


ТЕХНИКО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СЕРВИСА

ISSN 2074-1146

№ 3 (45), 2018

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ, издается с 2007 года

Учредитель:	 <p>Санкт-Петербургский Государственный Экономический Университет</p>
Редакционный совет:	<p>И.А. Максимцев – ректор СПбГЭУ, д.э.н., профессор – <i>председатель совета</i>; Е.А. Горбашко – проректор по НР СПбГЭУ, д.э.н., профессор – <i>заместитель председателя совета</i>; Г.В. Лепеш – заведующий кафедрой БНиТ от ЧС СПбГЭУ, д.т.н., профессор – <i>главный редактор журнала</i></p> <p>Члены редакционного совета: Я.В. Зачиняев – д.х.н., д.б.н., профессор, профессор кафедры социального и естественнонаучного образования Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург А.Е. Карлик – д.э.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой экономики и управления предприятиями и производственными комплексами СПбГЭУ, г. Санкт-Петербург; С.И. Корягин – д.т.н., профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, директор института транспорта и технического сервиса БФУ им. И. Канта, г. Калининград; В.Н. Ложкин – д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, профессор Санкт-Петербургского университета государственной противопожарной службы МЧС России; В.В. Пеленко – д.т.н., профессор, профессор кафедры «Теплосиловые установки и тепловые двигатели» Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна; С.П. Петросов – д.т.н., профессор, заслуженный работник бытового обслуживания, заведующий кафедрой «Технические системы ЖКХ и сферы услуг» института сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) «Донского государственного технического университета» (г. Шахты); П.И. Романов – д.т.н., профессор, директор научно-методического центра координационного совета учебно-методического объединения по области образования «Инженерное дело», г. Санкт-Петербург; В.С. Чекалин – д.э.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, профессор кафедры государственного и территориального управления СПбГЭУ</p>
Editorial council:	<p>I.A. Maksimcev – rector SPbGEU, doctor of economic sciences, professor – the chairman of the board; E. A. Gorbashko – vice rector for scientific work SPbGEU, doctor of economic sciences, professor – the vice-chairman of council; G.V. Lepesh – head of the chair the population and territories Safety from emergency situations SPbGEU, the editor-in-chief of the magazine, doctor of engineering sciences, professor – the editor-in-chief of the scientific and technical journal</p> <p>Members of editorial council: Ya.V. Zachinyaev – Doctor of Chemistry, Doctor of Biological Science, professor, professor of department of social and natural-science formation of Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg A. E. Karlik – doctor of economic sciences, pprofessor, honored worker of science of the Russian Federation, head of chair of Economics and management of enterprises and production complexes SPbGEU, Saint-Petersburg; S. I. Koryagin – Doctor of Engineering Sciences, professor, honored worker of higher school of Russian Federation, the director of institute of transport and the BFU technical service of I. Kant, Kaliningrad; V.N. Lozhkin – Doctor of Engineering Sciences, professor, honored scientist of Russia, Professor of St. Petersburg University of state fire service of the Ministry of Emergency Situations of Russia; V. V. Pelenko – Doctor of Engineering Sciences, professor, professor of thermal power plant and Heat Engines department of St. Petersburg State University of industrial technologies and design; S. P. Petrosov – Doctor of Engineering Sciences, professor, honored worker of consumer services, – head of the chair of "Technical systems of housing and public utilities and a services sector" of institute of services industry and businesses (branch) of "Donskoy of the state technical university" (Shakhty); P. I. Romanov – Doctor of Engineering Sciences, professor, director scientific and methodical center of higher education institutions of Russia (St. Petersburg state polytechnical university), St. Petersburg; V.S. Chekalin – Doctor of Economic Sciences, professor, honored worker of science of the Russian Federation, professor of department of the public and Territorial Department SPbGEU</p>
Адрес редакции:	<p>Санкт-Петербург, Прогонный пер., д.7, лит.А, офис 111 Для писем: 191023, Санкт-Петербург, Садовая ул., 21, офис. 215. Электронная версия журнала: http://unecon.ru/zhurnal-ttps; http://elibrary.ru/ Подписной индекс в каталоге «Журналы России» –95008; тел./факс (812) 3604413; тел.: (812) 3684289; +7 921 7512829; E-mail: gregoryl@yandex.ru. Оригинал макет журнала подготовлен в редакции</p>

Санкт-Петербург – 2018

СОДЕРЖАНИЕ

КОЛОНКА ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Экспертная оценка "загоризонтного"
прогноза развития технической
системы.....3

ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ

Великанов Н.Л., Наумов В.А., Корягин С.И.
Моделирование работы пневмотранспорта в
импульсно-поршневом режиме8

Андреев А.В., Сычев С.В., Лепешкин М.О.
Влияние изменений конструктивных
особенностей дренчерного распылителя
низкого давления тонкораспыленной воды
на эффективность его применения.....12

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Лепеш Г.В., Егоров К.А. Обтюрация
газодинамических импульсных систем.....21

Тихомиров Е.М. Аппаратный комплекс для
исследования наноструктур методом
объемных индикатрис статического
светорассеяния.....25

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СЕРВИСА

Великанов Н.Л., Корягин С.И., Гарина А.М.
Обенности газопотребления
Калининградской области.....35

Куликов Н.В. Система контроля управления
доступом на территорию для
автомобилей.....37

Доронин А.С., Андреев А.В. Подход к оценке
потенциальных нарушителей
информационной безопасности вузов РФ..49

Круглов Д.В., Александрова С.Ю. Развитие
рынка труда в контексте обеспечения
экономической безопасности
государства.....51

Лунева С.К., Власов Ю.Н. Инновационные
решения обеспечения безопасности
объектов реальной экономики.....55

Лунева С.К., Булекбаева А.Э. Обеспечение
безопасности международной цепи поставок
товаров.....60

Тимченко В.В. Риски в управлении
персоналом под углом зрения новой версии
стандарта ISO 31000.....62

Угольникова О.Д., Алексеева О.В.
Приграничное сотрудничество и
обеспечение безопасности приграничных
территорий и населения.....68

Угольников В.В. обеспечение качества и
безопасности продукции фармацевтических
предприятий.....79

Abstracts of the articles.....83

Требования, к материалам, принимаемым
для публикации в научно-техническом
журнале «Технико-технологические
проблемы сервиса»91



ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА "ЗАГОРИЗОНТНОГО" ПРОГНОЗА РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Начинающий видит много возможностей, эксперт — лишь несколько¹

Будущий облик Российской Федерации связывают с переходом на инновационный путь развития и выходом на мировые рынки высокотехнологичной продукции, что позволит решить актуальную стратегическую государственную задачу — обеспечение возможности проведения независимой политики страны, становление ее статуса как великой державы, способной отстаивать свои национальные интересы.

В современных геополитических условиях, в жестком экономическом и политическом противостоянии с рядом ведущих государств достижение высокого статуса невозможно путем плавного эволюционного развития. Требуется скачкообразный переход на новый технологический уровень, экономически обоснованный путем прогнозирования развития объектов реальной экономики, направленного на далекие загоризонтные сроки [1]. Такой переход обоснован усилением требований к концентрации бюджетного финансирования на ограниченном числе ключевых направлений. При этом определяющее значение имеет идентификация связанных с технологическим развитием приоритетов и критериев их выбора, понимание «общей картины» будущего, учет глобальных вызовов и возможностей инновационных технологий и потенциала научно-технологического задела.

Для многих предприятий промышленности России, особенно для их руководителей, характерна низкая восприимчивость к инновациям, особенно наукоемким, разрабатываемым, как правило, в инициативном порядке, что обусловлено большими рисками подобных непробированных разработок. Преодоление данной ключевой проблемы можно достичь только при выполнении востребованности в творческих научно-технических и руководящих кадрах, восприимчивых к инновациям. На сегодняшний день имеются все предпосылки, обеспечивающие стимулирование инновационного развития реального сектора экономики, включая повышение ответственности руководителей предприятий за «упущенную выгоду» вследствие низкой восприимчивости к инновациям.

Так по заданию Правительства РФ в 2014 г. министерством науки и образования

разработан прогноз научно-технологического развития России до 2030 г. Цель прогноза — «определение наиболее перспективных для России областей развития науки и технологий на период до 2030 года, обеспечивающих реализацию конкурентных преимуществ страны» [2]. Долгосрочный прогноз сформирован в разрезе приоритетных направлений развития науки, технологий и техники Российской Федерации (утверждены указом Президента Российской Федерации от 7.07.2011 г. № 899). Прогнозом предусмотрено массовое распространение радикальных продуктов и технологий, в области каждого из приоритетных направлений. Данный прогноз опирается на: данные опросов более 2000 экспертов из 15 стран; анализ итогов 200 зарубежных и российских форсайт-проектов; статистические, библиометрические и патентные исследования.

Определение наиболее перспективных областей развития науки и технологий на любой период предполагает их дальнейшую незамедлительную приоритетную поддержку развития со стороны государства и бизнессообщества. Однако, учитывая инерциальные особенности российской экономики реализация каких-либо управленческих действий в выделенных направлениях для достижения целей их опережающего развития вряд ли возможно в пяти и десятилетние сроки. Проведённое в работе [2] форсайт-исследование может служить лишь пассивной констатацией фактов, характеризующих основные тенденции развития экономики в выделенных (еще 2011 г.) перспективных направлениях развития. Необходимы более длительные сроки. Например, в работе [1] предлагается для поиска перспективных направлений развития передовой отечественной техники рассматривать помимо средних и долгосрочных периодов, так называемое «загоризонтное» прогнозирование на сроки более 20 лет. Именно такое «предвидение» сегодня позволило получить образцы военной техники не имеющих аналогов в мире. Конечно, такие достижения стали возможны при наличии долгосрочных научных фундаментальных и при-

¹ Сунриу Сузуки

кладных исследований, которые являлись приоритетом еще советской экономики.

Современный период развития экономики не позволяет организации длительного периода научных и опытно-конструкторских работ, однако характеризуется широкой коммуникацией в проводимых исследованиях и доступностью научно-технической информации. В таких условиях эффективным инструментом, широко используемым в последние годы в российской научно-технической и инновационной практике, является применение научно-технического прогнозирования на долгосрочный период, осуществляемого ведущими учеными национальных исследовательских центров, исследовательских университетов, вузов и специалистами предприятий реального сектора экономики.

Для целей получения прогноза на дальние «загоризонтные» сроки необходимо составление анкеты опроса и инструкции по ее заполнению. Изложим некоторые рекомендации по их разработке, полученные на основании различных имеющихся источников.

Анкета предназначена для специалистов, имеющих значительный опыт разработки образцов подобной техники, обоснования эксплуатационных и технических требований к ним, определения принципиальной возможности и технической реализуемости предлагаемых функционально-структурных решений, а также создания, развития и совершенствования собственно промышленных технологий, необходимых для производства перспективных образцов техники.

В данной анкете необходимо оценить качественные и количественные характеристики перспективного образца техники, наиболее близкого к специфике своего предприятия. При этом нужно в большей степени ориентироваться на общемировые тенденции развития науки, техники и технологии и, по возможности, не ограничивать свой взгляд ближайшими перспективами развития образцов, создаваемых в настоящее время только данным предприятием.

При заполнении анкеты необходимо учитывать, что сама анкета является анонимной, поэтому на эксперта не должен оказывать давление "авторитет старшего товарища", производственные планы, конъюнктура рынка и другие факторы, сковывающие фантазию.

В предлагаемой анкете важна не столько количественная (с технической точки зрения) точность ответов, сколько умение сформулировать тенденции, которые будут определять облик создаваемых в 2040 – 2050 гг. образцов технических устройств. В связи с этим методическая часть анкеты не должна содержать подробных инструкций, а дается в крайне общем виде, заполнение ее осуществляется са-

мостоятельно на основе опыта, здравого смысла, профессиональной интуиции и творческого подхода.

На сегодняшний день целью опроса может быть подготовка исходных данных для прогноза развития системы техники на период до 2040 – 2050 гг, т.е. на будущее, которое наступит через 20 – 30 лет. Здесь в качестве примера можно привести аналогию с путешественником во времени, который заснул в недавнем прошлом в 1985 году и проснулся в 2018 году. Этот путешественник увидел бы большое количество технологических достижений, которые существенно изменили характер технологических процессов на машиностроительных производствах, в энергетических комплексах, на транспорте, в сельском хозяйстве, медицине и др. отраслях реального сектора экономики, существенно изменили и саму производимую технику. Среди них автоматизированные робототехнические комплексы, компьютерная техника и системы автоматизированного проектирования и управления технологическими процессами, дистанционные и автономные системы управления с элементами искусственного интеллекта, новые виды высокоскоростного транспорта, ветровая и солнечная энергетика, средства коммуникации, широкомасштабное развертывание сети интернет, мобильной связи и др. Многие из этих новшеств частично или в целом уже имели свою предысторию, другие были известны только теоретически.

В связи с этим необходимо учитывать то, что многие из технологий, которые существуют или создаются сейчас, сохранятся в будущем, и прогнозируемый образец, скорее всего, будет комбинацией традиционного и нового.

Опираясь на существующие тенденции, можно предположить, что в будущем техника получит существенное развитие в широком спектре областей, и вот только часть из них:

- информационные технологии – техника станет еще в большей степени автоматизированной (интеллектуализированной) и большинство задач, решаемых сегодня только человеком, смогут выполняться автономно, под управлением квантовых компьютеров;

- механотроника – появятся устройства, в том числе и микроэлектромеханические (датчики, актюаторы), с различными возможностями по преодолению пространства и преобразованию материи, вещества и энергии;

- биотехнологии – предполагаются значительные успехи, которые наряду с нано-, инфо- и когно-технологиями позволят

создавать "умные" материалы со свойствами памяти, перераспределения нагрузки по площади или объему, самовосстановления и "заживления", изменения свойств под воздействием различных факторов;

- альтернативные источники энергии (солнечные батареи, биотопливо, ветроэнергетика и др.) и способы беспроводной передачи энергии на большие расстояния:

- гибридные (в самом широком смысле) двигатели, ходовые части и трансмиссии, электромеханические, биологические и другие принципы движения транспортных машин.

При этом предполагается активное развитие модульно-адаптивного принципа построения большинства видов техники, позволяющего оперативно перестраиваться под конкретные задачи и условия их выполнения.

Для человека остается роль оператора, который будет отвечать за управление действиями машин, другие будут выступать в качестве "исследователей" или "путешественников", изучающих труднодоступные места на планете и далеко за ее пределами, обладающих улучшенными физическими, когнитивными и сенсорными возможностями (за счет использования экзоскелетов и имплантатов, нейроинтерфейсов, связывающих человека и машину в естественном общении).

Типы транспортных и технологических машин будут варьироваться от объектов размером с насекомое, действующих, например, в «стаях» и обладающих искусственным интеллектом, обменивающихся информацией, до роботизированных аппаратов, которые смогут транспортировать группу людей или технических устройств на заданные расстояния в различных средах, включая внеземное космическое пространство, либо выполнять сложные «тяжелые» работы в различных условиях, в том числе недоступных человеку. Подобные роботизированные комплексы смогут работать в различных режимах управления – от полной автономности до активного управления человеком. Некоторые из роботов будут использоваться в киберсетевой защите, а также играть роль консультантов в сложных задачах, связанных с принятием решений.

Говоря о тенденциях физического воздействия непосредственно при реализации технологических процессов, то следует отметить развитие сверхвысокоточного направленного воздействия, при котором будет производиться точная (на молекулярном уровне) ликвидация или восстановление конкретных частиц материала (механических, химических или биологических) критических частей объектов. Повсеместное распространение получают инстру-

менты направленной энергии (лазерный, пучковый, сверхвысокочастотный, электродинамический и др.). Будут развиваться нанотехнологии и появляться все больше материалов, собранных на наноуровне и обладающих исключительными физическими свойствами.

Для защиты человека от вредных внешних факторов активно будут использоваться не только физические объекты, но и электромагнитные и другие виды силовых полей, состоящих из частиц, энергии или волн, которые уничтожают, наносят ущерб или другими способами взаимодействуют с объектами, стремящимися проникнуть сквозь них.

Доставка человеку всех видов ресурсов (энергии, материально-технических средств, информации) будет происходить в масштабе времени, близком к реальному, по принципу – «все виды ресурсов практически одновременно и в объеме потребностей». При этом будут использоваться такие источники энергии, как мобильные ядерные (термоядерные) энергетические установки, органические возобновляемые источники питания, пучковые генераторы и другие. Передача некоторых видов энергии будет осуществляться беспроводным способом.

Безусловно, что в вышеприведенной части анкеты не отражена и самая малая толика того, чем может характеризоваться представление о будущем мире. Подобная картина будущего есть и у любого специалиста, работающего на определенном предприятии реального сектора экономики, поэтому предлагается использовать ее для того, чтобы определить, что же может быть создано на данном предприятии к 2040-2050 гг. в интересах обеспечения технологического развития нашей страны.

В завершение, необходимо сказать, что часть из построенных прогнозов не сбудется или будет реализована в несколько ином виде. Несмотря на это, высказанные идеи позволят установить маячки и осветить путь к созданию нового образца вооружения. Ведь лучший способ предсказать будущее – это создать его!

Литература

1. Лепеш Г.В. Формирования программ «загоризонтного» прогноза и планирования развития реальной экономики// Техничко-технологические проблемы сервиса. – 2018, №2(44), -с. 3 – 7.
2. Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на долгосрочную перспективу [электронный ресурс]: <https://prognoz2030.hse.ru/1cycle/> (дата обращения – 10.02.2018)
3. Перечень критических технологий Российской Федерации [электронный ресурс]: <http://www.Kremlin.ru/> (дата обращения – 10.02.2018)

**МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ПНЕВМОТРАНСПОРТА
В ИМПУЛЬСНО-ПОРШНЕВОМ РЕЖИМЕ**Н.Л. Великанов¹, В.А. Наумов², С.И. Корягин³^{1,3}*Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта
(БФУ им. Канта), 236041, г. Калининград, ул. А. Невского, 14;*²*Калининградский государственный технический университет (КГТУ),
236000, г. Калининград, Советский пр., 1*

Рассмотрены вопросы физического и математического моделирования процессов движения массивов дисперсного материала при импульсно-поршневом режиме его перемещения в системе пневмотранспорта. В представленных моделях учтена сжимаемость воздуха. Для описания движения двух последовательных цилиндров внутри трубопровода применены дифференциальные уравнения второго порядка.

Представлены результаты расчетов численным методом зависимостей скоростей цилиндров, их координат, давления и расстояния между цилиндрами от времени. Показано, что изменение начального расстояния между цилиндрами незначительно влияет на время прохождения достаточно больших расстояний. Однако результат является следствием использования упрощенной модели.

Ключевые слова: пневмотранспорт, импульсно-поршневой режим, математическое моделирование.

SIMULATION OF PNEUMATIC TRANSPORT IN A PULSE-PISTON MODE

N. L. Velikanov, V. A. Naumov, S. I. Koryagin

*The Baltic federal university of Immanuel Kant (BFU of Kant),
236041, Kaliningrad, st. A. Nevsky, 14; Kaliningrad State Technical University (KSTU),
236000, Kaliningrad, Sovetsky Ave., 1*

The problems of physical and mathematical modeling of the motion of the dispersed material arrays in the pulse-piston mode of its movement in the pneumatic system are considered. In the presented models, air compressibility is taken into account. To describe the motion of two successive cylinders inside the pipeline, second-order differential equations are applied.

The results of calculations by the numerical method dependencies velocities of the cylinders, their position, pressure and distance between the cylinders from time to time. It is shown that the change in the initial distance between the cylinders has little effect on the passage time of sufficiently large distances. However, the result is a consequence of using a simplified model.

Keywords: pneumatic conveying system, pulse-piston regime, mathematical modeling

Пневмотранспорт позволяет экономить не только рабочие площади, но и финансы на оплату физического труда. К нему выдвинуты строгие требования. Пневмотранспорт для сыпучих материалов должен быть гигиеничным. Его использование сокращает потери сырья при транспортировке [1 – 5].

Расчет пневмотранспорта осуществляется на основании физических и химических характеристик транспортируемого ма-

териала. Во внимание берут размер гранул, удельный вес, влажность сырья, его структуру, форму частиц.

Также необходимо определить необходимую производительность оборудования, которая зависит от его мощности. После того, как расчет пневмотранспорта сыпучих материалов готов, составляют эскиз будущей конструкции. С его помощью можно определить «слабые» места установки.

