00003300 (суммарная длина 313) - скрещивание 205781
222221112222333000003000211111100222222220 00000333 (суммарная длина 309) - скрещивание 207619
2222211122223333003330 1021111110022222222 200000300 (суммарная длина 308) - скрещивание 229979
2222211122223333000331002211111002222222 2000303 (суммарная длина 307) - скрещивание 243935
2222211122223330003331002211111002222222 200003333 (суммарная длина 306) - скрещивание 248396
2222211122223333000330002111111002222222 20000303 (суммарная длина 305) - скрещивание 250654
2222211122223333000331002111111002222222 200003303 (суммарная длина 304) - скрещивание 254537
2222211122223333000330002111111002222222 200003303 (суммарная длина 303) - скрещивание 263160
Свитч № 1 - 16-портовый, номера компьютеров: 17, 18, 19, 22, 23, 24, 32, 33, 43, 44, 45, 46, 49
Свитч № 2 - 16-портовый, номера компьютеров: 6, 7, 8, 26, 27, 28, 29, 30, 31
Свитч № 3 - 24-портовый, номера компьютеров: 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 25, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42
Свитч № 4 - 16-портовый, номера компьютеров: 13, 14, 15, 16, 20, 21, 47, 48, 50
Стоимость всех свитчей: 34
Стоимость кабеля для соединения свитчей: 49
Стоимость кабеля для соединения компьютеров со свитчами: 303
Суммарная стоимость сети: 386
```

Рисунок 5. Выходные данные работы программы оптимизации по цене

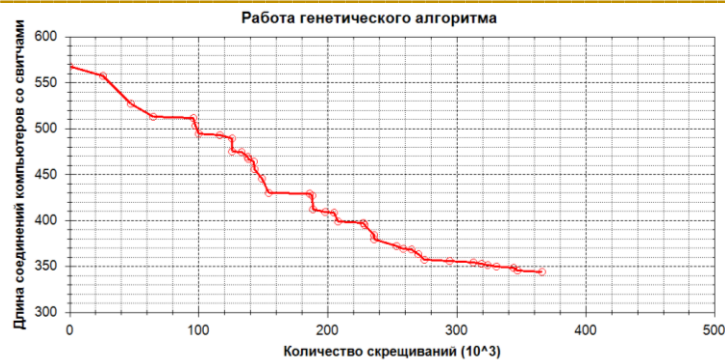


Рисунок 6. Работа генетического алгоритма для 50 компьютеров и 5 коммутаторов

Решается задача нахождения оптимальной структуры сети Fast Ethernet с одним коммутатором. Качество очередного варианта структуры сети Fast Ethernet оценивается по минимаксному критерию  $fit = \min(\max(K_i))$ , где  $K_i$  – коэффициент нагрузки  $i$ -го порта коммутатора. Нагрузка портов оценивается по величине входных потоков на входе порта коммутатора и задается в программе в виде матрицы, в которой элемент  $a_{ij}$  определяет нагрузку в Мбит/с, передаваемую от компьютера  $i$  к компьютеру  $j$ . При заданной предельной производительности всех портов коммутатора Fast Ethernet в 100 Мбит/с необходимо так сбалансировать входную нагрузку, чтобы выполнялось соотношение  $(K_{\max} - K_{\min}) / 2 \leq \varepsilon$ , где  $K_{\max}$ ,  $K_{\min}$  – соответственно максимальная и минимальная входные нагрузки портов коммутатора,  $\varepsilon$  – заданное значение разброса величины  $K$ .

Поиск лучших вариантов проводился при числе итераций 50 и объеме начальной популяции хромосом, равном 500. На рисунке 7 приводится диаграмма входной нагрузки всех портов коммутатора. В результате прогона программы получено значение  $(K_{\max} - K_{\min}) / 2 = 8,5\% \leq \varepsilon$ , где  $\varepsilon = 10\%$ .

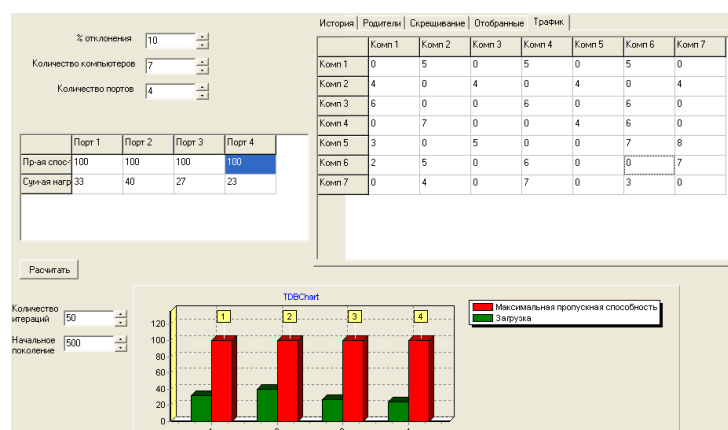


Рисунок 7. Загрузка портов коммутатора при  $(K_{\max} - K_{\min}) / 2 \leq 10\%$



При увеличении числа портов коммутатора, а также подключаемых к ним компьютеров число всевозможных вариантов подключения становится столь большим, что полный перебор становится невозможным. Поэтому решение задачи оптимизации структуры сети Fast Ethernet с одним коммутатором на основе генетического алгоритма является эффективным способом нахождения решений, близких к наилучшим.

В связи с тем, что нахождение оптимальной топологии сети с обеспечением необходимой производительности является весьма сложным, составление фитнес-функции в виде математических выражений, не представляется возможным. Поэтому вместо результатов вычисления фитнес-функции используются результаты имитационных прогонов сети Ethernet.

В систему имитации вводятся следующие основные данные: количество компьютеров в сети; число коммутаторов в сети; параметры генетического алгоритма (количество поколений, тип кроссовера, популяция, вероятность мутации и др.); сведения по каждому устройству в сети (для рабочей станции – размер генерируемых кадров, закон распределения и др., для коммутатора – количество портов, размер буфера порта, задержка при обработке кадров и др.); организация связи между устройствами.

Выходными данными системы имитационного моделирования является величина нагрузки устройств сети, вероятность потерь кадров, время, затрачиваемое на передачу заявок и его вариация, влияние на характеристики коллизий в сегментах Ethernet и т.д.

Целью оптимизации являлось по возможности равномерное уменьшение коэффициентов нагрузки  $\lambda_{\max}$  наиболее загруженных коммутаторов. Минимизация значения  $\lambda_{\max}$  нужна для определения возможно большего числа свободных (резервных) логических дорожек при условии относительно равномерной загрузки каналов связи и портов коммутаторов. Нагрузка коммутатора складывается из потока трафика  $w^{(i)} = \langle x^{(i)}, y^{(i)} \rangle$ . Фит функция описывается выражением  $fit = \min \left[ \max \left( \sum \lambda_{i,j} \right) \right]$ , где  $\lambda_{i,j}$  – трафик между узлами  $i, j$ . В генетическом алгоритме по характеристикам хромосом подготавливаются файлы, которые итерационно загружаются в программу имитационного моделирования. Программа, реализующая генетический алгоритм, считывает полученные данные и использует их для вычисления значений фитнес-функции.

Генетический алгоритм завершает свою работу при нахождении такой структуры сети Ethernet, для которой реализованы все условия, заданные в фитнес-функции. При минимаксном критерии – это условия равномерного распределения нагрузки на всех компонентах сети.

Проведены эксперименты на фрагменте структурированной кабельной сети ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского». Фрагмент включает в себя 80 клиентских точек, трафик в сети разнороден. В сети

присутствуют следующие сервисы как: IP видеонаблюдение; базы данных (Гарант, Консультант, ИС «Университет»); Internet; почта; файл-сервер. Количество коммутаторов в данном сегменте – 3. Количество портов на каждом коммутаторе – 32. Оценивалась нагрузка на коммутаторах до и после оптимизации. Результаты эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Устройство	Загрузка коммутатора до оптимизации	Загрузка коммутатора после оптимизации
Коммутатор 1	0,441	0,407
Коммутатор 2	0,388	0,408
Коммутатор 3	0,395	0,406

Из полученных результатов видно, что после проведения оптимизации разброс загрузки коммутаторов уменьшился, что минимизирует длину очередей в буферах коммутаторов, снижает время передачи пакетов, увеличивается резерв полосы пропускания локальной сети.

#### Библиографический список

1. Благодаров А.В., Пылькин А.Н., Шибанов А.П., Скуднев Д.М. Синтез оптимальной по стоимости сети Ethernet // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета РГРТУ, 2009. Вып. 1. С. 8 – 12.
2. Благодаров А.В., Пылькин А.Н., Скуднев Д.М. Выбор основных блоков локальной сети Ethernet и их алгоритмы для программной реализации // Математическое и программное обеспечение информационных систем: межвуз. сб. науч. тр. / Под ред. А.Н. Пылькина. М.: Горячая линия – Телеком, 2007. С. 13 – 20.
3. Благодаров А.В. Моделирование и синтез оптимальной структуры сети Ethernet / Благодаров А.В., Пылькин А.Н., Скуднев Д.М., Шибанов А.П. // Международный журнал экспериментального образования. 2012. №2. с. 59-60
4. Ziyautdinov V.S. et al. Network Synthesis: Using Genetic Algorithms for Network Synthesis // Indian Journal of Science and Technology, Vol. 9(46), 2016.

## СЕКЦИЯ 3. ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ: УПРАВЛЕНИЕ, РАЗВИТИЕ И ИННОВАЦИИ

УДК 332.146.2

**Занина Е.А. Производственные риски предприятия как объект управления**

**Production risks of the enterprise as object of management**

Занина Екатерина Александровна,  
Магистрант  
образовательной программы очной Магистратуры направления подготовки 38.04.02 «Общий и стратегический менеджмент»  
кафедры «Менеджмента, государственного и муниципального управления»,  
Московский государственный университет  
технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)  
Zanina Ekaterina Aleksandrovna,  
Undergraduate  
educational program full-time Graduate areas of training 38.04.02 "General and strategic management"  
of the Department "Management of state and municipal management",  
Moscow state University  
technology and management. K. G. Razumovsky (PKU)

***Аннотация.** В работе рассмотрены производственные риски предприятия как объект управления. При построении системы управления производственными рисками на предприятии необходимо применение сочетания структурно-организационного и процессно-функционального подходов, которое учитывает уровень риска, меры управления рисками, основные мероприятия по управлению рисками, процесс управления и организационные структуры управления рисками и их функции.*

***Ключевые слова:** организация, механизмы, рынок, риск- менеджмент, система управления, промышленное предприятие, производство, машины, оборудование.*

***Abstract.** The paper discusses operational risks of the enterprise as object of management. When you build a performance management system enterprise risk requires the use of a combination of structural-organizational and process-functional approaches, which takes into account the level of risk, measures of risk management key activities on risk management, governance and organizational structure of risk management and their functions*

***Keywords:** the organization, machinery, market, risk management, control system, industrial enterprise, manufacturing, machines, equipment.*

Риск присущ любой сфере человеческой деятельности, что связано с множеством условий и факторов, влияющих на положительный исход принимаемых людьми решений. Исторический опыт показывает, что риск недополучения намеченных результатов особенно проявляется при всеобщности товарно-денежных отношений, конкуренции участников хозяйственного оборота. Поэтому с возникновением и развитием капиталистических отношений появляются различные теории риска, а классики экономической теории уделяют большое внимание исследованию проблем риска в хозяйственной деятельности[1].

Грамотное прогнозирование и управление производственными рисками вполне способно смягчить сложную ситуацию либо не дать незначительным негативным явлениям перерасти в существенные материальные потери. Но урон предприятиям чаще всего наносит не стихия или политические катаклизмы, а недостаточная финансово-экономическая грамотность руководящего звена[2].

Маркетинговые исследования показали, что управление рисками в сегодняшнем динамичном – и даже иногда нестабильном мире – необходимо любой организации. Неожиданные финансовые крахи, пережитые крупнейшими предприятиями мира, высветили последствия плохого корпоративного управления, в то время как управление рисками – стержневая часть хорошего корпоративного управления[3].

Таким образом, управление рисками на предприятии обусловлена необходимостью разработки комплексного, всестороннего подхода к риск-менеджменту, который координируется в рамках всей организации. Способность эффективно влиять на производственные риски дает возможность успешно функционировать предприятию, иметь финансовую устойчивость, высокую конкурентоспособность и стабильную прибыльность[4].

Предприятие, стремящееся занять ведущее место на рынке и желающее получать максимум прибыли, не может остаться в стороне от изменений. В результате этого необходимо рассмотреть все риски, как внутренние, так и внешние, которые могут помешать организации достичь целей[5].

Постоянное число убыточных предприятий показывает, что без учета фактора риска в хозяйственной деятельности не обойтись, без этого сложно получить адекватные реальным условиям результаты деятельности. Создать эффективный механизм функционирования предприятия на основе концепции безрискового хозяйствования невозможно[6].

В связи с этим в настоящее время проблема производственного риска в на предприятиях особо актуальна, ведь в условиях современной экономики со сложностями, усугубляющимися в экономической среде, в деятельность предприятия вносятся дополнительные элементы неопределенности, что расширяет зоны рискованных ситуаций. В этих условиях возникают неясность и неуверенность в получении ожидаемого конечного результата, а следовательно, возрастает и степень производственного риска[7].

Причина высокой рискованности производственной деятельности заключена не только внутри предприятия (связанная с работой подразделений и персонала), но и значительно определена ситуацией, складывающейся во внешней среде предпринимательской фирмы. Это факторы политического, общеэкономического, правового и социально-культурного развития страны[8].

Одна из основных причин возникновения производственного риска – неопределенность внешней среды, так как всем предпринимателям приходится осуществлять

свою деятельность в условиях нарастающей неопределенности и изменчивости экономической среды, что способствует формированию постоянно меняющихся хозяйственных ситуаций[9].

В рыночной экономике существуют три основные группы причин возникновения ситуации неопределенности: незнание, противодействие, случайность. Незнание – это недостаточность знаний о внешней предпринимательской среде. Случайность, т. е. будущие события, которые очень сложно предвидеть, так как в некоторых случаях те или иные события даже в сходных условиях происходят неодинаково. Выход оборудования из строя, изменение спроса на продукцию или услугу, неожиданный срыв по сбыту продукции и невыполнение поставщиками своих обязательств - все это относится к случайностям[10].

Третья группа - противодействие, т. е. те или иные события, которые затрудняют эффективную деятельность предпринимательской фирмы, например конфликты между подрядчиком и заказчиком, трудовые конфликты в коллективе и т. п.[11].

Рост числа убыточных предприятий показывает, что без учета фактора риска в хозяйственной деятельности не обойтись, без этого сложно получить адекватные реальным условиям результаты деятельности. Создать эффективный механизм функционирования предприятия на основе концепции безрискового хозяйствования невозможно[12].

В настоящее время в РФ наиболее рискованной является производственная деятельность. Это связано с тем, что структурная перестройка экономики не обеспечила необходимых условий для развития производственной деятельности; риск невостребованности произведенной продукции, е неплатежи между предприятиями, многочисленные высокие налоги, сборы и пошлины тормозят развитие предпринимательства в производственной сфере[13].

Процесс производства включает в себя несколько стадий, на каждой из которых предприятие может понести потери в результате ошибочных действий руководства или негативного воздействия внешней среды. При осуществлении производственной деятельности необходимо учитывать вероятность возникновения того или иного вида риска на каждой стадии производственного процесса, от закупки сырья до реализации готовой продукции. В целом система рисков в производственной деятельности состоит из следующей группы рисков: невостребованности произведенной продукции, неисполнения хозяйственных договоров (кооперационные риски), усиления конкуренции, возникновения непредвиденных затрат и снижения доходов[14].

Под промышленными рисками понимают опасность нанесения ущерба предприятию и третьим лицам вследствие нарушения нормального хода производственного процесса. Для промышленного производства наиболее серьезным и часто встречающимся является риск возникновения отказов машин и оборудования, а в наиболее тяжелых проявлениях - возникновение аварийной ситуации. Это может произойти на промышленных объектах в результате событий природного, техногенного и смешанного характера. Такие события вызывают несколько групп неблагоприятных последствий, перечисленных и кратко



охарактеризованных ниже. В то же время в рамках отдельных видов риска необходимо выделить определенные подвиды риска, т.е. дать более полную классификацию рисков в производственной деятельности[15].

Риск невостребованности продукции возникает вследствие отказа потребителя от приобретения произведенной продукции. Риск характеризуется величиной возможного экономического и морального ущерба понесенного производителем по этой причине. Причин возникновения риска невостребованности произведенной продукции может быть много, но, как правило, они взаимосвязаны и взаимообусловлены. Эти причины по условиям возникновения можно разделить на внутренние и внешние[16].

Уровень риска невостребованности продукции зависит от уровня квалификации персонала предприятия, так как именно ошибки работников могут повлечь за собой возникновение данного риска. Например, неправильно составленный специалистами прогноз спроса на производимую предприятием продукцию приведет к диспропорции между объемом произведенной и объемом реализованной продукции, т. е. часть продукции не будет реализована. В результате подобной ошибки предприятие понесет убытки. Кроме того, неверный выбор работниками маркетинговой, службы каналов сбыта произведенной продукции направления ее сбыта, времени и места реализации может привести к несоответствию фактического объема реализации прогнозируемому объему спроса что также снизит прибыль предприятия[17].

Несоответствие уровня квалификации рабочих, других категорий работников применяемой технологии производства продукции, низкая технологическая дисциплина, слабый контроль за качеством изготовления деталей, узлов, сборки могут привести к низкому качеству продукции, падению спроса на нее, что приведет к снижению цены продукции, уменьшению выручки и прибыли, а также к падению репутации предприятия, снижению его конкурентоспособности[18].

Организация производственного процесса также сказывается на уровне риска невостребованности продукции. Нарушения в технологическом цикле приводят к снижению качества производимой продукции, к явному или скрытому браку. Обнаружение скрытого брака потребителями наносит предприятию не только экономический, но и моральный вред. Возврат бракованной продукции потребителем приравнивается к невостребованной продукции, к тому же потребителю необходимо возместить причиненные убытки. Неритмичность работы подразделений предприятия, внеплановые остановки оборудования отражаются на себестоимости и качестве продукции. Чтобы перекрыть время простоев, предприятие часто прибегает к нарушению технологии, что отрицательно сказывается на конечных результатах[19].

Использование физически устаревших основных производственных фондов приводит к частым поломкам и остановке оборудования. В результате увеличивается время ремонта, повышаются затраты на производство продукции и снижается ее качество[20].

Причины несоблюдения технологического процесса на предприятии можно объединить в две группы: зависящие от персонала предприятия: низкий уровень управления, ошибки в планировании, недостаточное знание технологии производства данной продукции, использование устаревшего оборудования, слабый контроль качества, применение недоброкачественных материалов, сырья, комплектующих изделий, низкая производственная дисциплина, слабая мотивация работников и др.; не зависящие от предприятия: внезапное отключение электроэнергии, перебои в водоснабжении, аварийные остановки предприятия и т. п.[21].

На уровень риска опосредованно влияют качество сырья и материалов, своевременность их поступления на предприятие, а их цена. Замена необходимых материалов на другие может увеличить риск в том случае, если заменяющие материалы или дороже, или не соответствуют техническому уровню изготавливаемой продукции. А это приводит к увеличению цены производимой продукции и падению спроса на нее даже при улучшении качества продукции[22].

Непосредственное влияние на уровень риска невостребованности продукции могут оказывать и другие внутренние факторы: организация сети сбыта и системы продвижения продукции к потребителю; выбор каналов сбыта - использование услуг оптовых и розничных посредников или самостоятельная реализация товаров конечному потребителю[23].

Возможность возникновения риска невостребованности продукции при неэффективной организации сбыта вероятна для следующих ситуаций: если производитель опирается на собственные каналы сбыта, руководство предприятия может ошибиться в подборе и расстановке кадров в службе сбыта, в организации оплаты труда работников службы сбыта, недооценить или переоценить значимость сети штатных региональных и разъездных сбытовых агентов; если предприятие в целях сохранения большей экономической независимости отказывается от услуг торговых фирм и создает собственную сбытовую сеть, издержки содержания которой вызывают снижение объема прибыли либо в расчете на единицу продукции при ее стабильной продажной цене, либо в суммарном выражении при увеличении продажной цены[24].

Это может привести к снижению конкурентоспособности продукции и уменьшению объемов ее продаж; если предприятие предоставляет предприятиям-посредникам исключительные права по сбыту продукции на локальном или региональном рынке. Недостаточная заинтересованность посредника или отсутствие необходимого опыта, низкий уровень материальных возможностей могут снизить объемы продажи продукции предприятия[25].

Прежде чем принимать какие-либо шаги по организации рекламирования продукции, предприятию необходимо определить, с какой целью это делается, так как неправильно выбранный мотив или рекламный образ могут привести к совершенно противоположному результату по сравнению с ожидаемым[26].

Риск невостребованности продукции может возникать в связи с тем, что: реклама недостаточна или избыточна по интенсивности, частоте доведения ее в различных формах до потребителя; реклама недостаточна или избыточна по своему объему; реклама неверно сегментирована, т.е. неверно распределены различные по содержанию рекламные ролики между различными группами потенциальных покупателей; выбраны не самые эффективные для определенного сегмента рынка или для определенной группы потребителей формы рекламы[27].

Внешние причины риска невостребованности продукции, как правило, непосредственно не зависят от деятельности предприятия, хотя в некоторых случаях такая зависимость существует. Например, из-за плохой организации документооборота уведомление о готовности заказа отправлено потребителю несвоевременно, в результате потребитель отказался приобретать заказанную продукцию[28].

К невостребованности продукции приводит нестабильная экономическая ситуация, в частности рост инфляции (что приводит к снижению покупательной способности населения), а также инфляционные ожидания. Опасаясь роста инфляции, население закупает товары впрок, а затем наступает спад спроса и его стабилизация. Предприятиям необходимо учитывать это при планировании объемов производства[29].

Следует учитывать и политическую нестабильность. Во избежание возможности риска надо тщательно изучать и анализировать обстановку в регионах и (или) странах нахождения фактических и потенциальных потребителей своей продукцией[30].

Демографический фактор также влияет на риск невостребованности продукции, особенно продукции, которая рассчитана на определенные демографические группы. Важна и география распределения потребителей, поскольку различные географические регионы предъявляют специфические требования к техническим параметрам изделия, а также к его качеству[31].

Многочисленные и разнообразные деловые связи между предприятиями опосредуются заключением хозяйственных договоров в соответствии с гражданским законодательством. Хозяйственная деятельность базируется на сделках, своевременное исполнение которых хозяйствующими партнерами, потребителями является важным условием устойчивой работы предприятий[32].

Чтобы по возможности избежать возникновения риска, руководители (менеджеры) предприятий, функционирующих в производственной сфере, должны при заключении и исполнении хозяйственных договоров руководствоваться соответствующими статьями

Гражданского Кодекса и другими законодательными и нормативными актами, регуливающими договорные отношения предпринимателей с хозяйствующими партнерами. Предприниматели свободны в установлении своих прав и обязанностей на основе договора и в определении любых не противоречащих законодательству условий договора. При заключении хозяйственных договоров предприниматель должен руководствоваться статьями раскрывающими сущность отдельных видов и типов договоров: поставки, купли-продажи, подряда, аренды и др. В договорах (контрактах) важно в соответствии с законодательством устанавливать, размер и порядок возмещения ущерба при неисполнении или ненадлежащем исполнении хозяйственных договоров[33].

Практика показывает, что в производственной сфере предприятия во многом рискуют от ненадлежащего исполнения партнёрами договоров, их неплатежеспособности. К внешней причине появления риска в настоящее время следует отнести в первую очередь непрогнозируемую неплатежеспособность хозяйствующих партнеров. Этот фактор в российской экономике пока является определяющим. Неплатежеспособность одного предприятия сказывается на неплатежеспособности рядовых покупателей[34].

Невыполнение финансовых обязательств хозяйствующих партнеров может оказаться определяющей причиной банкротства предприятия. Как показывают статистические данные, число убыточных предприятий в экономике в целом и во всех отраслях материального производства за последние годы в РФ резко возросло. Риски по хозяйственным договорам (контрактам), как показывает анализ результатов заключения и исполнения договоров, включают следующие их виды[35].

1. Риск отказа партнера от заключения договора после проведения переговоров. Возникает в случае необходимости изменения предварительных условий контракта и в случае недобросовестности партнера. Этот риск имеет место как из-за вероятности «переключения» партнера (поставщика или покупателя) на конкурирующие предприятия (покупателя или поставщика), которые могут предложить лучшие условия сделки или просто быть более оперативными и готовыми оформить размещение заказа, могут располагать более активными и профессиональными посредниками, так и из-за ухудшения рыночной конъюнктуры для партнера, что делает для него сделку по ранее согласованной цене убыточной или нереальной для выполнения[36].

Для снижения риска в данной ситуации предприятию следует составлять протокол о намерениях, в котором определяется срок, в течение которого договаривающиеся стороны могут вносить необходимые изменения, и указывается размер материальной ответственности сторон в случае отказа от подписания контракта[37].

2. Риск заключения предприятием договоров на условиях, отличающихся от наиболее приемлемых либо обычных для фирмы и отрасли. Например, к дополнительным обязательствам, которые может потребовать поставщик, относятся обязательства по

транспортировке закупаемых товаров и их страхованию, открытию аккредитива, предоставлении банковской гарантии и т. п. Возникает указанный риск в случае, когда предприятие не имеет необходимого опыта, постоянных и проверенных партнеров и достаточной гибкости, позволяющих ему заключать сложные контракты на выгодных условиях[38].

3. Риск вхождения в договорные отношения с недееспособными или неплатежеспособными партнерами (контрагентами), что выражается в заключении договоров на закупку ресурсов либо оказание услуг с поставщиками (контрагентами), которые неправомочны входить в подобные договорные отношения или не в состоянии выполнить свои обязательства из-за тяжелого финансового положения. Данный риск также подразумевает принятие производственной фирмой заказов на изготовление продукции, оказание услуг неплатежеспособным покупателям. Неплатежеспособность покупателя может быть выявлена в процессе выполнения предприятием своих обязательств по изготовлению и поставке продукции или после оказания услуг, т. е. Тогда когда производитель понес определенные затраты. В этом случае возникает риск того, что понесенные производителем затраты окупятся несвоевременно, так как ему необходимо в данной ситуации искать альтернативных партнеров, пересматривать сроки реализации произведенной продукции, идти на дополнительные издержки, что скажется на объеме полученной прибыли. Чтобы избежать подобных потерь, предприятиям следует особо тщательно анализировать платежеспособность предполагаемых партнеров - как поставщиков, так и потребителей[39].

4. Риск задержки выполнения партнерами текущих договорных обязательств, который может привести производителя к потерям, вызванным нарушением графиков поставок, выполнения работ партнерами. Задержки выполнения партнерами своих договорных обязательств могут происходить как по их собственной вине, так и по вине их контрагентов (транспортных, экспедиторских и других предприятий, связанных с поставкой товаров, или банков - при оплате продукции)[40].

5. Риск нанесения ущерба третьим лицам, который включает в себя риск загрязнения окружающей среды и риск причинения морального и материального ущерба гражданам. Данный риск предприятие может снизить путем оговаривания в контракте условий компенсации морального или другого ущерба гражданам (т. е. предусмотреть взаимное участие заказчика и производителя). Кроме того, если ущерб окружающей среде может быть нанесен производителем по вине его работников, в трудовых контрактах наемных работников следует оговорить условия компенсации ими такого ущерба[41].

6. Риск заключения контрактов на объемы текущего снабжения производства, не обеспеченные сбытом готовой продукции. Данный риск самым тесным образом связан с риском невостребованности продукции, и заключается он в том, что предприятие-производитель заказывает сырье, материалы, комплектующие изделия, полуфабрикаты в



больших количествах, чем требуется для изготовления готовой продукции в объеме, который удастся реализовать. В итоге возможны две ситуации: либо, использовав все закупленные ресурсы и изготовив продукции в объеме больше распределенного по договорам закупки, производитель подвергается возникновению риска невостребованности продукции, либо он сократит объем производства, не использовав в срок закупленные ресурсы в полном объеме. Но и в первом, и во втором случае его средства будут омертвлены, потеряют ликвидную форму, что ухудшит финансовое положение фирмы. Производитель может отказаться от получения части заказанного количества ресурсов, однако это повлечет за собой определенную материальную ответственность за нарушение контрактных обязательств[42].

Причин возникновения в процессе хозяйственной деятельности предприятия риска усиления конкуренции множество. Рассмотрим основные, на которые следует обращать внимание в первую очередь. Утечка конфиденциальной информации может происходить либо по вине сотрудников предприятия, либо в результате промышленного шпионажа, предпринятого конкурентами. Несовершенство маркетинговой политики также, является причиной риска усиления уровня конкуренции; в большей степени к негативным последствиям для предприятия приводят ошибки, допущенные при выборе рынков сбыта, а также неполная или неверная информация о конкурентах предприятия[43].

Значительное влияние на уровень данного риска оказывает возможность появления на рынке производителей из других отраслей, которые предлагают однотипные, взаимозаменяемые товары, а также появление непредвиденных функционально однородных заменителей производимых товаров в отрасли, в которой действует данное предприятие[44].

Вполне, реальна и такая причина риска усиления уровня конкуренции, как экспансия на местный рынок производимого продукта или его аналогов со стороны зарубежных экспортеров. Она вероятна в том случае, если условия экспорта изменяются в благоприятную для зарубежных производителей сторону, что создает хорошие мотивы для выхода их на локальный рынок[45].

Замедленное внедрение нововведений, а также замедленное освоение производства новых высококачественных и конкурентных товаров по сравнению с конкурентами также отрицательно влияет на уровень конкурентоспособности предприятия в целом и, соответственно, приводит к усилению риска, связанного с конкуренцией. Данная причина имеет место при отсутствии у предприятия необходимых средств для проведения научно-исследовательских работ, а также для приобретения новых технологий и материалов, с одной стороны, и в результате отсутствия у руководства предприятия целевых установок на использование инноваций в своей деятельности - с другой[46].

Кроме вышперечисленных существуют и другие причины, влияющие на уровень конкуренции. Руководителям предприятий при организации хозяйственной деятельности необходимо помнить, что законодательством РФ не допускается недобросовестная

конкуренция. Не допускается экономическая деятельность, направленная на монополизацию и недобросовестную конкуренцию[47].

Риск возникновения непредвиденных расходов в первую очередь возникает в случае увеличения рыночных цен на ресурсы (услуги), приобретаемые в процессе производственной деятельности, выше запланированного уровня: из-за ошибок в анализе и прогнозировании конъюнктуры на рынках ресурсов; изменения политики ценообразования у поставщиков ресурсов, с которыми у производителя заключены долгосрочные договоры, предусматривающие возможность пересмотра цен; уменьшения количества поставщиков, из которого предприятие может выбирать наиболее экономичных поставщиков[48]. •

В эту же группу рисков входит риск дополнительных выплат за срочность выполнения работ и поставок, заменяющий не выполненные контрагентами и партнерами, с которыми хозяйственные отношения в процессе производственной деятельности могут быть прерваны. Возникновение этого риска связано с резким удорожанием заказов, которые фирме в срочном порядке приходится размещать у альтернативных поставщиков и подрядчиков в том случае, если его контрагенты и партнеры не выполняют своих обязательств или выполняют их с нарушением сроков и качества[49].

Риск необходимости выплат штрафных санкций и арбитражно-судебных издержек наступает в случае: загрязнения предприятием окружающей среды, в связи с чем предстоит выплата штрафных санкций; причинения ущерба жизни и здоровью работников предприятия, потребителям продукции; населению; реализации товаров, изготавливаемых с нарушениями требований стандартов; возникновения материальной ответственности, которую принимает на себя предприятие по своим обязательствам перед клиентами, особенно тех обязательств, которые производитель может не исполнить вовремя из-за внутренних или внешних причин (невыполнение обязательств его партнерами и контрагентами); невозможности урегулирования некоторых претензий предприятия к контрагентам в двустороннем порядке, связи с чем оно вынуждено подавать официальный иск в арбитраж или суд. В данной ситуации предприятие-истец до положительного и окончательного решения арбитражно-судебной инстанций должно нести издержки арбитражно-судебного процесса. В случае положительного решения для истца данные издержки могут быть возмещены ответчиком[50].

Сюда же относится риск потери прибыли вследствие вынужденных перерывов в производстве. Косвенным убытком от простоя считается упущенная прибыль, затраты, связанные с ликвидацией последствий события, вызвавшего перерыв в производстве, а также текущие расходы, которые несет предприятие независимо от того, продолжается производственный процесс или он приостановлен; Как правило, косвенный убыток значительно превышает непосредственные убытки, связанные с повреждением или уничтожением имущества[51].

Потеря прибыли может произойти в результате замены устаревшего оборудования, внедрения новой техники и технологии, а также вследствие проведения забастовок и в результате иных общественно-политических факторов[52].

Кроме того, предприятие может понести убытки в связи с потерей денежных активов в ценных бумагах, в результате негативного изменения курса собственных акций или в результате банкротства предприятий, акции которых составляют основную часть его «инвестиционного портфеля». Снизить уровень данного риска можно, размещая свободные денежные активы по различным направлениям, например не только в ценные бумаги, но и на депозитные счета[53].

К этой же группе можно отнести риск будущего повышения плавающей процентной ставки по предоставленной предприятию кредитной линии, который заключается в том, что если долгосрочный кредит предоставлен на условиях кредитной линии, рефинансируемой за счет кредитов, которые кредитор предприятия, в свою очередь, берет у третьего лица (обычно это более крупный банк, банковская группа или государство), а ставки по кредитам рефинансирования кредитной линии увеличиваются, то на основании договора о кредитной линии кредитор, как правило, переносит возросшие затраты на процент, который выплачивает предприятие-кредитор[54].

Группу рисков потери имущества предприятия можно разделить на следующие подвиды: риск, связанный с потерей имущества в результате стихийных бедствий (пожаров, наводнений, землетрясений, ураганов и т. п.); риск, связанный с потерей имущества в результате кражи (хищения имущества работниками предприятия, хищения третьими лицами); риск, связанный с утратой имущества в результате аварийных ситуаций на производстве; риск утраты или порчи имущества во время транспортировки; риск, связанный с отчуждением имущества в результате неправомерных действий местных органов власти или других собственников[55].

Наряду с перечисленными, для каждого конкретного предприятия вероятен риск потери какого-либо отдельного вида имущества, например вычислительной техники или отдельных видов сырья, материалов и комплектующих. Снизить уровень перечисленных рисков в первую очередь можно с помощью страхования отдельных видов имущества, а также путем установления на предприятии жесткой имущественной ответственности материально ответственных лиц; организации охраны территории производственной фирмы, разработки и внедрения организационно-технических, экономических и других мероприятий по предупреждению рисков или их минимизации[56].

Потребность в организации риск-менеджмента у российских производственных компаний формируется не только под воздействием типичных для любой современной рыночной структуры причин внутреннего и внешнего характера, но и из-за специфичных российских причин - неустойчивости возникших в ходе приватизации и последующих переделов отношений собственности, тесного переплетения интересов бизнеса и государства,

несоответствия сложившегося стиля менеджмента требованиям современной рыночной экономики[57].

В последние годы отечественные производственные компании чаще стали учитывать факторы риска. В частности, при формировании организационной структуры управления обычно предусматривается создание отдела внутреннего аудита и (или) отдела наиболее значимого вида риска. Среди российских бизнесменов формируются четкие представления о рыночной среде как среде неопределенной, в которой возможны непредсказуемые события и неожиданные их последствия. Они заинтересованы в переводе ситуации неопределяемой неопределенности в детерминируемую неопределенность, то есть в такую рисковую ситуацию, когда хозяйствующий субъект может апеллировать конечной совокупностью возможных исходов финансово-хозяйственной деятельности и вероятностями этих исходов[58].

Будучи системой управления, риск менеджмент должен основываться на единой методологии. В качестве такой методологии для российских производственных компаний предлагается совокупность базовых принципов: экономичность управления рисками и рисковыми вложениями капитала (РВК); осознанность хозяйствующим субъектом принятия риска; независимость управления риском; управляемость принимаемых рисков; учет влияния временного фактора на уровень риска; сопоставимость уровня принимаемых рисков с доходностью; учет финансовой стратегии предприятия в управлении риском; сопоставимость риска с финансовыми возможностями предприятия[59].

Среди стратегий управления рисками выделяют стратегии разрешения риска (избежания, удержания и передачи рисков) и стратегии снижения величины (степени) риска (управление качеством, диверсификация бизнеса, диверсификация портфеля активов и пассивов, хеджирование, управление собственным капиталом)[60].

Стратегии разрешения риска должны разрабатываться в рамках формируемого бизнес-плана компании, что позволяет корректировать план при разработке. Так, в случае значительного риска компания может избежать его, отказавшись от конкретного проекта РВК в формируемом бизнес-плане. Но так как это, в свою очередь, может вызвать проявления риска упущенной выгоды, то необходимо оценивать соотношение рисков, учитывая толерантности компании к опасностям. При отказе от стратегии избежания риска в отношении конкретного проекта РВК можно удерживать риск, участвуя в конкретном проекте РВК (в соответствии с толерантностью хозяйствующего субъекта)[61].

При идентификации возможного риска как страхуемого, как правило, используют стратегию передачи риска на основе страхования. Страхование было и остается наиболее популярной и доступной стратегией управления риском. Некоторые риски согласно действующему законодательству подлежат обязательному страхованию. Поэтому с учетом толерантности компании к риску необходимо определить стратегию частичного страхования тех угроз, которые не подлежат обязательному страхованию[62].

В отношении этой части страхуемых рисков разработка стратегий может осуществляться на основе различных методов пропорционального и непропорционального страхования (по системе первого риска, предельных рисков и с франшизой). Целесообразно ежегодно разрабатывать целостную программу страхования, включающую параметры требуемого страхового покрытия для каждого из страхуемых рисков; выбор приемлемых стратегий страхования, обеспечивающих требуемые страховые покрытия; выделение видов страхования, обязательных в силу закона или других требований; предложения по выбору страховых схем и страховых партнеров[63].

Стратегии снижения величины (степени) риска в отличие от стратегий разрешения риска могут формироваться и использоваться уже в процессе принятия компанией бизнес-плана, включая план маркетинга. При необходимости снизить величины (степени) риска рассматриваются стратегии управления качеством бизнеса, стратегии диверсификации видов деятельности (в том числе продуктового портфеля) и портфеля активов и пассивов, стратегии хеджирования рисков и стратегии по управлению собственным капиталом компании. Все они направлены на снижение величины совокупного риска до приемлемого уровня, не превышающего терпимость компании к риску[64].

В практике российского предпринимательства становится актуальной не только организация управления каким-то одним риском или группой наиболее значимых угроз, а организация управления всей совокупностью рисков в деятельности хозяйствующего субъекта. Управление рисками и РВК должно идти рука об руку с управлением бизнесом хозяйствующего субъекта, то есть в российских производственных компаниях нужен комплексный риск-менеджмент[65].

Комплексный риск-менеджмент (в дальнейшем КРМ) в российских производственных компаниях должен следовать правилам: изучение риска в компании должно быть непрерывным (мониторинг рискообразующих факторов); в рамках КРМ детальный анализ рисков и рискованных вложений капитала должен осуществляться с заданной периодичностью (раз в месяц, квартал, полугод, год) в зависимости от длительности производственного цикла основного бизнес-процесса; КРМ должен охватывать все бизнес-процессы компании, основные и дополнительные[66].

В рамках каждого бизнес-процесса ведется детальный анализ рисков, выработка, и реализация эффективных мер по управлению ими и РВК, контроль и документирование действий по управлению рисками и РВК; КРМ должен быть индивидуальным, так как зависит от уникальных особенностей, присущих компании; они отражаются на толерантности к риску; КРОМ должен отдавать приоритет редким рискам с тяжелыми последствиями, ибо они оказывают самое сильное влияние на финансовое положение производственных компаний[67].

И в реальном секторе рыночной экономики, и в сфере финансовых услуг суть бизнеса



заключается в том, чтобы рисковать и получать за это вознаграждение в полном соответствии с теорией предпринимательской прибыли и современной концепции "риск-доходность". Стремление к более высокой доходности требует от субъектов рынка реализации рискованных стратегий развития, реализации небезопасных проектов и финансово-хозяйственных операций. Все это требует от субъекта рынка в условиях усиливающейся неопределенности внешней рыночной среды комплексного использования обширного арсенала знаний, наработанного экономической наукой в сфере управления, включая стратегический и тактический менеджмент, бюджетирование и маркетинг[68].

#### Библиографический список

1. Филатов В.В., Миргородская М.Г., Паластина И.П., Тарасов А.А. Социально-экономические аспекты прогнозирования и стратегического планирования инновационной деятельности современных организаций. // Теоретический и научно- методический журнал «Вестник Университета», № 15, с.179-186
2. Филатов В.В., Дорофеев А.Ю., Деева В.А., Князев В.В., Кобулов Б.А., Кобиашвили Н.А., Мухина Т.Н., Паластина И.П., Руденко О.Е., Осинская Т.В. Москва, Теоретические основы проектирования систем менеджмента производственных предприятий в условиях экономической нестабильности. Коллективная монография, Москва, 2008.
3. Филатов В.В., Женжебир В.Н., Пшава Т.С., Фадеев А.С. и др., Инновационный менеджмент. Учебное пособие, Издательство: ЗАО "Университетская книга", Курск, 2018
4. Филатов В.В., Алексеев А.Е., Дорофеев А.Ю., Долгова В.Н., Женжебир В.Н., Колосова Г.М., Положенцева И.В., Лочан С.А., Пшава Т.С., Фадеев А.С., Шестов А.В. Управленческое консультирование: менеджмент-консалтинг. Учебное пособие, Курск, 2017.
5. Филатов В.В., Алексеев А.Е., Галицкий Ю.А., Долгова В.Н., Дорофеев А.Ю., Женжебир В.Н., Кобиашвили Н.А., Князев В.В., Лочан С.А., Медведев В.М., Минайченкова Е.И., Мухина Т.Н., Петросян Д.С., Пшава Т.С., Фадеев А.С., Шестов А.В. Менеджмент традиционные и современные модели. Справочник, Москва, 2017
6. Филатов В.В., Алексеев А.Е., Диброва Ж.Н., Денисов М.А., Трифонов Р.Н., Медведев В.М., Фадеев А.С., Князев В.В., Женжебир В.Н., Пшава Т.С., Галицкий Ю.А., Борисова Т.А., Подлесная Л.В., Шестов А.В. Методология управления экономической интеграцией и концентрацией на примере организации вертикально - интегрированного холдинга. Коллективная монография, Курск, 2016.
7. Алексеев А.Е., Галицкий Ю.А., Женжебир В.Н., Дорофеев А.Ю., Денисов М.А., Маёрина Е.С., Положенцева И.В., Фадеев А.С. Методология ценообразования инновационных проектов и научно- исследовательских работ, выполняемых по госзаказу органов исполнительной власти. Коллективная монография, Москва, 2016.
8. Филатов В.В., Диброва Ж.Н., Медведев В.М., Женжебир В.Н., Князев В.В., Кобулов Б.А., Паластина И.П., Положенцева И.В., Кобиашвили Н.А., Фадеев А.С., Шестов А.В. Совершенствование стратегического управления предприятия на основе ситуационного анализа и сбалансированной системы показателей. Коллективная монография, Москва, 2015.
9. Филатов В.В., Медведев В.М., Князев В.В., Фадеев А.С., Женжебир В.Н., Галицкий Ю.А., Кобулов Б.А., Колосова Г.М., Шестов А.В., Подлесная Л.В. Управление хозяйственными связями предприятия с поставщиками и потребителями. Коллективная монография, Москва, 2015.
10. Ашальян Л.Н., Женжебир В.Н., Колосова Г.М., Медведев В.М., Паластина И.П.,

Положенцева И.В., Пшава Т.С., Фадеев А.С., Филатов В.В., Филатов А.В. Научно-техническое развитие как инновационный фактор экономического роста. Коллективная монография, Москва, 2014.

11. Воронина М.В., Филатов В.В. Экономическое регулирование инновационно-инвестиционных процессов в АПК. Вестник Университета (Государственный университет управления). 2014. № 2. С. 81-91.

12. Филатов В.В., Воронина М.В. Анализ современных тенденций, способствующих реализации инновационной модели развития АПК. Вестник Университета (Государственный университет управления). 2014. № 1. С. 67-73.

13. Ашальян Л.Н., Дадугин М.В., Диброва Ж.Н., Женжебир В.Н., Колосова Г.М., Пшава Т.С., Филатов В.В., Филатов А.В. Управление лицензионной деятельностью: вопросы теории и практики. Коллективная монография, Москва, 2013.

14. Филатов В.В., Шестов А.В. Современные тенденции развития отраслей легкой промышленности: региональный, стратегический, инновационный аспект. Москва, 2013.

15. Филатов В.В. Концептуальные вопросы активизации инновационной деятельности в Российской Федерации. Москва, 2013.

16. Баранников А.А., Бузу О.В., Гусар С.А., Дорофеев А.Ю., Михайлушкин П.В., Ноздрин В.В., Сафаргалиев М.Ф., Соколов С.Н., Филатов В.В., Чабанюк О.В., Черкасов М.Н., Чернов С.С. Проблемы формирования инновационной экономики. Под общей редакцией С.С. Чернова. Новосибирск, 2012.

17. Филатов В.В., Кобулов Б.А., Положенцева И.В. Инновационный менеджмент. Учебное пособие с тестовыми заданиями, с грифом УМО / Москва, 2011.

18. Филатов В.В., Долгова В.Н., Деева В.А., Князев В.В., Бачурин А.П., Медведева Т.Ю., Паластина И.П., Положенцева И.В., Женжебир В.Н. Государственное и муниципальное управление. Учебное пособие с тестовыми заданиями, с грифом УМО / Москва, 2010.

19. Филатов В.В. Управление инновационными рисками. Учебно-методический комплекс дисциплины. Направление подготовки магистров: 080200.68 – "Общий и стратегический менеджмент" / Курск, 2012.

20. Женжебир В.Н. Управление лицензионной деятельностью инновационных предприятий. В сборнике: Экономика, управление и финансы: современные теории и практические разработки Сборник научных трудов по материалам III Международного экономического форума молодых ученых. 2017. С. 21-57. 18

21. Женжебир В.Н. Механизмы и функции рынка отраслевых инноваций. В сборнике: Научные исследования и разработки: приоритетные направления и проблемы развития. Сборник научных трудов по материалам X Международного междисциплинарного форума молодых ученых. 2017. С. 40-74.

22. Женжебир В.Н. Современные проблемы торговли машинами и оборудованием. В сборнике: Инновационные процессы в научной среде. Сборник статей международной научно-практической конференции: в 4 частях. 2016. С. 82-89.

23. Женжебир В.Н. Исследование проблем современного машиностроения. В сб.: Проблемы внедрения результатов инновационных разработок. Сборник статей международной научно-практической конференции. 2016. С. 40-46.

24. Филатов В.В. Организационно-экономические механизмы инновационного предпринимательства. В сборнике: Экономика, управление и финансы: современные теории и практические разработки Сборник научных трудов по материалам III Международного экономического форума молодых ученых. Москва, 2017. С. 186-221.

25. Дорофеев А.Ю., Филатов В.В., Диаров А.А., Женжебир В.Н. Расстановка приоритетов в оперативном управлении, при осуществлении due diligence – комплексной

методики управленческого консалтинга. Научно-теоретический журнал «Актуальные проблемы современной науки», – Выпуск №4(54), Издательство «Спутник+», 2010 – с.16-18

26. Дорофеев А.Ю., Филатов В.В., Женжебир В.Н., Диаров А.А. Стандартизация управления оценочной деятельности на основе использования схематических изображений, при осуществлении due diligence – комплексной методики управленческого консалтинга. Научно-теоретический журнал «Вопросы гуманитарных наук», – Выпуск №4(48), Издательство «Спутник+», 2010 – с.29-30

27. Дорофеев А.Ю., Филатов В.В., Диаров А.А., Пшава Т.С. Факторный анализ управленческих процессов. Научно-теоретический журнал «Аспирант и соискатель», – Выпуск №4(58), Издательство «Спутник+», 2010 – с.14-16

28. Дорофеев А.Ю., Филатов В.В., Диаров А.А., Женжебир В.Н. Анализ управленческих проблем, возникающих в экспертной деятельности при осуществлении due diligence – комплексной методики управленческого консалтинга. Научно-теоретический журнал «Современные гуманитарные исследования», – Выпуск №4(35), Издательство «Спутник+», 2010 – с.15-18

29. Дорофеев А.Ю., Филатов В.В., Женжебир В.Н., Диаров А.А. Проектное управление консалтинговым бизнесом в нестандартных ситуациях Научно-теоретический журнал «Вопросы экономических наук», – Выпуск №5(44), Издательство «Спутник+», 2010 – с.26-28., с.47-57

30. Дорофеев А.Ю., Филатов В.В., Женжебир В.Н., Диаров А.А. Критерии оценки системы показателей коммерческой организации с позиции стратегического менеджмента. Научно-теоретический журнал «Аспекты современной науки», – Выпуск №1(01), Издательство «Перо - Принт», 2010 – с.5-8

31. Дорофеев А.Ю., Филатов В.В., Диаров А.А., Женжебир В.Н. Требования к структуре due diligence – комплексной методике управленческого консалтинга. Научно-теоретический журнал «Аспекты современной науки», – Выпуск №2 (02), Издательство «Перо - Принт», 2010 – с.8-12

32. Дорофеев А.Ю., Филатов В.В., Женжебир В.Н., Диаров А.А. Оценка персонала в рамках процедуры due diligence – комплексной методики управленческого консалтинга. Научно-теоретический журнал «Мир современной науки», – Выпуск № 1 (01), Издательство «Перо - Принт», 2010 – с.25-28

33. Дорофеев А.Ю., Филатов В.В., Диаров А.А., Женжебир В.Н. Соотношение власти и принуждения в современном менеджменте. Научно-теоретический журнал «Мир современной науки», – Выпуск №2(02), Издательство «Перо - Принт», 2010 – с.6-9

34. Филатов В.В. Организационно- экономические вопросы структурной перестройки промышленности и АПК. В сборнике: International Forum on Contemporary Global Challenges of Interdisciplinary Academic Research and Innovation Conference Proceedings. 2017. С. 40-74.

35. Рукина И.М., Филатов В.В. Роль фундаментальных ценностей в общественном развитии. Микроэкономика. 2017. № 4. С. 107-116.

36. Zaitseva N.A., Larionova A.A., Fadeev A.S., Filatov V.V., Zhenzhebir V.N., Pshava T.S. Development of a strategic model for the formation of professional competencies of university students. Eurasian Journal of Analytical Chemistry. 2017. Т. 12. № 7b. С. 1541-1548.

37. Larionova A.A., Zaitseva N.A., Fadeev A.S., Filatov V.V., Zhenzhebir V.N., Pshava T.S. The use of organizational and technological innovations in the process of managerial and engineering personnel's training/ Eurasian Journal of Analytical Chemistry. 2017. Т. 12. № 7b. С. 1573-1580.

38. Дорофеев А.Ю., Филатов В.В., Долгова В.Н., Бачурин А.П. Проектирование

систем менеджмента в условиях экономической нестабильности. – Научно-теоретический журнал «Вопросы гуманитарных наук». – Выпуск №3(41), Издательство «Спутник+», 2009 , с.45 - 49 , 0.39/ 0.09 п.л.

39. Дорофеев А.Ю., Филатов В.В., Долгова В.Н., Бачурин А.П. Теоретический цикл менеджмента в условиях экономической нестабильности. – Научно-теоретический журнал «Вопросы экономических наук». – Выпуск №3(36), Издательство «Спутник+», 2009 –с. 55 - 56

40. Дорофеев А.Ю., Филатов В.В., Долгова В.Н., Бачурин А.П. Технологии менеджмента в нестабильных экономических условиях. – Научно-теоретический журнал «Проблемы экономики». – Выпуск №3(31), Издательство «Спутник+», 2009 – с.18-21

41. Дорофеев А.Ю., Филатов В.В., Долгова В.Н., Бачурин А.П. Инструментарий и оценка эффективности систем менеджмента в условиях экономической нестабильности. – Научно-теоретический журнал «Аспирант и соискатель». – Выпуск №3(51), Издательство «Спутник+», 2009 –с.22-24

42. Дорофеев А.Ю., Филатов В.В., Бачурин А.П. Анализ схем распределения фокус - групп внимания в менеджменте. Научно-теоретический журнал «Вопросы экономических наук». – Выпуск №1(40), Издательство «Спутник+», 2010 –с.40-42

43. Дорофеев А.Ю., Филатов В.В., Паластина И.П., Бачурин А.П. Формирование менеджмента организации на основе управления стоимостью. Научно-теоретический журнал «Проблемы экономики», – Выпуск №1(35), Издательство «Спутник+», 2010 –с.57-59

44. Дорофеев А.Ю., Филатов В.В., Титкова А.В., Бачурин А.П. Актуальные проблемы взаимодействия менеджмента компаний с международными консалтинговыми фирмами. Научно-теоретический журнал «Актуальные проблемы современной науки», – Выпуск №1(51), Издательство «Спутник+», 2010 –с.16-18

45. Дорофеев А.Ю., Филатов В.В., Бачурин А.П. Анализ дефектов в управлении, возникающих на основе личностной мотивации менеджера. Научно-теоретический журнал «Аспирант и соискатель», – Выпуск №1(55), Издательство «Спутник+», 2010 –с.12-14

46. Дорофеев А.Ю., Филатов В.В., Положенцева И.В., Бачурин А.П. Анализ специфики менеджмента нестандартных ситуаций в консультационном бизнесе. Научно-теоретический журнал «Вопросы гуманитарных наук», – Выпуск №1(45), Издательство «Спутник+», 2010 –с.58-60

47. Дорофеев А.Ю., Филатов В.В., Бачурин А.П. Анализ практики менеджмента организации на основе формальных клиенто -ориентированных систем. Научно-теоретический журнал «Современные гуманитарные исследования», – Выпуск №1(32), Издательство «Спутник+», 2010 –с.30-32

48. Дорофеев А.Ю., Филатов В.В., Положенцев В.И., Паластина И.П., Бачурин А.П. Анализ проблем управления рисками при оценке нематериальных активов предприятия. Научно-теоретический журнал «Вопросы экономических наук», – Выпуск №2(41), Издательство «Спутник+», 2010 –с.70-72

49. Левитская И.А., Колосова Г.М., Денисова Н.А., Филатов В.В., Женжебир В.Н. Управление рыночной стоимостью бизнеса на основе метода дисконтированных денежных потоков. Научно-теоретический и прикладной журнал «Альманах современной науки и образования» – Выпуск №1(44), Издательство «Грамота», 2011 –с.162-167

50. Аветисян М.В., Паластина И.П., Титкова А.В. Женжебир В.Н., Филатов В.В. Анализ современных методов и подходов к управлению рыночной стоимостью и оценки бизнеса. Научно-теоретический журнал «Современный гуманитаризм» – Выпуск №1(05), Издательство «Перо», 2011 –с.15-11

51. Дорофеев А.Ю. Положенцева И.В. Филатов В.В. Переход от стоимости к ценности и от ценности к фундаментальной стоимости. Научно-теоретический журнал «Вопросы



экономических наук», – Выпуск №2(47), Издательство «Спутник+», 2011 – с.7-11

52. Дорофеев А.Ю. Гайдаренко Л.В. Нурмагомедова Н.В. Сафронов Б.И. Филатов В.В. Проблемы управления процедурой экспертизы отчетов об оценке. Научно-теоретический журнал «Мир современной науки» – Выпуск №2(05), Издательство «Перо», 2011 – с.10-15

53. Богданова И.С., Воронин С. В., Филатов В.В. Необходимость стратегической службы для принятия управленческих решений в коммерческих организациях. Научно-теоретический и прикладной журнал «Альманах современной науки и образования» – Выпуск №5(49), Издательство «Грамота», 2011 – с.162-167

54. Миргородская М.Г., Паластина И.П., Тарасов А.А., Нурмагомедова Н.В., Филатов В.В. Управление несостоятельностью (банкротством) предприятия с применением статистических и математических методов. Научно-теоретический и прикладной журнал «Альманах современной науки и образования» №2 – Выпуск №2(33), Издательство «Грамота», 2011 – с.180-184

55. Филатов В.В., Паластина И.П., Тарасов А.А., Нурмагомедова Н.В., Кобулова А.Б. Управление предприятием на основе экономико-математического моделирования. Научно-теоретический журнал «Проблемы экономики» №1, – Выпуск №1(41), Издательство «Спутник+», 2011 – с.55-62

56. Меркулов П.Б., Левачев А.С., Филатов В.В. Применение математического аппарата нечетких множеств для оценки рисков управления стратегическим инвестиционным проектом.// Мат.-лы Международной научно-практической конференции «Инновационная политика хозяйствующего субъекта: цели, проблемы, пути совершенствования», секция: «Концептуальные особенности современного менеджмента», М.:МВЦ «Крокус- Экспо», РУДН, 2011, с.504-523

57. Медведева Т.Ю., Хомутишникова Т.В., Филатов В.В. Риск- менеджмент инновационных процессов в АПК в кризисных условиях.//Мат.-лы Международной научно-практической конференции «Инновационная политика хозяйствующего субъекта: цели, проблемы, пути совершенствования», секция: «Концептуальные особенности современного менеджмента», М.:МВЦ «Крокус- Экспо», РУДН, 2011, с. 486-495

58. Рукина И.М., Филатов В.В. Роль инновационного управления в развитии экономики знания// Качество. Инновации. Образование, 2013, № 1.