¹*Великанов Николай Леонидович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии транспортных процессов и сервиса, БФУ им. И. Канта, тел. 8 (4012) 595 585; e-mail: monolit8@yandex.ru;*

²*Наумов Владимир Аркадьевич – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой водных ресурсов и водопользования, КГТУ, тел. 8 (4012) 99 53 37; e-mail: vladimir.naumov@klgtu.ru;*

³*Корягин Сергей Иванович – доктор технических наук, профессор, директор инженерно – технического института, БФУ им. И. Канта, тел. 8 (4012) 595 585; e-mail: SKoryagin@kantiana.ru*

В этом процессе просчитывают потери давления в самой системе. На основании этих расчетов выбирают вид загрузочного агрегата и его мощность.

В нагнетательном виде установок перемещение материалов осуществляется под воздействием воздушных потоков. Конструкция оборудования представлена проводом для транспортировки материала, осадителем с фильтрами, воздухопроводом и побудителем тяги. В качестве последних конструктивных элементов используют воздуходувки.

Оборудование нагнетательного типа характеризуется образованием избыточного давления во время работы. Это дает возможность использовать его для перемещения материалов на длинные расстояния, независимо от концентрации смеси. К этой категории относят системы пневмотранспорта и аспирации мукомольных заводов.

Кроме существенных преимуществ, пневмотранспорт для цемента или другого сыпучего материала имеет несколько недостатков. К ним относят значительное потребление электрической энергии. В процессе транспортировки в некоторых случаях происходит дополнительное измельчение продукции. Также быстро выходят из строя трубопроводы. Чтобы такого не происходило, в создании установок используют износостойкие трубы для пневмотранспорта.

Пневмотранспорт для песка или другого сыпучего сырья может осуществляться контейнерами, воздуходувками, желобами. Выбор способа транспортировки зависит от типа материала.

Пневмотранспорт применяется в строительстве и на промышленных предприятиях, где необходимо транспортировать большое количество материала. Также ее используют в системах отопления.

Установки используют в таких отраслях промышленности как химическая, пищевая, фармакология, производство муки, зерноперерабатывающая.

Пневмотранспорт помогает выгружать и загружать контейнеры, цистерны и другие виды емкостей для транспортировки. С его помощью осуществляется подача сырья от одного производственного участка к другому.

Разновидностью этого вида транспорта является импульсно-поршневой транспорт. В этом режиме сплошной поток разделяется на отдельные поршни (длиной до 2 м) воздушными промежутками (рис. 1) [1 – 5].

Данные режимы могут быть задействованы только для хорошо аэрируемых сыпучих

дисперсных материалов. При эксплуатации таких установок требуется строгое выполнение предписанных параметров работы, иначе возможно забивание транспортного трубопровода.

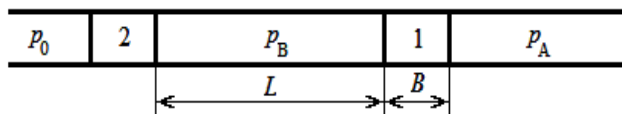


Рисунок 1 – Схема пневмотранспорта (1,2 движущиеся поршни)

Примем следующую физическую модель.

В начальный момент времени по горизонтальной трубе под действием перепада давлений $\Delta p(0) = p_0 - p_A$ начинает двигаться первый цилиндр. В момент, когда расстояние от входа в трубу до первого цилиндра достигает $(L_0 + B)$, в трубу добавляется второй цилиндр. Цилиндры имеют одинаковую массу m , длину B , диаметр D . Давление на входе p_0 и на выходе p_A не изменяются ($p_0 > p_A$).

Требуется найти, как будут изменяться скорости цилиндров, за какое время первый и второй цилиндр преодолеют заданное расстояние.

В работе принято 6 основных допущений.

- 1) Диаметр цилиндра равен внутреннему диаметру трубы.
- 2) Масса воздуха между цилиндрами не изменяется.
- 3) Давление воздуха между цилиндрами p_B изменяется изотермически:

$$p_B(0) \cdot V(0) = p_B(t) \cdot V(t) \Rightarrow p_0 \cdot L_0 = p_B(t) \cdot L(t). \quad (1)$$

Сила сухого трения, действующая на цилиндр, определяется по закону Кулона:

$$F = f \cdot m \cdot g, \quad (2)$$

где g – ускорение свободного падения;
 f – коэффициент трения.

- 5) Коэффициент трения покоя (сцепления) равен коэффициенту трения в движении f .

- 6) Силой гидродинамического сопротивления можно пренебречь.

Математическое решение задачи разобьем на этапы.

Первый цилиндр до появления второго будет двигаться с постоянным ускорением:

$$a_0 = \Delta p(0) \cdot S / m - f \cdot g, \quad S = \pi D^2 / 4. \quad (3)$$

Откуда его скорость и координата на первом этапе рассчитываются по известным формулам равноускоренного движения:

$$W_1(t) = a_0 \cdot t, \quad X_1(t) = a_0 \cdot t^2 / 2. \quad (4)$$

Первый цилиндр достигнет координаты $X_{10} = L_0 + B$ за время t_0 :

$$t_0 = \sqrt{2 \cdot (L_0 + B) / a_0} \quad (5)$$

и будет иметь в этот момент скорость W_{10} :

$$W_{10} = \sqrt{2 \cdot (L_0 + B) \cdot a_0}. \quad (6)$$

После чего начинается второй этап движения.

В начале второго этапа $p_B = p_0$, поэтому второй цилиндр остается неподвижным, тогда как первый продолжает движение. Из-за этого объем воздуха между цилиндрами будет увеличиваться, а его давление падать по формуле, следующей из (1):

$$p_B(t) = p_0 \cdot L_0 / L(t) = \dots \\ \dots = p_0 \cdot L_0 / (X_1(t) - B). \quad (7)$$

Второй цилиндр начнет движение лишь тогда,

$$W_1 = \varphi(X) = \sqrt{W_{10}^2 + 2 \cdot \left(\frac{p_0 S}{m} \ln \left(\frac{X - B}{L_0} \right) - \left(\frac{p_A S}{m} - fg \right) \cdot (X - L_0 - B) \right)}. \quad (13)$$

Третий этап начнется, когда будет выполнено условие (8), и начнется движения второго цилиндра. Запишем систему уравнения движения двух цилиндров

$$m \frac{dW_1}{dt} = (p_B(t) - p_A) \cdot S - f \cdot g \cdot m,$$

$$\frac{dX_1}{dt} = W_1, \quad (14)$$

$$m \frac{dW_2}{dt} = (p_0 - p_B(t)) \cdot S - f \cdot g \cdot m,$$

$$\frac{dX_2}{dt} = W_2. \quad (15)$$

$$p_B(t) = L_0 / (X_1 - X_2 + B). \quad (16)$$

Начальные условия к (14 – 16) при $t = t_1$:

$$W_1 = \varphi(X_{11}), \quad X_1 = X_{11}, \quad W_2 = 0,$$

$$X_2 = 0. \quad (17)$$

На рис. 2 – 4 представлены результаты решения задачи численным методом при следующих значениях параметров: $m = 20$ кг; $D = 0,1$ м; $L_0 = 10$ м; $B = 1$ м; $f = 0,8$.

когда сила давления возрастет до величины силы трения:

$$(p_0 - p_B(t)) \cdot S \geq f \cdot g \cdot m. \quad (8)$$

Подставляя (7) в (8) получим координату завершения 2-го этапа:

$$X_{11} = \frac{p_0 S}{p_0 S - fgm} \cdot L_0 + B. \quad (9)$$

До этой координаты динамика первого цилиндра определяется уравнением:

$$m \frac{dW_1}{dt} = (p_B(t) - p_A) \cdot S - f \cdot g \cdot m. \quad (10)$$

Подставим (7) в (10) и от аргумента t (время) перейдем к аргументу X (координата)

$$W_1 \frac{dW_1}{dX} = \left(\frac{p_0 L_0}{X - B} - p_A \right) \cdot \frac{S}{m} - f \cdot g. \quad (11)$$

Начальные условия к (11):

$$X(t_0) = B + L_0, \quad W(t_0) = W_{10}. \quad (12)$$

Первый интеграл дифференциального уравнения (10) находится аналитически

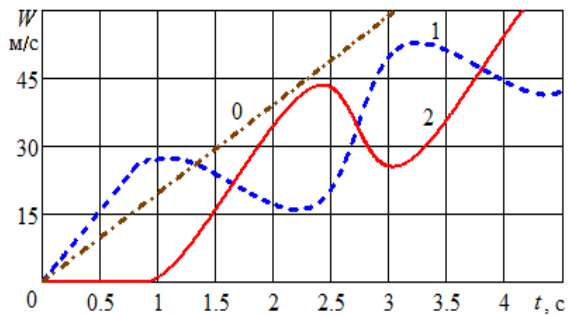


Рисунок 2 – Зависимость скорости цилиндров от времени: 1 – первого цилиндра, 2 – второго цилиндра; 0 – при совместном движении двух цилиндров

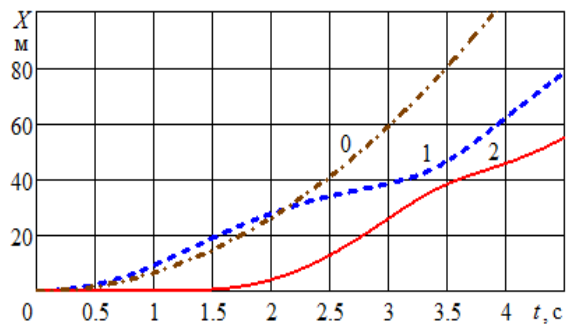


Рисунок 3 – Зависимость координаты от времени: 1 – первого цилиндра, 2 – второго цилиндра; 0 – при совместном движении двух цилиндров

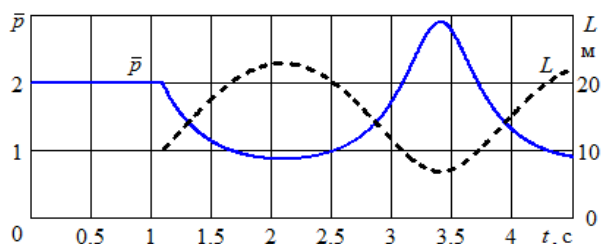


Рисунок 4 – Изменение безразмерного давления $\bar{p} = p_B / p_A$ и расстояния между цилиндрами по времени

На рис. 5 – 8 показано влияние величины L_0 на решения задачи. Остальные параметры не изменялись. По рис. 7 и 8 можно определить время, за которое цилиндр преодолет заданное расстояние. Например, первый цилиндр в случае 1 пройдет 120 м за 6,1 сек, а второй и третий – примерно за 5,6 сек.

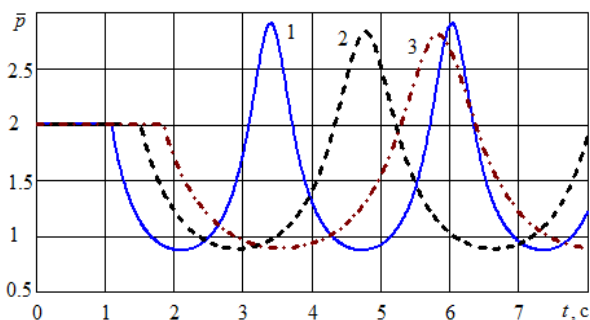


Рисунок 5 – Изменение безразмерного давления при различных начальных расстояниях между цилиндрами: 1 – $L_0 = 10$ м; 2 – $L_0 = 20$ м; 3 – $L_0 = 30$ м

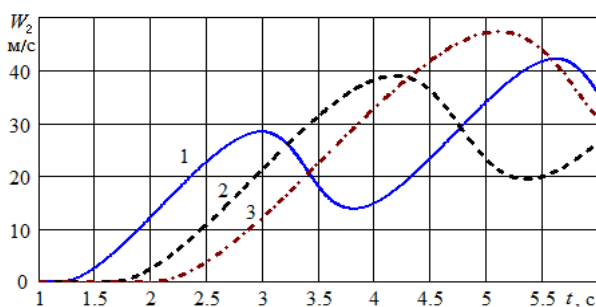


Рисунок 6 – Изменение скорости второго цилиндра при различных начальных расстояниях: 1 – $L_0 = 10$ м; 2 – $L_0 = 20$ м; 3 – $L_0 = 30$ м

Из рис. 7 – 8 следует, что изменение начального расстояния между цилиндрами незначительно влияет на время прохождения достаточно больших расстояний. Однако результат является следствием использования упро-

щенной модели. В частности, по рис. 6 видно, что с увеличением L_0 заметно растет скорость, достигая 45 м/с. Тогда в реальном процессе будет сказываться действие силы аэродинамического сопротивления на цилиндры.

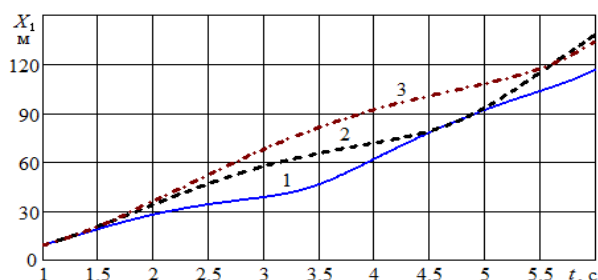


Рисунок 7 – Изменение координаты первого цилиндра при различных начальных расстояниях: 1 – $L_0 = 10$ м; 2 – $L_0 = 20$ м; 3 – $L_0 = 30$ м

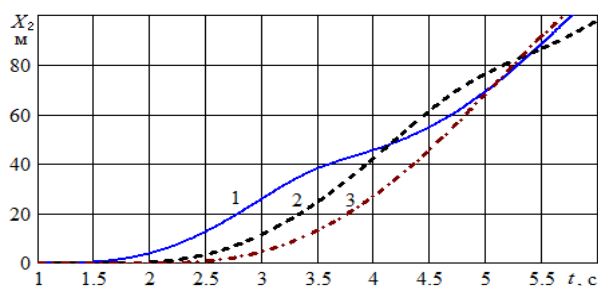


Рисунок 8 – Изменение координаты второго цилиндра при различных начальных расстояниях: 1 – $L_0 = 10$ м; 2 – $L_0 = 20$ м; 3 – $L_0 = 30$ м

Литература

1. Зарницына Э.Г., Терехова О.Н. Вентиляционные установки и пневмотранспорт. Учебное пособие. — Барнаул: Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова, 2011. — 228 с.
2. Rau S., Nied C., Schmidt S., Niedziela D., Lindner J., Sommer K. Multi-phase simulation of pneumatic conveying applying a hydrodynamic hybrid model for the granular phase. — 2018. Powder technology. V. 330Pp. 339-348. DOI: 10.1016/j.powtec.2018.02.041.
3. Смоловик В.А., Росляк А.Т. Расчет низкоскоростного пневмотранспорта при высокой концентрации сыпучего материала // Теоретические основы химической технологии. — 2004. — Т. 38, № 2. — С. 202-208.
4. Чальцев М. Н. Теория и разработка пневмотранспортных систем // Вестник Донецкого национального технического университета. — 2016. — № 1. — С. 40-43.
5. Дроздов Б.С., Мочалов В.Н., Баталов А.А. Промышленное применение нетрадиционного метода трубопроводного пневмотранспорта // Химическая техника. — 2018. — № 2. — С. 14-16.

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ КОНСТРУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ДРЕНЧЕРНОГО РАСПЫЛИТЕЛЯ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ ТОНКОРАСПЫЛЕННОЙ ВОДЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

А.В. Андреев¹, С.В. Сычев², М.О. Лепешкин³

^{1,3}*Санкт-Петербургский политехнический университет (СПбПУ) Петра Великого, 195251, Санкт-Петербург, Политехническая, 29;*

²*ООО «Холдинг Гефест», Санкт-Петербург, ул. Сердобольская, д. 65, лит. «А»*

В статье рассматривается влияние изменения конструктивных особенностей на эффективность применения дренчерного распылителя низкого давления тонкораспыленной воды с центробежными завихрителями, форма орошения которого близка к квадратной. Использование тонкораспыленной воды при тушении пожаров с ограниченным водоснабжением и требованием по минимизации ущерба от пролива воды обладает высокой эффективностью.

Ключевые слова: дренчерный распылитель низкого давления тонкораспыленной воды с центробежными завихрителями, форма орошения близкая к квадратной, средняя интенсивность орошения, равномерность орошения, площадь орошения.

THE EFFECTS OF CHANGES IN THE CONSTRUCTIONAL FEATURES OF DELUGE LOW PRESSURE SPRAYER WITH THE WATER MIST ON THE EFFICIENCY OF ITS USE

A.V. Andreev, S. V. Sychev, M. O. Lepeshkin

St. Petersburg Polytechnic University, 195251, St. Petersburg, Polytechnical, 29;

²*ООО «Holding Gefest», St. Petersburg, Se str., 65, lit. «A»*

This article discusses the effects of changes in the constructional features on the efficiency use of deluge low pressure sprayer with the water mist with rotating swirlers, the form of irrigation which is close to the square. The use of the water mist in extinguishing fires with limited water supply and the requirements to minimize damage from the water strait is highly effective.

Keywords: deluge low pressure sprayer with a mist of water with a centrifugal swirlers, form of irrigation is close to the square, the average intensity of irrigation, uniformity of irrigation, area irrigation.

Недостатком традиционных установок водяного пожаротушения является низкая эффективность использования огнетушащего вещества, в результате чего проливаемое при тушении избыточное количество воды может нанести дополнительный материальный ущерб защищаемому объекту.

Высокой эффективностью при пожаротушении в небольших помещениях обладают распылители низкого давления с тонкораспыленной водой. Обладая высокой проникающей и охлаждающей способностью, тонкораспыленная вода позволяет надёжно тушить пожары при небольшом расходе огнетушащего вещества.

Рост удельной поверхности капель за счет более тонкого распыла воды обеспечивает интенсивный теплоотвод из зоны горения, что позволяет сократить время работы распылителя и существенно снизить расход воды на тушение. Уменьшение водяных капель до размеров менее 100 мкм существенно меняет механизм тушения огня. [1, с.64].

Главное достоинство тонкораспыленной воды – это объемно-поверхностный способ тушения пожаров, который позволяет быстро ликвидировать пламенное горение практически всех веществ, за исключением бурно реагирующих с водой с выделением горючих газов и тепловой энергии [2, с.52].

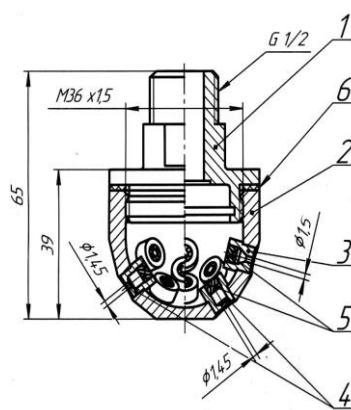
¹*Андреев Андрей Викторович – кандидат военных наук, доцент, директор высшей школы техносферной безопасности, СПбПУ, тел.: + 7 (812) 294-22-62, e-mail: office@mes.spbstu.ru*

²*Сычев Сергей Васильевич – ведущий специалист отдела НИОКР ООО «Холдинг Гефест», тел.: + 7 (921) 313 94 17, e-mail: sichevs@yandex.ru;*

³*Лепешкин Михаил Олегович – студент кафедры пожарной безопасности, высшей школы техносферной безопасности, СПбПУ, тел.: +7 981 782 40 33, e-mail: misha.lepeshckin@yandex.ru*

Дренчерный распылитель низкого давления тонкораспыленной воды с центробежными завихрителями ДУОЗЗ-ЦНГО/...-КУ₂ ВЗ2 (рабочее название «Туман») предназначен для распыливания воды или водных растворов поверхностно-активных веществ по защищаемой площади и объёму путём создания тонкодисперсного потока огнетушащего вещества и применяется для тушения или локализации очагов пожара, создания водяных завес, охлаждения конструкций и технологического оборудования.

Вид распылителя показан на рисунке 1. В сборе распылитель представлен на фотографии на рисунке 1, а. Конструктивное устройство распылителя представлено на рисунке 1, б.



а) б)

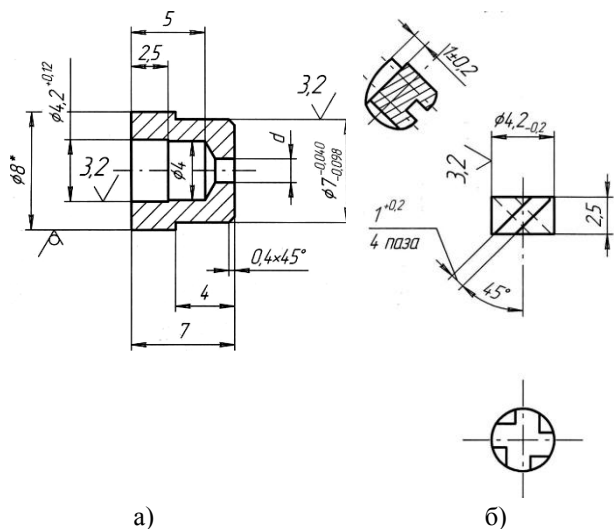
Рисунок 1 – Вид распылителя: а) – фотография распылителя в сборе; б) – конструктивное устройство распылителя (1 – корпус; 2 – распыливающее устройство; 3 – шнековый вкладыш; 4 – крышка; 5 – фильтр; 6 – выходное отверстие)

Диаметр отверстий сопла завихрителя нижнего ряда 1,45 мм, верхнего ряда – 1,55 мм.

На сегодняшний день при сертификации дренчерных распылителей проводятся испытания распылителей по ГОСТу Р 51043-2002

[3]. Мерные банки размером $(250 \pm 1) \times (250 \pm 1)$ мм и высотой не менее 250 мм устанавливаются на полу в шахматном порядке. Эффективность распылителя измеряется средней интенсивностью, коэффициентом равномерности орошения и защищаемой площадью. При проведении испытания распылитель установили монтажным расположением вниз на высоте $(2,50 \pm 0,05)$ м от верхнего среза мерных банок. Одно из 4 верхних отверстий распылителя ориентировали по диагонали квадрата, на котором установлены мерные банки.

Конструктивное устройство сопла и вкладыша центробежного завихрителя представлено на рисунке 2 а, б.



а) б)

Рисунок 2 – Конструктивное устройство центробежного завихрителя: а) сопла; б) вкладыша

Результаты по 1-й серии испытаний представлены в таблице 1. Размеры зоны орошения лежат в диапазоне до 2,3 x 2,3 м. Площадь орошения до 5,3 м².

Таблица 1 – Результаты по 1-й серии испытаний, диаметр 4-х отверстий верхнего ряда распылителя – 1,55 мм

Давление перед распылителем, МПа	Интенсивность орошения (не менее), л/с*м ²					
	0,020		0,040		0,060	
	Размеры зоны орошения, м X м	Площадь орошения, м ²	Размеры зоны орошения, м X м	Площадь орошения, м ²	Размеры зоны орошения, м X м	Площадь орошения, м ²
0,5	2,0 X 2,0	5,3	-	-	-	-
0,7	2,0 X 2,0	4,0	1,8 X 1,8	3,24	-	-
0,9	2,3 X 2,3	5,3	1,9 X 1,9	3,61	1,8 X 1,8	3,24
1,1	2,3 X 2,3	5,3	2,0 X 2,0	4,0	1,8 X 1,8	3,24

На рисунке 3 представлены карты орошения при давлении 0,5; 0,7; 0,9; 1,1 МПа.

Таблица 2 – Результаты по 2-й серии испытаний, диаметр 4-х отверстий верхнего ряда распылителя – 1,7 мм

Давление перед распылителем, МПа	Интенсивность орошения (не менее), л/с*м ²					
	0,020		0,040		0,060	
	Размеры зоны орошения, м X м	Площадь орошения, м ²	Размеры зоны орошения, м X м	Площадь орошения, м ²	Размеры зоны орошения, м X м	Площадь орошения, м ²
0,5	2,3 X 2,3	5,3	2,0 X 2,0	4,0	1,8 X 1,8	3,24
0,7	2,4 X 2,4	5,76	2,3 X 2,3	5,3	2,0 X 2,0	4,0
0,9	2,6 X 2,6	6,76	2,5 X 2,5	6,25	2,0 X 2,0	4,0
1,1	2,7 X 2,7	7,3	2,6 X 2,6	6,76	2,3 X 2,3	5,3

Зона орошения далека от квадратной, угол предполагаемого квадрата зоны орошения скруглен. Полученные показатели не удовлетворяют требуемой площади и форме орошения. С целью увеличения площади орошения и получения формы близкой к квадрату необходимо увеличить диаметр верхних 4-х отверстий распылителя с 1,55 мм до 1,7 мм. Был произведе-

н разбор сопла и вкладыша 4-х завихрителей верхнего ряда и увеличен диаметр отверстия с 1,55 до 1,7 мм.

Результаты по 2-й серии испытаний представлены в таблице 2.

Размеры зоны орошения до 2,7 x 2,7 м. Площадь орошения до 7,3 м².

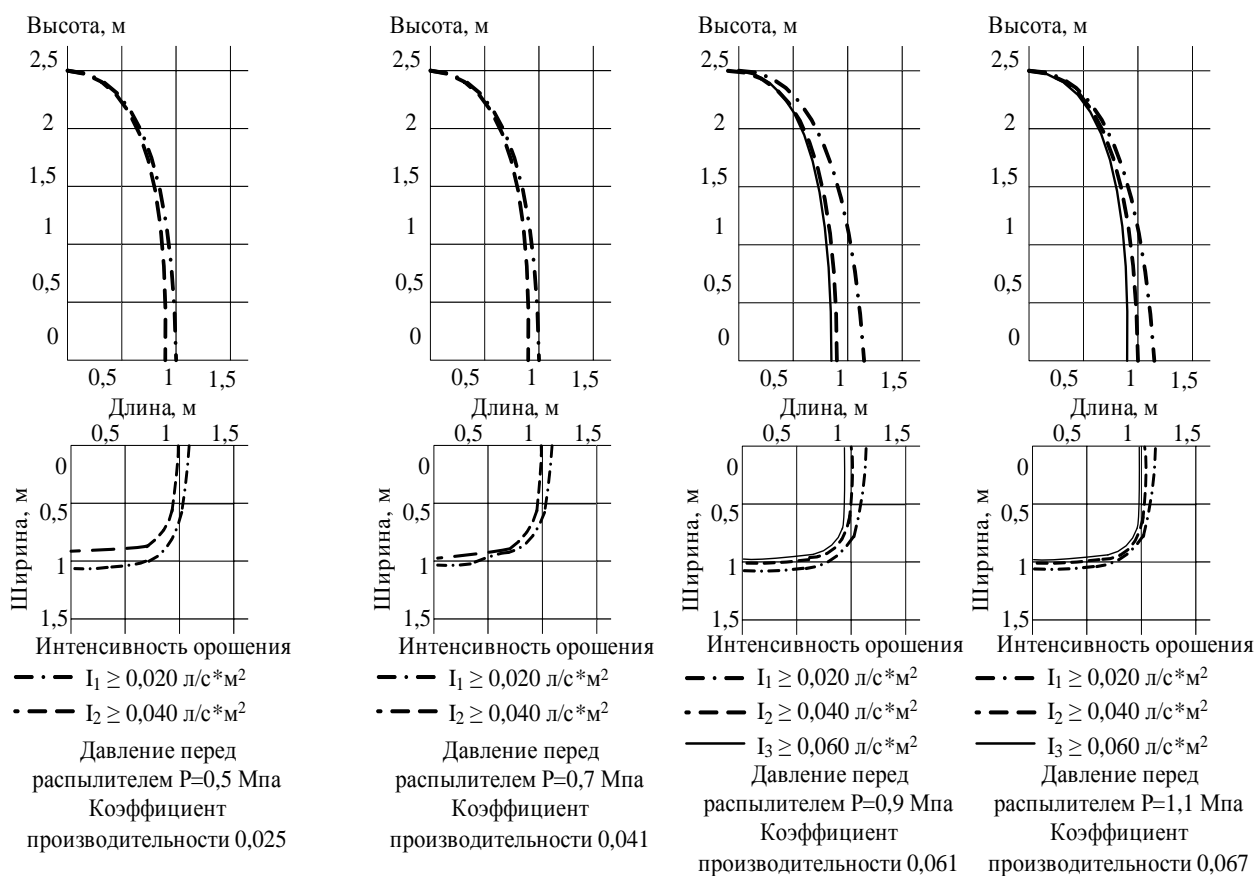


Рисунок 3 – Карты орошения при давлении перед распылителем 0,5; 0,7; 0,9; 1,1 МПа (первая серия испытаний)

На рисунке 4 представлены карты орошения при давлении 0,5; 0,7; 0,9; 1,1 МПа при второй серии испытаний.

Зона орошения близка к квадратной, коэффициент производительности более высокий.

Зависимость характеристик распылителя от давления при проведении 1-й и 2-й серии испытаний представлены на рисунке 5.

Из рисунка 5, а видно, что кривая зависимости площади орошения по результатам 2-го эксперимента выше, чем по 1-му эксперименту. При повышении давления растет площадь орошения.

Из рисунка 5, б видно, что кривые зависимости расхода воды по результатам 2-го и 1-го эксперимента не сильно отличаются, что положительно характеризует эффективность работы распылителя при увеличении отверстий сопла завихрителей верхнего ряда с 1,55 до 1,7 мм.

Отверстия сопла завихрителя на карте орошения дают дополнительные лепестки орошения, направленные на углы квадрата зоны орошения.

На рисунке 5, в представлена зависимость средней интенсивности орошения дополнительных лепестков от давления. Кривая зависимости средней интенсивности орошения дополнительных лепестков по результатам 2-го эксперимента выше, чем по 1-му эксперименту. При повышении давления растет средняя интенсивность орошения. Кривая по 2-му эксперименту дают более плавный рост значений, чем по 1-му эксперименту, что подтверждает предположение о том, что диаметр отверстий сопла завихрителей верхнего ряда необходимо было увеличить.

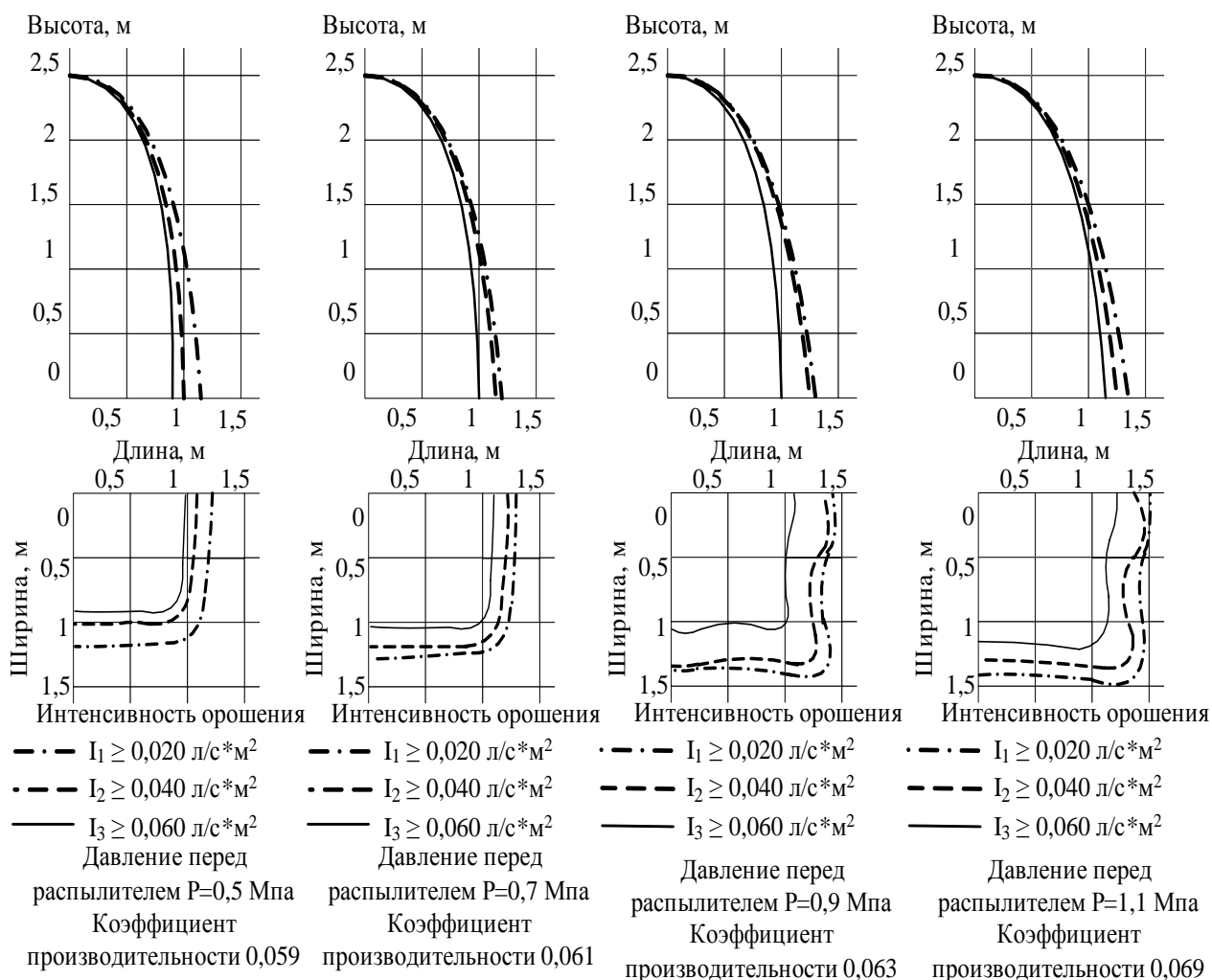


Рисунок 4 – Карты орошения при давлении перед распылителем 0,5; 0,7; 0,9; 1,1 МПа (вторая серия испытаний)

Проведя две серии испытаний, можно сделать вывод, что изменение конструктивных особенностей сопла завихрителя распылителя (увеличение диаметра 4-х отверстий верхнего ряда) повысила эффективность его применения. Основные преимущества дренчерного распылителя «Туман» с увеличенным диаметром верхних 4-х отверстий с 1,55 мм до 1,7 мм следующие: подача воды через распылитель дис-

персностью не более 100 мкм; получение однородного факела с формой зоны орошения близкой к квадрату; отсутствие «мёртвых» зон при тушении; возможность тушения площадей до 7,3 м² при давлении перед распылителем 0,7 - 1,1 МПа; отсутствие необходимости уборки излишне пролитой воды.

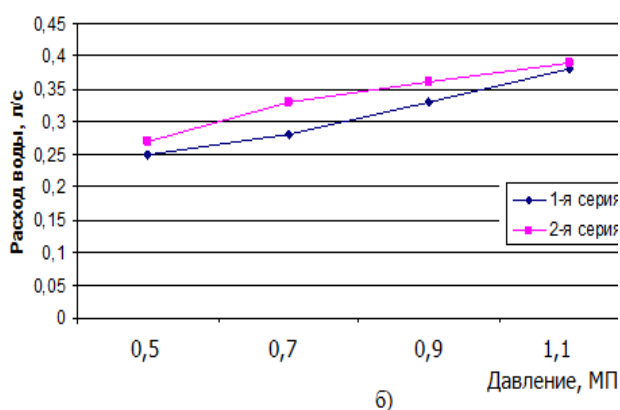
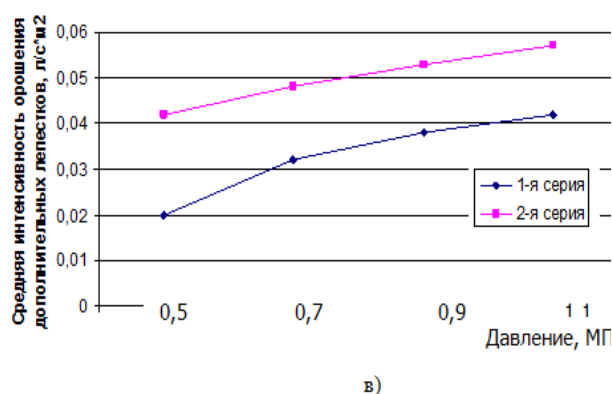
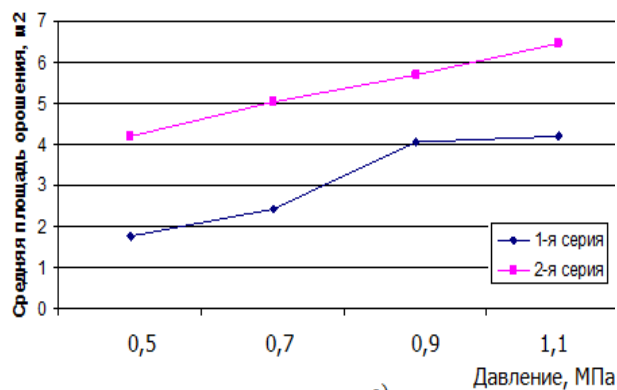


Рисунок 5 – Зависимость характеристик распылителя от давления: а) площади орошения от давления; б) расхода воды от давления; в) средней интенсивности орошения дополнительных лепестков от давления

Литература

1. Андрюшкин А.Ю., Пелех М.Т. Эффективность пожаротушения тонкораспыленной водой / А.Ю.Андрюшкин, М.Т. Пелех // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2012. – № 1 (21). – С. 64-70.
2. ГОСТ Р 51043-2002 Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Оросители. Общие технические требования. Методы испытаний. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 27с.

3. Мешман Л.М. Методы испытаний на работоспособность водяных и пенных АУП / Л.М. Мешман, Р.Ю. Губин, А.Г. Дидяев, Л.Т. Танклевский, А.Л. Танклевский // Пожаровзрывобезопасность. – 2016. – № 2. – С. 28-50.
4. Павлов А.П. Опыт использования модульных установок пожаротушения тонко-распыленной водой для защиты объектов различного назначения // Алгоритм безопасности. – 2008. – № 5. – С. 29-31.
5. Саратов Д.Н., Решетов А.П., Бондарь А.А. К вопросу о совершенствовании способа получения тонкораспыленной воды / Д.Н. Саратов, А.П. Решетов, А.А. Бондарь // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2012. – № 1 (21). – С. 52-56.



МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

УДК 621.5

ОБТЮРАЦИЯ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ИМПУЛЬСНЫХ СИСТЕМ

Г.В. Лепеш¹, К.А. Егоров²

¹*Санкт-Петербургский государственный экономический университет (СПбГЭУ),
191023, Санкт-Петербург, ул. Садовая, 21;*

²*Акционерное общество «Центральный научно-исследовательский институт
материалов», (АО «ЦНИИМ»), 191014, Санкт-Петербург, Ул. Парадная, 8*

Рассмотрены конструкции узлов obturation газодинамических импульсных систем, а также приведены некоторые примеры оптимизации систем obturation, работающих при давлениях выше 450 МПа. Оптимизация приведённых систем выполнена путем численного моделирования в программной среде Ansys.

Ключевые слова: узел obturation, газодинамические импульсные системы, численное моделирование, модель упругого основания Винклера, пластическая деформация, упрочнение.

OBTURATION OF PULSE GASDYNAMIC SYSTEMS

G. V. Lepesh, K. A. Egorov

*Saint-Petersburg state economic University (SPbGEU), 191023, Saint-Petersburg, Sadovaya street, 21
Joint-stock company "Central scientific-research Institute materials" (JSC "CRIM"),
191014, Saint Petersburg, Paradnaya street*

Designs of obturation units of some gasdynamic systems are analyzed. Examples of obturation unit design optimization for pressures exceeding 450 MPa are given. Optimization was carried out via numerical simulation with Ansys software.

Keywords: obturation unit, pulse gasdynamic systems, numerical simulation, Winkler Foundation Model, plastic deformation, hardening.

Одной из основных задач, решаемых при создании газодинамических импульсных устройств (ГИУ), например, стендов имитации выстрела, является обеспечение obturation камер, в которых при высоких давлениях (300 – 900 МПа) сгорает топливный заряд. То есть, предотвращение прорыва топливных газов через элементы запирающие камеру.

На рисунке 1 приведена схема obturation камеры стенда имитации выстрела, где изображены элементы obturation, предотвращающие прорыв топливных газов (ТГ) в казенной частию камеры посредством плотного прилегания obturationной подушки к obturationному скату камеры и грибовидному стержню, а с противоположной стороны посредством медной прокладки, установленной между камерой

и стволом. Далее будем называть эти элементы узел obturation камеры и узел obturation ствола соответственно.