59. Рукина И.М., Филатов В.В. Роль интеллектуальной собственности и нематериальных активов в управлении инновационной экономикой на современном этапе. //Качество. Инновации. Образование, 2012, № 10.

60. Рукина И.М., Филатов В.В. Центры технологического дeвeлoпмeнтa - ключевой фaктoр мoдeрнизaции и дaльнeйшeгo рaзвeтия экoнoмики Рoссии нa блжaйшyю пeрспeктивy. //Качество. Инновации. Образование, 2013, № 5.

61. Рукина И.М. Филатов В.В. Роль инновационного управления в развитии экономики знания. //Качество. Инновации. Образование, 2013, № 1.

62. Рукина И.М., Филатов В.В. Интеллектуальный капитал как инновационный ресурс экономики знаний.//Вестник Университета (Государственный университет управления). 2012, № 12.

63. Рукина И.М., Филатов В.В. Интеллектуальный капитал как инновационный ресурс экономики знаний. //Вестник Университета (Государственный университет управления). 2012, № 18.

64. Рукина И.М., Филатов В.В. Роль инновационного управления в развитии экономики знания. //Качество. Инновации. Образование. 2012. № 12.

65. Язев Г.В. Управление инновационными рисками как средство развития малого бизнеса в регионах России. Инновационный менеджмент. 2013. № 5. С. 56.



---

66. Язев Г.В. Управление инновационными рисками как средство развития малого бизнеса в регионах России. Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Московский государственный университет технологий и управления. Москва, 2011

67. Язев Г.В. Управление инновационными рисками как средство развития малого бизнеса в регионах России. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Московский государственный университет технологий и управления. Москва, 2011

68. Rodinova N.P., Zaitseva N.A., Ostroukhov V.M., Dibrova J.N., Larionova A.A., Yazev G.V. Application of the competency model for assessing the effectiveness of the organizational structure in commercial organization. *Man in India*. 2017. Т. 97. № 15. С. 331-341.

## СЕКЦИЯ 4. ПРОМЫШЛЕННОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ: УПРАВЛЕНИЕ, РАЗВИТИЕ И ИННОВАЦИИ

УДК 621.9.025

**Власов С., Толстов Е.Ю. Исследование напряженно-деформированного состояния режущего клина инструмента после комбинированной упрочняющей обработки**

Investigation of the stressed-deformed state of the cutting wedge of the tool after the combined development treatment

**Власов Станислав Николаевич,**

кандидат технических наук, доцент, зав.кафедрой технологии машиностроения Димитровградский инженерно-технологический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Россия, г. Димитровград

**Толстов Евгений Юрьевич,**

Магистрант кафедры технологии машиностроения, Димитровградский инженерно-технологический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Россия, г. Димитровград

Vlasov Stanislav Nikolaevich,

candidate of technical Sciences, associate Professor, head of mechanical engineering Technology Dimitrovgrad Engineering and Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPHI (Moscow Engineering Physics Institute), Russia, Dimitrovgrad

Tolstov Evgeny Yurievich,

The magistrate of the Department of mechanical engineering Technology Dimitrovgrad Engineering and Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPHI (Moscow Engineering Physics Institute), Russia, Dimitrovgrad

***Аннотация.** Выполнен анализ напряженно-деформированного состояния режущего клина инструмента после комбинированной упрочняющей обработки методом конечных элементов с применением программного комплекса ANSYS*

***Ключевые слова:** режущий инструмент, напряжения, деформации, режущий клин, комбинированная упрочняющая обработка, ANSYS*

***Abstract.** Analysis of the stress-strain state of the cutting wedge of the tool after combined simplified processing by the finite element method using the software complex ANSYS*

***Keywords:** cutting tools, tension, deformation, cutting wedge, combined hardening treatment, ANSYS*

Одним из способов повышения работоспособности режущего инструмента с покрытием является комбинированная упрочняющая обработка контактных площадок режущего клина с использованием лазерного излучения. Физические явления, протекающие в зоне контакта обрабатываемого и инструментального материалов, во многом определяют работоспособность режущих инструментов. Поскольку комбинированная упрочняющая обработка изменяет физико-механические свойства инструментальной композиции, возникает необходимость

**Научно-технические основы развития промышленности, энергетики, сельского хозяйства и повышение конкурентоспособности отраслей**

сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции

СЕКЦИЯ 4. ПРОМЫШЛЕННОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ: УПРАВЛЕНИЕ, РАЗВИТИЕ И ИННОВАЦИИ

исследования особенностей контактного взаимодействия в зоне резания, определяющих закономерности изнашивания контактных площадок режущего клина инструмента.

Традиционная методика исследования напряженно-деформированного состояния инструмента основана на аппроксимации контактных нагрузок суперпозицией элементарных нагрузок и моментов, точки приложения которых находятся в вершине режущего клина и решения уравнения теории упругости с помощью интегрального преобразования Меллина. Несмотря на то, что метод дает погрешность 5 - 15 % по сравнению с экспериментальными данными, сложность учета геометрии режущего клина и многокритериальность выражений для многослойных композиций ограничивает его применимость. Для систем, напряженно-деформированное состояние которых затруднительно определить аналитическим методом, целесообразно использовать численные методы, например, метод конечных элементов. Метод конечных элементов (МКЭ) является мощным и надежным средством исследования поведения систем тел в условиях разнообразных воздействий.

Пакет программ ANSYS, реализующий метод конечных элементов, – гибкое, надежное средство проектирования и анализа. Многоцелевая направленность ANSYS позволяет использовать одну и ту же модель для решения связанных задач. Вышесказанное определило выбор пакета программ ANSYS для определения напряженно-деформированного состояния режущего клина инструмента после комбинированной упрочняющей обработки.

Анализ, который проводится с помощью пакета программ ANSYS, состоит из трех стадий [1]: препроцессорная подготовка, получение решения и постпроцессорная обработка. На стадии препроцессорной подготовки задаются необходимые для решения исходные данные. Исследовали напряженно-деформированное состояние режущего клина инструмента из быстрорежущей стали P6M5 с покрытием TiN и после комбинированной упрочняющей обработки, включающей нанесение покрытия TiN и последующую лазерную обработку. Составляющие силы резания при точении заготовок из стали 30ХГСА определены с помощью динамометра УДМ-600. Исследование характеристик контактных процессов включало в себя определение полной длины контакта стружки с передней поверхностью  $C_L$ , коэффициента укорочения стружки  $K_L$ , угла сдвига  $\beta$ , угла действия  $\omega$ , нормальных  $N$  и касательных  $F$  сил, действующих на передней поверхности инструмента, среднего коэффициента трения  $\mu$ , средних нормальных  $q_N$  и касательных  $q_F$  нагрузок, нормальных  $\sigma_N$  и касательных  $\tau_F$  напряжений, действующих на передней поверхности инструмента, радиальных  $\sigma_r$  напряжений.

Контактные характеристики процесса резания инструментом с покрытием TiN и после комбинированной упрочняющей обработки при точении стали 30ХГСА представлены в таблице 1.

Таблица 1

Влияние комбинированной упрочняющей обработки на контактные характеристики процесса резания при точении стали 30ХГСА

Инструментальный материал	$C_\gamma$ , мм	$\omega$ , град	$\beta$ , град	$\mu$	$q_N$ , МПа	$q_F$ , МПа
P6M5K5	0,82	22,5	22,4	0,313	437	266
P6M5K5+TiN	0,44	21,1	32,5	0,288	688	399
P6M5K5+AO+TiN	0,41	20,9	35,9	0,278	698	408
P6M5K5+TiN+AO	0,38	20,5	37,8	0,267	732	418

Примечание.  $V=55$  м/мин;  $S=0,3$  мм/об;  $t=1$  мм;  $C_\gamma$  – полная длина контакта стружки с передней поверхностью,  $\omega$  – угол действия,  $\beta$  – угол сдвига,  $\mu$  – средний коэффициента трения,  $\sigma_N$  и  $\tau_F$  – нормальные и касательные напряжения, действующие на передней поверхности инструмента; AO – лазерная обработка.

Для создания расчетной модели режущего клина инструмента применены конечные элементы первого порядка PLANE82.

Последовательность действий при подготовке и анализе модели с использованием МКЭ ANSYS следующая: создание геометрической модели средствами КОМПАС; передача построенной геометрической модели в препроцессор МКЭ ANSYS; определение типа элемента, характеристик элемента и материала; создание сетки конечных элементов; приложение нагрузок и закреплений; выполнение расчета; просмотр результатов; оптимизация сетки конечных элементов и повторный расчет.

Анализ напряженного состояния режущего клина инструмента позволяет отметить некоторое смещение линий равных напряжений к главной режущей кромке, а также увеличение абсолютной величины экстремальных напряжений комбинированной упрочняющей обработки по сравнению с инструментом без покрытием, что объясняется более высокими значениями контактных напряжений и меньшими значениями длины контакта стружки с передней поверхностью (рисунок 1).

Хорошо видно, что в покрытии за пределами площадки контакта действуют значительные напряжения растяжения как при рассмотрении инструмента с покрытием TiN, так и после комбинированной упрочняющей обработки. Именно этот факт обуславливает интенсивное появление трещин в покрытии, параллельных главной режущей кромке [2]. Можно отметить, что зона напряжений растяжения для инструмента после комбинированной упрочняющей обработки расположена ближе к главной режущей кромке, чем для инструмента с покрытием TiN.

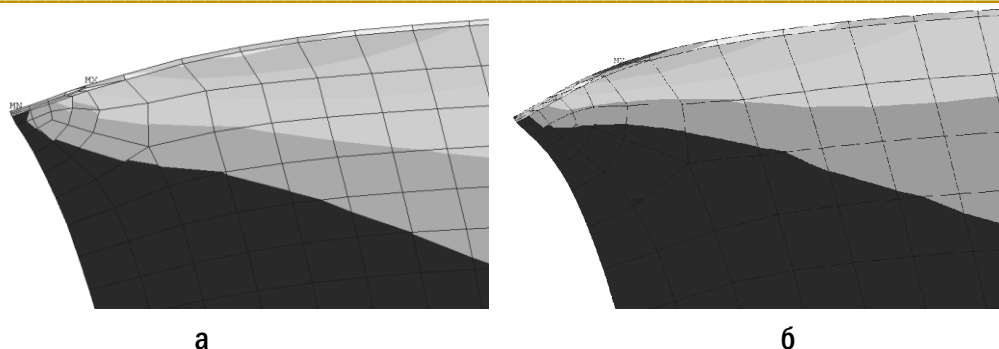


Рисунок 1. Распределение напряжений (в проекции на горизонтальную ось, Па) в режущем клине инструмента из быстрорежущей стали Р6М5 с покрытием TiN (а) и после комбинированной упрочняющей обработки, включающей нанесение покрытия TiN и последующую лазерную обработку (б),  $\times 10$

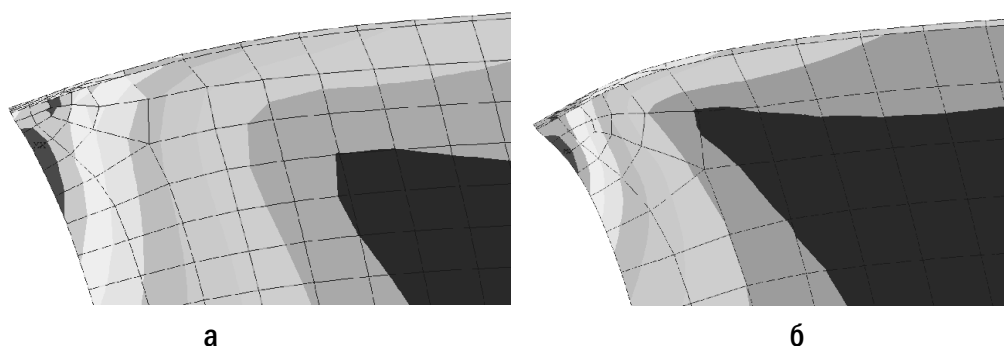


Рисунок 2. Распределение эквивалентных напряжений (по Мизесу, Па) в режущем клине инструмента из быстрорежущей стали Р6М5 с покрытием TiN (а) и после комбинированной упрочняющей обработки, включающей нанесение покрытия TiN и последующую лазерную обработку (б),  $\times 10$

Анализ распределения эквивалентных напряжений (по Мизесу) позволяет отметить, что зона вблизи главной режущей кромки находится в более неблагоприятном напряженном состоянии, что объясняется меньшей длиной контакта стружки с передней поверхностью (рисунок 2). Этим же объясняется и трансформация поверхностей равных напряжений.

В среднем для инструмента из быстрорежущей стали после комбинированной упрочняющей обработки увеличение экстремальных напряжений в режущем клине составило 18% по сравнению с инструментом с покрытием КИБ.

Анализ результатов исследований характеристик контактных процессов и напряженного состояния режущего клина инструмента позволяет отметить следующее. Комбинированная упрочняющая обработка инструмента приводит к снижению длины контакта стружки с



передней поверхностью инструмента  $C_1$ . Снижение длины контакта стружки с передней поверхностью по сравнению с составляющими силы резания для инструмента после комбинированной упрочняющей обработки приводит к росту нормальных и касательных напряжений на передней поверхности режущего клина, что в свою очередь ведет к повышению максимальных напряжений в режущем клине на 10-15%.

#### Библиографический список

1. Власов, С.Н. Математическое моделирование процессов обработки инструментальных композиций высокими энергиями / С.Н. Власов // Димитровград. : Издательство ДИТИ НИЯУ МИФИ, 2014. – 102 с.
2. Табаков, В.П. Комбинированная упрочняющая обработка режущего инструмента [Текст] / В.П. Табаков, С.Н. Власов. – Димитровград. : ДИТУД, 2003. - 124 с.

УДК 536.2

**Власов С.Н., Толстов Е.Ю. Исследование тепловых полей с применением теории подобия при локальном тепловом воздействии**

The study of thermal fields using the theory of similarity for local thermal effects

**Власов Станислав Николаевич,**

кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой технологии машиностроения Димитровградский инженерно-технологический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Россия, г. Димитровград

**Толстов Евгений Юрьевич,**

Магистрант кафедры технологии машиностроения, Димитровградский инженерно-технологический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Россия, г. Димитровград

Vlasov Stanislav Nikolaevich,

candidate of technical Sciences, associate Professor, head of mechanical engineering Technology Dimitrovgrad Engineering and Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPHI (Moscow Engineering Physics Institute), Russia, Dimitrovgrad

Tolstov Evgeny Yurievich,

The magistrate of the Department of mechanical engineering Technology Dimitrovgrad Engineering and Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPHI (Moscow Engineering Physics Institute), Russia, Dimitrovgrad

*Аннотация.* Приведены некоторые результаты теоретических и экспериментальных исследований тепловых полей с применением теории подобия при локальном тепловом воздействии на примере лазерной обработки материалов

*Ключевые слова:* тепловое поле, теория подобия, лазерное излучение, тепловое воздействие

*Abstract.* Some results of theoretical and experimental studies of thermal fields are presented using the theory of similarity of local thermal effects on the example of laser material processing

*Keywords:* Thermal field, theory of similarity, laser radiation, thermal effect

Известно большое число математических моделей теплового поля в твердом теле при локальной тепловой обработке, в частности при воздействии импульсного лазерного излучения. Однако экспериментальная проверка таких моделей крайне затруднена вследствие локальности процесса лазерной обработки и крайне малом времени воздействия лазерного луча. В таком случае на практике часто прибегают к исследованию тепловых полей методом подобия геометрически подобных конструкций.

Результаты экспериментальных исследований с конструкции типоразмера  $R_1$  можно перенести на другой типоразмер  $R_2$  при граничных условиях третьего рода, исходя из классической теории подобия [1], если будут равны критерии Био и Фурье, а закон изменения температуры среды одинаков. При одинаковых теплофизических свойствах материалов

деталей конструкций это означает, что условиям теплообмена по коэффициенту теплоотдачи  $\alpha_1$  для первой конструкции будет соответствовать коэффициент теплоотдачи

$$\alpha_2 = \alpha_1 (R_1 / R_2) \quad (1)$$

для второй конструкции, а времена совпадения температурных полей будут соотноситься как

$$\tau_2 = \tau_1 (R_2 / R_1)^2 \quad (2)$$

Однако интерес представляет определение температурного поля второй конструкции при отличном от  $\alpha_2$  коэффициенте теплоотдачи и ином законе изменения температуры среды, то есть  $\alpha_2 \neq \alpha_1$  и  $T \neq T_1$ .

В работе [2] изложен экспериментально-теоретический метод определения температурных полей сложных конструкций решением обратных задач теплопроводности при различных переменных во времени граничных условиях, в том числе и способ пересчета их температурных полей с одних условий теплообмена по температуре среды и коэффициенту теплоотдачи на другие. Метод основан на решении интегрального уравнения типа свертки:

$$\Theta_2 \cdot \alpha_1 (T_1 - \Theta_1^n) = \Theta_1 \cdot \alpha_2 (T_2 - \Theta_2^n). \quad (3)$$

Если учесть (1) и (2), то по известному температурному полю  $\Theta_1$  первой конструкции при изменении температуры среды  $T_1$  и коэффициента теплоотдачи  $\alpha_1$  определяется температурное поле  $\Theta_2$  второй конструкции при других условиях теплообмена. При этом температура изменяется в соответственных точках второй конструкции  $k_2 = k_1 (R_2 / R_1)$  во времени  $\tau_2 = \tau_1 (R_2 / R_1)^2$ .

Крайне удобно, что, если теплофизические характеристики конструкций одинаково, то численно их знать необязательно. Если материалы конструкций различны, то при условии теплового подобия получим:

$$\alpha_2 = \alpha_1 (R_1 / R_2) (\lambda_2 / \lambda_1). \quad (4)$$

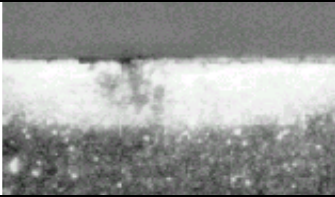
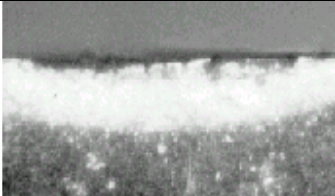
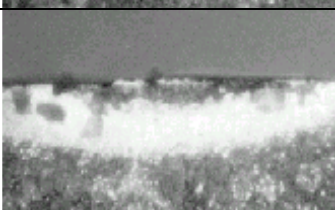
$$\tau_2 = \tau_1 (R_2 / R_1)^2 (a_1 / a_2). \quad (5)$$

В таком случае, экспериментальные исследования теплового состояния пластины при импульсном воздействии на нее лазерного луча малого диаметра можно свести в первом приближении к исследованиям теплового состояния пластины при импульсном воздействии теплового луча значительного сечения при соблюдении условий (1) и (2).

Проводили исследования влияния плотности мощности теплового источника на поверхности конструкции типоразмера  $R_1$  (твердое тело размером  $70 \times 70 \times 28$  мм, изготовленное из стали 45, разрезанное пополам вдоль короткой стороны). На плоскость разъема послойно нанесены тонкие легкоплавкие пленки с температурой плавления в пределах  $90 \div 660$  °С, причем материал первого слоя имеет наибольшую температуру плавления, второй – несколько меньшую и т.д. Затем пластина соединялась по плоскости разъема и подвергалась воздействию импульсного источника тепла таким образом, чтобы ось симметрии теплового источника лежала в плоскости разъема и была параллельна оси  $OZ$ . Температуры, возникающие в сечении разъема, фиксировались по изотермам плавления легкоплавких пленок. Результаты экспериментальных исследований переносились на другой типоразмер  $R_2$  (твердое тело размером  $10 \times 10 \times 4$  мм с коэффициентами теплопроводности  $\lambda_2$  и температуропроводности  $a_2$ ) с учетом выражений. Можно отметить, что расхождение полученных результатов с данными эксперимента составляют не более 12% в диапазоне плотности мощности теплового источника  $q = 25 \div 40$  кВт/см<sup>2</sup> (таблица 1).

Таблица 1

Зависимость размера зоны закалки от плотности мощности теплового источника

Плотность мощности, $q$ , кВт/см <sup>2</sup>	Глубина зоны закалки, $h_z$ , мкм		Фрагмент зоны термического влияния (сталь Р6М5)
	Расчетное значение	Эксперим. значение	
30	55	61	
35	73	79	
40	86	88	

Следует также отметить, что длина волны лазерного излучения не оказывает существенного значения, так как картина теплового поля зависит лишь от энергии теплового источника на поверхности пластины. Таким образом, сведение температурных задач к интегральным уравнениям теории подобия позволяет существенно упростить экспериментальные исследования температурных полей при локальном воздействии импульсного теплового источника.

#### Библиографический список

1. Лыков, А.В. Теория теплопроводности / А.В. Лыков. - М. : Машиностроение, 1967. - 389 с.
2. Табаков, В.П. Комбинированная упрочняющая обработка режущего инструмента [Текст] / В.П. Табаков, С.Н. Власов. – Димитровград. : ДИТУД, 2003. - 124 с.



---

УДК 621.9.025

**Власов С.Н., Толстов Е.Ю. Повышение работоспособности режущего инструмента путем комбинированной упрочняющей обработки**

Increasing the efficiency of the cutting tool by means of combined strengthening processing

**Власов Станислав Николаевич,**

кандидат технических наук, доцент, зав.кафедрой технологии машиностроения Димитровградский инженерно-технологический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Россия, г. Димитровград

**Толстов Евгений Юрьевич,**

Магистрант кафедры технологии машиностроения, Димитровградский инженерно-технологический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Россия, г. Димитровград

Vlasov Stanislav Nikolaevich,  
candidate of technical Sciences, associate Professor, head of mechanical engineering Technology  
Dimitrovgrad Engineering and Technological Institute of the National Research Nuclear University  
MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute), Russia, Dimitrovgrad

Tolstov Evgeny Yurievich,  
The magistrate of the Department of mechanical engineering Technology  
Dimitrovgrad Engineering and Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI  
(Moscow Engineering Physics Institute), Russia, Dimitrovgrad

***Аннотация.** В работе приведены результаты установления рекомендуемых режимов резания инструментом из твердого сплава и быстрорежущей стали с нанопокрывтием после комбинированной упрочняющей обработки*

***Ключевые слова:** комбинированная обработка, твердый сплав, быстрорежущая сталь, режимы резания*

***Abstract.** The results of creating the recommended cutting modes with a tool made of hard alloy and high-speed steel with nanocoating after combined reinforcement processing*

***Keywords:** Combined machining, hard alloy, high-speed steel, cutting modes*

---

Одним из эффективных методов повышения работоспособности режущих инструментов (РИ) является применение износостойких покрытий. Несмотря на существенный вклад износостойкого покрытия в уменьшение износа РИ, их эффективность в ряде случаев недостаточна. Известно, что разрушение износостойкого покрытия носит хрупкий характер и происходит в результате образования и развития трещин на контактных площадках РИ. В свою очередь, процесс трещинообразования определяется способностью режущего клина РИ сопротивляться упругопластическим прогибам и потере формоустойчивости под действием термомеханических нагрузок, возникающих в процессе резания, прочностью адгезионной связи покрытия с инструментальной основой и прочностью материала покрытия.

Для дальнейшего повышения работоспособности РИ с покрытиями из быстрорежущей стали применяют методы комплексной поверхностной обработки, сочетающие процессы ионно-плазменного нанесения покрытий и поверхностной упрочняющей обработки. В качестве последней наибольшее применение получило ионное азотирование. Предварительная поверхностная обработка способствует снижению склонности режущего клина РИ к упругим прогибам и потере формоустойчивости, что способствует повышению работоспособности РИ. В то же время такая предварительная поверхностная обработка не оказывает существенного влияния на прочность материала покрытия и прочность адгезионной связи покрытия с инструментальной основой, которые, как было сказано выше, оказывают влияние на процесс разрушения покрытия. Повышение указанных характеристик может быть достигнуто путем дополнительной, после нанесения покрытия, упрочняющей обработки.

В работе исследовали комбинированную упрочняющую обработку (КУО) с использованием, в качестве упрочняющей поверхностной обработки, импульсного лазерного излучения. Изучали два варианта КУО: предварительная лазерная обработка контактных площадок РИ с последующим нанесением покрытия (данный вариант использовали для быстрорежущего инструмента) и лазерная обработка контактных площадок после нанесения покрытия (данный вариант использовали для быстрорежущего и твердосплавного инструментов). В качестве инструментальных материалов применяли шестигранные пластины из стали Р6М5К5 и четырехгранные твердосплавные пластины из сплава МК8, которые закрепляли в державках. Износостойкие покрытия TiN, (Ti,Zr)N, (Ti,Zr)CN толщиной 3-8 мкм наносили на установке «Булат-6». Лазерную обработку покрытий и быстрорежущей основы проводили на импульсной лазерной установке «Квант-15» при плотности мощности  $q = 2,4 \cdot 10^4 - 5,6 \cdot 10^4$  Вт/см, длительности импульса излучения  $\tau = 4$  мс, диаметре лазерного пятна, равном 1 мм. Коэффициент перекрытия лазерного пятна определяли для каждой комбинации режимов обработки по критерию минимального объема неупрочненной зоны, образующейся в процессе лазерной обработки. Структурные параметры (период кристаллической решетки -  $a$ , ширина рентгеновской линии -  $\beta_{111}$ , текстуру -  $I_{111}/I_{100}$ , остаточные макронапряжения -  $\sigma$ , механические свойства покрытий (микротвердость и прочность сцепления покрытия с инструментальной основой) определяли по методикам из работ [1,2]. Работоспособность РИ оценивали по интенсивности износа за 20 минут работы и при стойкостных испытаниях по периоду стойкости при износе по задней поверхности  $h_3 = 0,6$  мм для быстрорежущего и  $h_3 = 0,4$  мм для твердосплавного РИ.

При реализации вариантов КУО для быстрорежущего РИ важным представляется определение глубины зоны упрочнения, образующейся в результате лазерного воздействия. В этой связи была разработана математическая модель температурного поля в композиции «покрытие - инструментальная основа» (ссылка на источник, где описана данная модель) и

проведен анализ ее теплового состояния. Установлено, что состав покрытий и толщина не оказывают существенного влияния на глубину зоны упрочнения. Для всех составов покрытий уменьшение глубины зоны упрочнения по сравнению с быстрорежущей основой без покрытия не превысило 5-7 %, что позволяет сделать заключение о примерно одинаковой глубине зоны упрочнения для РИ без покрытия и с покрытием.

Выявлено, что применение первого варианта КУО, как для быстрорежущего, так и для твердосплавного РИ, приводит к повышению ширины рентгеновской линии, снижению остаточных напряжений и показателя текстурированности и практически не изменяет период кристаллической решетки покрытий во всем диапазоне плотности мощности лазерного излучения. Второй вариант КУО оказывает большее влияние на изменение параметров структуры покрытий, так как в этом случае лазерному воздействию подвергается не только инструментальная основа, но и само покрытие. Так, например, снижение остаточных напряжений и повышение ширины рентгеновской линии для основы из быстрорежущей стали Р6М5К5 и покрытия TiN для первого варианта КУО составило соответственно 28% и 15%, для второго – соответственно 40% и 20% при плотности мощности  $4 \cdot 10^4$  Вт/см. Установлено, что состав покрытия оказывает влияние на изменение структурных параметров. Для покрытий сложного состава, нанесенных как на быстрорежущую, так и твердосплавную основы, характерно меньшая интенсивность повышения ширины рентгеновской линии и большая интенсивность снижения величины остаточных напряжений по сравнению с покрытием Т, что связано с их более высокими значениями указанных структурных параметров. Наблюдаемое изменение структурных параметров после КУО имеет место для всех толщин исследуемых покрытий.

Повышение ширины рентгеновской линии и снижение величины остаточных напряжений, имеющее место в покрытиях в результате применения КУО приводит к изменению механических свойств покрытий: повышает микротвердость и прочность сцепления покрытия с инструментальной основой о чем свидетельствует снижение коэффициента отслоения. Во всем диапазоне плотности мощности лазерного излучения для РИ, прошедшего КУО, характерны более высокие значения микротвердости и меньшие значения коэффициента отслоения. При этом зависимость коэффициента отслоения от плотности мощности лазерного излучения носит экстремальный характер. Увеличение коэффициента отслоения при плотности мощности более  $4 \cdot 10^4$  Вт/см связано с оплавлением и снижением твердости быстрорежущей основы.

Установлено, что применение КУО способствует повышению микротвердости на 8-16 % и снижению коэффициента отслоения на 10-40 % в зависимости от типа покрытия, материала инструментальной основы и варианта КУО. При этом наибольшее влияние на данные параметры оказывает второй вариант КУО. Исследование влияния состава покрытия на механические свойства показали, что наибольшие изменения микротвердости и коэффициента

отслоения после КУО имеет место для простых покрытий. Аналогичные данные получены и для инструмента из твердого сплава, для которого повышение микротвердости составило 10-14% и снижение коэффициента отслоения – 20-30 %.

Для определения технологических параметров КУО были проведены исследования по влиянию плотности мощности лазерного излучения, толщины и состава покрытий, варианта КУО на интенсивность износа РИ. Кривые, отражающие изменение интенсивности износа от плотности мощности и толщины покрытия, имеют минимум, координаты которого определяют технологические параметры КУО ( плотность мощности и толщину покрытия ), обеспечивающие минимальную интенсивность износа РИ. При увеличении плотности мощности до значений  $3,6 \cdot 10^4$  -  $3,9 \cdot 10^4$  Вт/см (в зависимости от типа покрытия и материала инструментальной основы) интенсивность износа уменьшается вследствие повышения микротвердости и прочности сцепления покрытия с инструментальной основой. Дальнейший рост плотности мощности ведет к снижению микротвердости и прочности сцепления покрытия с основой инструмента и вызывает увеличение интенсивности износа РИ. Степень снижения интенсивности износа РИ определяется материалом инструментальной основы, типом покрытия и вариантом КУО. При обработке заготовок из стали 30ХГСА интенсивность износа РИ с покрытиями, прошедшего КУО, снизилась в 1,5-2 раза, из стали 12Х18Н10Т – в 1,3-1,5 раза.

В результате проведенных исследований определены технологические параметры КУО, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1

Рекомендуемые режимы комбинированной упрочняющей обработки

Инструментальный материал	Обрабатываемый материал			
	30ХГСА		12Х18Н10Т	
	$q$ , кВт/см <sup>2</sup>	$l_n$ , мкм	$q$ , кВт/см <sup>2</sup>	$l_n$ , мкм
P6M5K5+AlO+TiN	36	4,5	36	4,0
P6M5K5+TiN+AlO	39	5,5	39	5,0
P6M5K5+AlO+(Ti,Zr)N	36	5,0	36	4,5
P6M5K5+(Ti,Zr)N+AlO	38	6,0	37	5,0
P6M5K5+AlO+(Ti,Zr)CN	36	5,0	36	4,5
P6M5K5+(Ti,Zr)CN+AlO	37	5,5	36	5,0
MK8+TiN+AlO	34	6,0	33	5,0
MK8+(Ti,Zr)N+AlO	32	6,0	32	5,5
MK8+(Ti,Zr)CN+AlO	32	6,0	31	5,0

Исследованиями установлено, что для быстрорежущего РИ, прошедшего КУО, можно повысить толщину покрытия на 14-25% по сравнению с покрытиями, полученным по традиционной технологии, за счет повышения сопротивляемости режущего клина упруго-

пластическим деформациям, возникающим под действием термосиловых нагрузок в процессе резания, в результате лазерного воздействия. Толщина покрытий, обеспечивающая минимум интенсивности износа РИ из твердого сплава, прошедшего КУО, находится на уровне толщины покрытий, полученных по традиционной технологии.

#### Библиографический список

1. Табаков, В.П. Применение покрытий на основе карбонитридов титана для повышения стойкости режущего инструмента / В.П. Табаков // Станки и инструмент. - 1991. - № 11. - С.18-19.
2. Власов, С.Н. Моделирование воздействия импульсного лазерного излучения на многослойное покрытие / С.Н. Власов, С.В. Сизо, В.П. Табаков // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2013. - № 12. - С. 15-19.

## СЕКЦИЯ 5. РАЗВИТИЕ ЭНЕРГЕТИКИ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

УДК 67

**Бубенчиков А.А., Бубенчикова Т.В., Погорелов А.А., Гаилов И.А., Манакова Е.А.,  
Захаров А.А. Анализ способов энергообеспечения и управления умных  
(пассивных) домов**

Analysis of methods of power supply and management of smart (passive) houses

**Бубенчиков Антон Анатольевич,**

Кандидат технических наук, доцент кафедры Электроснабжение промышленных предприятий,  
Омский государственный технический университет

**Бубенчикова Татьяны Валерьевна**

Аспирант кафедры Энергоснабжение промышленных предприятий  
Омский государственный технический университет

**Погорелов Александр Андреевич**

Студент кафедры Энергоснабжение промышленных предприятий  
Омский государственный технический университет

**Гаилов Иван Андреевич**

Студент кафедры Энергоснабжение промышленных предприятий  
Омский государственный технический университет

**Манакова Елена Алексеевна**

Студент кафедры Энергоснабжение промышленных предприятий  
Омский государственный технический университет

**Захаров Андрей Андреевич**

Студент кафедры Гидромеханика и транспортные машины  
Омский государственный технический университет

Bubenchikov Anton Anatolevich,

Ph.D., Associate Professor, Electricity supply of industrial enterprises,  
Omsk State Technical University

Bubenchikova Tatyana Valeryevna

Postgraduate student of the department of power supply of industrial enterprises  
Omsk State Technical University

Pogorelov Alexander Andreevich

Student of the department of power supply of industrial enterprises  
Omsk State Technical University

Gaibov Ivan Andreevich

Student of the department of power supply of industrial enterprises  
Omsk State Technical University

Manakova Elena Alexeevna

Student of the department of power supply of industrial enterprises  
Omsk State Technical University

Zakharov Andrey Andreevich

Student of the department Hydromechanics and transport vehicles  
Omsk State Technical University



---

**Аннотация.** Целью данной статьи является проведение анализа последних достижений в области строительства «умных» домов. Особое внимание уделено авторами способам повышения энергоэффективности зданий, различным системам автоматизации. Рассмотрена актуальная в настоящее время концепция «пассивного дома». Показано, что даже в суровых климатических условиях существует возможность значительно снизить энергопотребление за счет использования альтернативных источников энергии, современных технологий и инновационных материалов.

**Ключевые слова:** умный дом, пассивный дом, энергоэффективность, строительство, энергосберегающие технологии.

**Abstract.** The purpose of this article is to analyze the latest achievements in the field of building "smart" houses. Particular attention is paid to the authors ways to improve the energy efficiency of buildings, various automation systems. The current concept of the "passive house" is considered. It is shown that even in severe climatic conditions, it is possible to significantly reduce energy consumption through the use of alternative energy sources, modern technologies and innovative materials.

**Keywords:** smart house, passive house, energy efficiency, construction, energy-saving technologies.

---

В настоящее время многие страны мира реализуют мероприятия, направленные на энергосбережение. Одним из весьма перспективных направлений данной области является строительство умных домов. Такие дома способны учитывать потребности своих владельцев и автономно управлять всеми процессами, протекающими в помещении. Умные дома не только оснащаются системами автоматизации, но и используют ряд современных технологий. Одной из таких технологий является «пассивный дом», который представляет собой совокупность ряда энергосберегающих систем. Особенно актуально строительство подобных домов в России, где в связи с климатической обстановкой на обогрев помещений приходится около 70% всей выработанной тепловой энергии [1].

Под пассивным (энергосберегающим) домом принято понимать здание, которое обеспечивает комфортный климат в помещении в летний и зимний периоды без необходимости использования традиционной системы отопления или кондиционирования. Основную долю энергии пассивные дома получают от теплового излучения, поступающего с солнечным светом. Кроме того, при строительстве подобных зданий необходимо учитывать выделения тепла внутри помещений (за счет электроприборов, жизнедеятельности людей). Отказ от традиционной системы отопления достигается благодаря улучшенной теплоизоляции, качественным стеклопакетам и повышенной герметизации здания [7].

При проектировании пассивных домов необходимо обеспечить минимальную поверхность наружных стен. При строительстве умного дома обязательно нужно учитывать климатические особенности региона, а также географическое положение дома. Так, как правило, в связи с более высокими внутренними тепловыделениями, кухню располагают на северной стороне, а фасад жилых комнат, наоборот обращен на юг.

Существенное влияние на энергопотребление здания имеют конструктивные и объемно-планировочные решения. Выбор оптимальной формы здания, его ориентации, назначение площадей световых проемов, управление фильтрационными процессами

позволяют уменьшить негативное теплоэнергетическое воздействие наружного климата на тепловой баланс здания.

С целью сокращения расходов энергии на отопление, пассивные дома оборудуют усовершенствованной системой вентиляции, основанной на принципе рекуперации. Согласно данному принципу нагретый исходящий воздух нагревает входящий, что позволяет сократить потери тепла до 5 раз [5,6].

Одной из наиболее современных технологий по обеспечению «пассивных» домов энергией является стена Тромба (рис. 1) - устройство для сбора и хранения энергии от солнца в течение дня и выделение ее в виде тепла в ночное время. Стена представляет собой массивную конструкцию, изготовленную из камня, кирпича или бетона, устанавливаемую на южной стороне. Наружная поверхность стены выполняется из темных материалов, чтобы достичь максимального поглощения солнечного света. Перед стеной устанавливается однослойное или многослойное стекляное ограждение, которое превращает стену в односторонний тепловой клапан. Остекление образует воздушный зазор между поверхностью стены и окружающим воздухом, что позволяет изолировать стену от внешней конвекции [2,9].

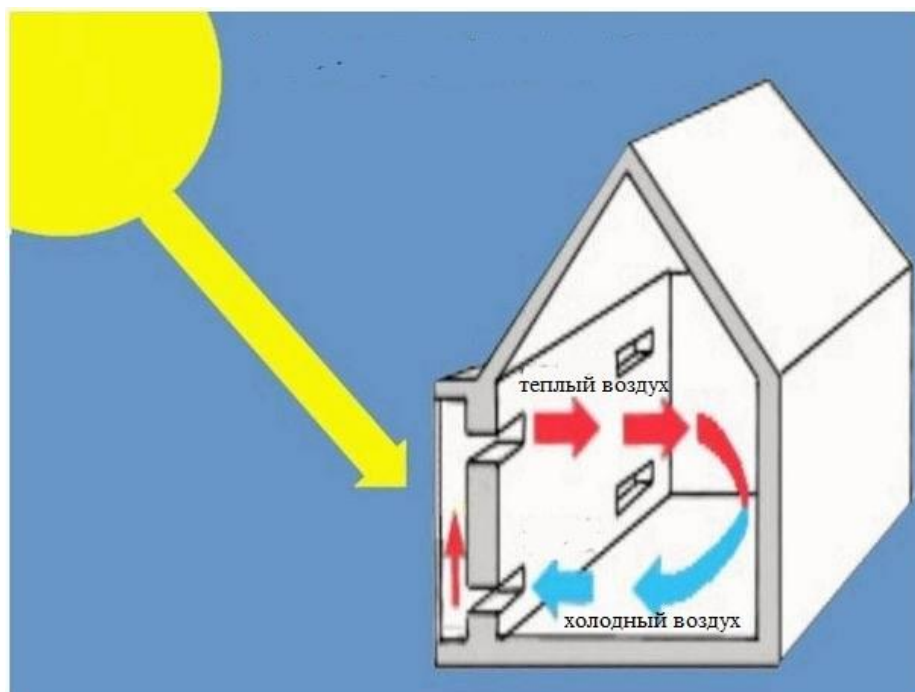


Рисунок 1. Стена Тромба

Поверхность стенки характеризуется очень высокой поглощательной и очень низкой излучательной способностью, позволяя активно поглощать солнечный свет. Однако солнечная энергия прерывиста и доступна только в течение дня, поэтому ее необходимо накапливать. В связи с этим толщина стены должна быть достаточной, чтобы сохранить тепло на длительное

время. Так, при толщине 20 см стена аккумулирует тепло на 5 часов, при увеличении толщины до 40 см – на 10-12 часов. Наибольший эффект от применения стены Тромба можно достичь в одно- двухэтажных зданиях, поскольку при увеличении этажности максимально будут прогреваться помещения расположенные на более высоком уровне [3].

Одной из интересных идей по усовершенствованию стены Тромба является использование воды в пространстве между стеклянными перегородками, поскольку вода, помимо высоких теплопроводных свойств, представляет множество потенциальных возможностей для дизайна помещений.

На сегодняшний день существует ряд стандартов энергоэффективности для зданий различных конструкций. Кроме того, разработаны стандарты в сфере автоматизации. Таким образом, проблема сокращения потребления тепловой и электрической энергий вполне решаема.

Достичь повышения энергоэффективности можно не только в новых, но и в уже построенных зданиях. Существует ряд конструктивных краткосрочных мер, позволяющий снизить энергопотребление:

- замена остекления;
- изоляция стен и крыш;
- улучшение изоляции воздуховодов и трубопроводов;
- оборудование систем вентиляции установками рекуперации теплого воздуха;
- перенос температурных установок в граничные зоны комфортных уровней и т.д [4].

В отличие от конструктивных мер модернизация систем автоматизации и оснащение их энергосберегающим оборудованием - более действенное и менее затратное средство повышения энергоэффективности. Система автоматизации должна выбираться индивидуально для каждого здания. Помимо поддержания комфортных условий она должно выполнять следующие функции: мониторинг энергопотребления, управление системами отопления, вентиляции, кондиционирования, электроснабжения, освещения и безопасности [10].

С каждым годом «умные дома» становятся все более востребованными. Реализуемые проекты постоянно совершенствуются, чтобы дом полностью отвечал требованиям жильцов. Технологии также не стоят на месте. Так, раньше основным способом управления автоматикой являлось сенсорное оборудование, различные пульта и переключатели. Сегодня, в век мобильных технологий и интернета, управлять системами «умного дома» можно прямо с экрана компьютера или даже смартфона.

Все системы автоматики основаны на работе различных датчиков, сигналы с которых поступают на специальные устройства - контроллеры, которые в свою очередь могут управлять различными системами и регулировать режимы их работы. Передача сигнала может осуществляться как через силовые кабели, так и беспроводным способом. Контроллер программируется на выполнение определенных действий и может работать в автономном

режиме. Выбор контролера необходимо осуществлять в зависимости от структуры системы управления. Так, централизованный способ подразумевает установку одного контролера с высокой производительностью и обширными возможностями. Для выполнения различных операций такие контролеры обладают собственной операционной системой. При децентрализованном способе управление осуществляется несколькими более простыми контролерами, закрепленными за определенным помещением [8].

Концепция «умного пассивного дома» интересна и весьма перспективна. Однако на данный момент реализовать данную технологию в России весьма сложно из-за суровых климатических условий и низкого развития отечественных технологий. Кроме того, сдерживающим фактором является сложившееся предубеждение о дороговизне строительства таких домов. Тем не менее, хочется верить, что однажды система «умного дома» будет внедрена повсеместно и позволит решить проблемы с энергопотреблением, комфортом, безопасностью и экологией в целом.

#### Библиографический список

1. Горшков А. С. Технология и организация строительства здания с нулевым потреблением энергии / А. С. Горшков / Д. В. Дерунов / В. В. Завгородний // Интернет-журнал "Строительство уникальных зданий и сооружений". – 2013. – №3 (8). – С. 14–20.
2. Богуславский Л. Д. Экономия теплоты в жилых зданиях / Л. Д. Богуславский // М. : Стройиздат. – 1990. – С. 17-20.
3. Бутовский И. Н. Оптимизация теплозащиты зданий. Строительство и архитектура. Обзорная информация. Отечественный и зарубежный опыт /И. Н. Бутовский / Е. И. Рыбалов / Ю. А. Табунщиков // М. : ВНИИС. – 2000. – С. 2-4.
4. Аверьялов В. К. Эффективные системы отопления зданий / В. К. Аверьялов , В. Е. Минин, А. И. Тютюнников и др. – М. : Стройиздат, 1988. – 78 с.
5. Курякова Н. Б. Анализ целесообразности возведения «passive house» в Пермском крае / Н. Б. Курякова / Т. Ю. Запольских / А. н, Панькова и др. // Вестник ПНИПУ. Урбанистика. – 2013. – № 4. –С. 54-64.
6. Jürgen Schnieders. CEPHEUS – measurement results from more than 100 dwelling units in passive houses ECEEE 2003 SUMMER STUDY – TIME TO TURN DOWN ENERGY DEMAND. – 2003. – Pp 351-361.
7. Viorel Badescu. Renewable energy for passive house heating Part I. Building description / Viorel Badescu / Benoit Sicre // Energy and Buildings. – 2003. –№ 35. – Pp 1077–1084.
8. Futchera J. A. The role of urban form as energy management parameter / J. A. Futchera / G. Millsb // Energy policy. – 2013. –№53. –Pp. 218-228.
9. Clark Th. A. Matropolitan density, energy efficiency and carbon emissions: Multu-attribute tradeoffs and their policy implications // Energy policy. – 2013. –№53. –Pp. 413-428.
10. Tiefenbecka V. For better or for worse? Empirical evidence of moral licensing in a behavioral energy conversation campaign / V. Tiefenbecka / Th. Staakeb / k. Rotha and other // Energy policy. – 2013. –№57. –Pp. 160-171.

УДК 67

**Бубенчиков А.А., Бубенчикова Т.В., Погорелов А.А., Гаилов И.А., Манакова Е.А.,  
Захаров А.А. Возможность применения альтернативных источников энергии в  
омском регионе**

The possibility of using alternative energy sources in the Omsk region

**Бубенчиков Антон Анатольевич,**

Кандидат технических наук, доцент кафедры Электроснабжение промышленных предприятий,  
Омский государственный технический университет

**Бубенчикова Татьяны Валерьевна**

Аспирант кафедры Энергоснабжение промышленных предприятий  
Омский государственный технический университет

**Погорелов Александр Андреевич**

Студент кафедры Энергоснабжение промышленных предприятий  
Омский государственный технический университет

**Гаилов Иван Андреевич**

Студент кафедры Энергоснабжение промышленных предприятий  
Омский государственный технический университет

**Манакова Елена Алексеевна**

Студент кафедры Энергоснабжение промышленных предприятий  
Омский государственный технический университет

**Захаров Андрей Андреевич**

Студент кафедры Гидромеханика и транспортные машины  
Омский государственный технический университет

**Bubenchikov Anton Anatolevich,**

Ph.D., Associate Professor, Electricity supply of industrial enterprises,  
Omsk State Technical University

**Bubenchikova Tatyana Valeryevna**

Postgraduate student of the department of power supply of industrial enterprises  
Omsk State Technical University

**Pogorelov Alexander Andreevich**

Student of the department of power supply of industrial enterprises  
Omsk State Technical University

**Gaibov Ivan Andreevich**

Student of the department of power supply of industrial enterprises  
Omsk State Technical University

**Manakova Elena Alexeevna**

Student of the department of power supply of industrial enterprises  
Omsk State Technical University

**Zakharov Andrey Andreevich**

Student of the department Hydromechanics and transport vehicles  
Omsk State Technical University



---

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены причины, объясняющие потребность Омской области в новых мощностях и, как вариант, ввод этих мощностей на основе альтернативных источников энергии. Основное внимание в статье уделяется солнечным электростанциям и ветроэнергетическим установкам. Приведен опыт внедрения возобновляемых источников энергии в других регионах России. Определена пригодность Омской области как для ветро-, так и для солнечной энергетики приведены причины медленного развития альтернативной энергетики в России.

**Ключевые слова:** солнечная энергетика, ветроэнергетика, ветроэнергетическая установка, энергетика Омской области.

**Abstract.** In this article the reasons explaining the need of Omsk region in new capacities and, as an option, the introduction of these capacities on the basis of alternative energy sources are considered. The article focuses on solar power plants and wind power plants. The experience of introduction of renewable energy sources in other regions of Russia is given. The suitability of the Omsk region has been determined for both wind and solar energy reasons for the slow development of alternative energy in Russia.

**Keywords:** solar power, wind power, wind power plant, power of Omsk region.

---

Омская область является дефицитной по производству электроэнергии, т.е. своих мощностей не хватает. Основными объектами генерации являются ТЭЦ-3, ТЭЦ-4 и ТЭЦ-5. Потребности области в электроэнергии покрываются за счет перетоков из соседних энергосистем. Все объекты генерации работают либо на высокозольном экибастузском угле, либо на природном газе – исчерпаемых природных ресурсов. Таким образом, введение новых мощностей, основанных на возобновляемых источниках энергии (ВИЭ), положительно скажется как на экономике, так и экологии региона.

Если сравнить все отрасли по экологическим, экономическим критериям и показателям безопасности, то наиболее перспективной из них является солнечная энергетика [1]. Согласно Германской ассоциации солнечной энергии, суммарная мощность солнечных электростанций (СЭС), установленных по всему миру, превысило 300 ГВт [2], и не меньше четверти этих станций установлена в 2016 году. В тот же год мощность ветроэнергетических установок (ВЭУ) достигла 500 ГВт, что более чем в 1,5 раза больше солнечной (для сравнения, общая установленная мощность электрических станций России с учетом технологически изолированных энергосистем на начало 2016 года составила 243,2 ГВт). Однако, основное внимание в развитии альтернативной энергетики направлено на солнечную энергетику, так как темпы ее роста намного выше [3]. По данным системного оператора единой электроэнергетической системы России - суммарная установленная электрическая мощность солнечных электростанций ЕЭС России на 1 января 2017 года составляет 75,2 МВт или всего 0,03 % от установленной мощности электростанций энергосистемы [4].

Для Омска характерным является то, что солнце движется как бы вокруг объекта, набирая наибольшую высоту, оставаясь на ней в течение дня и опускаясь к вечеру. В результате исследований было выявлено, что в день зимнего солнцестояния (22 декабря) продолжительность дня в Омске равна 6 часам 48 минутам, а в день летнего солнцестояния (22 июня) – 17 часов 8 минут. Таким образом средняя продолжительность сияния в Омске за год составляет 2 223 часа. По обилию солнца он превосходит не только Москву, но и такие города,



как Ялта, Батуми, Харьков. Конечно, количество ясных дней в году может незначительно варьироваться. Многолетние климатические данные показывают, что в среднем в нашем городе из 365 дней пасмурными бывают лишь 57. Больше их зимой - 42, летом же - всего 2 - 3 дня. [5]. Использование солнечной станции актуально при условии, если число солнечных дней в году больше 200. Исходя из этого можно сделать вывод, что Омский регион пригоден для развития солнечной энергетики.

Для начала внедрения СЭС в нашей области можно опираться на опыт других российских регионов. Например, в Республике Алтай успешно введены и функционируют 2 очереди Кош-Агачской СЭС общей мощностью 10 МВт, а также Усть-Канская СЭС мощностью 10 МВт; 2 очереди Бурибаевской СЭС мощностью 20 МВт и 3 очереди Бугульчанской СЭС мощностью 15 МВт в Республике Башкортостан [9]. Самой мощной является Орская СЭС в Оренбургской области установленной мощностью 40 МВт (Не учитывая СЭС изолированной энергосистемы Крыма, в частности, СЭС Перово установленной мощностью 105 МВт, так как эти станции не относятся к заслугам отечественной энергетики). Для сравнения, самой мощной станцией в мире считается СЭС Камути в Индии, состоящая из 2,5 миллионов солнечных панелей. Станция занимает площадь в 10 км<sup>2</sup> и имеет мощность в 648 МВт. СЭС Камути будет обеспечивать электроэнергией более 150 000 жилых домов [10].

Единственным проектом с использованием солнечной энергии на территории области, известным авторам, является автономные осветительные комплексы SOL-40, установленные на трассе Омск-Тюмень. Данный комплекс включает в себя солнечный модуль мощностью 400 Вт, два аккумулятора суммарной емкостью 200 А·ч и светодиодный светильник мощностью 40 Вт. Установка работает в автоматическом режиме в зависимости от заданных значений освещенности. Полностью заряженных аккумуляторов хватает на 24-36 часов в зависимости от температуры окружающей среды. 30 таких светильников освещают участки трассы в Тюкалинском и Любинском районах области [6]. Понятно, что это сугубо локальные проекты и скорее несут показательную функцию. Но чем больше будет таких проектов, то тем ближе мы сможем приблизиться к построению, популярной в Европе, концепции «распределенной генерации».



Рисунок 1. Осветительные установки SOL-40 у села Малиновка Тюкалинского района.

Также одним из распространенных и доступных источников энергии является ветер. Во многих странах рынок ветроэнергетики развивается динамично. Лидерами в данной отрасли являются Германия, Индия, Китай, США. В Дании энергия ветра составляет более 40% от энергобаланса страны. В России же, ветроэнергетическая отрасль только зарождается. В нашей стране в настоящий момент имеется не больше десятка действующих ВЭУ (без учета Крымской энергосистемы). Их совокупная мощность настолько мала, что даже не учитывается в топливно-энергетическом балансе страны. Однако принятие правительством нормативных актов, таких как [7], стимулирует развитие данной отрасли. Согласно [7], в Омской области планируется ввод ветрового парка мощностью 110 МВт до 2030 года. Среднегодовая скорость ветра в Омской области составляет 3,5 м/с (зимой, весной и осенью среднемесячные скорости ветра достигают наибольших значений – 4-5 м/с). Таким образом, Омская область можно отнести к регионам с малой ветровой активностью, поэтому наиболее эффективным вариантом будет применение маломощных вертикально-осевых ВЭУ [8]. Вертикальный ветрогенератор представляет из себя установку, у которой ротор расположен вертикально, а лопасти позаимствованы с конструкции лопастей водяной турбины. Данная конструкция обеспечивает ряд достоинств:

- отсутствие ориентации на ветер, так как такие установки «улавливают» любые направления движения воздуха;
- работа ветрогенератора начинается при скорости ветра 1-2 м/с;

- низкий уровень шума.

Недостатками данных ветрогенераторов являются:

- более низкое КПД по сравнению с горизонтальными ветрогенераторами;
- высокие вибрации и нагрузки.

В нашем регионе целесообразно использование ВЭУ в тех местах, где стоимость подключения к центральным сетям обойдется большими затратами. Для более точной оценки условий применения ВЭУ необходимо учитывать ландшафт местности, планируемой для установки ВЭУ.

Таким образом, альтернативная энергетика, в сравнении с развитыми странами, в России практически не используется. Развитие в этом направлении идет слишком медленно. По мнению авторов это обусловлено несколькими причинами. Во-первых, богатство страны полезными ископаемыми, что создает избыток генерирующих мощностей в России в целом. Во-вторых, отсутствием предприятий, производящих в промышленных масштабах оборудование для ВЭУ и СЭС, т.е. низкий уровень локализации. В-третьих, «тормозящий» эффект оказывает незаинтересованность определенного круга лиц в продвижении возобновляемых источников энергии. Однако, потенциал данных ресурсов в нашей стране огромен, а Омская область является одним из благоприятных регионов для применения «зеленой» энергетика.

#### Библиографический список

1. Алехин В.А. Области применения солнечной энергетика. – Известия ТулГУ. Технические науки. – 2013. – Вып. 12. Ч. 2. – С. 3-7.