Классическая конструкция узла obturation камеры ГИУ представляет собой (рис. 2) [1] резиновую obturationную подушку, выполненную в форме усечённого конуса, спереди и сзади которой устанавливаются разрезные металлические кольца – переднее и заднее, а также малое сплошное кольцо в центре. Переднее и заднее кольца имеют косой разрез, позволяющий кольцам сохранять контакт по конусной поверхности ската камеры в результате возникающего пружинного эффекта при сжатии подушки и перемещении колец в область конической части большего диаметра под действием высокого давления газов.

¹*Лепеш Григорий Васильевич – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Безопасность населения и территорий от чрезвычайных ситуаций» СПбГЭУ, тел.: +7 921 751 28 29, e-mail: gregoryl@yandex.ru;*

²*Егоров Константин Александрович – ведущий инженер АО «ЦНИИМ», тел.: +7 921 9825455, e-mail: konstant55@rambler.ru.*

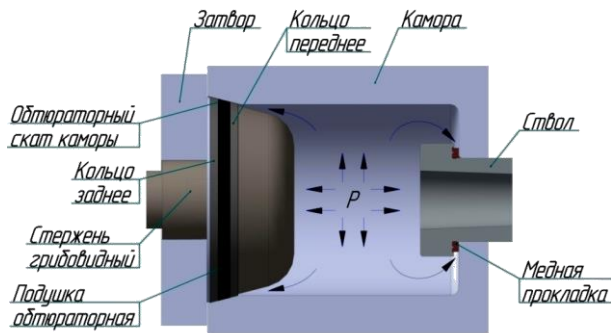


Рисунок 1 – Схема обтюрации камеры стэнда имитации выстрела

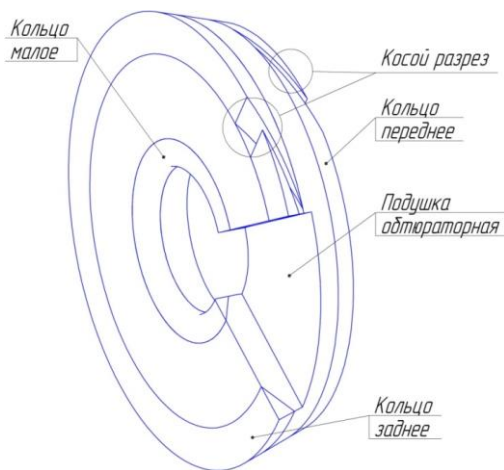


Рисунок 2 – Классическая конструкция узла обтюрации камеры

Такая конструкция обтюлятора обеспечивает надежное функционирование при давлениях в камере P_{max} не более 450 МПа. При более высоких давлениях происходит образование значительного зазора между плоскостями разреза. В этом случае острые кромки разреза (рисунок 3) могут наносить существенные повреждения подушке, а в образовавшееся пространство под большим давлением затекает резина обтюраторной подушки, так что после разгрузки в ней появляются несплошности.

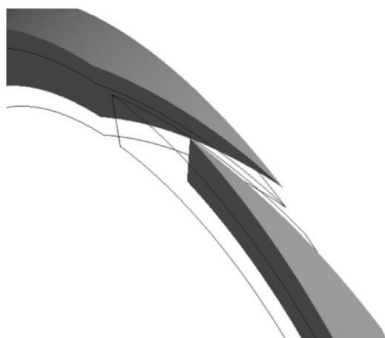


Рисунок 3 – Деформация переднего кольца при нагрузке

При больших давлениях в камере может про-

исходить пластическое деформирование обтюраторных колец и их поломка, т.е. выход узла обтюрации из строя.

Функционирование узла обтюрации камеры классической конструкции моделировалось численно в пакете Ansys в статической постановке. Расчётная модель показана на рис. 4.

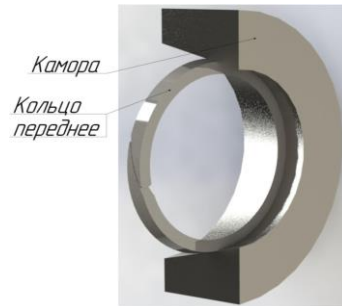


Рисунок 4 – Расчётная модель

Физическая модель узла обтюрации включает абсолютно упругую камеру с модулем продольной упругости $E=2e5$ МПа и коэффициентом Пуассона и упруго-пластические передние кольца с линейным упрочнением со свойствами материала аналогичными маркам хромоникелевых сталей используемых для изготовления обтюраторных колец. Обтюраторная подушка в модели учитывалась упругим эквивалентом представляющим из себя модель упругого основания Винклера [2], физический смысл которой состоит в представлении обтюраторной подушки в виде ряда несвязанных упругих пружин закреплённых на абсолютно жестком основании с одной стороны и соединённых с внутренней конической частью кольца с другой стороны. Связь между обтюраторной подушкой и моделью обеспечивается за счёт коэффициента жесткости упругого основания K

$$K = \frac{F}{x \cdot S}, \quad (1)$$

где F – действующая с одной стороны кольца сила;

x – перемещение контактной поверхности;

S – площадь контакта кольца с резиновой подушкой.

Величина сжатия обтюраторной подушки x была определена экспериментально². Действующая сила F рассчитана путем перемножения давления P_{max} и площади сечения кольца S_k воспринимающего это давление

² Величина сжатия подушки x может быть определена путем численного моделирования без учета обтюраторных колец.

$$F = P_{max} \cdot S_k \quad (2)$$

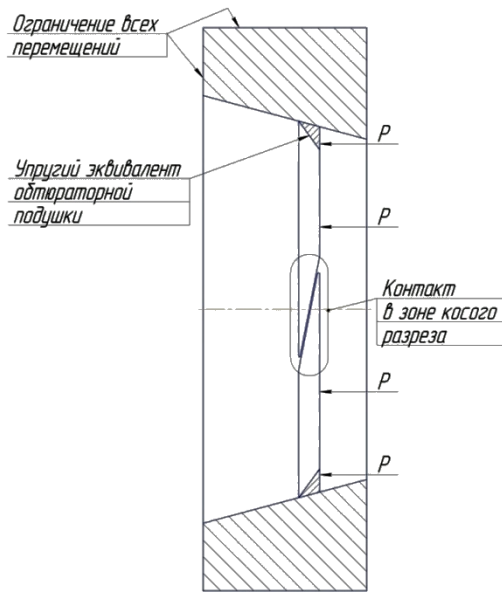


Рисунок 5 – Схема приложения граничных условий

Схема приложения давления приведена на рисунке 5. Граничные условия включают также жесткое крепление торца казенной части и наружной поверхности камеры. Между поверхностью кольца и обтюраторного ската камеры задан контакт со статическим коэффициентом трения $f=0,18$. Между разрезанными частями кольца в зоне косога разреза также определен контакт со статическим коэффициентом трения $f=0,18$, активируемый при соприкосновении частей кольца под действием давления P_{max} и перемещении кольца в область обтюраторного ската камеры большего диаметра.

Результаты численного моделирования при давлении $P_{max} = 450$ МПа представлены на рисунке 6. По картине распределения напряжений видно, что кромки косога разреза находятся за пределом упругости, что может привести к их разрушению и выходу из строя самого обтюратора, а так же может привести к повреждению обтюраторного ската камеры.

Результаты численного моделирования подтверждаются натурными испытаниями узлов обтюрации. Так, на рисунках 7 и 8, представлены фотографии узлов обтюрации до и после испытаний на стенде имитации выстрела при давлениях близких к расчетным (более 400 МПа).

Результаты численного моделирования подтверждаются натурными испытаниями узлов обтюрации. Так, на рисунках 7, 8, 9, представлены фотографии узлов обтюрации до и после испытаний на стенде имитации выстрела

при давлениях близких к расчетным (более 400 МПа).

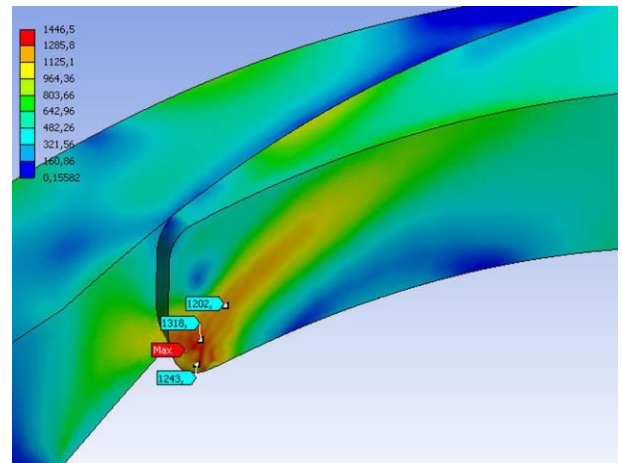


Рисунок 6 – Распределение эквивалентных напряжений (МПа) при давлении в камере $P_{max} = 450$ МПа



Рисунок 7 – Узлы обтюрации до испытаний

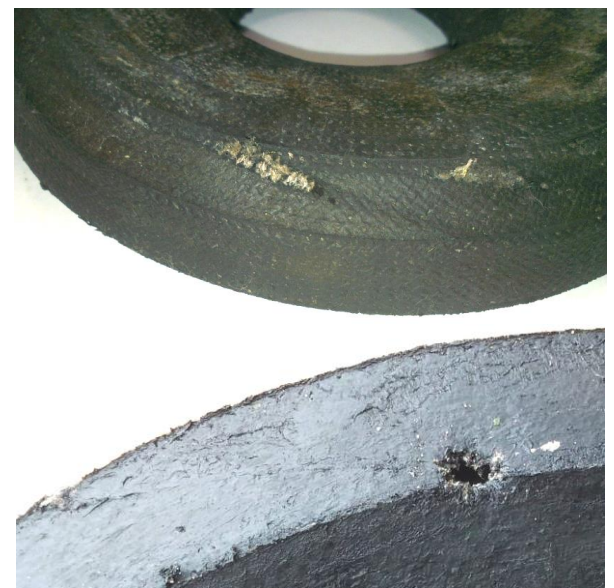


Рисунок 8 – Повреждение обтюраторной подушки кромками косога разреза после испытаний



Рисунок 9 – Пластическая деформация и разрушение кромок переднего кольца после испытаний

Функционирование современных ГИУ предполагает работу обтюратора при давлениях P_{max} существенно превышающих 400 МПа, поэтому одним из направлений по обеспечению работоспособности узлов обтюраторов камеры при повышенных давлениях является разработка конструкции обтюраторных колец, которые выдерживают необходимые нагрузки и не повреждают обтюраторную подушку при их раскрытии под действием высоких давлений P_{max} .

Так, при разработке стендов имитации выстрела может быть использована конструкция обтюраторных колец, в которой косой разрез заменён на разрез, выполненный в радиальном направлении и перекрывающийся обтюраторными вкладышами, которые защищают от повреждения подушки кромками разреза (рис. 10).

Численное моделирование функционирования данного узла обтюрации производилось при действующих давлениях $P_{max.1} = 450$ МПа и $P_{max.2} = 650$ МПа.

Схема приложения граничных условий (рис. 11) и модели материалов определены аналогично численному моделированию узла обтюрации классической конструкции. При этом между поверхностью кольца и обтюраторного вкладыша определен контакт со статическим коэффициентом трения $f=0,18$. Упругий эквивалент обтюраторной подушки, описываемый моделью основания Винклера, применен по нормали к поверхности контакта переднего

кольца и обтюраторного вкладыша с обтюраторной подушкой. Величина усилия F , сжимающая обтюраторную подушку (формула 1) определена путем перемножения давления P и суммарной площади образованной поверхностью кольца и вкладыша воспринимающей давление.

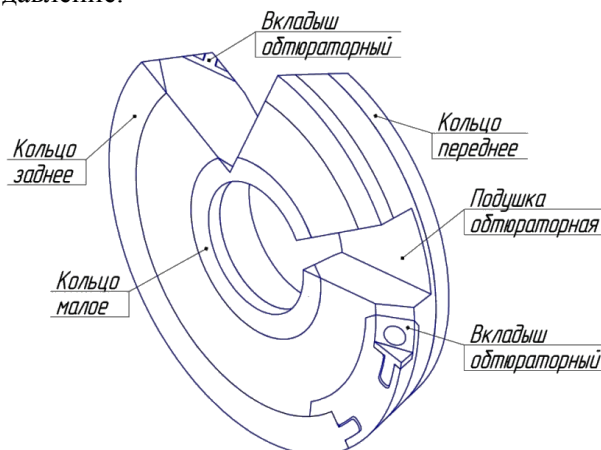


Рисунок 10 – Узел обтюрации с кольцами без косога разреза

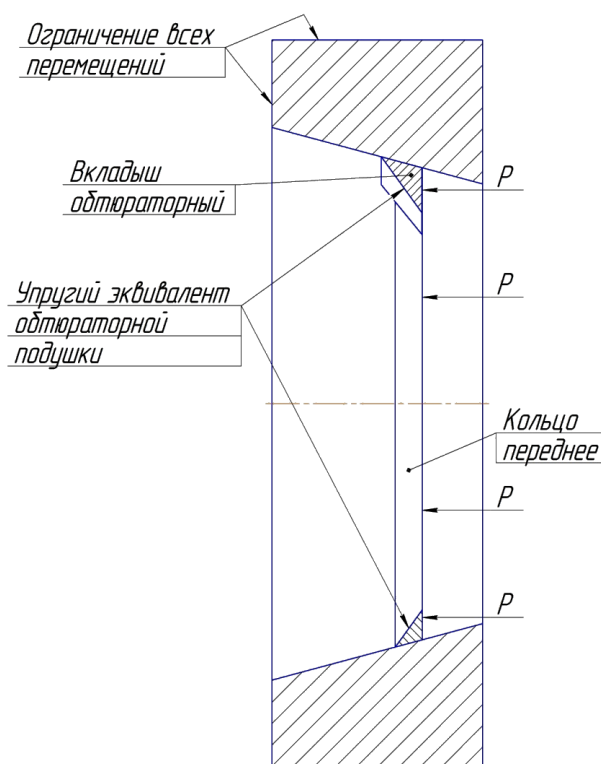


Рисунок 11 – Схема приложения граничных условий

Результаты численного анализа в среде Ansys представлены картинками эквивалентных напряжений на рисунках 12, 13 и 14. По величинам эквивалентных напряжений видно, что кольца и вкладыш деформированы упруго, при этом максимальные значения напряжений по-

что в 1,5 раза ниже максимальных напряжений в кольце с косым разрезом при прочих равных условиях.

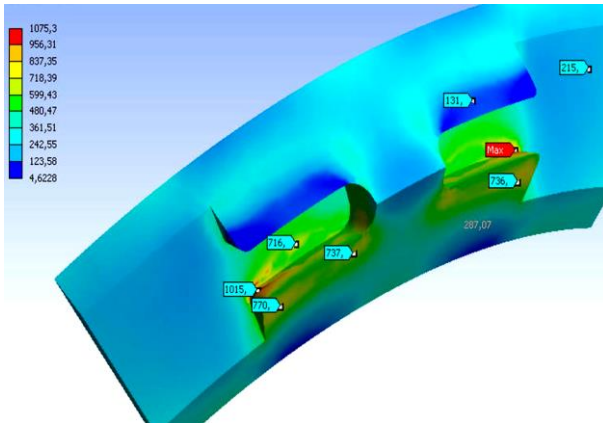


Рисунок 12 – Распределение эквивалентных напряжений (МПа) на вкладыше обтюраторном при давлении 450 МПа

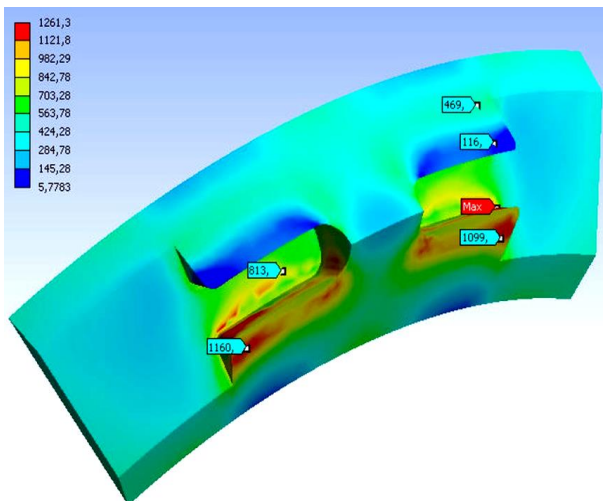


Рисунок 13 – Распределение эквивалентных напряжений (МПа) на вкладыше обтюраторном при давлении $P_{max} = 650$ МПа

Наибольшая величина эквивалентных напряжений наблюдается на скруглениях обтюраторного вкладыша и достигает значений, соответствующих началу пластической деформации. Однако, при этом работоспособность обтюратора сохраняется, что подтверждено натурными испытаниями (рис. 15).

В традиционной конструкции обтюратора ствола (рис.16) предусмотрена установка медной прокладки, которая во время действия давления P_{max} пластически деформируется и заполняет монтажные зазоры между стволом и камерой стенда. Выступ А (рис. 16 б) внедряется в прокладку, способствуя её «растеканию» Д в полости Б, при этом деформированная медь заполняет зазоры узла «Камера-Ствол» и тем самым предотвращает прорыв

пороховых газов. Недостатком рассматриваемой конструкции в условиях заданного объёма камеры при работе на повышенных давлениях P_{max} (более 450 МПа) является необходимость наличия контактной площадки системы «Ствол-Прокладка-Камера» в зоне полости Б по площади достаточной для снижения напряжений смятия в этой зоне до уровня допустимых, что не всегда возможно при заданном баллистическом решении (заданном объёме камеры, типе заряда и т.д.), так как неизбежно приведет к существенному усложнению конструкции стенда и увеличению его габаритов. На рисунке 22 приведены результаты работы стенда с описанной конструкцией узла обтюрации ствола при давлениях P_{max} более 450 МПа

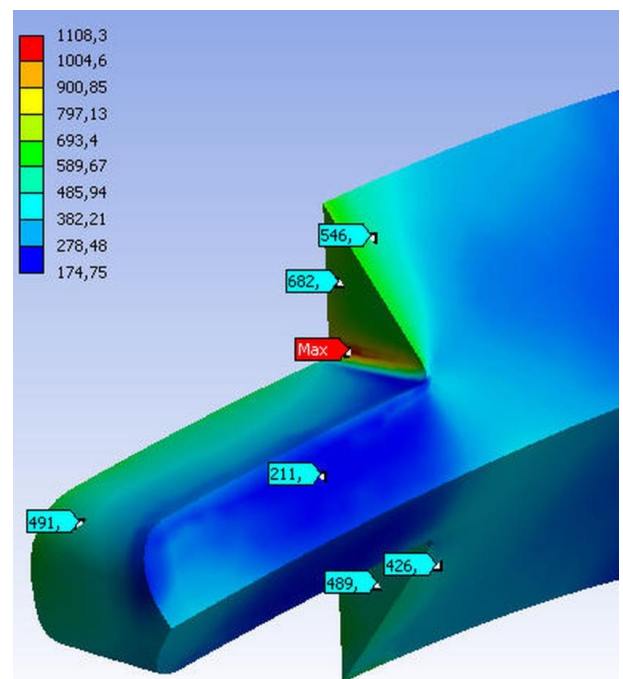


Рисунок 14 – Распределение эквивалентных напряжений (МПа) на переднем кольце при давлении $P_{max} = 650$ МПа



Рисунок 15 – Узлы обтюрации после испытаний при давлении $P_{max} = 650$ МПа

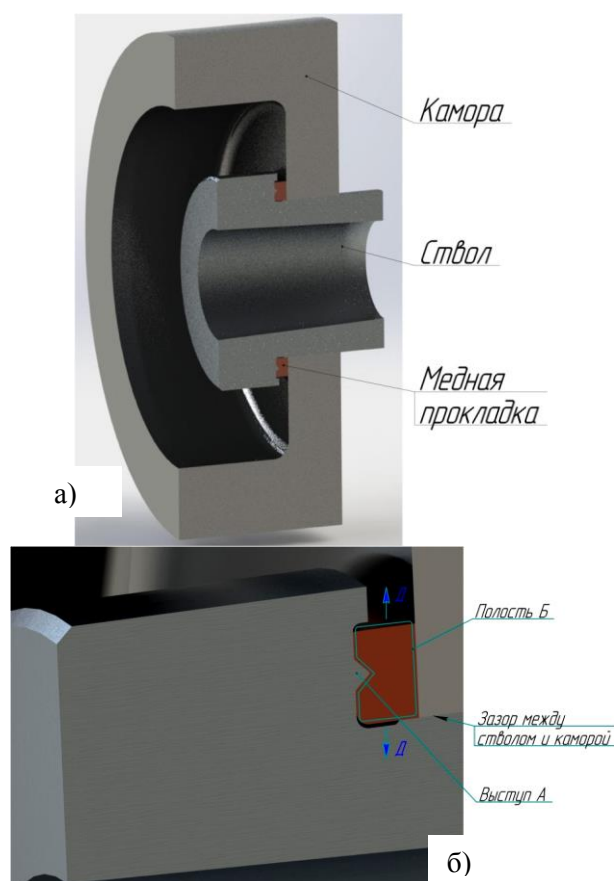


Рисунок 16 – Узел обтюрации ствола:
а) общий вид; б) схема обтюрации

На рисунках 17 – 19 представлены медные прокладки, получившие пластическую деформацию при различных давлениях



Рисунок 17 – Медная прокладка, деформированная при давлении $P_{max} = 450$ МПа (прокладка перевернута)

Из рисунка 17 отчетливо виден отпечаток выступа А, а так же равномерное обжатие стола медью. При этом демонтаж как ствола, так и медной прокладки не представил затруднений и производился вручную.