2. Photon International magazine [Электронный ресурс] URL: <https://www.photon.info>. (Дата обращения: 17.10.2017).
3. Life.ru – информационный портал: [Электронный ресурс] URL: [https://life.ru/solniechnaia\\_energhietika\\_vyrosla\\_vchietviero\\_za\\_piat\\_liet](https://life.ru/solniechnaia_energhietika_vyrosla_vchietviero_za_piat_liet). (Дата обращения: 17.10.2017).
4. Системный оператор Единой Энергетической Системы. Отчет о функционировании ЕЭС России в 2016 году: [Электронный ресурс] URL: <http://so-ups.ru/index.php?id=1486>. (Дата обращения: 17.10.2017).
5. Новости Омска. Комсомольская правда в Омске: [Электронный ресурс] URL: <https://www.omsk.kp.ru/daily/26204/3090705/>. (Дата обращения: 18.10.2017).
6. ФКУ Сибуправдор: [Электронный ресурс] URL: [http://sibdor.ru/news/vdol\\_dorog\\_postavili\\_fonari\\_na\\_solnechnih\\_batareyah/](http://sibdor.ru/news/vdol_dorog_postavili_fonari_na_solnechnih_batareyah/). (Дата обращения: 18.10.2017)

---

7. Российская Федерация. Правительство. Распоряжения. Об схеме территориального планирования в области энергетики. Распоряжение от 11.11.2013 № 1634-р.

8. Соломин Е. В., Кирпичникова И. М. Ветроэнергетическая установка с вертикальной осью вращения // Вестник ЮУрГУ. Серия «Энергетика». – 2008. – Вып. 10, № 26. – С. 32–34.

9. Список СЭС России: [Электронный ресурс] // Википедия. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Список\\_солнечных\\_электростанций\\_России](https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_солнечных_электростанций_России) (Дата обращения: 18.10.2017).

10. Индия завершила строительство крупнейшей в мире солнечной электростанции Камути: [Электронный ресурс] // Нескучные новости. URL: <http://neskuchno-news.com/hi-tech/india-zavershila-stroitelstvo-krupneishei-v-mire-solnechnoi-elektrostantcii-kamuti-foto-video-108058.html> (Дата обращения: 18.10.2017).

УДК 67

**Бубенчиков А.А., Бубенчикова Т.В., Соловьева Ю.О., Погорелов А.А., Гаилов И.А.,  
Манакова Е.А., Захаров А.А., Соловьева Ю.О. Инновационные разработки  
ветроэнергетических установок**

Innovative development of wind power plants

**Бубенчиков Антон Анатольевич,**

Кандидат технических наук, доцент кафедры Электроснабжение промышленных предприятий,  
Омский государственный технический университет

**Бубенчикова Татьяны Валерьевна**

Аспирант кафедры Энергоснабжение промышленных предприятий  
Омский государственный технический университет

**Соловьева Юлия Олеговна**

Магистрант кафедры Энергоснабжение промышленных предприятий  
Омский государственный технический университет

**Погорелов Александр Андреевич**

Студент кафедры Энергоснабжение промышленных предприятий  
Омский государственный технический университет

**Гаилов Иван Андреевич**

Студент кафедры Энергоснабжение промышленных предприятий  
Омский государственный технический университет

**Манакова Елена Алексеевна**

Студент кафедры Энергоснабжение промышленных предприятий  
Омский государственный технический университет

**Захаров Андрей Андреевич**

Студент кафедры Гидромеханика и транспортные машины  
Омский государственный технический университет

Bubenchikov Anton Anatolevich

Ph.D., Associate Professor, Electricity supply of industrial enterprises,  
Omsk State Technical University

Bubenchikova Tatyana Valeryevna

Postgraduate student of the department of power supply of industrial enterprises  
Omsk State Technical University

Soloveva Julia Olegovna

Master of Science in Power Supply of Industrial Enterprises

Omsk State Technical University

Pogorelov Alexander Andreevich

Student of the department of power supply of industrial enterprises  
Omsk State Technical University

Gaibov Ivan Andreevich

Student of the department of power supply of industrial enterprises  
Omsk State Technical University

Manakova Elena Alexeevna

Student of the department of power supply of industrial enterprises  
Omsk State Technical University

Zakharov Andrey Andreevich

Student of the department Hydromechanics and transport vehicles  
Omsk State Technical University

---

**Аннотация.** В данной статье рассмотрена отрасль производства - ветроэнергетика. Дано определение ветроэнергетической установки, показана конструкция традиционной ВЭУ. Перечислены новейшие и наиболее перспективные проекты ветроэнергетических установок, такие как двухроторный ветрогенератор, система прогнозирования ветряных электростанций, устройство плавучей оффшорной ветряной турбины, безопасная ветряная турбина Ewicon, ветрогенератор без лопастей VortexBladeles. Информация о каждой разработке содержит конструкцию, благоприятную местность использования и достоинства ВЭУ.

**Ключевые слова:** альтернативный источник, ветроэнергетика, двухроторный ветрогенератор, безопасный верогенератор, система прогнозирования.

**Abstract.** In this article the industry of manufacture - wind power engineering is considered. The definition of a wind power installation is given, the construction of a traditional wind turbine is shown. The newest and most promising projects of wind power plants are listed, such as a two-rotor wind generator, the forecasting system for wind power plants, the construction of a floating offshore wind turbine, the windless turbine Ewicon, the wind turbine without blades VortexBladeles. Information about each development contains a design, favorable terrain of use and dignity of wind turbines.

**Keywords:** alternative source, wind power, two-rotor wind generator, bezlopastny verogenerator, forecasting system.

---

В настоящее время существует множество альтернативных источников электроэнергии. Одним из них является ветер и соответствующая ему отрасль производства - ветроэнергетика.

Целью настоящих исследований является обзор наиболее перспективных проектов ветроэнергетических установок.

Энергия ветра, как один из наиболее перспективных возобновляемых источников энергии, играет все более важную роль в мировом производстве энергии в последние годы. Эффективное использование энергии ветра может обеспечить экологичное решение для энергетики, облегчая зависимость от углеводородов и сокращая выбросы CO<sub>2</sub> [8].

Ветроэнергетические установки (ВЭУ) – устройства, преобразующие потоки ветра в различные виды энергии (электрическую, механическую, тепловую и т. п.). В простейшей ВЭУ ветровой поток поворачивает лопасти ротора (от 10 до 25 оборотов в минуту), которые являются источником механической энергии. Затем ротор передает энергию генератору, который превращает механическую энергию в электричество. Электродвигатель ориентирует хвост ВЭУ и поворачивает ветрогенератор по ветру. Каждая турбина состоит из мачты высотой от 20 до 100 м в зависимости от мощности машин. Мачта поддерживает ротор, обычно оснащенный тремя лопастями, кожух, защищающий от внешних воздействий элементы ветрогенератора, и хвост [10].



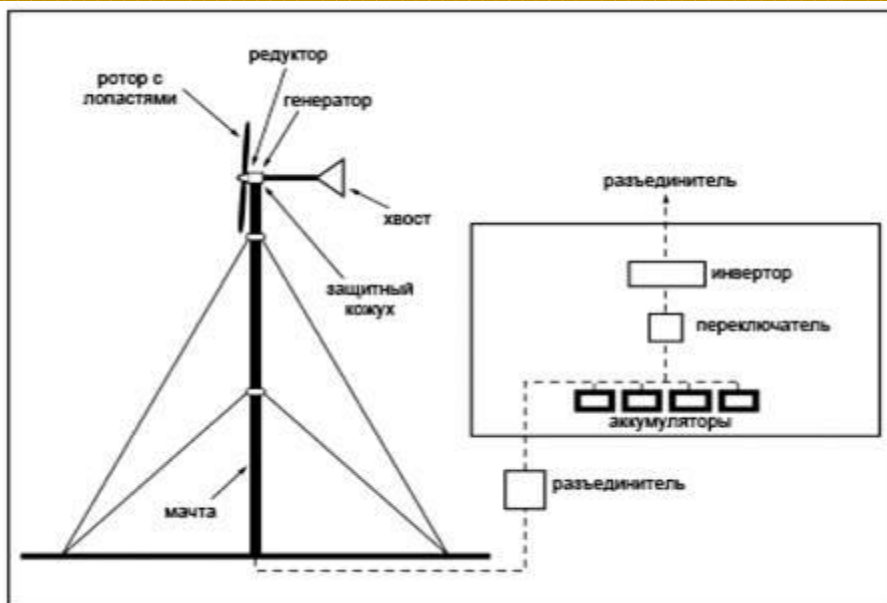


Рисунок 1. Конструкция ветроэнергетической установки

Разработка инновационных проектов ВЭУ сейчас является перспективной отраслью в вопросах ветроэнергетики. Рассмотрим некоторые из них.

Первый из них - инновационный проект «Двухроторный ветрогенератор». Недавно была исследована технология двухроторной турбины как более эффективная альтернатива обычным простейшим ВЭУ. В технологии используются два коаксиальных ротора для получения энергии от ветра. Два ротора могут иметь разные или одинаковые диаметры и могут вращаться с одинаковой скоростью вращения (например, если они находятся на одном и том же валу) или независимо друг от друга. Двухроторные ветрогенераторы имеют дополнительные параметры по сравнению с простейшими ВЭУ, такие, как относительные размеры ротора, скорости вращения валов, осевое разделение и т. д. Эти параметры должны быть тщательно отобраны для оптимизации аэродинамических характеристик проекта [3].

Воронежская компания "Инновационные системы" представила "Высокоэффективную ветроэнергетическую установку мощностью 1000 кВт "ИнС-В – 1000". Устройство состоит из двух роторов имеющих два рабочих колеса с 5 лопастями каждый. Использование двух роторов позволило увеличить производительность по выработке электроэнергии в 2-2,5 раза по сравнению с простейшими трехлопастными турбинами. Это достоинство в несколько раз снижает площади под строительство электростанции и срок окупаемости вложенных средств. В "ИнС-В – 1000" удалось избавиться от инфразвука, вредного для живых организмов и растений. Равномерное вращение вала и стабильная выработка электроэнергии обеспечивается за счет передачи вращающего момента от турбины на основной генератор через дифференциал планетарного типа. Данная разработка успешно

прошла множество экспертиз, успешно запатентована на российском и международном уровне [4].

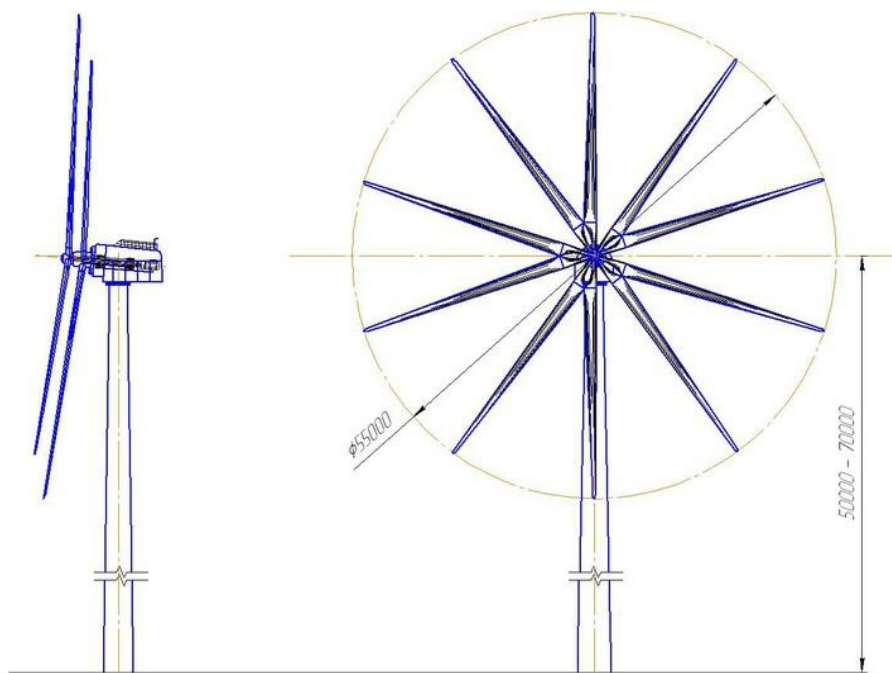


Рисунок 2. Двухроторный ветрогенератор

Второй инновационной разработкой является система прогнозирования ветряных электростанций. Традиционные ветряные электростанции работают без систем прогнозирования, в результате устойчивость энергосистемы значительно уменьшается из-за прерывистых и непостоянных характеристик ветра.

Так как скорость ветра изменчива, ВЭУ не может вырабатывать постоянно одинаковое количество энергии. Крупнейшая компания по производству ветроэнергии XcelEnergy в 2008 году заключила контракт с Национальным центром атмосферных исследований на разработку системы прогнозирования ветра. В течение 18 месяцев система разрабатывалась, а потом еще около года продолжала совершенствоваться. Система создает два прогноза: долгосрочный 72-часовой с ежечасным интервалом, обновляемый каждые 15 минут, и краткосрочный трехчасовой прогноз с 15-минутным интервалом; это позволяет получать информацию о потенциально возможном количестве энергии ветра, произведенном на каждой электростанции XcelEnergy. Эти прогнозы собираются и регистрируются в XcelEnergy оператором, а после этого обслуживающий персонал станций по полученным от оператора данным принимает решение об экономии средств за счет возможной приостановки выработки электричества от угля и природного газа и переходе на ветроэнергию. Система прогнозирования ветра для XcelEnergy значительно улучшила качество суточных прогнозов на

22%, что позволило получать электроэнергию от ВЭУ гораздо более эффективно и с меньшими затратами [6 Р. 2-4], [9].

Третьей инновацией в проектировании ВЭУ является устройство плавучей оффшорной ветряной турбины. Плавучие оффшорные ветровые турбины используют энергию ветра для генерации электричества и имеют некоторые преимущества перед традиционными ветровыми турбинами; например, мощность ветра больше чем на суше, на море больше места, а размер турбины менее ограничен. Проблема в том, что на море ветер порывистый и не является регулярным по мощности и скорости, поэтому платформа колеблется, и мощность с частотой на выходе также различаются. Она решается установкой регулятора угла наклона лопастей с использованием модельного прогнозирующего управления с обратной связью для корректировки неточностей. Отталкиваясь от знаний при разработке морских нефтяных платформ, которые были прикованы к морскому дну довольно долго в местах, где глубина была более 100 метров, и знаний о ветряных турбинах, были спроектированы первые плавучие ВЭУ [2].

Норвежская компания Statoilhydo в 2009 году построила самую первую полномасштабную плавучую ветроэнергетическую установку, и дали ей название Nuwind. Громадная ветряная турбина была установлена в 11 км от города Кармей. Позже, в 2011 году была установлена турбина Windfloat в Португалии с мощностью 2 МВт. Новая технология турбинной платформы Windfloat смогла сдерживать порывы ветра и набегающие волны. Такая разработка позволила ВЭУ находиться по поверхности океана с глубиной более 48 метров.

Аналогичные разработки довольно эффективны, например, для Японии. Эта страна имеет прибрежные линии, которые резко переходят на значительную глубину – для традиционных оффшорных ВЭУ это не самый благоприятный вариант размещения. А для плавучих оффшорных ветряных турбин – идеальный вариант. В Японии запустили одну из самых крупных в мире плавучих ветряных электростанций близ АЭС «Фукусима», состоящую из двух ветряных турбин, с мощностью по 2 МВт каждая [1].

В качестве четвертой интересной разработки рассмотрим ветрогенератор без движущихся частей. Голландские исследователи создали безлопастную ветряную турбину, которая производит электричество с использованием заряженных капель воды.

В то время как большинство ветровых турбин генерируют электричество путем преобразования кинетической энергии в механическую энергию вращающихся лопастей, которая, в свою очередь, генерирует электрическую энергию, Ewison (Электростатический инвертор энергии) создает электрическую энергию непосредственно из энергии ветра. Это происходит при помощи смещения заряженных частиц ветром в противоположном направлении электрического поля. Устройство содержит стальную раму, вмещающую около 40 горизонтальных рядов изолированных трубок - придает ей вид большой теннисной ракетки. Каждая трубка имеет несколько электродов и сопел, которые выпускают положительно

заряженную воду в воздух, через процесс, названный «электрораспылением». Положительно заряженные частицы естественным образом притягиваются к отрицательному электроду, но когда ветру удается оттолкнуть частицу от отрицательного электрода, он увеличивает свою потенциальную электрическую энергию. Затем эту увеличенную энергию можно собрать для дальнейших преобразований.

Вся система состоит из батареи, инвертора, источника, системы накачки и зарядки. Все компоненты размещены на металлической пластине, которая поддерживается керамическими изоляторами. Изолированная металлическая пластина действует как конденсатор, который заряжается удалением заряженных капелек.

Преимущества Ewison включают в себя тот факт, что он может иметь различные формы и размеры и не имеет движущихся частей, что означает гораздо меньший механический износ и, следовательно, затраты на обслуживание. Благодаря отсутствию движущихся частей он также намного тише и создает меньше вибраций, что делает его подходящим для городских условий.

Эта технология была разработана исследователями Университета Делфта Йоханом Смитом и Диради Джайрамом. Макетная модель Ewison была разработана Mecapoo Architects и расположена перед факультетом электротехники, математики и информатики в Делфтском технологическом университете [7].



Рисунок 3. Ewison в городской архитектуре

Пятым и наиболее прогрессивным проектом считается еще один ветрогенератор без лопастей VortexBladeless.

Испанский основатель VortexBladeless разработал турбины, которые используют завихренность, то есть вращательное движение воздуха, для производства электроэнергии.



Данная ВЭУ визуально будет выглядеть как большой цилиндр, который колеблется или вибрирует. На опорном столбе располагается габаритный пропеллер, вращающийся в горизонтальной плоскости, а сверху над ним находится усеченный конус, который расширяется вверх. Этот конус «собирает» в себя воздушные вихри и, засасывает их как торнадо, это приводит в движение лопасти пропеллера. Когда ветер проходит через конус, то сдвигает его с обдуваемой стороны во вращающемся потоке или вихре. Затем этот вихрь действует на цилиндр, заставляя его вибрировать. Кинетическая энергия колеблющегося цилиндра преобразуется в электричество через линейный генератор, аналогичный используемому для преобразования энергии волн.

По итогам произведенных тестов безлопастная турбина в среднем вырабатывает энергии на 30% меньше, чем обыкновенная. Этот существенный недостаток решается многочисленной установкой ВЭУ нового типа. На одной и той же площади безлопастных ветрогенераторов можно установить значительно больше, чем ВЭУ с лопастями. Очевидными преимуществами являются – снижение стоимости изготовления и монтажа на 50% по сравнению с традиционными ВЭУ, а также снижение стоимости эксплуатации, так как из-за отсутствия трения между движущимися частями пропадает необходимость в периодической смазке и смене запчастей. Наряду с этим воронкообразная установка будет намного безопаснее для пролетающих мимо птиц и пасущегося рядом скота, чем вращающиеся лопасти традиционных турбин. Также, при производстве новых ВЭУ снизится общий расход используемых материалов. Основным материалом станет углеродное стекловолокно, зарекомендовавшее себя как более экологичный материал, чем тот, что идет на обычные ветрогенераторы [5].



Рисунок 4. Ветрогенератор без лопастей VortexBladeless

Таким образом, в настоящий момент существует множество инновационных разработок в отрасли проектирования ветроэнергетических установок, которые по своим характеристикам значительно превосходят традиционные. Некоторые из разработок уже применяются в энергетике, но большинство нововведений находятся на стадии проектов из-за нехватки финансирования. Инновационная и инвестиционная деятельность открывает возможности практического воплощения новых идей и реализации их в инвестиционных проектах. На пути реализации инноваций и инвестиций – психологические, экономические, технологические, законодательные, информационные барьеры.

#### Библиографический список

1. Быстрее, выше, сильнее. Значимые инновации в мировом секторе ветроэнергетики за последние 10 лет. [Электронный ресурс] // Green Bridge Partnership Program. – 2014. – Страница 2. – URL:<http://gbpp.org/2014/03/page/2> (дата обращения: 13.10.2017).
2. Flavien Thiery. Model Predictive Control for Floating Offshore Wind Turbines with Failure Compensation using Individual Blade Pitch Control. [Electronic resource] / Flavien Thiery // Control, Automation and Systems (ICCAS), 2015 15th International Conference on Control, Automation and Systems (ICCAS). – 2015 – P. 1469 - 1473  
URL:<http://ieeexplore.ieee.org/document/7364584/> (accessed: 01.10.2017).
3. Ahmet Ozbay. Experimental Investigation on the Wake Characteristics and Aeromechanics of Dual-Rotor Wind Turbines. [Electronic resource] / Ahmet Ozbay // Journal of Engineering for Gas Turbines and Power. – Vol. 15. – URL: <http://gasturbinespower.asmedigitalcollection.asme.org/article.aspx?articleid=2432948> (accessed: 11.10.2017).
4. "ИнС-В – 1000" изменит общепринятые законы аэродинамики? [Электронный ресурс] // URL:<https://www.innoros.ru/news/15/07/ins-v-1000-izmenit-obshchepriinyatyey-zakony-aerodinamiki/> (дата обращения 10.10.2017)
5. Phil McKenna. Bladeless Wind Turbines May Offer More Form Than Function. [Electronic resource] / Phil McKenna // MIT Technology Review. – 2015. – URL:<https://www.technologyreview.com/s/537721/bladeless-wind-turbines-may-offer-more-form-than-function/> (accessed 13 October 2017)
6. Wind Energy Forecasting: A Collaboration of the National Center for Atmospheric Research (NCAR) and Xcel Energy : Subcontract Report NREL/SR-5500-52233 / NREL is a national laboratory of the U.S. Department of Energy, Office of Energy Efficiency & Renewable



---

Energy, operated by the Alliance for Sustainable Energy, LLC supervisor Erik Ela; implemented by : Keith Parks, Yih-Huei Wan [and alt.]. – M., 2011. – 35 p.

7. Paul Dvorak. Dutch wind wheel generates electricity without moving parts. [Electronic resource] / Paul Dvorak // Wind power engineering development. – 2015. – URL:<http://www.windpowerengineering.com/design/dutch-wind-wheel-generates-electricity-without-moving-parts/> (accessed 15 October 2017)

8. Wenping Cao. Wind Turbine Generator Technologies. [Electronic resource] / Wenping Cao // Intech open science. – 2012. – URL: <https://www.intechopen.com/books/advances-in-wind-power/wind-turbine-generator-technologies> (accessed 15 October 2017)

9. Xcel Energy, NCAR power up renewable energy forecasts. [Electronic resource] // Colorado space coalition. – 2013. – URL: <http://www.spacecolorado.org/news/news-center/2013/05/xcel-energy,-ncar-power-up-renewable-energy-forecasts/> (accessed 1 October 2017)

10. Wind turbine design. . [Electronic resource] // Wikipedia. – 2017. – URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Wind\\_turbine\\_design](https://en.wikipedia.org/wiki/Wind_turbine_design) (accessed 3 October 2017)

УДК 67

**Бубенчиков А.А., Бубенчикова Т.В., Погорелов А.А., Гаилов И.А., Манакова Е.А.,  
Захаров А.А. Кинетические накопители энергии**

Kinetic energy stores

**Бубенчиков Антон Анатольевич,**

Кандидат технических наук, доцент кафедры Электроснабжение промышленных предприятий,  
Омский государственный технический университет

**Бубенчикова Татьяны Валерьевна**

Аспирант кафедры Энергоснабжение промышленных предприятий  
Омский государственный технический университет

**Погорелов Александр Андреевич**

Студент кафедры Энергоснабжение промышленных предприятий  
Омский государственный технический университет

**Гаилов Иван Андреевич**

Студент кафедры Энергоснабжение промышленных предприятий  
Омский государственный технический университет

**Манакова Елена Алексеевна**

Студент кафедры Энергоснабжение промышленных предприятий  
Омский государственный технический университет

**Захаров Андрей Андреевич**

Студент кафедры Гидромеханика и транспортные машины  
Омский государственный технический университет

Bubenchikov Anton Anatolevich,

Ph.D., Associate Professor, Electricity supply of industrial enterprises,  
Omsk State Technical University

Bubenchikova Tatyana Valeryevna

Postgraduate student of the department of power supply of industrial enterprises  
Omsk State Technical University

Pogorelov Alexander Andreevich

Student of the department of power supply of industrial enterprises  
Omsk State Technical University

Gaibov Ivan Andreevich

Student of the department of power supply of industrial enterprises  
Omsk State Technical University

Manakova Elena Alexeevna

Student of the department of power supply of industrial enterprises  
Omsk State Technical University

Zakharov Andrey Andreevich

Student of the department Hydromechanics and transport vehicles  
Omsk State Technical University

***Аннотация.** Данная работа посвящена проектированию системы конструкции маховика. В этой статье рассматриваются накопители кинетической энергии маховикового типа. Также выяснены особенности этого вида источника бесперебойного питания. Авторы стремятся проследить процесс разработки данного типа, источника бесперебойного питания.*

***Ключевые слова:** Кинетическая энергия, хранения энергии маховика, маховик, двигатель сопротивления, электрический генератор, система хранения энергии маховика.*

**Научно-технические основы развития промышленности, энергетики, сельского хозяйства  
и повышение конкурентоспособности отраслей**

сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции  
СЕКЦИЯ 5. РАЗВИТИЕ ЭНЕРГЕТИКИ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

---

***Abstract.** This paper is devoted to the design of the flywheel design system. This article deals with flywheel kinetic energy storage devices. Features of this type of uninterruptible power supply are also clarified. The authors seek to trace the development of this type of uninterruptible power supply.*

***Keywords:** kinetic energy, flywheel energy storage, flywheel, resistance motor, electric generator, flywheel energy storage system.*

---

Маховики могут хранить электричество от электрической сети в виде кинетической энергии и могут распределять эту энергию обратно в сетку быстрыми очередями. Они обладают потенциалом в качестве устройств хранения энергии для возобновляемых источников энергии, которые являются прерывистыми и непредсказуемыми. Солнечная энергия и энергия ветра, в частности, станут более перспективными, поскольку хранилище энергии используется для захвата и хранения энергии для последующего использования.

Маховик обеспечивает чрезвычайно быстрое время отклика и оптимальное поведение сетки. Маховик представляет собой простую и надежную систему с надежной эксплуатацией и поставкой запасных частей на длительный срок, таких как шариковые подшипники. Энергия ветра, использующая быстро вращающиеся маховики, может использоваться для хранения энергии ветра. [6]

Маховики - это старая и знакомая технология. Маховики были использованы в гончарном колесе с 6000 лет назад, как каменная таблетка с достаточной массой, чтобы плавно вращаться между ногами на педали. Маховики были важным компонентом в паровом двигателе на заре промышленной революции.

Маховики используются в автомобилях с ручными коробками передач. Внутреннее сгорание перемещает поршни вверх и вниз в канале, регулируемое искровым временем. Маховик используется для передачи крутящего момента двигателя на фрикционный диск, выталкивающий подшипник и, наконец, сцепление. Как только они вращаются с той же скоростью, что и двигатель, сцепление отпускается, и движение переносится через шестерню в коробке передач в автомобилях с задним колесом на приводной вал или в транспортном средстве с трансмиссией на оси.

В газонокосилке с тяговым усилием или любом двигателе с пусковым механизмом шкив, намотанный на веревку, прикреплен к взвешенному маховику. Когда канат потянут, он перемещает шкив и зацепляет маховик. В конце натяжения каната шкив отсоединяется от маховика, который продолжает кратковременно поворачиваться, позволяя поршнем сжимать топливных паров и начать процесс горения. Энергия, приложенная к маховику, позволяет ему быстрее и проще поворачивать двигательные механизмы для работы, чем можно было бы сделать вручную. [1]

В настоящее время реализуется истинный потенциал маховика. При вращении до очень высоких скоростей маховик становится резервуаром для огромного количества кинетической энергии, который может быть сохранен или оттянут по желанию, действуя как электромеханическая батарея.

Кислотная аккумуляторная батарея хранит энергию с удельной энергией 30-40 Вт / ч; достаточно для питания лампы мощностью 100 Вт в течение примерно 20 минут. С другой стороны, батарея на основе маховика может достигать определенных энергий в 3-4 раза выше, составляя около 100-130 ватт-часов / кг. [1]

Маховик может также быстро хранить и разряжать сохраненную кинетическую энергию без повреждения. Он может заряжать до полной мощности в течение нескольких минут вместо часов и довести в сто раз больше энергии, чем обычная батарея.

Несмотря на десятилетия развития, практический электрический автомобиль кажется, как можно дальше от ограничений из-за ограничений существующих батарей. Им не хватает мощности, емкости, скорости заряда, долговечности и продолжительности жизни. Решающее значение может иметь запасы энергии на маховике.

Гиробус был общественным транспортным средством, который видел службу в Швейцарии, Заире и Бельгии в 1950-х годах. Электрические автобусы были уже распространены в то время, но они были ограничены перемещением по сетке воздушных линий электропередачи. Идея Гиробуса заключалась в том, чтобы освободить автобус от подключения к проводам. [9,]

Вместо обычного двигателя на автобусе было установлено 3-тонное вращающееся стальное колесо, прикрепленное к электродвигателю. Когда автобус был припаркован на зарядной станции, двигатель ускорил бы маховик до около 3000 об / мин. Чтобы взлететь, двигатель был использован в качестве генератора, превратив кинетическую энергию маховика обратно в электричество, которое приводило в движение колеса автобуса.

Процесс зарядки занимает от 30 секунд до 3 минут. После зарядки гиробус мог проехать 3-6 миль со скоростью 30-40 миль в час. [2]

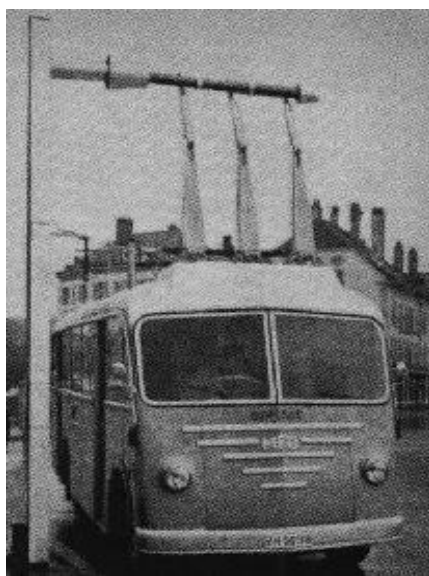


Рисунок 1. Гиробус использовал маховик в 1950-х годах в Швейцарии

Безопасность - это проблема. Компактная система маховика несет примерно кинетическую энергию военного танкера, движущегося со скоростью шоссе, все из которой должны быть выпущены очень быстро, если маховик размыкается или опускается с его оси. Многочисленные смертельные случаи были результатом таких неудач на протяжении всей истории современного дизайна маховика.

Эта проблема безопасности привела к гибели Крайслер «Patriot», гибридного гоночного автомобиля, построенного в начале 1990-х годов. Автомобиль показал маховик 58 000 об/мин, как часть своей системы привода, но мощность колеса никогда не могла быть безопасна и практически не сдержанной.

Разница между потенциально смертельным отказом и безвредным распадом заключается в прочности контейнера маховика. Конструкторы должны сделать балансировку с массой, чтобы снизить вес автомобиля. Идеальные материалы и дизайн для такого контейнера остаются проблемой. [8]

Маховики «разрываются», когда они достигают пределов хранения энергии, могут быть устранены «раневыми» маховиками. Там, где лопнет стальной диск, «рановое» колесо развалится, наполнит корпус и остановится.

Колеса из углеродного волокна также наматываются из нити накаливания, которые в будущем развалятся и заполнят корпус таким же образом. В то время как раневые стальные маховики могут быть «повторно намотаны», угольные колеса превращаются в «пух».

Жидкость может быть легко воплощён таким образом, что это будет масса маховика и предназначенная для более безопасного перехода.

Если корпус также выполнен из углеродной нити, он также реагирует на попадание в него маховика, превращаясь в тот же «пух» и медленно останавливает колесо.

Магнитные подшипники обладают большим потенциалом для улучшения и снижения затрат: наибольший прогресс может принести пассивные магниты, изготовленные из сверхпроводящих материалов, что позволило бы устранить проблемы с утечкой энергии и большей частью контрольного оборудования.

Гироскопический эффект можно в значительной степени отменить, установив корпус маховика на подвес или путем соединения каждого маховика со встречно-вращающимся партнером. [7]

Риск неисправности маховика можно управлять так же, как бензин в качестве химического накопителя.

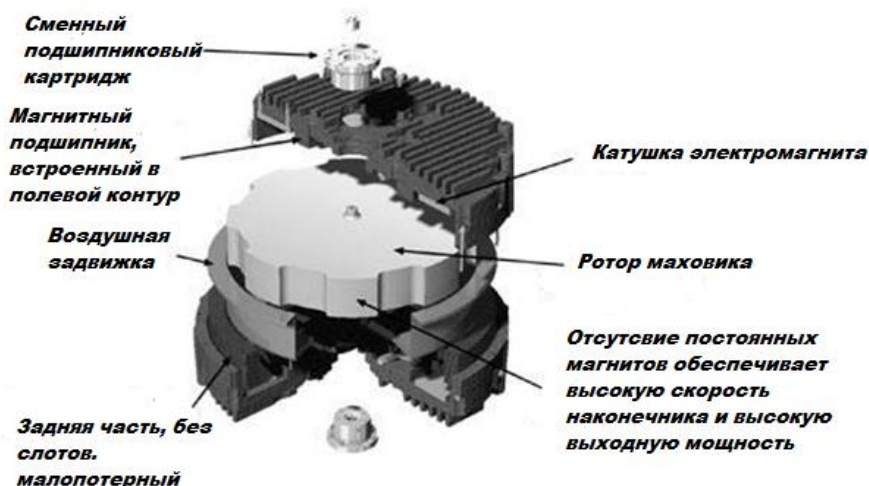


Рисунок 2. Генератор маховика

В настоящее время завод маховика в Стефентаун, Нью-Йорк, помогает заводам природного газа удовлетворить потребности в электроэнергии. Это обеспечит около 10 процентов услуг частотного регулирования в Нью-Йорке в течение обычного дня.

Маховики замедляются механическим трением в подшипниках и трением воздуха на самом маховике. По этой причине современные маховики заключены в барабан, эвакуированный из воздуха, как можно ближе к сплошному вакууму, как это возможно с использованием современных технологий.

В подшипниках используется магнитная система левитации, которая имеет нулевое измеримое трение, что позволяет теоретически быть на 100 процентов эффективнее. Ограничивающим фактором эффективности хранения системы является двигатель/генератор. Часть электрической энергии добавленной в систему, преобразуется в тепло с помощью двигателя, и часть выталкиваемой энергии будет делать то же самое через генератор, добавляя две неэффективности.

Эта система теряет незначительное количество энергии в течение всего периода хранения, фактически не теряя никакой энергии для ежедневного пика и долины, используемого для этой системы.

Ограничивающим фактором является отношение предела прочности материала маховика к его плотности. При наличии современных материалов из плавящегося кварца можно получить до почти 1 МДж на кг материала маховика. Это полезно для кондиционирования питания в сети и для замены свинцово-кислотных батарей для резервного питания в центрах обработки данных. [3]

Это должно быть лучше, чем это, чтобы конкурировать с литиево-ионными батареями для использования в транспортных средствах различного вида.



Скорость на поверхности маховика равна максимум ~4. Здоровенный сосуд необходим для предотвращения маховика превратиться в ракету, если она терпит неудачу. Неясно, что увеличение плотности энергии самого маховика приведет к увеличению общей плотности энергии в транспортных средствах. Для стационарных применений нельзя покрыть маховик достаточным количеством грязи или размещать его за достаточным количеством бетона в качестве защитного материала. [10]

Для систем, которые захоронены вне зданий, нога или так песка вокруг нормальной структуры сдерживания, должны творить чудеса для поглощения освобожденной кинетической энергии.

Маховик, изготовленный из углеродных нанотрубок, мог хранить столько энергии в маховике, сколько существует в эквивалентной массе бензина или около 40 МДж / кг. Скорость на поверхности маховика будет около максимум ~ 25.

Так же можно рассмотреть магнитные подшипники обладают множеством преимуществ, включая высокоскоростные возможности и возможность работать без смазки и в условиях вакуума. Они не создают трения, не испытывают минимального износа и не загрязняют загрязнение при чрезвычайно низкой вибрации.

Магнитные подшипники могут точно контролировать положение вала, измерять внешние силы, действующие на вал, и контролировать рабочее состояние машины. Магнитно-подшипниковые системы электромагнитно подвешивают валы, применяя электрический ток к ферромагнитным материалам подшипника. Системы имеют три основных элемента: приводы подшипников, датчики положения, алгоритмы управления и управления.

Типичные блоки состоят из двух магнитных радиальных подшипников и одного магнитных упорного подшипника. Они управляют валом по пяти осям: две оси для каждого радиального подшипника и пятая ось вдоль вала. Радиальный статор образован путем накопления ламинатов, каждый из которых имеет форму полюсов. Слои складываются вместе, и катушки проволоки наматываются вокруг каждого полюса. [4]

Управляемые электрические токи, проходящие через катушки, создают привлекательную силу на ферромагнитном роторе и поднимают его в воздушном зазоре. Зазор обычно составляет около 0,5 мм, но в некоторых случаях может достигать 2 мм. Ротор подходит к валу, который находится в воздушном зазоре, но не должен быть центрирован.

Магнитный упорный подшипник обеспечивает осевое управление. Опорный ротор представляет собой сплошной стальной диск, прикрепленный к валу и расположенный на заданном расстоянии от статора на одной или обеих сторонах. Во время работы электромагнитные силы, создаваемые статором, воздействуют на ротор и управляют осевым движением.

Магнитные подшипниковые устройства включают в себя приземление или вспомогательные подшипники. Их основная функция заключается в том, чтобы поддерживать

вал, когда машина находится в режиме ожидания и защищает компоненты машины в случае отключения питания или отказа. Внутреннее кольцо контактного подшипника меньше, чем магнитный несущий зазор, чтобы предотвратить возможное повреждение, если вал снимается.



Рисунок 3. Статор и ротор магнитного подшипника.

При проектировании конструкций маховика необходимы такие критерии как надежность, безопасность, доступность, способ хранения в зависимости окружающей среды.

Для обеспечения надежности системы необходимо использовать несколько маховиков с размером стандартного автоколеса. Если какой-либо отказ, питание все равно будет доступно.

Меньший маховик теряет свою кинетическую энергию быстрее, чем более крупная. Если кто-то развяжется, меньшие будут наносить меньше урона, чем сказать массивный автомобиль размером.

Легче перемещать и заменять любые части, скажем, 68 килограммовым металлическим колесом, чем однотонное металлическое колесо.

Однако, чем больше деталей системы, тем выше затраты на обслуживание и больше компонентов, которые могут и будут терпеть неудачу.

Система должна храниться в так контролируемой климатом области, чтобы обеспечить более длительный срок службы для различных компонентов, поскольку ржавчина и грязь вызывают трение, что снижает эффективность системы. [5]

Затвердевшая бетонная конструкция была бы лучше всего с системой положительного давления с фильтрованным воздухом, вдутым в конструкцию, чтобы пыль/грязь выдувались.

Если происходит сбой крепления, а трение/магнитный предохранительный тормоз не удалось замедлить/остановить маховик, он просто отскочит в корпусе.

У каждого маховика будет свое собственное ограждение, чтобы уменьшить вероятность того, что он повредит другие.

Система должна быть спроектирована таким образом, чтобы потребление энергии никогда не приводило к падению маховика ниже определенной скорости вращения, поскольку первоначальная стоимость энергии для запуска маховика, движущегося с мертвой остановки, превышает в 3 раза больше, что необходимо для их вращения.

#### Библиографический список

1. Гулиа Н. В. Накопители энергии. – М.: Наука, 1980. – 150 с
2. Бенджамин Мюлер, В. Арльт и П. Вассершейд, «Новая концепция глобального распределения солнечной энергии: энергетические переносные соединения», «Энергия и Экологическая наука» 2011.
3. Родионов В. Г. Оптимизация структуры генерирующих мощностей. Аккумуляторы – накопители энергии // Энергетика: проблемы настоящего и возможности будущего. – М.: ЭНАС, 2010. – С. 65. – 352 с.
4. Руденок А.И., Руди Д.Ю., Халитов Н.А., Нурахмет Е.Е., Шарков Н.В., Нифонтова Л.С., Бубенчиков А.А. «Разработка накопителя кинетической энергии маховика на магнитных осях» Международный научно-исследовательский журнал. 2016. № 5-3 (47). С. 158-161.
5. Бубенчиков А.А., Артамонова Е.Ю., Дайчман Р.А., Файфер Л.А., Катеров Ф.В., Бубенчикова Т.В., Шульга К.С., Астапова Ю.О. «Выбор типа ветроколес и электрогенератора для ветроэнергетических установок малой мощности» В сборнике: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ АПК VI Международная научно-практическая конференция. Под общей редакцией Трушкина В.А.. 2015. С. 13-18.
6. Бубенчиков А.А., Артамонова Е.Ю., Дайчман Р.А., Файфер Л.А., Катеров Ф.В., Бубенчикова Т.В. « Применение ветроколес и генераторов для ветроэнергетических установок малой мощности» Международный научно-исследовательский журнал. 2015. № 5-2 (36). С. 35-39.
7. Бубенчиков А.А., Нурахмет Е.Е., Молодых В.О., Руденок А.И. «Солнечная энергия как источник электрической энергии» Международный научно-исследовательский журнал. 2016. № 5-3 (47). С. 59-62.
8. Джон А. Даффи и Уильям А. Бекман, «Термические процессы солнечной энергии», Wiley-Interscience, 1974.
9. «Отчет о состоянии солнечных тепловых электростанций», Pilkington Solar International, отчет ISBN 3-9804901-0-6, 1996.
10. Бенджамин Мюлер, В. Арльт и П. Вассершейд, «Новая концепция глобального распределения солнечной энергии: энергоносители», «Энергетика и экология», 2011.

УДК 67

**Бубенчиков А.А., Бубенчикова Т.В., Погорелов А.А., Гаилов И.А., Манакова Е.А.,  
Захаров А.А. «УМНЫЕ» системы энергообеспечения**

**"SMART" energy supply systems**

**Бубенчиков Антон Анатольевич,**

Кандидат технических наук, доцент кафедры Электроснабжение промышленных предприятий,  
Омский государственный технический университет

**Бубенчикова Татьяны Валерьевна**

Аспирант кафедры Энергоснабжение промышленных предприятий  
Омский государственный технический университет

**Погорелов Александр Андреевич**

Студент кафедры Энергоснабжение промышленных предприятий  
Омский государственный технический университет

**Гаилов Иван Андреевич**

Студент кафедры Энергоснабжение промышленных предприятий  
Омский государственный технический университет

**Манакова Елена Алексеевна**

Студент кафедры Энергоснабжение промышленных предприятий  
Омский государственный технический университет

**Захаров Андрей Андреевич**

Студент кафедры Гидромеханика и транспортные машины  
Омский государственный технический университет

**Bubenchikov Anton Anatolevich,**

Ph.D., Associate Professor, Electricity supply of industrial enterprises,  
Omsk State Technical University

**Bubenchikova Tatyana Valeryevna**

Postgraduate student of the department of power supply of industrial enterprises  
Omsk State Technical University

**Pogorelov Alexander Andreevich**

Student of the department of power supply of industrial enterprises  
Omsk State Technical University

**Gaibov Ivan Andreevich**

Student of the department of power supply of industrial enterprises  
Omsk State Technical University

**Manakova Elena Alexeevna**

Student of the department of power supply of industrial enterprises  
Omsk State Technical University

**Zakharov Andrey Andreevich**

Student of the department Hydromechanics and transport vehicles  
Omsk State Technical University

*Аннотация: Энергия - основной фактор качества жизни, поэтому бесперебойность ее подачи – важная составляющая комфортного проживания. Управление и сохранение энергии не только экономит деньги, но и помогает смягчить изменение климата и состояния окружающей среды. Фактически, управление энергией широко признано лучшим решением для прямого и немедленного сокращения потребления. Эффективное управление энергией в зданиях требует наличие квалифицированного персонала или «умной» системы автоматизации, которая позволяет*

**Научно-технические основы развития промышленности, энергетики, сельского хозяйства  
и повышение конкурентоспособности отраслей**

сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции  
СЕКЦИЯ 5. РАЗВИТИЕ ЭНЕРГЕТИКИ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

---

сделать пребывание в помещении максимально комфортным. Об «умных» системах (Smart- и MicroGrid) пойдет речь в данной статье.

**Ключевые слова:** энергия, энергосберегающий дом, пассивный дом, способы энергообеспечения, управления умных домов, смартгрид (SmartGrid), умная сеть, системы управления, микрогрид (MicroGrid).

**Abstract:** Energy is the main factor of the quality of life, so the uninterrupted delivery is an important component of comfortable living. Management and conservation of energy not only saves money, but also helps to mitigate climate change and environmental conditions. In fact, energy management is widely recognized as the best solution for direct and immediate consumption reduction. Effective energy management in buildings requires the availability of qualified personnel or an "intelligent" automation system that allows you to make your stay as comfortable as possible. Smart systems (Smart- and MicroGrid) will be discussed in this article.

**Keywords:** energy, energy-saving house, passive house, energy supply methods, smart house management, smart grid (SmartGrid), smart network, control systems, microgrid (MicroGrid).

---

Пассивный дом, «Умный дом» - энергетически эффективное изобретение последних десятилетий. Он поддерживает комфортное проживание человека, без негативного воздействия на окружающую среду. Потребление тепловой энергии минимально, в связи с чем нет необходимости устанавливать отдельную отопительную систему, а в случаях ее установки, мощность и размеры такой системы незначительны. Умные дома отличаются высоким уровнем комфорта, обеспечивающегося сбалансированным микроклиматом, свежестью и чистотой воздуха, являющихся результатом тонкой работы инженерных систем. Температура помещений везде одинакова, отсутствие сквозняков, лишней плесени и влажности позитивно влияют на состояние здоровья; применение энергоэффективного оборудования существенно повышает уровень защиты окружающей среды; если сравнивать пассивный дом и обычное здание, то энергообеспечение первого отличается значительным сокращением теплопотребления [1].

Энергоэффективный умный дом – соблюдение баланса между потерей тепла на вентиляцию или трансмиссию и его поступлением от внешних источников (например, солнечная энергия), системы отопления и/или другого оборудования, эксплуатация которого связана с выделением тепловой энергии (например, электрические и газовые плиты). Для поддержания баланса особенно важны следующие факторы: оптимальная теплоизоляция помещений, компактность сооружения, использование солнечной энергии (возможно увеличение поступления солнечного света внутрь здания за счет площади окон (до 2/5 от площади фасада сооружения) и их ориентации на юг (допускается отклонение до 30°), использование энергоэффективной бытовой техники, осуществление нагрева воды с применением теплового насоса или солнечного коллектора и пассивный нагрев воздуха грунтовым теплообменником также позволят сделать дом более энергоэффективным. В целом, идеальный пассивный дом – это дом-термос без отопления.

В Европе пассивные дома имеют большую популярность, тогда как в России проектирование и строительство энергосберегающих зданий лишь на стадии становления.



Домов, введенных в эксплуатацию и отвечающих требованиям стандарта энергетической эффективности, пока нет, однако есть реализованные проекты, близкие к данному стандарту. Они воплощают в себе элементы, принципы и методики расчёта энергоэффективного дома (рис.1) [1].



Рисунок 1. Дом, который отвечает всем требованиям стандарта энергетической эффективности.

Внедрение технологии интеллектуальных электрических сетей (умные сети (SmartGrid)) – новые инновационные решения управления электрическими сетями на базе многофункциональных микропроцессорных устройств, интегрированных в единую сеть автоматизированных систем технологического управления – является еще одним весьма приоритетным направлением для энергетики России и любой другой страны. Цель создания и внедрения умных сетей – повышение всеобщей надежности, качества, максимальной экономичности энергоснабжения потребителей и модернизация электрических сетей с превращением их в интеллектуальное ядро технологической инфраструктуры всей электроэнергетики. Активно-адаптивные технологии SmartGrid перспективны в модернизации для технических проектов как магистральных электрических сетей, так и для всего сетевого распределительного комплекса [2].

Появление интеллектуальных сетей, в настоящее время дает потребителям электроэнергии следующие преимущества: экономически целесообразное управление своим потреблением, надежность и экологичность. Потребители чувствительны к колебаниям цен на электроэнергию, что влияет на управление спросом. Smart-сетки представляют собой



интеллектуальные силовые сетки, которые выполняют автономную адаптацию своих компонентов, чтобы оптимизировать потребление ресурсов (например, свести к минимуму транспортировку энергии, изменить спрос с помощью автоматизированных устройств в интеллектуальных домах). В этом сценарии использование интеллектуальных счетчиков имеет решающее значение. Они отвечают за измерение состояния местной жилой сети и подачу данных в систему управления, которая будет хранить и обрабатывать эту информацию. Она так же позволит превратить эти данные в полезную информацию для принятия стратегических решений: расширение сети, замена или укрепление активов. В распределенной генерации каждый потребитель также сможет поставлять энергию, и они смогут выбрать более выгодное время для сохранения и хранения (зарядки аккумулятора) или продажи энергии, поскольку цена колеблется от нагрузки. Это также может быть выгодным для генерирующих систем, потому что при высоких требованиях к качеству, цена на энергию будет высокой, потребители будут экономить и продавать свою энергию, тогда пик будет уменьшаться, а энергосистема может работать безопаснее, избегая необходимости резервной мощности электростанций (рис.2) [2].

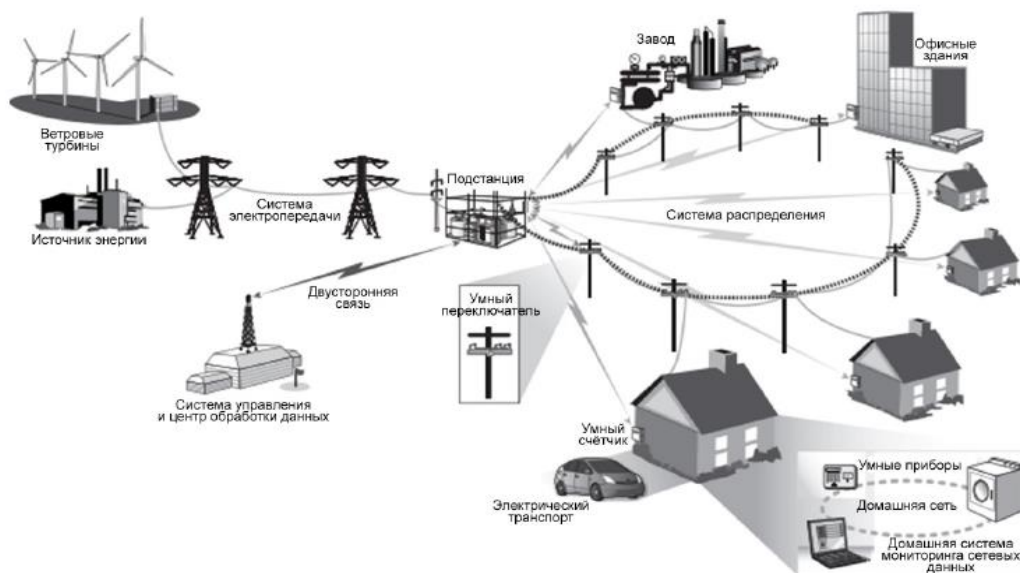


Рисунок 2. Концепция «SmartGrid» (умной сети).

Существует и не менее широко разрабатывается система – MicroGrid или микросеть - локальная энергосистема, создающая на определенной территории собственную энергосетевую структуру, способную работать автономно.

Данная система наделена своими источниками генерации энергии и соответственно вполне может удовлетворить потребительский спрос при максимальном пике нагрузок [3].

MicroGrid - это уменьшенная версия централизованной системы электроснабжения, которая создана для повышения надежности поставок электроэнергии, энергетической

независимости за счет диверсификации источников энергии и снижения затрат на оплату всех счетов.

Особенностью данного направления является использование возобновляемых источников электроэнергии: энергии ветра и солнца. MicroGrid, как и крупные энергосистемы, способны самостоятельно генерировать и транспортировать электроэнергию потребителям, делая все необходимое на местном уровне [4].

MicroGrid – оптимальное решение для удаленных мест – в горах, лесу, пустыне или сельской местности, там, где затраты на подключение к централизованному электроснабжению слишком велики.

Помимо того, что MicroGrid используется как источник бесперебойного энергетического питания в различных чрезвычайных ситуациях, эти системы позволяют максимально сократить расходы на электричество, увеличить мощность всей энергосистемы и повысить ее надежность. MicroGrid не только позволяют быть энергонезависимыми, но и используют экологически чистые источники электроэнергии [5].

Размер и мощность варьируются в зависимости от назначения: для небольшой деревни или коттеджного поселка используются маленькие системы, для обеспечения электроэнергией большого завода или всего района города – крупные системы большой мощности. Цель MicroGrid – производить достаточное количество энергии, необходимое для обеспечения нужд потребителей на определенной территории (рис 3) [6].

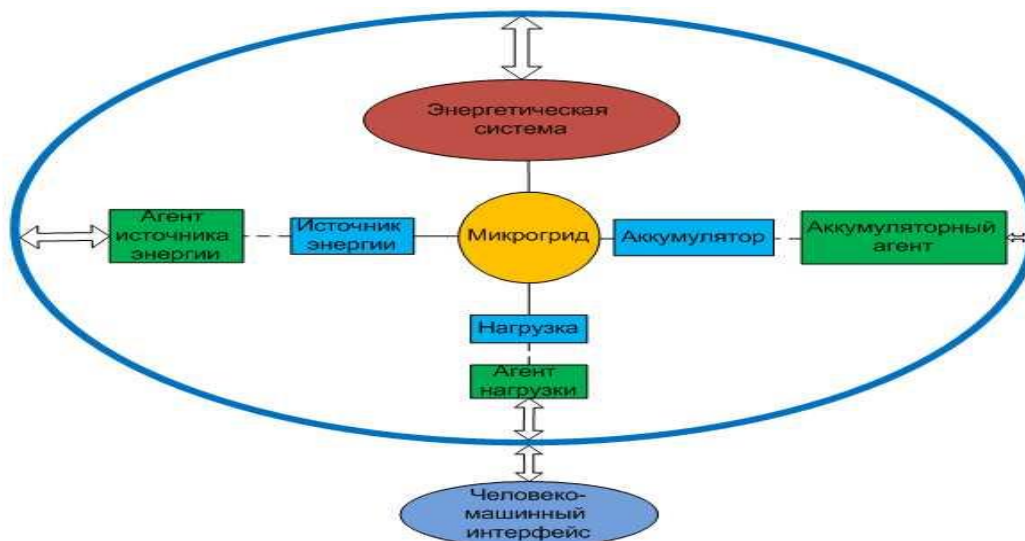


Рисунок 3. Схематичное изображение системы MicroGrid.

Однако, данные системы требуют доработки. Так, по мнению специалистов из Нижнего Новгорода, проблемы в стабильной работе систем наблюдаются при несоблюдении правил эксплуатации, некомпетентном вмешательстве или неграмотной компоновке системы. От стихийных грозových явлений защищают специальные устройства грозо- и молниезащиты и

источники бесперебойного питания. Для предотвращения ситуаций выхода из рабочего состояния пункта управления, в роли которого может выступать персональный компьютер, при компоновке системы стоит отдавать предпочтение специализированному оборудованию, предусматривающему все виды защит и режимы работ системы. [7].

В системах SmartGrid и MicroGrid основными проблемами являются: информационная безопасность, внедрение, автоматическое управление и существенные объемы государственного финансирования, надежность электроснабжения потребителей, погодные условия, аварийные режимы [8].

Рассмотрим систему «Умный дом». Данные системы позволяют не только облегчить быт, но и снизить (или же буквально свестик нулю) количество потребляемых ресурсов, что становится возможным благодаря информационному обмену между оборудованием. И даже более того, учитывая экологическое состояние окружающей среды, использование возобновляемых источников электроэнергии (энергии солнца и ветра) позволит снизить траты на электроснабжение и отопление, уменьшить отрицательное влияние на экологию и при необходимости обеспечить полную автономию. «Умный дом» - это система, которая позволяет дистанционно управлять электрооборудованием в жилом помещении (квартире, доме, санатории) и обеспечивает безопасность и комфортное проживание. Энергию, вырабатываемую солнечными батареями можно использовать для уличного освещения; солнечные коллекторы - для горячего водоснабжения, ветровые станции и солнечные панели - как источник электроэнергии для основных потребителей [9].