Медная прокладка, представленная на рисунке 18 имеет существенную деформацию.

При этом медь затекла в зазор между стволом и камерой, что исключило возможность демонтаж ствола вручную. Для демонтажа ствола и прокладки пришлось использовать специальный инструмент.



Рисунок 18 – Пластическая деформация медной прокладки при давлении $P_{max} = 450$ МПа

На рисунках 19 – 21 представлены фотографии узла обтюрации, нагружавшегося давлением P_{max} свыше 650 МПа. Из рисунков видно, что произошло разрушение прокладки. Уровень деформаций был настолько велик, что прокладку выдавило сквозь зазор между стволом и камерой далеко за пределы самого узла обтюрации так, что произошло омеднение части ствола и камеры (рисунок 19), однако при этом прорыв газов не произошёл. Кроме того, проявился главный недостаток узла обтюрации данной конструкции – напряжения смятия на контактной площадке системы «Ствол – Прокладка – Камора» в зоне полости Б превысили допустимый уровень, вследствие чего произошло разрушение ствола и камеры (рисунок 20, 21). Так на рисунке 21 отчетливо видны кольцевые трещины напротив выступа А, являющегося концентратором напряжений. Кроме того демонтаж разрушившегося узла вызвал значительные трудности и привел к дорогостоящему ремонту стенда.

Таким образом, традиционная конструкция узла обтюрации подтвердила свою работоспособность до давлений $P_{max} \leq 450$ МПа. Для изучения процессов, происходящих при давлениях $P_{max} > 450$ МПа необходимо провести реконструкцию стенда. При этом очевидно, что конструкция узла обтюрации, имеющая деформируемый элемент – медную прокладку – здесь нецелесообразна.

При проектировании новой конструкции необходимо предусмотреть два основных условия:

1. Снижение напряжений смятия на контактной площадке узла «Ствол – Камора» ниже допустимых без существенного изменения конструкции стенда.

2. Обеспечение демонтажа узла «Ствол – Камора» после выстрела при давлениях

$P_{max} > 450$ МПа без использования специального инструмента.



Рисунок 19 – Разрушение медной прокладки и ствола после выстрела при давлении P_{max} свыше 650 МПа



Рисунок 20 – Омеднение камеры при давлении P_{max} свыше 650 МПа



Рисунок 21 – Разрушение камеры по контактной площадке при давлении P_{max} свыше 650 МПа

Снижение напряжений смятия и удобный демонтаж ствола, без существенного изменения конструкции стенда, может быть реализовано, за счёт исключения из узла медной прокладки и развития площади контакта узла «Ствол – Камера» путём выполнения узла по системе «Конус-Конус» (рис. 22).

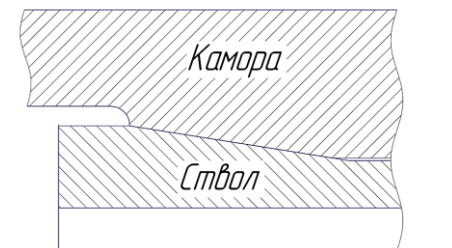


Рисунок 22 – Конструкция узла обтюрации ствола за счёт сопряжения ствола с камерой по системе «Конус-Конус»

В данной конструкции обтюрация будет обеспечиваться за счёт плотного прилегания друг к другу конических поверхностей ствола и камеры, что может быть обеспечено за счёт обработки одной из деталей узла по фактическим размерам другой детали (например за счёт обработки конуса камеры по фактическим размерам конуса ствола). Критерием плотного прилегания конусов должно быть непрерывное, вдоль окружности, кольцевое пятно контакта. Это условие легко проконтролировать путем нанесения на коническую поверхность одной из детали тонкого слоя краски. Суммарная площадь отпечатков краски на другой, сопрягаемой с ней детали должна быть не менее 70 % и без кольцевых пробелов.

Ниже приведён численный анализ узла обтюрации ствола выполненного по системе «Конус-Конус». Целью анализа являлся выбор

угла сопряжения конических поверхностей, в рамках ограничений уже существующей конструкции, обеспечивающий функционирование стенда (прочность конструкции) при давлениях до 900 МПа.

За расчётную модель была принята конструкция, изображённая на рисунке 23. Схема приложения граничных условий приведена на рисунке 28.

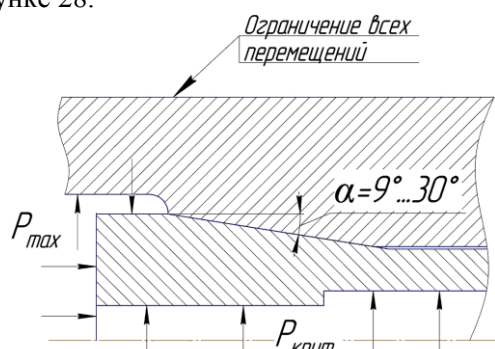


Рисунок 23 – Схема приложения граничных условий

Расчеты производились для нескольких моделей отличающихся друг от друга углом конуса α от 9 до 30 градусов, с различным коэффициентом трения на конической поверхности камеры и ствола $f = 0,1$ и $f = 0,05$.

Моделирование проводилось в осесимметричной упруго-пластической постановке постановке в пакете Ansys.

К стенкам камеры и поверхностям ствола находящимся в камере приложено давление $P_{max}=900$ МПа, к внутренней поверхности ствола приложено давление $P_{крит}$, принятое как давление свободно истекающих газов за критическим сечением, составляющее приблизительно 2/3 от P_{max} [3.]

На рисунках 24 – 27 приведены картины эквивалентных напряжений камеры и ствола с предельными для выбранного интервала варьирования углами конуса и коэффициентами трения.

Из проведенных результатов следует, что для конструкции с углом 9° максимальные эквивалентные напряжения на 10 МПа меньше чем для системы с углом конуса 14° . Однако у конструкции с углом конуса 14° поле максимальных напряжений занимает существенно меньшую протяжённость, в том числе по глубине от поверхности внутреннего отверстия (конуса) к наружной поверхности деталей и носит скорее локальный характер. Кроме того угол 9° относится к категории самотормозящихся конусов [4], и при пластической деформации одной из деталей неизбежно приведёт к заклиниванию системы и значительным затруднениям при демонтаже ствола.

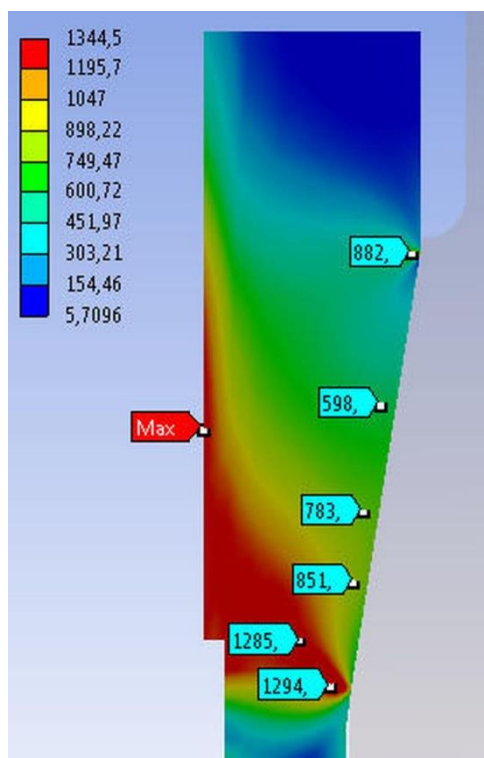


Рисунок 24 – Распределение эквивалентных напряжений в стволе (МПа) при угле конуса $\alpha = 9$ градусов и коэффициенте трения $f=0,05$

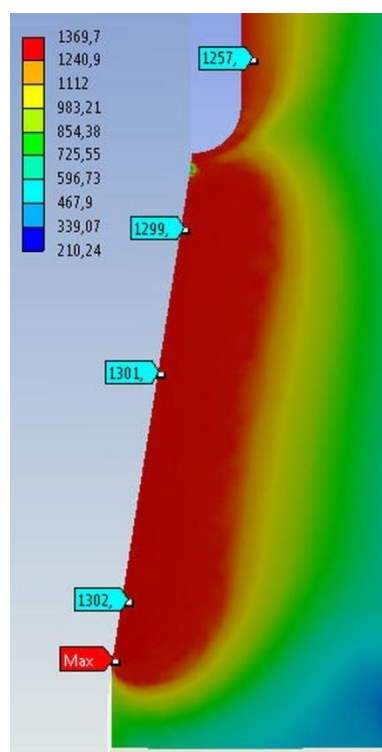


Рисунок 25 – Распределение эквивалентных напряжений в камере (МПа) при угле конуса $\alpha = 9$ градусов и коэффициенте трения $f=0,05$

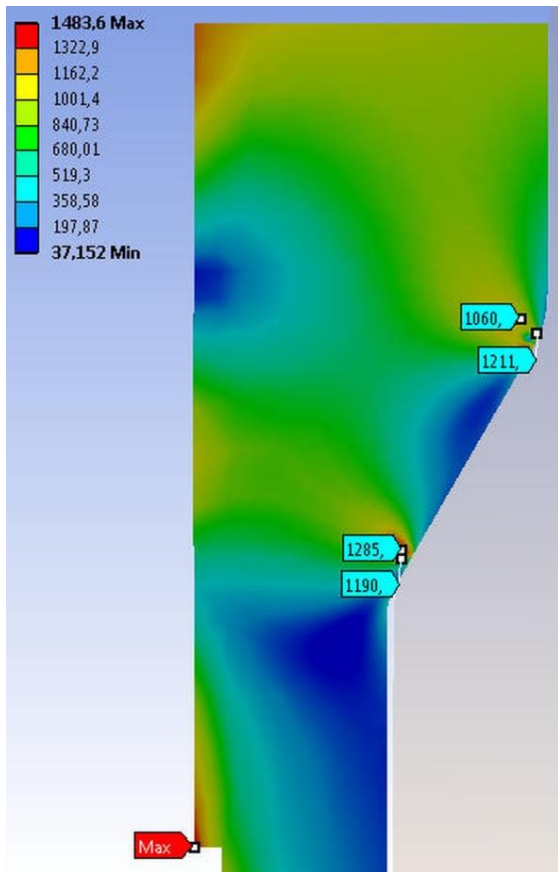


Рисунок 26 – Распределение эквивалентных напряжений в стволе (МПа) при угле конуса $\alpha=30$ градусов и коэффициенте трения $f=0,1$

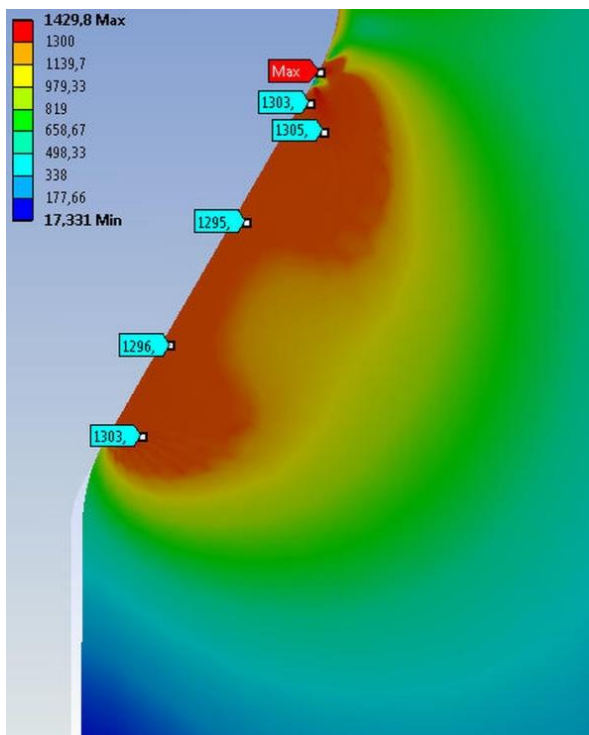


Рисунок 27– Распределение эквивалентных напряжений в камере (МПа) при угле конуса $\alpha=30$ градусов и коэффициенте трения $f=0,1$

Следует отметить, что глубина зоны напряжений, превышающих предел текучести материала практически распространяется на всю глубину стенки трубы, что приведет к риску ее разрушения.

С увеличением угла конуса максимальные эквивалентные напряжения продолжают увеличиваться и при достижении 30° становятся сопоставимы с пределом прочности материалов деталей, особенно для конусной поверхности камеры. Рост контактных напряжений обусловлен снижением площади контактной поверхности при увеличении угла конуса в условиях ограничений, накладываемых диаметром.

Кроме того, по результатам расчётов получено, что с уменьшением коэффициента трения эквивалентные напряжения увеличиваются. Следовательно, надо стремиться к увеличению трения в узлах путём предохранения сопрягаемых поверхностей деталей от попадания на них смазки.

По результатам анализа рассмотренных вариантов, было принято решение использовать узел обтюрации, выполненный по системе «Конус-Конус» с углом 14° . Особенностью такой конструкции является относительно низкие контактные напряжения (хотя и превышающие предел пропорциональности) и ограниченная по глубине зона распространения таких напряжений. Допустимость напряжений сопоставимые с пределом пропорциональности обусловлена тем, что согласно [5] после первого нагружения произойдет упрочнение материала ствола и камеры в местах где имеет место пластическая деформация и при дальнейших повторных нагружениях будут возникать только упругие деформации.

При этом, ввиду того, что угол конуса не относится к категории самотормозящихся, заклинивание системы не произойдёт и демонтаж ствола будет простым.

Данные выводы были подтверждены экспериментально. На рисунке 28 представлена фотография ствола после нескольких нагружений при давлении $P_{max}=900$ МПа. После первого нагружения на конической поверхности появились локальные следы пластической деформации. Очевидно, что максимальная деформация наблюдается у основания конуса (у меньшего диаметра конуса) что подтверждается результатами численного моделирования.

При последующих нагружениях при том же давлении общая картина деформаций, полученная после первого нагружения, осталась неизменной, что в свидетельствует о наличии только упругих деформаций, а отсутствие

следов эрозии и копоти свидетельствует об отсутствии прорыва газов, следовательно подтверждает работоспособность узла обтюрации, а также правильность выбранной системы «Конус-Конус» с углом $\alpha = 14^\circ$.



Рисунок 28 – Коническая поверхность ствола после упрочнения нагружением при давлении $P_{max} = 900$ МПа: а) ствол; б) камера. (имеются следы схватывания поверхностей в условиях пластических деформаций)

Выводы:

Проектирование газодинамических импульсных устройств многократного действия связано с решением обтюрации топливных газов в условиях высокого уровня давлений в камере. Приведенный в работе опыт разработки конструкции обтюрирующих устройств камеры и ствола может быть использован при проектировании газодинамических импульсных устройств работающих при давлениях превышающих 450 МПа.

Описанные примеры численного моделирования функционирования узлов обтюрации могут быть использованы при расчёте и оптимизации узлов обтюрации разрабатываемых газодинамических импульсных устройств.

Отметим, что применяемая конструкция обтюрирующего устройства «Конус-Конус» позволила без существенных затрат восстановить работоспособность стенда, имеющего повреждения камеры в зоне узла обтюрации путем расточки камеры под необходимый конус.

Литература

1. Лепеш Г.В., Иванова Е.С., Егоров К.А. Применение CAD/CAE технологий для исследования работоспособности эластичного обтюлятора в условиях импульсного нагружения высоким давлением. /Технико-технологические проблемы сервиса. № 1(35), 2016. -с.24-29.
2. Горбунов-Посадов М. И., Маликова Т. А. Расчёт конструкций на упругом основании. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., Стройиздат, 1973.
3. М. Е. Серебряков Внутренняя баллистика ствольных систем и пороховых ракет. третье издание дополненное и переработанное. М, Оборонгиз, 1962
4. Гончаров А.А. Универсальные критерии самоторможения клиновых механизмов свободного хода [Электронный ресурс] / Гончаров А.А. // Вестник науки и образования Северо-Запада России : электрон. науч. журнал. - 2015. - Т. 1, № 2. – 12 с
5. Лепеш Г.В., Иванова Е.С., Рябинкин В.Д., Виноградов Н.Ф., Моисеев Е.Н., Егоров К.А. Исследование процесса автоскрепления стволов перспективных артиллерийских систем, Актуальные проблемы защиты и безопасности: Труды XVIII Всероссийской научно-практической конференции РАРАН. Том 3 «Бронетанковая техника и вооружение», Санкт-Петербург, 2015 г.

АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ НАНОСТРУКТУР МЕТОДОМ ОБЪЕМНЫХ ИНДИКАТРИС СТАТИЧЕСКОГО СВЕТОРАССЕЯНИЯ

Е.М. Тихомиров¹

*Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им.
В.И. Ульянова (Ленина), 197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, дом 5*

Разработан мобильный программно-аппаратный комплекс экспрес-диагностики наноструктурированных материалов и коллоидных растворов методом объемных индикатрис статического светорассеяния, позволяющим проводить бесконтактный и неразрушающий анализ образцов.

Ключевые слова: аппаратный комплекс, диагностика, наноструктурированные материалы, коллоидные растворы, интенсивность света, статическое светорассеяние.

HARDWARE COMPLEX FOR THE RESEARCH OF NANOSTRUCTURES BY METHOD VOLUME INDIKATRIS OF STATIC LIGHT SCATTERING

E.M. Tikhomirov

*St. Petersburg state electrotechnical university "LETI" of V.I. Ulyanov (Lenin),
197376, St. Petersburg, Professor Popov St., 5*

The mobile hardware and software system of ekspres-diagnostics of the nanostructured materials and colloidal solutions by method volume индикатрис static light scattering, allowing to carry out the contactless and non-destructive analysis of samples is developed.

Keywords: a hardware complex, diagnostics, the nanostructured materials, colloidal solutions, intensity of light, static light scattering.

Введение

Развитие нанотехнологий привело к разработке множества методик, направленных на создание наноструктурированных материалов с различным аспектным отношением и степенью упорядоченности составляющих их структур [1 – 4]. Перед внедрением в производство такие материалы проходят диагностику для выявления дефектов и несоответствия структуры заданным требованиям. Чаще всего для определения структуры применяются методы, при которых происходит разрушение образца в процессе подготовки или измерения (сканирующая зондовая микроскопия) или методы, требующие создания вакуумной среды (растровая электронная микроскопия). Кроме того, указанные методы исключают возможность проведения экспресс-анализа материалов непосредственно в процессе их производства.

Разрабатываемый продукт является реализацией перспективного способа диагностики

наноструктурированных материалов и коллоидных растворов – метода объемных индикатрис статического светорассеяния, позволяющего проводить бесконтактный и неразрушающий анализ образцов. Исследуя зависимости интенсивности света от угла рассеяния (индикатрисы), можно определить такие параметры как 1) степень анизотропии образца; 2) толщину исследуемых слоев/диапазон размеров частиц; 3) разупорядоченность в случаях массивов нульмерных и одномерных частиц.

1. Разработка конструкции аппаратного комплекса

Основной измерительный элемент аппаратного комплекса (рисунок 1, а) выполнен из PLA-пластика в виде дуги в 180°, на которой размещены 15 pin-фотодиодов. При помощи сервопривода через фиксированные промежутки времени происходит перемещение дуги на 2° по полусферической поверхности относительно положения исследуемого образца.

¹*Тихомиров Евгений Михайлович – студент СПбГЭТУ «ЛЭТИ» имени В. И. Ульянова, тел.: +7 (911) 954-64-13, e-mail: tikhomirov.evgenii@gmail.com*

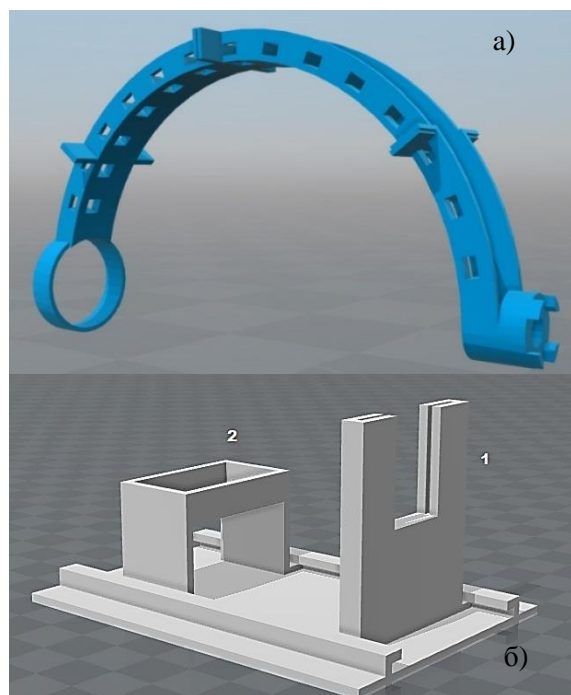


Рисунок 1 – 3D-модель: а) измерительной дуги, б) 1-держатель для кювет, 2 – держатель подложек

Таким образом, за один цикл удастся зафиксировать 1260 значений интенсивности рассеянного света относительно образца. Второй конец подвижного элемента зафиксирован вокруг оси маломощного красного лазера с помощью шарикового подшипника. Рабочая зона (рисунок 2), в которую помещаются исследуемые образцы, оснащена универсальным зажимом, позволяющим фиксировать кюветы и подложки в определенной точке рабочей зоны (рисунок 1, б), и имеет светопоглощающую поверхность, чтобы избежать шумовой засветки фотодиодов и переотражения лазерного пучка.

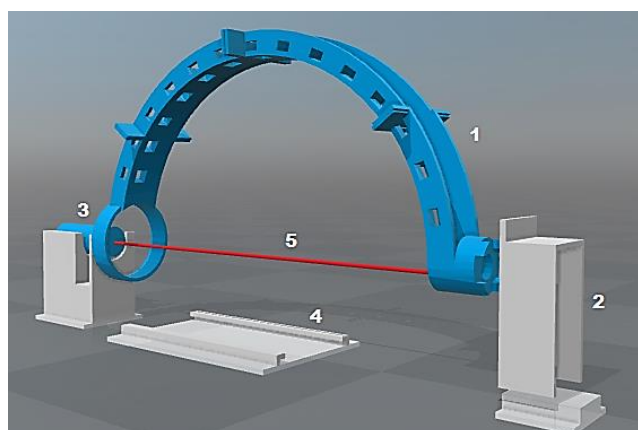


Рисунок 2 – 3D-модель рабочей зоны установки: 1 – измерительная дуга, 2 – крепление сервопривода, 3 – маломощный лазер, 4 – крепление для зажимов, 5 – лазерный пучок

Измерительный блок находится в корпусе, в котором также размещены электрическая схема, генератор сигнала, микроконтроллер, индикаторы работы установки, тумблеры переключения и выходы для подключения к компьютеру и сети 220 В.

Основные технические характеристики установки представлены в таблице 1. Выбор $\lambda_0 = 650$ нм для маломощного (10 мВт) лазера обусловлен предотвращением нежелательной люминесценции исследуемых образцов, которая зависит от значения энергии электромагнитного излучения, при превышении которого наблюдается резкое увеличение поглощения электромагнитного излучения веществом.

Таблица 1 – Технические характеристика аппаратного комплекса

Характеристика	Значение
Габариты, м	0.5 × 0.3 × 0.3
Масса, кг	5
Потребляемая мощность, Вт	30
Длина волны лазера, нм	650
Точность измерения, %	7
Минимальный размер исследуемых частиц, нм	25
Продолжительность измерения, с	240

В результате с помощью разработанного аппаратного комплекса возможно исследовать следующие параметры структур.

Для коллоидных растворов [5]:

1. Гидродинамический радиус частиц;
2. Распределение частиц по размерам с помощью седиментационного анализа;

Для твердых образцов:

1. Толщина исследуемого слоя;
2. Разупорядоченность массивов нульмерных, одномерных и двумерных частиц. В качестве практического приложения можно привести проводящий слой солнечного элемента;
3. Оптические свойства исследуемой структуры (рассеяния, степень пропускания), в том числе оптические свойства фотонных кристаллов.

Кроме того, с помощью разрабатываемого аппаратного комплекса возможно измерение и отслеживание параметров, изменяющихся во времени.

Примерами областей применения могут служить:

1. Отслеживание процесса созревания золь (высокодисперсных коллоидных систем с жидкой или газообразной дисперсионной средой, в объеме которых распределена дисперсная фаза в виде мелких твердых частиц);

2. Отслеживание процесса протекания химических реакций.

2. Разработка электрической схемы

Для работы аппаратного комплекса создана принципиальная электрическая схема, обеспечивающая регистрацию интенсивности рассеянного света, усиление и преобразование аналогового сигнала в цифровой, поворот измерительного элемента, работу источника излучения, работу световых индикаторов.

Для регистрации рассеянного света в макете используются 15 идентичных кремниевых pin-фотодиодов, закрепленных на измерительном элементе через каждые 11,25°.

Диапазон фиксируемых длин волн выбран в соответствии с длиной волны излучения (650 нм). Малая скорость переключения обеспечивает малую инерционность системы.

Регистрируемый сигнал требует преобразования и усиления, для этого фотодиод подключается по схеме преобразователя «ток-напряжение» изображенной на рисунке 3 и включающей в себя счетверенный операционный усилитель и резисторы номиналом 10 МОм, с помощью которых задается коэффициент преобразования.

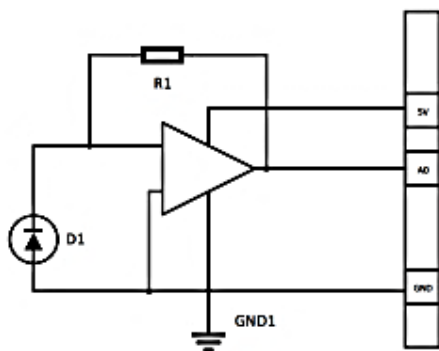


Рисунок 3 – Принципиальная электрическая схема подключения фотодиода

Питание элемента и прием аналогового сигнала реализуется с помощью микроконтроллера Arduino MEGA 2560. Для того, чтобы избежать использование большого количества проводов и ненадежного контакта при монтаже фотодиодов, операционных усилителей и резисторов, была разработана соответствующая печатная плата (рисунок 4).

Для вращения измерительного элемента и его позиционирования в пространстве используется цифровой сервопривод. Металлический редуктор обеспечивает износостойкость сервопривода, а внутренний цифровой интерфейс гарантирует точное удержание позиции, что критически важно при проведении экспе-

римента. Питание сервопривода обеспечивается с помощью адаптера питания с выходным напряжением 6 В, подключенному к микроконтроллеру через выход Vin. Для индикации начала рабочего процесса в электрическую схему добавлен зеленый светодиод.

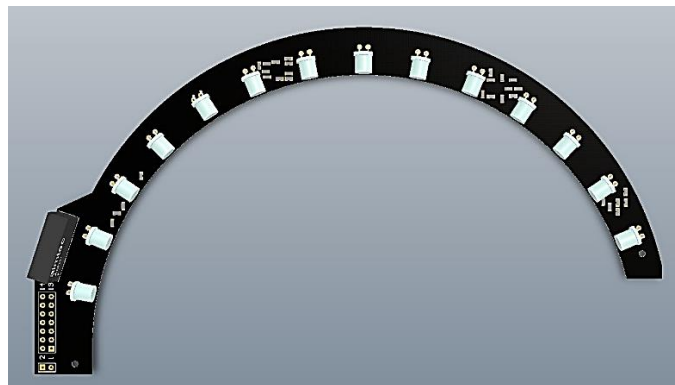


Рисунок 4 – Печатная плата основного измерительного элемента

3. Программное обеспечение

Программное обеспечение для аппаратного комплекса было разработано с помощью языка программирования Python версии 2.7. При разработке использовались различные сторонние и встроенные библиотеки:

- pyftmata – обеспечение соединения компьютера с микроконтроллером по COM-порту;
- matplotlib – построение плоских и объемных графиков;
- numpy – обеспечение работы с массивами данных;
- scipy – интерполяция данных;
- Tkinter – создание графического интерфейса пользователя.

Перед открытием интерфейса пользователя (рисунок 5) программа проверяет соединение между компьютером и микроконтроллером по последовательному порту. Затем, с помощью сервопривода, происходит поворот измерительного элемента в исходное положение.

Стартовое диалоговое окно позволяет пользователю при нажатии кнопки "Start" наблюдать значения интенсивности света, регистрируемое каждым фотодиодом, в режиме реального времени, позволяя убедиться в корректной работе фотодиодов перед началом проведения эксперимента. При нажатии кнопки "Next" начинается процесс измерения, скорость которого зависит от количества значений интенсивности, регистрируемых в одном положении измерительного элемента. Количество этих циклов регистрации задается пользователем в

области "Enter iteration": при значениях меньше 15 скорость измерения составляет 120 с, при значениях больше 15 – 240 с. Эта характеристика влияет на точность измерения, т. к. программа рассчитывает среднее значение интенсивности в данной точке пространства. После задания параметров и нажатия кнопки "Next" загорается светодиод, информирующий пользователя о начале процесса измерения.

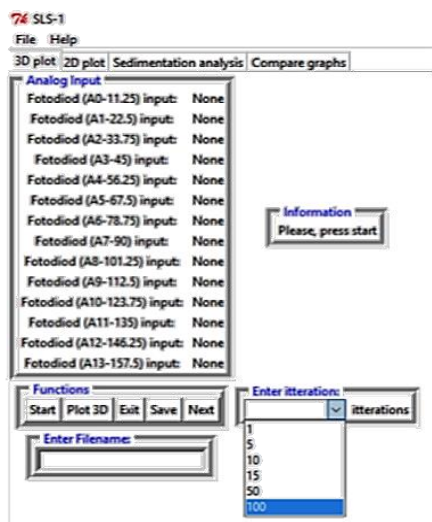


Рисунок 5 – Диалоговое окно для измерения объемных индикатрис светорассеяния

Кнопка "Plot 3D" отвечает за построение объемной индикатрисы светорассеяния. Данные для построения находятся в массиве, сформированном по окончании эксперимента в сферической системе координат. Для построения производится переход в Декартову систему координат.

4. Описание характеристик продукта

Метод статического светорассеяния, реализованный в работе аппаратного комплекса, совместно с конструктивными особенностями установки обладает рядом преимуществ, позволяющих конкурировать с альтернативными способами исследования наноструктур:

1. Метод является бесконтактным и неразрушающим, что исключает деформацию и нарушение упорядоченности исследуемой структуры во время проведения эксперимента;
2. Для проведения эксперимента не требуется создания вакуумной среды или покрытия образца проводящим материалом;
3. Благодаря конструкции установки удается проводить исследования структур, находящихся на твердой подложке или в растворе;
4. За счет того, что измерения проводятся в разных плоскостях относительно образца, точность измерения выше, чем у аналогов, прово-

дящих регистрацию интенсивности в одной плоскости.

Учитывая высокий рост развития нанотехнологий и перечисленные выше достоинства предложенного метода измерения, можно сделать вывод, что аппаратный комплекс может найти широкое применение как в научной, так и в промышленной отраслях. К примеру, данная технология может позволить уменьшить время диагностики контроля качества производства солнечных элементов.

Исключительной особенностью рассматриваемого аппаратного комплекса является его конструкция и программное обеспечение, позволяющее получать объемные индикатрисы светорассеяния (рисунок 6). Данный метод изучения особенностей наноструктурированных материалов является косвенным, т.е. осуществляется сравнение полученных данных с эталонной величиной (эталонным графиком исследуемого вещества). На данный момент база данных объемных индикатрис создается с помощью разрабатываемого аппаратного комплекса.

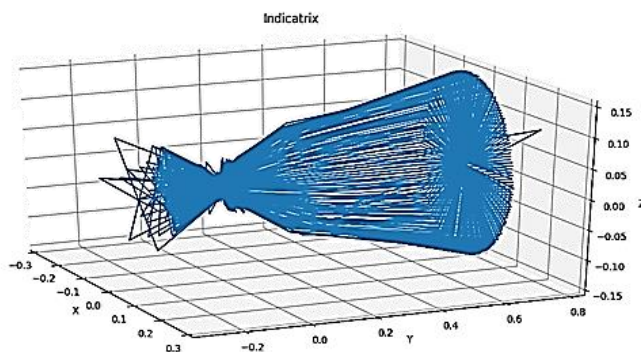


Рисунок 6 – Пример построения объемной индикатрисы светорассеяния для наночастиц Ag

Данная установка является многофункциональной. Кроме исследования объемных графиков рассеянного света она позволяет проводить исследования:

- 1) в выбранной плоскости, т.е. получать индикатрисы в полярной системе координат под заданным углом относительно исследуемого образца (рисунок 7);
- 2) твердых образцов (в том числе светопропускающих) и коллоидных растворов (жидкие образцы);
- 3) с помощью седиментационного анализа, который позволяет определить скорость опускания частиц и их количественное соотношение по радиусу;
- 4) нескольких графиков в режиме сравнения.

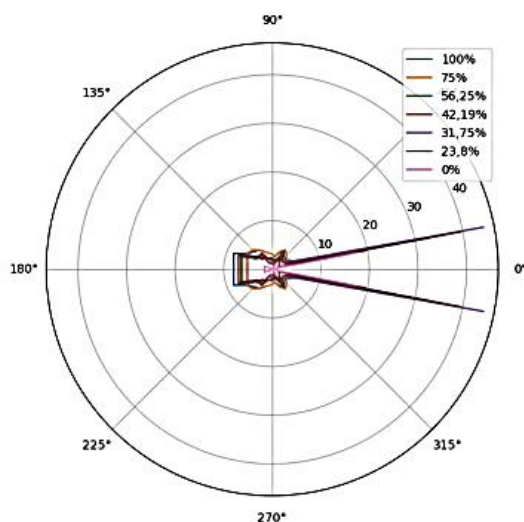


Рисунок 7 – Пример построения графиков интенсивности рассеянного света в полярной системе координат для различной концентрации Ag

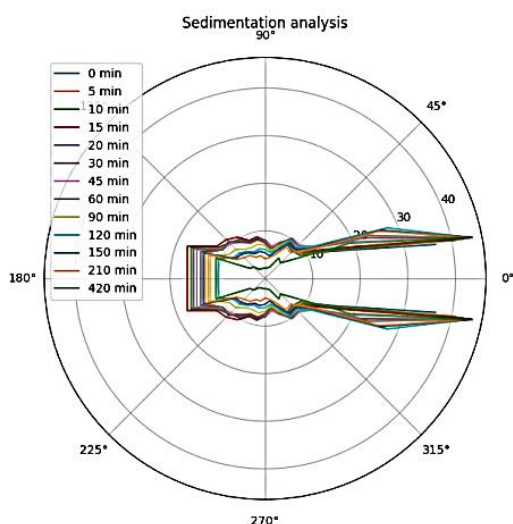


Рисунок 8 – Пример седиментационного анализа дисперсной системы частиц пористого кремния в водном растворе

Небольшая масса аппаратного комплекса (5 кг) и габариты (0.5 × 0.3 × 0.3 м) позволяет осуществлять транспортировку и экспресс-анализ наноструктурированных материалов, что невозможно при использовании стандартных методов исследования (АСМ, сканирующая зондовая микроскопия и т.д.).

Для данной разработки была проведена проверка патентоспособности по следующим базам данных:

- зарегистрированные на территории РФ изобретения и полезные модели (база данных ФГБУ ФИПС);

- заявленные на регистрацию в РФ изобретения и полезные модели (база данных ФГБУ ФИПС);

- сайт WIPO, система PATENTSCOPE.

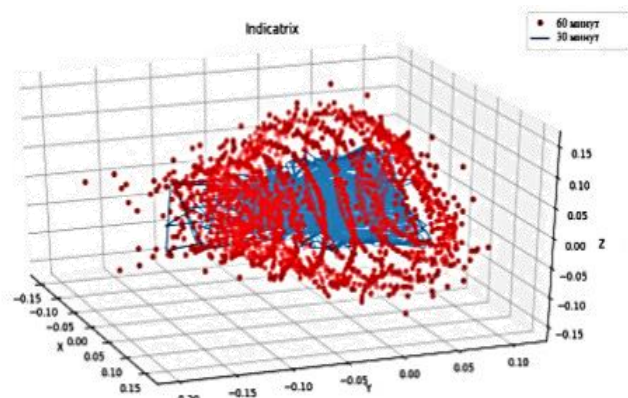


Рисунок 9 – Пример сравнения объемных индикатрис для наностержней ZnO с различным временем нанесения зародышевого слоя

По итогам проверки было установлено, что аппаратный комплекс соответствует критериям «промышленная применимость», «новизна», «изобретательский уровень». В результате была зарегистрировано заявление о выдаче патента Российской Федерации на изобретение.

Также данная разработка получила грант «Фонда содействия инновациям» в номинации «новые приборы и устройства».

5. Описание целевой аудитории потребителей продукта

Стоит отметить, что нанотехнологии – это не отрасль экономики, а средство для модернизации отраслей промышленности и производства промышленных товаров. Нанорынка не существует, а имеет место быть растущая доля нанотехнологий в общей производственной цепочке. Разрабатываемый аппаратный комплекс является инструментом для контроля качества и диагностики внедряемых в производство нанотехнологий, т.е. является обязательной частью технологического процесса. Учитывая данные Исследовательской службы конгресса США, мировая промышленность использует нанотехнологии в процессе производства как минимум 80 групп потребительских товаров и свыше 600 видов сырьевых материалов, комплектующих изделий и промышленного оборудования, всего на мировом рынке представлено более 800 потребительских продуктов, произведенных с помощью нанотехнологий. Это та область рынка, где может быть применен аппаратный комплекс, в зависимости от специфики производственного процесса, по-

этому в работе произведена оценка рынка наноиндустрии и нанотехнологий в целом.

По прогнозам Евразийской Экономической Комиссии (ЕЭК) мировой рынок нанотехнологий и наноматериалов к 2020 году должен составить 1.5 трлн. \$, причем доля наноматериалов в сравнении с продажами конечной наносодержащей продукции крайне мала (15 млрд.\$).

Если рассматривать полную цепочку производства продукции с использованием нанотехнологий (рисунок 10), где:

1) наноматериалы (nanomaterials) – наночастицы, нанотрубки, квантовые точки, фуллерены, дендримеры, нанопористые материалы;

2) наноинтермедиаты (nanointermediates) или нанокомпоненты – покрытия, ткани, чипы памяти и обработки информации и т.д.;

3) продукты, содержащие нанокомпоненты (nano-enabled products) – автомобили, одежда авиалайнеров, потребительская электроника и т.д.;

4) наноинструменты (nanotools) – атомно-силовые микроскопы, оборудование для литографической печати, то основная область применения аппаратного комплекса находится между наноматериалами и наноинтермедиатами, где необходима диагностика параметров полученных наноматериалов для их дальнейшего внедрения в производство. Также, в некоторых случаях (поверхности и покрытия), возможна диагностика уже готовых интермедиатов.