Несмотря на то, что «умные дома» появились чуть больше десяти лет, это направление набирает свою популярность в основном по причине повышения уровня комфорта: в такой дом хочется возвращаться. Умная техника подготовит помещение к вашему приезду, наполнит ванну и сварит кофе, если будет задан такой сценарий. Такие системы могут также использоваться и в медицинских учреждениях в качестве удаленного контроля за состоянием больных. Возможна реализация энергоэффективного умного дома, использующего энергию от возобновляемых источников электроэнергии. Такой дом может стать заменой централизованному электроснабжению в удаленных районах в случаях невозможности подключения к сети. Это направление весьма перспективно, однако, стоимость таких систем довольно высока. Решением этой проблемы возможно через государственное поощрение, снижение эксплуатационных расходов и строительства жилья, которое в дальнейшем будет сдаваться внаем. Такие меры могут позволить сократить срок окупаемости инвестиций.

#### Библиографический список

1. Проць С. Энергосберегающий дом. Пассивный дом - FB.ru: <http://fb.ru/article/January 22, 2016>.
2. Лукьянченко С.А. ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет» (Донецк) / ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В SMART GRID СИСТЕМАХ
3. NEOSUN Energy/Статьи /ru/chto-takoe-mikrogrid/ 2017 NEOSUN All rights reserved
4. Тиханова Ю. А., Алешина А. С. Энергосбережение в «умном доме» // Неделя науки СПбГПУ. – 2014. – С. 170–180.
5. Волобуев В. В. Что такое SmartGrid? Каковы перспективы развития технологий Smart Grid в России? – <http://www.rsci.ru/>.
6. Anjana M S, Athira K, AryadeviRemanideviDevidas, ManeeshaVinodini Ramesh / Wireless Network and Applications Amrita School of Engineering, Amritapuri Campus, Amrita VishwaVidyaapeetham University, India // This full-text paper was peer-reviewed and accepted to be presented at the IEEE WiSPNET 2016 conference.
7. Ying-Tsung Lee, Wei-Hsuan Hsiao, Yan-Shao Lin, and Seng-Cho T. Chou / Privacy-Preserving Data Analytics in Cloud-Based Smart Home with Community Hierarchy // IEEE Transactions on Consumer Electronics, Vol. 63, No. 2, May 2017
8. DimitrisGeneiatakis, IoannisKounelis, Ricardo Neisse, Igor Nai-Fovino Gary teri, and GianmarcoBaldini European Commission, Joint Research Centre (JRC) Cyber and Digital Citizens' Security Unit Via Enrico Fermi 2749, 21027 Ispra, Italy / Security and Privacy Issues for an IoT based Smart Home // MIPRO 2017, May 22- 26, 2017, Opatija, Croatia.
9. Youssef Hamdaoui, AbdelilahMaach Department of computer science EMI, niversity Mohammed V Rabat, Morocco / Smart Islanding in Smart Grids Smart Home // 2016 the 4th IEEE International Conference on Smart Energy Grid Engineering.

## СЕКЦИЯ 6. АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС: УПРАВЛЕНИЕ, РАЗВИТИЕ И ИННОВАЦИИ

УДК 332.146.2

**Максимова О.А. Организационно- экономические резервы повышения эффективности производства продукции молочного скотоводства**

**Organizational - economic reserves of increase of efficiency of production of dairy cattle**

**Максимова Ольга Александровна,**

Магистрант

образовательной программы очной Магистратуры направления подготовки 38.04.02 «Общий и стратегический менеджмент»

кафедры «Менеджмента, государственного и муниципального управления»,

Московский государственный университет

технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)

Maksimova Olga Alexandrovna,

Undergraduate

educational program full-time Graduate areas of training 38.04.02 "General and strategic management" of the Department "Management of state and municipal management",

Moscow state University

technology and management. K. G. Razumovsky (PKU)

***Аннотация.** В работе рассмотрены вопросы организационно- экономических резервов повышения эффективности производства продукции молочного скотоводства. Для повышения эффективности деятельности предприятия молочной промышленности, целесообразно применение новейших технологий и оборудования, которые предусматривают переработку вторичного сырья, обеспечивают снижение затрат на выпуск готовой продукции, а также использование современных тароупаковочных материалов, повышающих конкурентоспособность продукции.*

***Ключевые слова:** эффективность, перерабатывающие предприятия, молочная промышленность, производство, машины, оборудование.*

***Abstract.** The paper discusses the issues of organizational - economic reserves of increase of efficiency of production of dairy cattle. For increase of efficiency of activity of enterprises of the dairy industry, it is advisable to use the latest technologies and equipment providing for the processing of secondary raw materials, reduce the cost of production of finished products, and the use of modern packaging materials that increase the competitiveness of products.*

***Keywords:** efficiency, processing enterprises, dairy industry, production, machinery, equipment.*

Молочное скотоводство является одним из важнейших элементов продуктовой структуры АПК РФ. Молоко и молочные продукты являются одним из основных источников питания населения. И это не случайно. Еще в древности люди научились ценить питательные и целебные свойства молока, называя его «источником здоровья», «соком жизни», «белой кровью»[1].

Молочная отрасль играет важную роль в обеспечении населения молоком и молочной продукцией. Молочное скотоводство является ведущей отраслью животноводства, которая обеспечивает население высококачественными продуктами питания (молоко, мясо), а перерабатывающую, пищевую, фармацевтическую и другую промышленность ценным сырьем[2].

Молоко занимает исключительное место среди продуктов животного происхождения. Являясь источником полезных веществ широкого спектра действия в рационе человека, оно хорошо переваривается и легко усваивается организмом. Потребление молочных продуктов нельзя исключить или существенно сократить. Но кризисная ситуация последних лет привела к снижению объемов и эффективности производства молочной продукции[3].

Снижение объемов производства молочной продукции вызвано прежде всего незаинтересованностью товаропроизводителей в развитии отрасли в условиях неравенства цен, роста неплатежей, ухудшение обеспеченности кормами и другими материально-техническими ресурсами, снижение уровня селекционно-племенной работы[4].

Молочное скотоводство – традиционно важная и неотъемлемая отрасль сельского хозяйства. Уровень молочного животноводства является одним из признаков прогресса в развитии сельскохозяйственной сферы в целом. Молочная отрасль составляет 35.2% в стоимости валовой продукции животноводства и 14.8% всей продукции сельского хозяйства РФ[5].

Особенное значение молочного скотоводства состоит в том, что его продукция (молоко) реализуется ежедневно – это дает возможность постоянно пополнять оборотные средства товаропроизводителей, полнее и более равномерно использовать трудовые ресурсы, технику и производственные помещения[6].

От состояния молочного скота в значительной мере зависит развитие молочной промышленности. Молочная промышленность РФ – эта одна из проводных отраслей АПК, главной степенью функционирования которой являются: повышение эффективности переработки молочного сырья, расширение ассортимента производства высококачественной конкурентоспособной продукции[7].

Особенностью молочной промышленности является то, что одно предприятие производит несколько видов молочной продукции. Специализацию такого предприятия определяют исходя из наибольшей части произведенной продукции, либо для производства которой было использовано наибольшую часть сырья. Основными направлениями молочного производства в РФ является: продукция из несобранного молока, в т.к., кисломолочная продукция, масло, твердый сыр, производство сухих молочных продуктов, производство молочных консервов[8].

Агропромышленная политика сегодня направлена на то, чтобы сделать ее высокоэффективной и конкурентоспособной, существенно повысить надежность обеспечения



страны продукцией сельского хозяйства, улучшить ее качество. Ставится задача провести коренную перестройку экономических отношений в сельском хозяйстве, смысл которой заключается в том, чтобы дать сельским жителям возможности для проявления самостоятельности, предпринимательства и инициативы, совершенствования селекционно-племенной работы, повышения заинтересованности товаропроизводителей в конечных результатах[9].

Сокращение численности животных предполагает компенсировать более интенсивным использованием поголовья, повышением его продуктивности, ростом товарности производства[10].

Из всего вышеизложенного ясно, что проблема повышения эффективности производства продукции молочного скотоводства является на сегодняшний день одной из важнейших для сельского хозяйства. Негативное влияние на развитие животноводства оказывают несовершенство ценообразования, диспаритет цен на промышленную и сельскохозяйственную продукцию, отсутствие государственной поддержки и другие факторы. Низкая продуктивность скота является одной из главных причин не только плохого качества животноводческого сырья, но и высокой трудоемкости и убыточности производства продукции отрасли[11].

Молочное скотоводство является важной отраслью сельского хозяйства, дающей более половины его валовой продукции. Молоко представляет собой один из основных продуктов питания населения. Наряду с животным жиром в цельномолочных продуктах содержится более 100 жизненно важных компонентов, таких как аминокислоты, жирные кислоты, молочный сахар, минеральные вещества, ферменты, витамины и ряд других. Однако наибольшую ценность в молоке представляет белок. Без них невозможно обеспечить высокий уровень питания населения. В рассматриваемом предприятии ведущей отраслью является животноводство, преимущественно молочного направления[12].

Скотоводство (разведение крупного рогатого скота) в животноводстве колхоза занимает ведущее место. Оно снабжает население ценными продуктами питания - цельным молоком, говядиной и телятиной. По сравнению с другими видами животных крупный рогатый скот обладает наивысшей молочной продуктивностью. От коровы при правильном выращивании и содержании получают по 4-5 тыс. кг молока и более в год при жирности до 3,6-3,8 % и выше. Крупный рогатый скот обладает способностью использовать более дешевые корма. Практикой мирового и отечественного скотоводства доказано, что доходность современного молочного хозяйства напрямую связана с удоем коров. Вследствие этого животноводы стран с развитым молочным скотоводством разными зоотехническими приемами добиваются роста их продуктивности. При этом количество молочных коров, как правило, сокращается, при увеличении объема производства молока[13].

По уровню продуктивности молочные коровы значительно превосходят других сельскохозяйственных животных. В передовых хозяйствах среднегодовые удои от коровы составляют 5000–7000 кг молока. От молочного скотоводства получают ценное сырье, а также побочные продукты забоя (кровь, кишки, кости, рога, волос, эндокринные железы). Кроме того она дает ценное органическое удобрение, которое имеет большое значение для сохранения и увеличение плодородия почв[14].

Развитие молочного скотоводства (увеличение поголовья, повышение продуктивности животных) дает возможность составлять дополнительные рабочие места, пополнять сельские бюджеты, что позитивно влияет на динамику социально – экономичного развития сельских населенных пунктов и развитие сельских территорий[15].

Для удовлетворения нужд в молокопродуктах следует достичь не только увеличения, но и добиться некоторой структуры производства молочной продукции, согласно с рекомендациями Института питания АМН часть молочного сырья, которое перерабатывается на кисломолочную продукцию и питьевое молоко должно составлять 50.4%, на масло – 31.8%, на сыр – 13.1%, сухое молоко – 1.7%, молочные консервы – 1.7% и другой продукции – 1.2%. Последними годами произошло значительное сокращение производства молокопродуктов, особенно продукции с несобранного молока, в то же время значительная часть молочного сырья, которое поступает на перерабатывающие предприятия, используются для изготовления масла. Причиной резкого сокращения объемов производства и уменьшение пропозиций на внутреннем рынке является проведение неэффективных реформ и неправильного государственного финансирования[16].

Мелкие частные хозяйства не в состоянии обеспечить высокое качество молока для производства конкурентоспособных молочных продуктов, отрасль требует значительных инвестиций на строительство и реконструкцию ферм для получения качественного сырья по санитарно-гигиеническим показателям[17].

Улучшения качества продукции через внедрение и придерживание международных стандартов качества и безопасности продукции и соответственно подготовка ее к продаже является одним из основных направлениях повышения конкурентоспособности отечественной продукции по сравнению с импортной[18].

В основе экономического прогресса любого общества лежит повышение эффективности общественного производства. Высшим критерием эффективности является полное удовлетворение общественных и личных потребностей при наиболее рациональном использовании имеющихся ресурсов. Экономическая эффективность показывает конечный полезный эффект от применения средств производства и живого труда, в сельском хозяйстве это получение максимального количества продукции при наименьших затратах. Это достигается за счет рационального использования земельных, материальных и трудовых ресурсов[19].

Для оценки экономической эффективности сельского хозяйства необходимы конкретные показатели, отражающие влияние различных факторов на процесс производства. Экономическая эффективность сельскохозяйственного производства характеризуется системой натуральных и стоимостных показателей. Исходным являются натуральные показатели: урожайность сельскохозяйственных культур и продуктивность животных, но чтобы получить соизмеримые величины затрат и результатов объем производимой продукции переводят в стоимостную форму[20].

Стоимостные показатели имеют не только учетное, но и экономическое значение, так как они участвуют в развитии товарно-денежных отношений, а продукт производства выступает в качестве товара на рынке. Основными стоимостными показателями экономической эффективности сельскохозяйственного производства являются валовой доход, чистый доход и прибыль[21].

Основными путями повышения экономической эффективности являются рост валовой продукции, снижение затрат на производство и совершенствование каналов реализации. Анализ российского и мирового опыта позволяет выделить пять основных групп факторов, влияющих на развитие животноводства[22].

Первая группа объединяет решающие факторы для любой отрасли животноводства - технический прогресс в области кормопроизводства и кормления животных. Он заключается главным образом в росте производства кормового зерна, высокобелковых концентратов, качественного сена. Создание крупной комбикормовой промышленности, а также изменение технологии выращивания и уборки трав, повышение продуктивности пастбищ позволяют обеспечить повышение интенсивности кормления животных. Это возможно достигнуть за счет увеличения удельного веса в кормовых рационах зерна и белковых концентратов, сбалансированности этих рационов по элементам питания, обогащения их различными стимулирующими и лечебно-профилактическими препаратами[23].

Вторая группа факторов связана с повышением продуктивности животных в области племенного дела. В условиях индустриализации отрасли повышение продуктивности должно осуществляться в результате максимального использования генетического потенциала крупного рогатого скота; эффективное комплектование стада ремонтным молодняком, выращиванием животных в условиях, сходных с технологией содержания[24].

Третья группа факторов включает в себя укрупнение масштабов производства продукции животноводства, специализации на индустриальной основе. При этом концентрация специализированного производства происходит наряду с вертикальной интеграцией специализированных технологий. В частности, создаются крупные автоматизированные и полуавтоматизированные фермы - фабрики по выращиванию и откорму скота, развивается технологическая (постадийная) специализация[25].

Концентрации производства способствует модернизация оборудования, создание

систем машин для механизированного и автоматизированного производства в помещениях закрытого типа, с автоматически регулируемым освещением, отоплением, вентиляцией. Наибольшее экономическое значение имеют создание различных автоматизированных систем подачи кормов при откорме скота, механизированных систем уборки навоза на фермах, компьютеризация контроля микроклимата[26].

Четвертая группа факторов состоит в пропорциональном развитии всего АПК, опережающем развитии индустрии по обслуживанию животноводов, их производственному снабжению, переработке животноводческой продукции[27].

К пятой группе факторов относится все, что связано с организацией научных исследований для удовлетворения практических нужд животноводства, рационализацией производственных процессов на основе разработки новых технологий и их внедрение в производство[28].

Развитие животноводства прогнозируется, главным образом, за счет стимулирования производства в фермерских и личных подсобных хозяйствах населения. Можно достигнуть этих целей лишь при условии обеспечения государственных и коллективных хозяйств комбикормом, технологическим оборудованием и другими материальными ресурсами по ценам разумного паритета. Внедрение в животноводство новой технологии и средств модернизации, интенсификация кормления и оптимизация кормовых рационов, восстановление и дальнейшее развитие крупных предприятий по откорму скота с устранением ручного труда. Это в свою очередь позволит ускорить производство молока[29].

Одним из важнейших факторов, влияющих на выход продукции, ее себестоимость, является структура стада. Она зависит от направления отрасли, возраста реализации молодняка, темпов роста поголовья, сезонности отелов и других условий. Высокопродуктивная корова - это соответствующий уровень культуры производства и меньший расход кормов на каждый литр молока и жизнеспособный приплод, и здоровая окружающая среда. Для того, чтобы безубыточно содержать стадо коров, следует освобождаться от всех непригодных к использованию животных[30].

Ежегодно в целях оздоровления и улучшения состава стада проводится выбраковка животных в группу откорма с последующей реализацией на мясо. Это способствует росту интенсивности воспроизводства и оборачиваемости поголовья, создает возможности для более быстрого увеличения производства продукции. В то же время, хозяйство пополняет стадо коров за счет собственного производства, а именно выращивания животных с дальнейшим их переводом в соответствующие группы. Однако, имеют место падежи молодняка, которые приводят к сокращению поголовья (в силу неудовлетворительного развития зооветеринарной службы, ухода за животными, а в современных условиях чаще из-за отсутствия денежных средств на покупку медикаментов и биопрепаратов)[31].

Организация производства молока охватывает не только систему племенной работы на

ферме, обеспечивающую повышение продуктивности и воспроизводство стада, а также организацию основных рабочих процессов на ферме: полноценное кормление животных и подготовку кормов к скармливанию, механизацию трудоемких процессов (раздача кормов, уборка навоза) и т.д. Низкое качество кормов, неправильный подбор рациона кормления может привести к сокращению объема производства и росту себестоимости продукции отрасли молочного скотоводства[32].

Научными исследованиями установлено и производственной практикой подтверждено, что с повышением молочной продуктивности коров снижаются затраты кормов и труда на единицу получаемой продукции. Не менее важно обратить внимание на изменение структуры расхода кормов и снижение стоимости расходуемых кормов на получаемую продукцию. Здесь имеются большие резервы за счет использования естественных и улучшенных пастбищ, увеличение в рационе удельного веса сена хорошего качества, при минимальном расходе концентрированных кормов[33].

Основными источниками резервов увеличения производства продукции в животноводстве являются рост поголовья и продуктивности животных. Резервы роста поголовья определяются в процессе анализа выполнения плана по обороту стада. Это сокращение яловости маточного поголовья, падежа животных и реализация их на мясокомбинат высокой массой. Для определения резерва увеличения производства продукции необходимо возможный прирост поголовья умножить на среднюю фактическую продуктивность одной головы соответствующей группы животных[34].

Основными источниками роста продуктивности животных являются повышение уровня их кормления и эффективности использования кормов, сокращение яловости коров, улучшение возрастного и породного состава стада, а также условий содержания животных[35].

Резерв увеличения производства продукции за счет повышения уровня кормления определяется следующим образом: невыполнение плана или возможный прирост уровня кормления животных (количество кормовых единиц на одну голову) умножается на фактическую окупаемость кормов в данном хозяйстве или делится на фактический расход кормов в расчете на единицу продукции. Полученный резерв роста продуктивности нужно затем умножить на планируемое поголовье животных[36].

Чтобы определить резерв увеличения производства продукции за счет повышения эффективности использования кормов, необходимо перерасход кормов на единицу продукции или его возможное сокращение умножить на фактический объем производства и полученный результат разделить на плановую (возможную) норму расхода[37].

Этот резерв можно определить и другим способом: фактическое количество израсходованных кормов на объем производства нужно разделить на плановую норму расхода кормов на единицу продукции и полученный результат сравнить с фактическим объемом производства продукции[38].

Резерв увеличения производства продукции за счет улучшения породного состава стада можно подсчитать следующим образом: из фактического удельного веса 1-й породы вычсть плановый или возможный по оптимальному варианту, а полученную разность умножить на фактическую продуктивность соответствующей породы животных и результаты суммировать. Рассчитанное таким образом изменение средней продуктивности затем необходимо умножить на фактическое или возможное поголовье животных[39].

В заключение анализа необходимо обобщить все выявленные резервы увеличения производства продукции по каждому виду в натуральном выражении и в целом по отрасли животноводства в стоимостной оценке (в сопоставимых ценах)[40].

Конечной целью экономического анализа деятельности хозяйства является выявление хозяйственных резервов дальнейшего увеличения производства продукции и разработка основных направлений по их максимальному использованию[41].

Резервы – это неиспользованные возможности роста производства и улучшения его количественных и качественных показателей; это потенциальные возможности повышения эффективности деятельности предприятия на основе использования науки и передового опыта[42].

Источники внутрихозяйственных резервов увеличения производства молока: 1) рост продуктивности: повышение уровня кормления; повышение эффективности использования кормов; 2) улучшение структуры стада: улучшение породного состава; улучшение возрастного состава; 3) увеличение выходного поголовья[43].

Выявленные резервы должны быть увязаны с конкретными и реальными мероприятиями по их использованию. При этом необходимо учитывать состояние кормовой базы, наличие трудовых ресурсов, животноводческих помещений, а также рынка сбыта. Увеличение производства продукции связано с ростом поголовья животных, этот резерв надо увязать с обеспеченностью животных помещениями и возможностью привлечения дополнительных трудовых ресурсов или повышения уровня механизации производственных процессов на животноводческих фермах[44].

Эффективность разделения молочного скота в значительной степени зависит от интенсивности маточного поголовья. Однако даже в лучших хозяйствах страны срок продуктивного долголетия коров составляет 3.5 - 4 лактации, то есть большинство животных не доживают до того возраста, когда они реализуют наивысшую продуктивность. Это замедляет темпы роста поголовья, производства молока, ведет к непроизводительным затратам и эффективности производства[45].

Величина удоев коров разных возрастов показывает, что меньше получают молока от первотелок. Это объясняется тем, что у них еще не окончены рост и формирование организма, и на это затрачивается определенная доля энергии, получаемая с кормом. Кроме того, секреторная часть вымени у первотелок еще не достигла максимализма, поэтому удои коров



первого отела составляет всего 70-75% от будущей молочной продуктивности и достигают максимализма к четвертому отелу. У животных третьего - пятого отелов рост и развитие организма, в том числе и вымени закончены, поэтому молочная продуктивность самая высокая. По сравнению с первотелками, в этом возрасте получают на 30 - 40% молока больше. На седьмом - девятом отеле удой коров снижается на 10-13% , но он все же выше, чем у первотелок на 18-30 % . Коровы старших возрастов , при постоянном привязном содержании, сохраняют несколько лет достаточно высокую стабильную продуктивность, поэтому их наличие в молочном стаде экономически выгодно[46].

Длительно используемые коровы, которые ежегодно телятся и сохраняют в течении многих лактаций стабильные и высокие удои, особенно ценны. Поэтому поиск путей увеличения продолжительности хозяйственного использования высокопродуктивных коров является актуальным. Важнейшими факторами и условиями повышения производительности труда и эффективности в отрасли животноводства являются: переход к новым более прогрессивным технологиям, системам организации производства и труда, улучшение породных и племенных признаков животных, при значительном повышении обеспеченности их высококачественными нормами достаточного объема[47].

Трудоемкость производства молока остается очень высокой и темпы ее снижения еще очень низкие. Главной причиной являются высокие затраты труда в расчете на одну корову из-за низкого уровня механизации, который оказывает значительное влияние на уровень производительности труда и экономическую эффективность молока в целом[48].

Фактором, оказывающим влияние на производительность труда в молочном скотоводстве, является стаж работы, уровень профессиональной подготовки и возможности ее улучшения. Процесс старения кадров, при общем их недостатке негативно отражается на производстве[49].

Молочное скотоводство по-прежнему остается ведущей отраслью сельского хозяйства. На его долю приходится свыше 50% валового объема сельскохозяйственной продукции. Оно производит практически 100% молока и 40% мяса, уступая по рентабельности только птицеводству. Перспективой развития отрасли предусматривается рост поголовья коров до 17,3 млн. голов и повышения их удоя до 3600 кг молока, в интенсивном варианте – до 4400 кг.[50].

Предпосылками увеличения поголовья коров являются: возможность собственного расширения стада, перераспределение племенного молодняка по регионам страны, восстановление производственных площадей на новом технико-технологическом уровне. Основной путь повышения рентабельности отрасли – это ее модернизация, направленная на интенсивное использование животных при экономически и зоотехнически целесообразных трудовых, материальных и энергетических затратах, обеспечивающих надежность производства[51].

Особое значение имеет улучшение условий содержания животных и труда обслуживающего персонала. Способ содержания скота определяет строительные и объемно-планировочные решения коровников и оказывает непосредственное влияние на выбор средств механизации основных и вспомогательных технологических процессов производства, систем доения коров, уборки навоза, обеспечение оптимальных санитарных и зооигиенических условий на фермах, организацию труда[52].

Высокоэффективная технология, основанная на использовании механизированных и автоматизированных производственных линий, находит широкое применение в племенном и товарном производстве. За последние годы она претерпела существенные изменения и направлена на максимальное удовлетворение биологических и физиологически обусловленных потребностей животных, связанных с лактацией и стельностью, при оптимальном использовании материальных и технических средств[53].

Обобщая отечественный и мировой опыт развития молочного скотоводства и учитывая сложившуюся обстановку в Российской Федерации, необходимо сосредоточить внимание не на увеличении, а на стабилизации поголовья молочных коров и направить все внимание на повышение интенсивности использования имеющегося поголовья, на рост молочной продуктивности за счет осуществления комплекса зоотехнических, организационных и экономических мероприятий[54].

Специфика отраслей животноводства обуславливает особенности интенсификации, которые проявляются в том, что продуктивность и эффективность отраслей зависит от степени использования потенциала животных, их возможностей. Поэтому необходимо создать условия для максимальной реализации данных факторов. Это предполагает широкую программу мероприятий по обеспечению необходимого уровня, качества и сочетания биологических, технических, организационно-технологических и экономических факторов[55].

Простой количественный рост поголовья без улучшения его качества и структуры, применения новых, более современных технологических и технических систем, без использования высокоэффективных машин и оборудования, кормовых средств достаточного объема и качества приводит сегодня к значительному увеличению потребности в трудовых и материальных ресурсах, что при низком уровне производительности труда обуславливает в конечном счете значительный рост фондоемкости, материалоемкости и себестоимости продукции[56].

Важнейшими факторами и условиями повышения производительности труда и эффективности в отрасли животноводства являются: 1) переход к новым более прогрессивным технологиям, системам организации производства и труда; 2) улучшение породных и племенных признаков животных, при значительном повышении обеспеченности их высококачественными нормами достаточного объема[57].

Уровень продуктивности коров является важнейшим технико-экономическим

показателем развития отрасли молочного скотоводства. На продуктивность животных оказывает влияние большое количество факторов. Эффективность разведения молочного скота в значительной степени зависит от интенсивности маточного поголовья. Однако даже в лучших хозяйствах страны срок продуктивного долголетия коров составляет 3, 5 - 4 лактации, то есть большинство животных не доживают до того возраста, когда они реализуют наивысшую продуктивность. Это замедляет темпы роста поголовья, производства молока, ведет к непроизводительным затратам и снижению эффективности производства[58].

В этой связи необходимо обратить особое внимание на осуществление следующих технологических элементов и экономических факторов: существенно улучшить воспроизводство, своевременно проводить выбраковку непригодных к воспроизводству коров и нетелей; максимально сохранить приплод, улучшить выращивание молодняка, обеспечить необходимое количество телок для ремонта стада; повысить уровень кормления и улучшить содержание коров в сухостойный период и тем самым обеспечить биологические и зоотехнические предпосылки повышения молочной продуктивности, при подготовке коров и раздоя; при воспроизводстве использовать только быков-улучшателей по ведущим признакам продуктивности; шире практиковать меры экономического и морального стимулирования работников животноводства и специалистов за повышение молочной продуктивности и качества молока; шире внедрять новейшие средства механизации доения, хранения и переработки, обеспечивающие получение экологически чистого и высокого качества молока; установить более тесные интеграционные связи производителей с перерабатывающими предприятиями и торговыми организациями, установить диспаритет цен на молоко и молочные продукты[59].

Трудоемкость производства молока остается очень высокой и темпы ее снижения еще очень низкие. Главной причиной являются высокие затраты труда в расчете на одну корову из-за низкого уровня механизации, который оказывает значительное влияние на уровень производительности труда и экономическую эффективность молока в целом[60].

Фактором, оказывающим влияние на производительность труда в молочном скотоводстве, является стаж работы, уровень профессиональной подготовки и возможности ее улучшения. Процесс старения кадров, при общем их недостатке негативно отражается на производстве[61].