5)

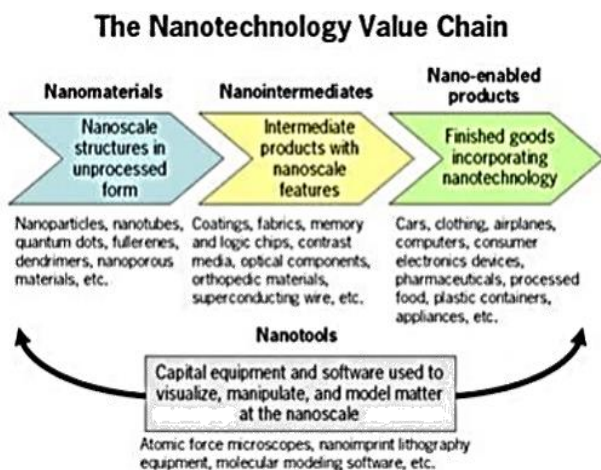


Рисунок 10 – Нанотехнологическая цепь ценности (The Lux Nanotech Index)

Рынок нанотехнологий привлекает все больше государственных инвестиций, ежегодный рост рынка (тренд 2020) составляет около 20-30%, в частности для РФ объем инвестиций

составляет порядка 2 млрд. \$. С учетом приведенных цифр, которые говорят о большой капиталоемкости сферы разработки и коммерциализации нанотехнологий основной акцент делается на интеграцию всех потенциальных участников производственной цепочки.

На данный момент планируется реализация продукта только на территории РФ, в связи с чем, был проведен анализ наноиндустрии в Российской Федерации. Показатели для Российского рынка уступают показателям Европейского и Американского, так, объем собственного производства наноматериалов составляет свыше 21.5 млрд.руб., а нанокомпонентов свыше 105.4 млрд. руб. Также был проведен анализ Российской Национальной Нанотехнологической сети, участники которой являются потенциальными потребителями разрабатываемого продукта:

- Научно-исследовательские центры – 87 организаций;

- Научно-образовательные учреждения – 116 организаций;

- Центры коллективного пользования и научно-образовательные центры - 138 организаций;

- Научно-производственные предприятия – 266 организаций

Аппаратный комплекс в первую очередь представляет интерес для научно-исследовательских групп в области нанотехнологий и микросистемной техники, т.к. позволяет снизить временные и денежные затраты на изучение свойств материалов. Внедрение установки на производственных площадках обеспечивает уменьшение времени на промежуточный контроль качества выпускаемой продукции. Как пример, стоит отметить производство солнечных батарей с поглощающим покрытием из массива наностержней, для которых упорядоченность массива значительно влияет на КПД солнечного элемента.

Примеры компаний и научно-образовательных центров – потенциальных потребителей:

Промышленность:

- ООО «Тонкопленочные технологии»;

- ООО «Хевел»;

- ООО «НаноТехЦентр»;

- АО «НикоМаг»;

- ООО «Уником»;

- ООО «НТИЦ „Нанотех-Дубна”»;

- АО «Метаклэй»;

- ООО «Гален»

Научно-образовательные центры:

- СПбНИУ ИТМО;

- СПбГЭТУ «ЛЭТИ»;

- СПбГПУ;
- МИФИ;
- МФТИ;

6. Описание возможности и условий производства продукта

Рабочий Макет разработанного комплекса (рисунок 11) был создан на базе СПбГЭТУ («ЛЭТИ»), также первые измерения были проведены в УНЛ «Нанотехнологии и нанoeлектроники».

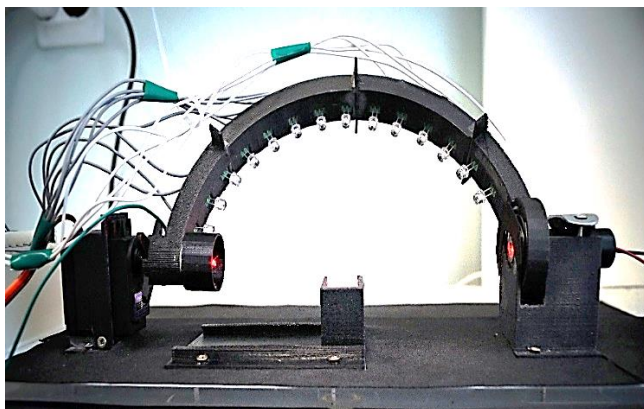


Рисунок 11 – Макет аппаратного комплекса

После получения финансирования от Фонда Содействия Инновациям началось оснащение малого инновационного предприятия:

- Аренда производственного помещения;
- Закупка оборудования (станок ЧПУ, 3D принтер, паяльные станции, компьютеры);
- Произведена закупка программного обеспечения;
- Закупка расходных материалов.

Результатом первого этапа финансирования является создание модернизированного измерительного элемента с увеличенным количеством фотодиодов, улучшенной компонентной базой и уменьшенными габаритами (рисунок 12).

Произведенные операции позволяют осуществлять большую часть производственного процесса аппаратного комплекса: сборка, разработка ПО, проектирование и трассировка печатных плат, тестирование и настройка продукта, создание конструктивных элементов установки. Такие технологические процессы, как производства печатных плат и корпуса, закупка компонентной базы установки будут осуществляться сторонними компаниями, а исследование образцов и составление базы данных объёмных индикатрис светорассеяния будет осуществляться на базе СПбГЭТУ ЛЭТИ.

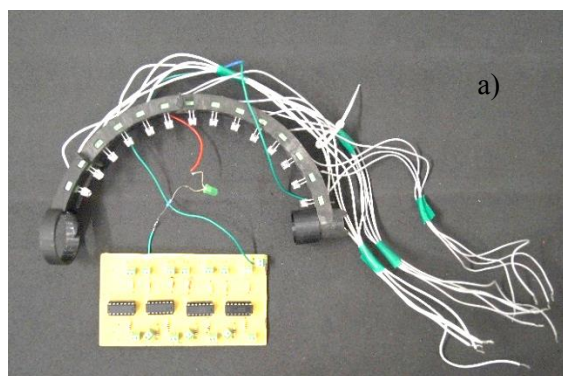


Рисунок 12 – Измерительный элемент аппаратного комплекса: а) до модернизации, б) после модернизации

Полный производственный процесс имеет следующую структуру:

1) Предпроизводственный этап:

- Закупка сырья: PLA пластик, печатные платы, лазерный модуль и адаптер, адаптер питания, сервопривод, материал корпуса (алюминий);
- Закупка оборудования: 3D принтер, станок ЧПУ, ПО, компьютеры;
- Персонал: ген. директор, главный бухгалтер, программист, инженер-разработчик, курьер;
- Нематериальный актив: регистрация программы для ЭВМ, патентование.

2) Определение номенклатуры:

- Продукт: аппаратный комплекс;
- Услуга: проведение разового измерения образца;
- Услуга: пуско-наладка установки;
- Услуга: обновление базы данных объёмных индикатрис;
- Услуга: обучение персонала заказчика работе на аппаратном комплексе.

3) Определение объёмов производства:

- План реализации продукта и услуг;
- План производства продукта и оказания услуг;
- План запасов продукта.

4) Товарно-материальные запасы:

Частично реализуются на предпроизводственном этапе.

- Закупка сырья: заявка на поставку, оплата, поставка, прием, хранение.
- 5) Процесс производства:
 - Заявка заказчика и составление технического задания;
 - Подтверждение технического задания, оформление заказа, составление договора;
 - Компьютерное моделирование;
 - Трассировка печатной платы;
 - Заказ печатной платы;
 - Создание конструкции установки;
 - Сборка установки;
 - Настройка и отладка программного обеспечения;
 - Тестировка готового продукта;
 - Сертификация продукта;
 - Распечатка руководства пользователя;
 - Дизайн и упаковка;
- 6) Контроль качества:
 - Итоговое тестирование работы установки, калибровка;
- 7) Система продаж/логистика

7. Перечень и описание рисков, возможных при производстве и (или) реализации продукта

При производстве критическими факторами, влияющими на качество проводимых измерений, являются:

- 1) калибровка лазера, обеспечивающая отцентрированное попадание пучка на образец и предотвращающее нежелательное переотражение в рабочей зоне;
- 2) светопоглащающее покрытие рабочей зоны, позволяющее снизить уровень шума фотодиодов и количество переотраженного излучения от элементов конструкции установки;
- 3) надежное крепление исследуемого образца, обеспечивающее его устойчивость при вращении измерительного элемента и повторяемость серии производимых измерений для конкретного исследуемого образца;
- 4) изолированное от рабочей зоны положение вспомогательных компонентов установки;
- 5) откалиброванное положение источника излучения (лазера);
- 6) качественное исполнение печатной платы, что влияет на отсутствие нежелательного шума;
- 7) точность позиционирование измерительного элемента. В данной работе рассматривается изменение сдвига измерительного элемента в зависимости от скорости проведенного измерения, важно учесть, что сервопривод должен обеспечить положение измерительного элемента на разных углах относительно образца;

8) электробезопасность разработанного аппаратного комплекса;

9) качественная база эталонных индикатрис светорассеяния, т.к. разработанный метод измерения является косвенным и построен на сравнение эталонных объемных графиком статического светорассеяния с полученными в эксперименте;

10) сертификация аппаратного комплекса;
Риски реализации продукта:

- 1) низкий спрос на разработанный продукт;
- 2) недоверие потребителя к новому типу исследования, реализованному в работе аппаратного комплекса;
- 3) непонимание процесса измерения;
- 4) малая конкурентоспособность на рынке измерительных приборов;
- 5) отсутствие необходимости использования аппаратного комплекса при наличии более дорогостоящего и точного оборудования;
- 6) отсутствие публикаций об опыте работы с помощью данного продукта;
- 7) недоверие к новой компании на рынке измерительных приборов;

Все упомянутые риски необходимо учесть при старте производства разрабатываемого аппаратного комплекса для обеспечения коммерциализации и внедрения технологии объемных индикатрис светорассеяния.

Стоит отметить, что уже была проведена работа по апробированию аппаратного комплекса, которая получила положительные оценки в стенах СПбГЭТУ «ЛЭТИ» и комиссии Фонда Содействия Инновациям.

8. Определение системы дистрибьюции продукта

При разработке маркетинговой сбытовой стратегии были проанализированы следующие этапы процесса: выбор метода дистрибуции и ключевых каналов продаж, формирование принципов работы с торговыми посредниками, установление целей.

- Была выбрана эксклюзивная стратегия дистрибьюции, т.к. на данном этапе товар не известен на рынке и не является рекламируемым продуктом, следовательно, нельзя обеспечить постоянный доход дистрибьютора;

- Основным каналом продаж является прямые продажи, второстепенным – каналы распределения, обеспечивающие преимущества в затратах (интернет-продажи);

- Работа с торговыми посредниками подразумевает выход на интенсивную стратегию дистрибьюции и расширения канала продаж в том числе обеспечение оптовых заказов. В этом случае для торговых посредников будут реализованы ВТЛ активности, направленные на увеличение объема закупок, как самые эффективные (годовая скидка на объем, рекламный

бюджет за объем, предоставление бесплатного продукта за объем. Также подразумевается реализация других ВТЛ активностей, направленных на увеличение лояльности, дистрибьюционные акции и т.д. Минимальные набор ВТЛ акций в течение года представлен на рисунке 13.

Ключевые посредники	янв	фев	март	апр	май	июн	июл	авг	сент	окт	нояб	дек
Квартальный бонус за объем закупок												
Ежегодная распродажа												
Дистрибуционная акция на рост количественной дистрибуции												
Дистрибуционная акция на увеличение количества позиций ассортимента в местах продаж												
Промо-продукты (специально под канал или для всех)												
Акция на sell-out												
Обучение персонала												

Рисунок 13 – Ключевые ВТЛ акции в течение года

Были сформированы краткосрочные и долгосрочные цели по дистрибуции, сформированные относительно рассчитанных показателей в 7 параграфе. Относительно географии реализации продукта была установлена исключительно территория РФ с приоритетом в городах федерального значения и промышленных и научных центров (Казань, Новосибирск, Екатеринбург и т.д.).

После запуска производства и начала продаже продукта целесообразно подготовить переход к управляемой дистрибуции. В рамках этого этапа необходимо:

- Провести анализ: клиентов, географии, объема продаж, ценовой сегментации за максимально возможный период;
- В рамках клиентской базы производится сегментация;
- Разработка технологии сбора информации по регионам;
- Разработка технологии работы с новыми клиентами;
- Создание дистрибутивной карты.

9. Обоснование возможного экономического и социального эффекта от реализации продукта

Затраты на проектирование рассчитывались на стадии завершения разработки с целью определения рыночной цены созданного продукта. Затраты на проектирование K_{pr} рассчитывались по следующей формуле:

$$K_{pr} = K_{pers} + K_{SVT} + K_{IPS} + K_{PROCH},$$

где K_{pers} , руб. – затраты на оплату труда проектировщика в расчете на одного человека, которые вычисляются по формуле:

$$K_{pers} = Z_{zp}(1 + H + \Phi)d_{zagr}n_p m_p,$$

где Z_{zp} , руб. – заработная плата одного проектировщика за месяц;

H – доля накладных расходов;

Φ , % – процент отчислений в фонды (пенсионный, ОМС, ФСС) 22%, 5.1%, 2.9% соответственно на основании значений из «Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая)» от 05.08.2000 № 117-ФЗ (ред. от 28.12.2016);

d_{zagr} – доля загрузки проектировщика работой;

n_p – количество месяцев, в течение которых проектировщик был занят работой (3 месяца);

m_p – число проектировщиков, задействованных в проекте. Значение переменных представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Расчет показателя Z_{pers}

Переменная	Значение
Z_{zp} , руб.	30000
H , %	42
Φ , %	30
d_{zagr}	1
n_p , мес	3
m_p , чел	1

На основе полученных данных:

$$K_{pers} = 30000(1 + 0.42 + 0.3)1 \cdot 3 \cdot 1 = 154800 \text{руб.}$$

K_{SVT} – затраты на средства вычислительной техники, используемой для проектирования вычислялись по формуле:

$$K_{SVT} = \sum_{j=1}^k \frac{S_{bal}}{T \cdot 12} \cdot n_j,$$

где S_{bal} , руб. – балансовая стоимость СВТ.

В работе были использованы: компьютер стоимостью 20000 руб. со сроком службы 5 лет, 3D-принтер стоимостью 40000 руб. со сроком службы 7 лет, таким образом затраты на средства вычислительной техники составили:

$$K_{SVT} = \frac{20000}{5 \cdot 12} \cdot 3 + \frac{40000}{7 \cdot 12} \cdot 3 = 2429 \text{руб.}$$

K_{ips} , руб. – затраты на инструментальные программные средства расчету не подлежат, т.к. в ходе проектирования использовалось бесплатное программное обеспечение.

K_{proch} , руб. – прочие затраты на проектирование составили 2052 руб. с учетом расходных материалов и компонентной базы.

С учетом рассчитанных величин затраты на проектирование K_{pr} составили:

$$K_{pr} = 154800 + 2429 + 2052 = 159281 \text{руб.}$$

Данная величина является себестоимостью продукта. Цена продукта рассчитывалась по затратному методу с учетом доли прибыли $\Pi=0.25$:

$$C = K_{пр} \cdot (1 + \Pi) = 159281 \cdot 1.25 = 199102 \text{руб.}$$

Также была проведена оценка конкурентоспособности продукта на рынке. Оценка конкурентоспособности проводилась на основе сравнения комплексных показателей конкурентоспособности товара аналога и анализируемой продукции. Показатель общей конкурентоспособности $K_{ок}$ может быть определен по формуле:

$$K_{ок} = \frac{Q}{E},$$

где Q – показатель конкурентоспособности по характеристикам качества;

E – показатель конкурентоспособности по экономическим характеристикам.

Для сравнения, в качестве эталона был рассмотрен лазерный прибор для измерения размера частиц ANALYSETTE 22 NanoTec, производимый фирмой Fritsch. Сравнение производилось по шести следующим параметрам: 1) потребляемая мощность, 2) масса установки, 3) точность измерения, 4) продолжительность измерения, 5) количество лазеров, 6) минимальный размер исследуемых частиц. Проведя расчет был установлен $K_{ок} = 1.71$. Рассмотренный подход базируется на двух допущениях: 1) потребитель при решении вопроса выбора товара действует всегда экономически целесообразно; 2) потребитель имеет возможность определить значение показателя $K_{ок}$.

На основе изложенного метода может быть предложен графо-аналитический метод анализа и выбора стратегии управления конкурентоспособностью товара (рисунок 14). На рисунке 14 в системе координат (E, Q) точка А отображает товар, принятый за базу сравнения.

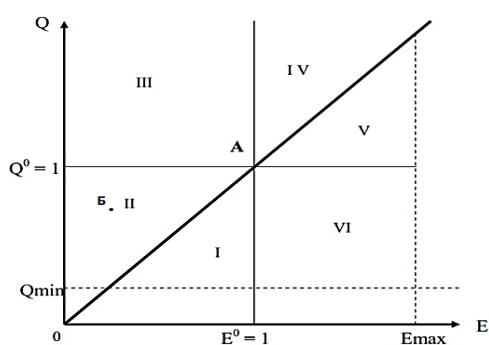


Рисунок 14 – Соотношение показателей конкурентоспособности предлагаемого и базового товаров

Прямая, проведенная через точку А и начало координат, соответствует товарам, $K_{ок}$ которых эквивалентен товару, принятому за базу сравнения. Анализируя график, можно увидеть, что предложенный товар (точка Б)

находится в секторе II, для которого характерны следующие параметры: $Q < 1$, $E < 1$, $K_{ок} > 1$, следовательно товар конкурентоспособен. В данном случае целесообразно выбрать стратегию, ориентированную на сегмент потребителей, для которых наибольшее значение имеет экономия средств при возможной потере качества товара или услуги. Чтобы увеличить количество возможных потребителей, для которых важно качество продукта, необходимо улучшить характеристики аппаратного комплекса до уровня аналогов с сохранением малой себестоимости.

Также была составлена финансовая модель для реализации рассматриваемого продукта, которая подтвердила рентабельность внедрения данного аппаратного комплекса влдя оказания соответствующих услуг.

Вывод

Разработка предложенного аппаратного комплекса является перспективным с точки зрения внедрения инновационного метода исследования наноструктурированных материалов. Такие особенности как бесконтактность и простота в использовании может гарантировать создание новейшей базы объемных индикатрис светорассеяния, которая может применяться в научно-исследовательской среде.

Литература

1. Шмидт В. Оптическая спектроскопия для химиков и биологов. 2007. Т. 368.
2. Борен К., Хафмен Д. Поглощение и рассеяние света малыми частицами. М.: Мир, 1986. 664 с. [3] Øgndal L. Light Scattering a brief introduction. Copenhagen: University of Copenhagen, 2015. p. 45.
3. Спецпрактикум по физико-химическим и физико-механическим методам исследования полимеров / Е. В. Черникова, А. А. Ефимова, В. В. Спиридонов [и др.]. М.: МГУ, 2013. с. 112.
4. Куликов К.Г., Кошлан Т.В. Определение размеров коллоидных частиц при помощи метода динамического рассеяния света // Журнал технической физики. 2015. Т. 85, № 12. С. 26–32.
5. Учебно-методическое пособие по освоению дисциплины «Спектрофотометрические методы в анализе биологически активных веществ растительного и синтетического происхождения» / Д.С. Лазарян, А.Ю. Айрапетова, Л.Б. Губанова [и др.]. Пятигорск, 2015. с. 132. 74
6. Исследование закономерностей формирования структуры пористого кремния при многостадийных режимах электрохимического травления / П.Г. 7. Травкин, Н.В. Воронцова, С.А. Высоцкий [и др.] // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». 2011. № 4. С. 3 75 6.
7. Наумов В. Н., Королев Д. В. Седиментационный анализ суспензий. СПб., 2005. с. 132.



ОСОБЕННОСТИ ГАЗОПОТРЕБЛЕНИЯ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.Л. Великанов¹, С.И.Корягин², А.М.Гарина³

*Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта
(БФУ им. Канта), 236041, г. Калининград, ул. А. Невского, 14*

Рассмотрены вопросы газопотребления Калининградской области. Представлены расчеты максимальной суточной потребности в газе и величины активного газа в подземном хранилище газа.

Ключевые слова: газопотребление, резервирование газа, жилищно-коммунальное хозяйство

PECULIARITIES OF GAS CONSUMPTION OF THE KALININGRAD REGION

N. L. Velikanov, S. I. Koryagin, A.M. Garina

*The Baltic federal university of Immanuel Kant (BFU of Kant),
236041, Kaliningrad, st. A. Nevsky, 14*

The issues of gas consumption in the Kaliningrad region are considered. Calculations of the maximum daily demand for gas and the value of the active gas in the underground gas storage.

Keywords: gas consumption, gas redundancy, housing and utilities

Газ является наиболее важной составляющей в покрытии региональных потребностей в энергии [1-11].