Значимость молока и молочных продуктов, производимых сельскохозяйственными предприятиями очень велика. За счет реализации молока и молочных продуктов предприятие формирует прибыль и заработную плату работникам, обеспечивая экономическую эффективность. Это позволяет восстанавливать основные производственные фонды и способствует развитию социальной инфраструктуры на селе. Постоянное увеличение объемов производства во многом связано с правильным материальным стимулированием основных категорий рабочих, занятых в сельскохозяйственном производстве. Эффективное ведение

животноводства требует повышения уровня организации производства, квалификации работников, улучшения материально-технической оснащенности[62].

Важнейшая задача сельского хозяйства состоит в обеспечении населения продовольствием. Именно уровень экономической эффективности сельскохозяйственного производства предопределяет степень обеспеченности населения продовольственными товарами, а перерабатывающих предприятий – сырьем[63].

Каждое предприятие в условиях рынка стремится к большей экономической эффективности ведения своего хозяйства, что обуславливает его дальнейшее расширенное воспроизводство и обеспечение работников достойной заработной платой. Что в итоге ведет к благополучию всего общества. Увеличение производства молока и повышение его эффективности – важная задача работников животноводства. Решение ее связано с совершенствованием производственной деятельности. В этих условиях возрастает значение анализа и оценки результатов работы сельскохозяйственных предприятий и их подразделений. При анализе следует учитывать как количественные показатели производства молока (объем производства, продуктивность) так и качественные (жирность)[64].

Расчет экономической эффективности производства на основе сопоставления его результатов как с общими затратами живого и прошлого труда, так и с объемом использованных производственных ресурсов обусловлен тем, что результат производства характеризуется производственными затратами, а также величиной ресурсов, вовлеченных в производственный процесс[65].

Сущность экономической эффективности сельскохозяйственного производства может быть выражена через критерии и показатели. Критерий – это признак, на основании которого производится оценка эффективности. Критерий экономической эффективности общественного производства в общем виде может быть сформулирован, как максимум эффекта с единицы затрат общественного труда или минимум затрат общественного труда на единицу эффекта. Для отдельных товаропроизводителей критерии экономической эффективности хозяйственной деятельности является максимум прибыли. Этот критерий отвечает целям сельскохозяйственного производства в условиях рыночной экономики[66].

Для оценки экономической эффективности сельского хозяйства необходимы конкретные показатели, отражающие влияние различных факторов на процесс производства. Экономическая эффективность сельскохозяйственного производства характеризуется системой натуральных и стоимостных показателей. К натуральным относятся урожайность сельскохозяйственных культур, продуктивность животных. Натуральные показатели являются базой для расчета стоимостных показателей: валовой и товарной продукции, валового и чистого дохода, прибыли и рентабельности производства[67].

Для характеристики сравнительной экономической эффективности производства отдельных видов продукции, отраслей и хозяйств в целом недостаточно абсолютной величины

прибыли. Необходимо полученную прибыль сопоставить с произведенными затратами. Для этих целей используют относительный показатель – уровень рентабельности[68].

Для оценки экономической эффективности сельского хозяйства необходимы конкретные показатели, отражающие влияние различных факторов на процесс производства. Только система показателей позволяет провести комплексный анализ и сделать достоверные выводы об основных направлениях повышении экономической эффективности сельскохозяйственного производства[69].

При оценке эффективности сельскохозяйственного производства следует учитывать его особенности, оказывающие влияние на конечные результаты. Экономическая эффективность сельскохозяйственного производства характеризуется системой натуральных и стоимостных показателей. Исходными являются натуральные показатели: урожайность и продуктивность сельскохозяйственных животных[70].

Среди факторов, формирующих результативные показатели скотоводства, ведущую роль играет система кормления скота, важнейший элемент которой – расход корма на голову животного[71].

В целом по отрасли таким интегральным показателем является расход кормовых единиц в расчете на среднегодовую голову. Он характеризует уровень обеспеченности отрасли кормовыми ресурсами, как главного фактора, формирующего технологические производственные показатели: молочную продуктивность коров, выход телят от 100 репродуктивных животных, среднесуточный прирост молодняка в период выращивания и откорма, уровень его сохранности и живой массы при реализации приплода[72].

Данный показатель должен быть конкретизирован в разрезе отраслей: молочного скотоводства и по группе молодняка в расчете на одну среднегодовую корову и одну среднегодовую голову молодняка[73].

Следующим важным факторным показателем является косвенный показатель производительности труда – количество обслуживаемых животных одним работником фермы, дифференцированное по коровам и молодняку. В данном случае этот показатель по отношению к основному, характеризующему производительность труда, выступает в роли одного из факторов. Значение этого показателя зависит от уровня механизации и автоматизации процессов труда на фермах и внедрения в производство достижений НТП, направленных на совершенствование организации труда, оптимизации норм обслуживания скота и рационализации рабочего места[74]. К одним из основных факторов увеличения эффективности производства продукции молока в наше время является внедрение в производство новейших технологий доения и кормления. Эти технологии сделают работы механизированной и автоматизированной, что существенно позволит снизить затраты на оплату труда. При внедрении данных технологий контролировать процессы доения и кормления будут лишь несколько операторов. Также при добавлении в кормовой рацион

витаминизированных добавок повышается продуктивность молочных коров и как следствие увеличивается валовой надой. Важным шагом является сокращение использования молока на внутренние нужды (кормление телят и т.д.) – его могут заменить заменители цельного молока, схожие по составу с натуральным молоком, но стоящие гораздо дешевле[75]. Повысить уровень эффективности производства молока помогут следующие мероприятия: создания прочной кормовой базы, способной удовлетворить потребности скота в питательных веществах для полной реализации генетического потенциала продуктивных качеств; освоения комплекса мероприятий по совершенствованию технологии содержания и кормления скота; рационализации систем выращивания ремонтного молодняка, обеспечивающих рост производства молока при значительном улучшении оплаты корма продукцией; целенаправленного использования интенсивных пород молочного скота, на основе которых создаются высокопродуктивные стада животных[40]. Углубленной селекционно-племенной работы по совершенствованию существующих и созданию новых пород молочного скота, способных обеспечить высокорентабельное производство высококачественной продукции. Научными исследованиями и широкой производственной практикой доказано, что только специализированные хозяйства с высокой концентрацией поголовья способствуют внедрению промышленных методов производства. Индустриализация дает возможность полностью исключить малопродуктивный ручной труд, заменив его высокопродуктивным механизированным и автоматизированным использованием машин, автоматики и робототехники[41]. Должны осуществляться мероприятия по коренному улучшению естественных пастбищ, уделяться внимание созданию долгодетных культурных, сеяных сенокосов и пастбищ[42].

Разработка более совершенных и современных приемов силосования и сенажирования позволяет сократить потери при заготовке и в процессе хранения и получать высококачественные корма. Широко используется возможность приготовления сенажа и силоса с применением консервантов из разного сырья. Это создает меньшую зависимость при создании прочной кормовой базы скотоводства от погодных условий и обеспечивает получение и использование полноценного корма в течение всего года, что особенно важно при переводе производства продукции молочного скотоводства на промышленную основу[43].

Разработка ресурсосберегающих технологий, основывающихся на биологических особенностях различных половозрастных групп скота. Использование рациональных, малозатратных приемов позволяет резко повысить экономику производства молока[44].

Интенсификация молочного скотоводства основывается на повышенной выбраковке коров и более быстрой замены основного стада молодыми высокопродуктивными животными. Это сопровождается созданием таких условий, чтобы каждая корова в течение года обязательно давала жизнеспособного теленка, который интенсивно выращивается и идет в последствии на ремонт стада[40].



Важнейшим фактором интенсификации молочного скотоводства являются использование высокопродуктивных, интенсивных пород крупного рогатого скота и целенаправленная селекционно-племенная работа с ними по совершенствованию продуктивных и племенных качеств животных[41].

Все большее значение приобретает биотехнология в молочном скотоводстве. Основными биотехнологическими методами являются генная и клеточная инженерия, суть их заключается в том, что можно определить гены и выделить из генома одних животных и встроить в геном других особей. Это представляет возможность по заранее намеченному плану проводить реконструкцию генома скота и придать ему заранее заданные свойства. Таким образом, использование всех факторов интенсификации производства молока в скотоводстве позволяет поднять отрасль на более высокую ступень развития, сделать ее высокорентабельной[42,43].

#### Библиографический список

1. Алексеев А.Н., Филатов В.В. Социально-экономическая сущность агропродовольственного рынка. В мире научных открытий. 2011. Т. 15. № 3. С. 287-291.
2. Филатов В.В. Особенности регулирования экономики АПК. В сб.: Промышленность, сельское хозяйство, энергетика и инфраструктура: проблемы и векторы развития. Сб. науч. тр. по мат.-лам I Межд. науч.-практ. конф. 2017. С. 112-147.
3. Аношина Ю.Ф. Учет затрат в молочном скотоводстве. Бухучет в сельском хозяйстве. 2009. № 6. С. 8-16.
4. Филатов В.В. Организационно-экономические вопросы структурной перестройки промышленности и АПК. В сб.: International Forum on Contemporary Global Challenges of Interdisciplinary Academic Research and Innovation Conference Proceedings. 2017. С. 40-74.
5. Филатов В.В. Развитие промышленного комплекса России на основе регулирования рынка инноваций отраслевых экономических систем. Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2017. № 5-4 (46). С. 126-132.
6. Филатов В.В. Методологические модели формирования и регулирования рынка инноваций отраслевой экономической системы пищевой промышленности. Монография / Москва, 2016.
7. Филатов В.В. Формирование и регулирование рынка инноваций отраслевой экономической системы пищевой промышленности: теория и методология. Курск, 2015.
8. Филатов В.В. Взаимосвязь отраслевой экономической системы и рынка инноваций на примере пищевой промышленности России. В сб.: Наука и общество в современном мире: проблемы и перспективы развития. Мат.-лы межд. электрон. симпозиума. 2015. С. 82-102.
9. Воронина М.В., Филатов В.В. Управление рынком инновационных технологий в АПК. Качество. Инновации. Образование. 2013. № 6 (97). С. 71-76.
10. Воронина М.В., Филатов В.В. Анализ современных тенденций, способствующих реализации инновационной модели развития АПК. Вестник Университета (Государственный университет управления). 2013. № 9. С. 190-197.
11. Воронин С.В., Филатов В.В. Концептуальные особенности формирования специфической модели финансового менеджмента в России. В сб.: Образование-экономика-

право: процессы трансформации и критерии эффективности. Мат.-лы VII Межд. науч.-практ. конф. 2011. С. 264-267.

12. Нурмагомедова Н.В., Филатов В.В. Концептуальные особенности современного финансового менеджмента в России. В сб.: Образование-экономика-право: процессы трансформации и критерии эффективности. Мат.-лы VII Межд. науч.-практ. конф.. 2011. С. 300-302.

13. Бачурин А.П., Дадугин М.В., Левитская И.А., Филатов В.В., Женжебир В.Н. Методика управления рыночной ставкой роялти за предоставление права использования нематериальных активов предприятия. Актуальные проблемы современной науки. 2011. № 1 (57). С. 15-21.

14. Положенцев В.И., Филатов В.В., Нурмагомедова Н.В., Сафронов Б.И., Дадугин М.В. Методы оптимизации управления финансовым состоянием предприятий, активно использующих лизинг. Актуальные проблемы современной науки. 2011. № 2 (58). С. 19-24.

15. Филатов В.В. Развитие промышленного комплекса России на основе регулирования отраслевого рынка инноваций. Дисс. ... д.-ра экон. наук: 08.00.05 / В.В. Филатов. - ИПР РАН. М., 2017. - 273 с.

16. Филатов В.В. Развитие промышленного комплекса России на основе регулирования отраслевого рынка инноваций. Автореф. дисс. ... д.-ра экон. наук: 08.00.05 / В.В. Филатов. - ИПР РАН. М., 2017. - 41 с.

17. Аношина Ю.Ф., Чибисова Д.П. Организация внутреннего контроля в аграрно-промышленном комплексе. В сб.: Социально-экономические проблемы развития муниципальных образований. Мат.-лы и доклады XXII межд. науч.-практ. конф.. 2017. С. 145-150.

18. Аношина Ю.Ф., Костикова Е.Н. Анализ инновационной деятельности как инструмент принятия обоснованных управленческих решений. В сб.: Актуальные проблемы бухгалтерского учета, анализа и аудита. Мат.-лы VIII Межд. молодежн. науч.-практ. конф.: в 2-х томах. Ответственный редактор Е.А. Бессонова. 2016. С. 409-413.

19. Аношина Ю.Ф., Лущик И.В. Совершенствование учетно-аналитического обеспечения долгосрочных материальных активов коммерческих организаций. Москва, 2015.

20. Аношина Ю.Ф. Оценка эффективности формирования и использования финансового потенциала малых предприятий. В сб.: Научные труды Московского университета имени С.Ю. Витте Москва, 2013. С. 157-165.

21. Аношина Ю.Ф., Костина О.В. Товарно-сбытовая политика предприятий АПК как эффективный инструмент в системе продовольственного обеспечения региона. монография / Ю. Ф. Аношина, О. В. Костина. Москва, 2009.

22. Аношина Ю.Ф., Коптяева О.Н. Сбытовая деятельность перерабатывающих предприятий продовольственного сектора экономики: оценка и регулирование. Монография / Ю. Ф. Аношина, О. Н. Коптяева. Москва, 2009.

23. Костина О.В., Аношина Ю.Ф. Выбор критериев формирования товарного ассортимента для развития эффективной сбытовой системы. Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2009. № 12. С. 89-92.

24. Аношина Ю.Ф. Основные направления совершенствования стратегического учета на предприятиях АПК в условиях банкротства. Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. 2009. № 6. С. 210.

25. Филатов В.В. Управление инновационными рисками. Учебно-методический комплекс дисциплины. Направление подготовки магистров: 080200.68 - "Общий и стратегический менеджмент" / Курск, 2012.

26. Филатов В.В. Промышленная политика и направления реструктуризации

машиностроительного комплекса. В сб.: Инновационные механизмы решения проблем научного развития. Сб. ст. межд. науч.-практ. конф.: в 4 частях. 2016. С. 245-251

27. Дорофеев А.Ю., Филатов В.В., Положенцев В.И., Паластина А.П., Бачурин А.П. Анализ проблем управления рисками при оценке нематериальных активов предприятия. Вопросы экономических наук. 2010. № 2 (41). С. 70-72.

28. Дорофеев А.Ю., Филатов В.В., Медведев В.М., Фадеев А.С., Шестов А.В., Дадугин М.В. Методология оценки нематериальных активов. Интернет-журнал Науковедение. 2015. Т. 7. № 1 (26). С. 8.

29. Дорофеев А.Ю., Филатов В.В., Подлесная Л.В., Медведев В.М., Фадеев А.С., Шестов А.В. Методика оценки стоимости прав на использование объекта управления. Интернет-журнал Науковедение. 2015. Т. 7. № 1 (26). С.

30. Дорофеев А.Ю., Филатов В.В., Медведев В.М., Шестов А.В., Фадеев А.С. Методика расчета ставки дисконтирования с использованием модели оценки капитальных активов. Интернет-журнал Науковедение. 2015. Т. 7. № 2 (27). С. 18.

31. Дорофеев А.Ю., Филатов В.В., Подлесная Л.В., Фадеев А.С., Медведев В.М., Шестов А.В. Подходы и методы определения рыночной стоимости хозяйственной деятельности. Интернет-журнал Науковедение. 2015. Т. 7. № 2 (27). С. 19.

32. Филатов В.В., Дорофеев А.Ю., Фадеев А.С., Медведев В.М., Шестов А.В. Методика оценка рыночной стоимости собственного капитала (доли в уставном капитале) доходным подходом. Интернет-журнал Науковедение. 2015. Т. 7. № 2 (27). С. 76.

33. Филатов В.В., Трифонов Р.Н., Положенцева И.В., Князев В.В., Кобулов Б.А., Шестов А.В. Роль международных платежных систем в экономике России. Коллективная монография. / Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВО Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского. Москва, 2014.

34. Филатов В.В., Рукина И.М. Роль интеллектуальной собственности и нематериальных активов в управлении инновационной экономикой на современном этапе. Качество. Инновации. Образование. 2012. № 10 (89). С. 29-40.

35. Аношина Ю.Ф., Фирсова Н.К. Диагностика и регулирование маркетинговой активности предприятий АПК. Монография / Ю. Ф. Аношина, Н. К. Фирсова. Москва, 2008.

36. Аношина Ю.Ф., Мешкова Г.В. Развитие агромаркетинговых систем: территориально-отраслевой аспект. Монография / Ю. Ф. Аношина, Г. В. Мешкова. Москва, 2008.

37. Аношина Ю.Ф., Сапегина М.В. Развитие продовольственного рынка: оценка и регулирование. Монография / Ю. Ф. Аношина, М. В. Сапегина. Москва, 2007.

38. Аношина Ю.Ф., Нажмутдинова З.К. Организационно-экономическое обоснование развитие сельскохозяйственных потребительских кооперативов. Монография / Ю. Ф. Аношина, З. К. Нажмутдинова. Москва, 2007. Сер. Приоритетные национальные проекты "Развитие АПК"

39. Аношина Ю.Ф., Багари З.А. О повышении доходов сельскохозяйственных товаропроизводителей. В сб.: Проблемы повышения эффективности аграрного производства. Мат.-лы межд. науч.-практ. конф., 2003. С. 120-124.

40. Аношина Ю.Ф., Краснова Н.В. Критерии оптимальности производства. В сб.: Проблемы повышения эффективности аграрного производства. Мат.-лы межд. науч.-практ. конф., 2003. С. 56-58.

41. Женжебир В.Н. Управление лицензионной деятельностью инновационных предприятий. В сб.: Экономика, управление и финансы: современные теории и практические разработки Сборник научных трудов по материалам III Международного экономического форума молодых ученых. 2017. С. 21-57. 18

42. Женжебир В.Н. Механизмы и функции рынка отраслевых инноваций. В сб.: Научные исследования и разработки: приоритетные направления и проблемы развития. Сборник научных трудов по материалам X Международного междисциплинарного форума молодых ученых. 2017. С. 40-74.
43. Женжебир В.Н. Современные проблемы торговли машинами и оборудованием. В сб.: Инновационные процессы в научной среде. Сборник статей международной научно-практической конференции: в 4 частях. 2016. С. 82-89.
44. Женжебир В.Н. Исследование проблем современного машиностроения. В сб.: Проблемы внедрения результатов инновационных разработок. Сборник статей международной научно-практической конференции. 2016. С. 40-46.
45. Дорофеев А.Ю., Филатов В.В., Женжебир В.Н., Паластина И.П., Тарасов А.А. Анализ проблем, возникающих при формализации бизнес-процессов и автоматизации менеджмента организации. Современные гуманитарные исследования. 2010. № 3. С. 33-35.
46. Язев Г.В., Здир О.В. Векторы повышения продуктивности молочной отрасли в Орловской области. В сб.: Инновационное развитие АПК Сборник научных трудов по материалам научно-практической конференции. 2017. С. 40-51.
47. Язев Г.В. Совершенствование государственной поддержки развития производственной структуры АПК РФ. Москва, 2017.
48. Язев Г.В., Певень В.А. Стратегия преобразования экономики организаций молочного животноводства страны с целью импортозамещения. Сб. науч. тр. по материалам II Межд. науч.-практ. конф.. Московский государственный университет технологий и управления им. К. Г. Разумовского. 2016. С. 35-45.
49. Иванова В.Н., Серёгин С.Н. Повышение производства молока - основной приоритет аграрной политики. Молочная промышленность. 2014. № 4. С. 64-65.
50. Язев Г.В. Возможности адаптации зарубежного опыта для оптимизации развития молочной отрасли АПК РФ. В сб.: Наука и инновации в современных условиях Сборник статей Международной научно-практической конференции. 2016. С. 91-95.
51. Филатов В.В. Анализ возможности использования в России зарубежного опыта развития рынков инноваций отраслевой экономической системы на примере пищевой промышленности. В сб.: Современные научные исследования: теоретический и практический аспект. Сб. ст. Межд. науч.-практ. конф.. 2016. С. 123-131.
52. Язев Г.В. Возможности адаптации зарубежного опыта для оптимизации развития молочной отрасли АПК РФ. Вопросы экономики и права. 2015. № 90. С. 99-102.
53. Иванова В., Гончаров В.Д. Продовольственный комплекс: проблемы развития. Экономист. 2013. № 3. С. 13-20.
54. Козловских Л.А. Риски в деятельности сельскохозяйственного кредитного потребительского кооператива. Вопросы экономики и права. 2013. № 6. С. 76-80.
55. Козловских Л.А. Кооперация систем поддержки решений на предприятиях АПК РФ в условиях ВТО. Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2013. № 4. С. 70-73.
56. Иванова В.Н., Гончаров В.Д. Основные пути и методы снижения рисков в АПК. Экономика и управление. 2012. № 11. С. 55.
57. Иванова В.Н., Гончаров В.Д. Основные пути и методы снижения рисков в АПК. Экономические науки. 2012. № 96. С. 55-59.
58. Иванова В.Н., Гончаров В.Д. Методические подходы к оценке экономических рисков в АПК. Вопросы экономики и права. 2012. № 46. С. 95-99.
59. Иванова В.Н., Гончаров В.Д. Формирование рациональной структуры трудовых ресурсов в АПК России. Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2012. № 4. С. 20.
60. Иванова В., Гончаров В. Пищевой промышленности России - приоритетное

развитие. Международный сельскохозяйственный журнал. 2011. № 4. С. 7-10.

61. Иванова В.Н., Гончаров В.Д. Экономия энергетических ресурсов в пищевой промышленности. Экономист. 2011. № 5. С. 49.

62. Иванова В.Н., Гончаров В.Д. Инвестиционная деятельность в АПК России. АПК: Экономика, управление. 2011. № 4. С. 10-14.

63. Иванова В., Гончаров В. Государственное регулирование производства пищевых продуктов в России. АПК: Экономика, управление. 2011. № 4. С. 66.

64. Иванова В., Гончаров В. Пищевой промышленности -приоритетное развитие. Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2011. № 11. С. 7.

65. Иванова В.Н., Гончаров В.Д. Государственное регулирование пищевой промышленности в России. Экономические науки. 2011. № 75. С. 170-173.

66. Иванова В.Н., Гончаров В.Д. Рационально использовать энергетические ресурсы в пищевой промышленности. Экономические науки. 2011. № 79. С. 110-114.

67. Иванова В.Н., Гончаров В.Д. Формирование рациональной структуры трудовых ресурсов в АПК России. Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2011. № 4. С. 20-24.

68. Иванова В.Н., Гончаров В.Д. Пищевая промышленность России: проблемы развития. Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2010. № 6. С. 15-17.

69. Иванова В. От повышения надежности к повышению эффективности. Рынок ценных бумаг. 2015. № 5. С. 42.

70. Иванова В.Н., Серегин С.Н., Гринько В.С. Агропромышленный комплекс ЦФО: проблемы экономического роста. Пищевая промышленность. 2015. № 5. С. 8-13.

71. Иванова В.Н., Серёгин С.Н., Гринько В.С. Новые возможности роста производства продукции АПК России в условиях санкций. Сахар. 2015. № 7. С. 13-20.

72. Иванова В.Н., Беглова Н.В. Риски в АПК. факторы непроизводственной инфраструктуры. Москва, 2014.

73. Иванова В.Н., Серёгин С.Н. Малое предпринимательство в системе инфраструктуры АПК. Переработка молока. 2015. № 10 (193). С. 6-9.

74. Иванова В.Н., Серёгин С.Н. Развитие инфраструктуры агропродовольственного рынка. Переработка молока. 2015. № 11 (194). С. 40-42.

75. Филатов О.К., Козловских Л.А., Цветкова Т.Н. Планирование, финансы, управление на предприятии. Практик. пособие / О.К. Филатов, Л.А. Козловских, Т.Н. Цветкова. Москва, 2004.

Электронное научное издание

**Научно-технические основы развития промышленности,  
энергетики, сельского хозяйства и повышение  
конкурентоспособности отраслей**

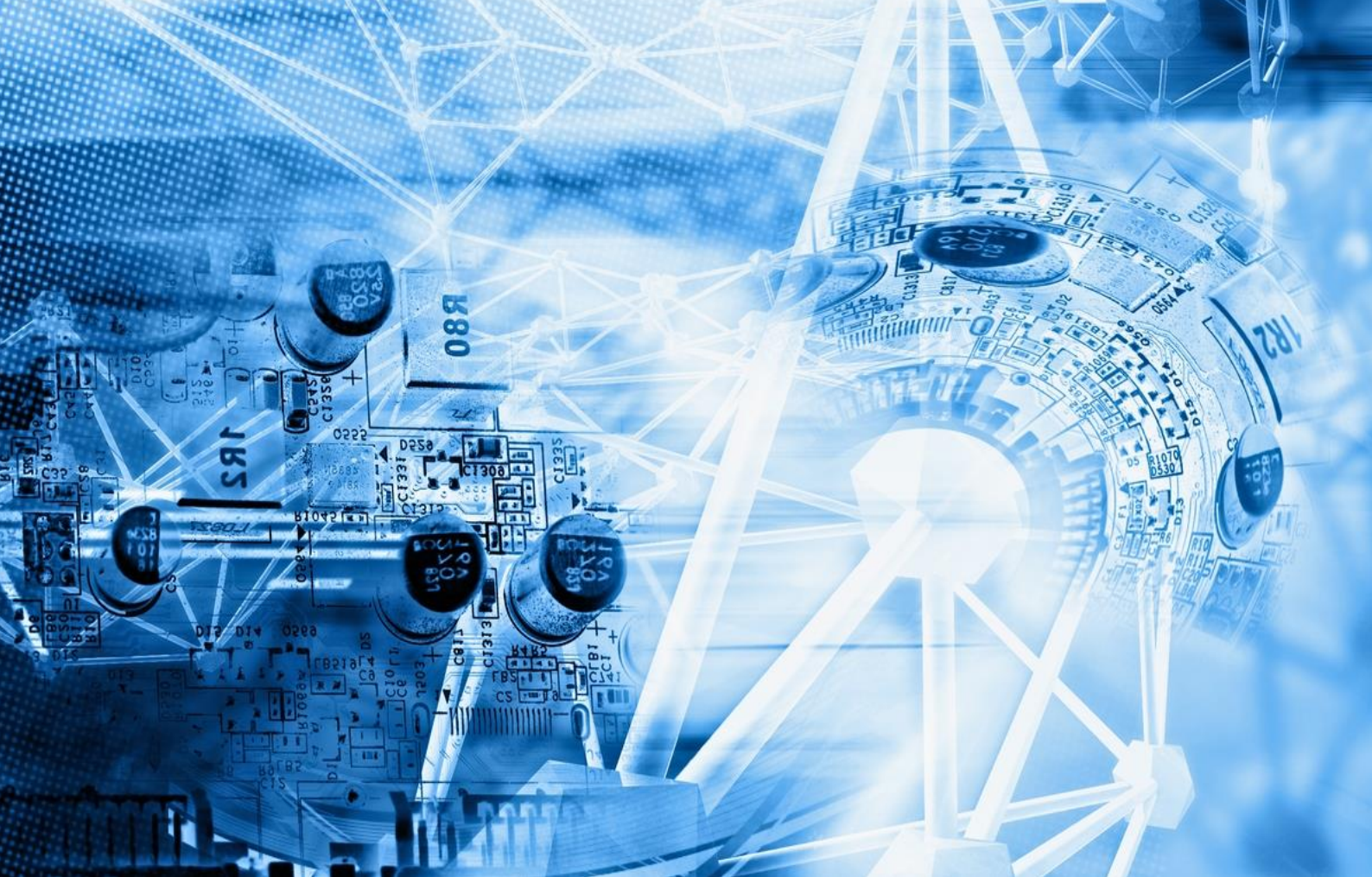
сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической  
конференции

**24 января 2018 г.**

По вопросам и замечаниям к изданию, а также предложениям к сотрудничеству  
обращаться по электронной почте [mail@scipro.ru](mailto:mail@scipro.ru)

**Подготовлено с авторских оригиналов**





ISBN 978-1-370-92715-9



9 781370 927159

Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 7,1. Тираж 100 экз.

Издательство НОО Профессиональная наука  
Нижний Новгород, ул. Ломоносова 9, офис 309  
Издательство Smashwords, Inc. 15951 Los Gatos  
Blvd., Ste 16, USA