В Калининградскую область газ идет по транзитному трубопроводу «Минск-Вильнюс-Каунас-Калининград». Подача газа в Калининградскую область очень сильно зависит от отбора газа потребителями Белоруссии и Литвы, потому что именно через территории этих стран проходит трасса единственной нитки газопровода. Помимо этого, необходимо отметить, что температуры воздуха на территории Калининградской области, в Литве и на северо-западе Белоруссии практически совпадают, а из этого следует, что пики газопотребления указанных районов зачастую приходится на одно и тоже время. Так как Калининградская область находится в концевой части газопровода, то максимум неравномерности подачи газа приходится на ее долю. Транзитный газопровод выполнен лишь из одной нитки труб, соответственно, любая авария по его трассе приводит к прекращению подачи газа в область, и сбою работы системы газоснабжения. Эти факторы

обусловили строительство в Калининградской области системы подземного хранения газа в поселке Романово. В данном хранилище уже построено и функционируют два резервуара для закачки, отбора и хранения газа, а планируется запустить пять [1].

В сфере топливопотребления Калининграда газ составляет около 52 %. Что касается затрат на различные виды топлива в регионе, то на долю каменного угля приходится около 19%, на мазут и дизельное топливо – 29,5 %, природный газ – 50 % [2].

В Калининградской области сложился газораспределительный комплекс. В нем присутствуют газопроводы высокого, низкого давления, газораспределительные станции. Дальнейший рост промышленного производства, увеличение сельскохозяйственного производства тесно связаны с поставками природного газа на предприятия. Это может привести к снижению издержек и повышению энергоэффективности производственных процессов [4].

¹ Великанов Николай Леонидович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой машиностроения и технических систем, БФУ им. И. Канта, тел. 8 (4012) 595 585; e-mail: monolit8@yandex.ru;

² Корягин Сергей Иванович – доктор технических наук, профессор, директор инженерно – технического института, БФУ им. И. Канта, тел. 8 (4012) 595 585; e-mail: SKoryagin@kantiana.ru;

³ Гарина Анастасия Максимовна – студентка инженерно-технического института БФУ им. Канта, тел. 8 (4012) 595 585; e-mail: a.m.garina96@gmail.com

Газификация Калининградской области не полная, хотя проходит достаточно хорошими темпами. Например, в 2012 г. природным газом пользовалось почти 60 % населения, 23 % муниципальных образований областного подчинения не имели доступа к природному газу. За 6 лет, начиная с 2010 года в регионе построено 1263 км газопроводов, 154 тысячи человек получили возможность подключить своё жильё к газу. Уровень газификации природным газом увеличился с 54,51% в 2010 году до 63,1% в 2015 году (рис. 1). В ближайшие пять лет возможность подключиться к газу получают порядка 100 тысяч человек.

В 2016 году в области возведено 740 км газопроводов. Благодаря этому возможность подключиться к голубому топливу получили свыше 27 000 человек, проживающих в 9 000 домовладений. Таким образом, уровень газификации области природным газом вырос с 63,1% до 66,2%. Уровень газификации регионом с каждым городом растёт. На данный момент действует стратегии развития газификации Калининградской области до 2020 года. В данном документе говорится о реализации более 20 объектов свыше чем в 100 населённых пунктах региона. Что сможет увеличить уровень жизни более 20 000 человек. Планируется, что на реализацию программы будет направлено 2,4 млрд рублей. Большую часть суммы – 1,6 млрд – выделит «Газпром» [1].

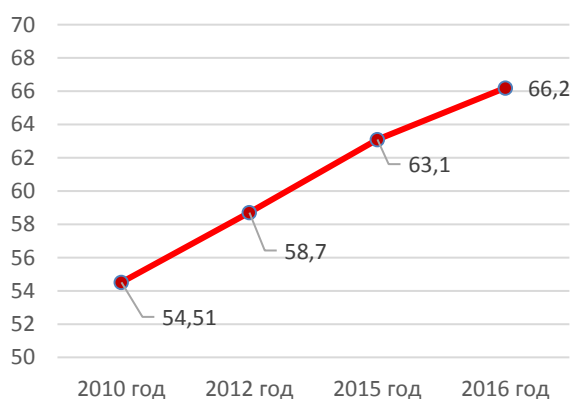


Рисунок 1 – Уровень газификации Калининградской области в период с 2010 по 2016 год, %

В силу географических особенностей расположения Калининградской области и выше изложенных причин на территории области необходимо наличие резерва топлива. Одной из возможных реалиаций – подземное хранение газа. Подземное хранилище газа представляет

собой систему инженерно-технических объектов, которые располагаются в различных геологических структурах.

Предназначение хранилищ заключается в закачивание, хранении, а также в отборе голубого топлива.

Подземное хранение газа (ПХГ) состоит из территории недр, которые ограничена горным отводом, а также из фонда скважин различного назначения, из систем и сбора и подготовки газа, а также из компрессорных станций.

В основном размещение ПХГ производится недалеко от трасс магистральных трубопроводах газа, а также недалеко от крупных городов, несение которых потребляют газ в большом объеме, для обеспечения быстрого реагирования в пиковые расходы топлива [6].

Хранилища сооружают и эксплуатируют для компенсации неравномерность газопотребления, например, для сезонного расхода, или недельного, или суточного. По мимо этого, ПХГ конструируют для создания резерва, в экстренных случаях, при различных авариях на трубопроводах, а также хранилища служат в целях образования стратегических запасов голубого топлива. Топливо нагнетается в газовую залежь, в соответствии с определенными значениями.

Газ из магистрального трубопровода следует на объект, предназначенный для очистки топлива от различных механических примесей. Далее, газ поступает на установку замера и учета, после этого, голубое топливо перемещается на компрессорную станцию, и уже газ транспортируется в газораспределительные пункты (ГРП).

Основными задачами хранилищ является наличие резерва газа в экстренных случаях, таких как аварии на трубопроводе, или необходимость покрытия неравномерности потребления газа, вследствие аномальных погодных условий [7].

Данные по потреблению газа в регионе представлены в табл. 1 и рис. 2 [1 – 2].

Таблица 1 – Потребление природного газа в Калининградской области в год, млн м³

Год	млн м ³
2005	709,4
2012	2170
2015	2240
2018 (прогноз)	2260

В количественном выражении потребление газа в Калининградской области в период с 2012 по 2015 год, различных отраслей деятельности представлено в табл. 2. [3-4].



Рисунок 2 – Потребление природного газа в Калининградской области на период с 2012 по 2015 год, %

Таблица 2 - Потребление природного газа в Калининградской области на период с 2012 по 2015 год, млн м³

Сфера потребления	млн м ³
Население и жилищно-коммунальное хозяйство	441
Промышленность	220,5
Энергетика	1543,5

Максимально-суточная потребность в газе определяется согласно разработкам ООО «НИИГазэкономика»[5] по формуле:

$$q_{max} == \frac{Q_i - Q_i^{OT}}{t_i} + \frac{Q_{OT}}{T} K, (1)$$

где Q_i – наибольший месячный расход газа, млн. м³;

Q_i^{OT} – объем газа, который израсходован в тот же период на отопление, млн. м³;

t_i – количество суток в месяце с наибольшим расходом, дн;

Q_{OT} – расход газа на отопление за отопительный сезон, млн. м³;

T – продолжительность отопительного сезона, дн;

K – коэффициент пиковости.

Коэффициент пиковости определяется из следующего выражения:

$$K = \frac{t_{BM} - t_M}{t_{BM} - t_{OT}}, (2)$$

где t_{BM} – внутренняя температура в отапливаемом помещении (в основном принимается равной 18°C);

t_M – температура наружного воздуха в самую холодную пятидневку (обычно принимается равной -24°C для Калининградской области);

t_{OT} – средняя температура по району в отопительный сезон (в большинстве случаев $t_{OT} = 1,1°C$, продолжительность отопительного сезона = 193 дня).

Для определения объема газа для покрытия сезонной неравномерности потребления газа, были проанализированы платежные квитанции за газ, квартир многоквартирных жилых домов города Калининграда, использующих газ в бытовом применении. Объем газа, показывающий сезонную неравномерность потребления в месяц равен: $V_{сез.} = 24192 \text{ м}^3$.

Далее произведен расчет объема газа для резервирования на случай наступления аномально холодных зим.

Согласно стратегии развития газовой промышленности России [6] при достаточно высоком уровне обеспеченности (95 %) величина данного резерва должна составлять 8 - 12 % от объема сезонной неравномерности газопотребления. А также, при определении величины резерва $V_{аном.}$ в подземном газовом хранилище газа (ПХГ), чтобы организовать высокую надежность необходимо учесть возможность наступления двух холодных зим подряд (вероятность наступления более двух холодных зим подряд практически равна нулю). Приведенное выше обстоятельство связано с тем, что газ, забранный из подземного хранилища за период холодной зимы, должен быть обратно закачан в хранилище. Это приводит к увеличению в 2 раза объема $V_{аном.}$ Такое увеличение учитывает принятый уровень обеспеченности.

Таким образом $V_{аном.}$ равен в месяц:

$$V_{аном.} = V_{сез.} * 0,08 * 2 = 3870,72 \text{ (м}^3\text{)} .$$

После, определены аварийные резервы газа.

Согласно вышеуказанной стратегии [6] величина недопоставки газа в случае аварийной

ситуации на газопроводе может быть принята в размере 1,2 – 1,4 % от объема транспортируемого газа (что учитывает современное состояние единой системой газоснабжения России).

Другой подход к определению $V_{ав.}$, это резервирование не более двух суточных объемов подачи газа по газопроводу (исходя из среднего времени восстановления газопровода после аварии).

В период с 2012 по 2015 гг. потребность газа в месяц, в сфере жилищно-коммунального хозяйства, в Калининградской области составила 36,75 млн. м³.

Исходя из этого, величина аварийного резерва КПХГ будет равна:

$$V_{ав} = 36,75 * 2 = 73,5 \text{ млн. м}^3.$$

После чего, можно рассчитать общую величину объема активного газа.

Активный объем газа представляет собой объем, необходимый для обеспечения текущих расходов в течении года при использовании подземного хранилища. Учитывая те функции, которые должно осуществлять Калининградское подземное хранилище газа при полном развитии, а именно: создание резерва газа на случай аварий на трубопроводе, покрытия сезонной неравномерности потребления газа, а также на случай наступления аномально холодных зим, по формуле равняется [7]:

$$V_{акт.} == V_{ав.} + V_{сез.} + V_{аном} \quad (3)$$

Используя полученные выше величины составляющих $V_{акт.}$, получаем:

$$V_{акт.} = 24192 + 3870,72 + 73500000 = 73,528 \text{ (млн. м}^3\text{)}.$$

Выводы

Обеспечение энергетической безопасности региона требует наличия активного запаса газа для покрытия неравномерности его се-

зонного потребления, аномально холодных зим, аварий.

Газ целесообразно накапливать в подземных хранилищах, которые должны иметь необходимую вместимость.

Литература

1. Министерство строительства и жилищнокоммунального хозяйства Калининградской области [Электронный ресурс]: - Режим доступа <https://minstroy39.ru/>.
2. Реформа ЖКХ, Государственная корпорация – фонд содействия и реформированию жилищнокоммунального хозяйства [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://www.reformagkh.ru/>.
3. Научный журнал «Молодой ученый». [Электронный ресурс]: - Режим доступа <https://gov39.ru/>.
4. Стратегия развития газификации Калининградской области на период до 2020 года [Электронный ресурс]: - Режим доступа <https://moluch.ru/th/5/archive/31/983/>.
5. Компания «НИИГазэкономика» [Электронный ресурс]: - Режим доступа <http://niigazekonomika.gazprom.ru/>.
6. Лурье М.В., Дидковская А.С., Варчев Д.В., Яковлева Н.В. Подземное хранение газа: Учебное пособие для вузов - М.: Нефть и газ, 2015. – 172 с.
7. Каримов М.Ф. Эксплуатация подземных хранилищ газа - М.: Недра, 2011. — 248 с. — УДК: 622.691.24:532.5
6. Вяхирев Р.И., Макаров А.А. (ред.). Стратегия развития газовой промышленности России. — М.: Энергоатомиздат, 1997. — 344 с.
7. Великанов Н.Л., Примаков Л.В. Мониторинг жилого фонда. - Механизация строительства. 2014. № 9 (843). С. 45-49.
8. Великанов Н.Л., Корягин С.И. Энергоэффективность систем транспортировки горячей воды. - Транспорт и сервис. 2017. Т. 5. С. 68-75.
9. Великанов Н.Л., Примаков Л.В. Модернизация и ремонт жилого фонда. - Механизация строительства. 2017. Т. 78. № 9. С. 5-10.

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ НА ТЕРРИТОРИЮ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Н.В. Куликов¹

ООО «Спецвидеоаналитика», 197101, г. Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49, Лит А

Разработана система авторизованного пропуска транспортного средства для совершения проезда при неполном распознавании номерного знака с помощью алгоритмов обработки видео. Система включает программно-аппаратный комплекс с широкой линейкой поддерживаемого оборудования, что позволяет выполнять модернизацию существующих систем ограничения доступа транспортных средств без замены аппаратной базы. Использование в алгоритме сверточных генеративных противоборствующих моделей нейронных сетей позволяет проводить распознавание с различных ракурсов камер.

Ключевые слова: автоматизированный пропуск, ограничение въезда, распознавание изображений, машинное обучение, нейронные сети, транспортные средства

CONTROL SYSTEM OF MANAGEMENT OF ACCESS TO THE TERRITORY FOR CARS

N.V. Kulikov

LLC «special video Analytics», 197101, St. Petersburg, Kronverksky Ave., 49, Let. A

The system of the authorized admission of the vehicle is developed for commission of journey at incomplete recognition of the registration plate by means of algorithms of processing of video. The system includes a hardware and software system with a wide line of the supported equipment that allows to carry out modernization of the existing systems of restriction of access of vehicles without replacement of hardware base. Use in an algorithm of svrtochny generative contradictory models of neural networks allows to carry out recognition from various shortenings of cameras.

Keywords: the automated admission, entrance restriction, recognition of images, machine learning, neural networks, vehicles.

Введение

В современном мире активно развиваются направления машинного обучения и компьютерного зрения [1 – 7]. Появляется множество автоматизированных систем, основанных на интеллектуальной обработке видео. Одним из актуальных направлений являются информационные транспортные системы, которые требуют решения задач, связанных с определением параметров проезжающих транспортных средств. Существующие автоматизированные системы пропуска рассчитаны на точное определение номерного знака транспортного средства, либо использование бортового устройства или электронного ключа. При этом большой проблемой является невозможность автоматического (авторизованного) пропуска транспортного средства при неполном распознавании номерного знака.

Следующая проблема – отсутствие технической возможности организовать автоматический пропуск транспортных средств, имею-

щих право льготного проезда (спецтранспорт), например, в системах ограничения въезда на придомовую территорию или на платных дорогах. Целью настоящего исследования является решение задачи авторизованного пропуска транспортного средства для совершения проезда при неполном распознавании номерного знака (с помощью определения дополнительных атрибутов), а также решение задачи автоматического распознавания специального транспортного средства с помощью алгоритмов обработки видео.

Конечный продукт будет представлять собой программно-аппаратный комплекс с широкой линейкой поддерживаемого оборудования, что позволит выполнять модернизацию существующих систем ограничения доступа транспортных средств без замены аппаратной базы. Использование в алгоритме сверточных генеративных противоборствующих моделей нейронных сетей позволит проводить распознавание с различных ракурсов камер.

¹Куликов Николай Владимирович – Генеральный директор ООО «Спецвидеоаналитика», тел.:+7 (812) 457-15-41;+7 (964) 387-27-71, e-mail: icv.develop@gmail.com

Для решения задачи планируется применять методы глубокого обучения, противоборствующего обучения и трансфер знаний. Глубокое обучение активно применяется для распознавания изображений и демонстрирует на этой задаче передовые результаты (Razzak, 2017). Фактически, все современные исследования в области обработки изображений ведутся в парадигме глубокого обучения.

Объяснением такой результативности и, как следствие, популярности, является заложенная в архитектуру сверточных нейронных сетей способность обучаться распознаванию высокоуровневых признаков изображения, а также наличие больших баз размеченных изображений.

Противоборствующие сети (Goodfellow et al., 2015) получили широкое распространение в первую очередь в задачах генерации мультимедиа (изображений, видео, музыки). В основе работы генеративных противоборствующих сетей лежит синхронное обучение двух моделей: генератора, который по спецификации объекта (параметрам распределения) воспроизводит признаковое описание объекта, а также дискриминатора, который по объекту (и, возможно, спецификации), восстанавливает источник объекта (генеративная сеть или реальность), а также, возможно, спецификацию. Генеративные противоборствующие сети отлично зарекомендовали себя в генерации проекций 3d объектов (Zhao et al., 2017).

Многие методы машинного обучения хорошо работают только в предположении о том, что данные для обучения и тестирования используют одно и то же пространство признаков и подчиняются одному распределению. Когда изменяется распределение, большинство статистических моделей необходимо строить с нуля, используя недавно собранные данные обучения. Сбор размеченных изображений для различных классов автомобилей и положений камер является крайне трудоемким и, фактически, невозможным.

В таких случаях используется обучение переносом знаний или трансфер знаний (Vinyals et al., 2016). Суть подхода состоит в оптимизации мер согласованности распределений классов для объектов целевой области модели, обученной на вспомогательных данных других областей (характеризуемых иными распределениями). Языком реализации ПО проекта является Python, библиотеки sklearn, tensorflow/keras.

Цель исследования – разработка системы пропуска авторизованных транспортных средств с помощью анализа видеоизображения,

включающая возможность распознавания специальных транспортных средств (скорых помощей). Схема работы системы приведена на рис.1.



Рисунок 1 – Схема работы системы

1. Определение характеристик системы

Существующие на рынке системы позволяют решать следующий набор задач:

- 1) определение номерного знака транспортного средства, поиск распознанного номера в списке авторизованных для проезда;
- 2) управление шлагбаумом;
- 3) визуализация изображений с камер;
- 4) запись видеоархива;
- 5) поиск проездов по номерному знаку ли по времени;
- 6) голосовая связь с диспетчером;
- 7) возможность удаленного открытия шлагбаума диспетчером.

Разрабатываемый программно-аппаратный комплекс будет позволять дополнительно решать следующие задачи:

- 1) автоматическое распознавание дополнительных параметров транспортного средства (марка, цвет и т. п.), которые позволят принимать решение о возможности проезда даже в случае частично распознанного номера, а также информирование водителей о загрязненном номере;
- 2) автоматическое распознавание специальных транспортных средств, включая скорые помощи;
- 3) в зависимости от набора задач, которые стоят перед конечным пользователем, могут быть установлены различные уровни эскалации: уведомление диспетчера об обнаружении авторизованного для проезда транспортного средства; регистрация факта распознавания авторизованного для проезда транспортного средства;

средства для контроля действий диспетчера; полностью автоматический пропуск авторизованного для проезда транспортного средства;

4) использование в алгоритме сверточных генеративных противоборствующих нейросетевых моделей позволит проводить распознавание с различных ракурсов камер;

5) архитектура системы позволяет работать с широкой линейкой периферийного оборудования (включая различные типы камер, шлагбаумов, систем голосовой связи, систем электронных ключей), вследствие этого возможно привлечение в качестве партнеров широкого круга существующих на рынке компаний по поставке оборудования и проведению строительно-монтажных работ;

б) при модернизации существующих систем замене подлежит лишь программная часть, аппаратная часть остается неизменной.

Модернизация системы будет востребована конечными пользователями по ряду причин:

- низкие технические показатели по точности распознавания у части существующих систем;

- желание снизить необходимость человеческого вмешательства в работу системы, как следствие снизится стоимость эксплуатации системы. Возможен частичный или полный отказ от услуг собственных диспетчеров с использованием вместо них специализированных диспетчерских центров;

- не обеспечивается беспрепятственный проезд специальных транспортных средств;

- в осенне-зимний период увеличивается количество случаев неверно распознанных номерных знаков, что создает неудобство при проезде для конечных пользователей;

- встроенная аналитическая система позволит получать подробную статистику по проездам транспортных средств.

Несмотря на то, что задача обработки и распознавания изображений и видео всегда была одной из наиболее популярных прикладных задач машинного обучения, а в последнее время за счет успешного применения методов глубокого обучения она только укрепилась в этом статусе, частная задача распознавания классов автомобилей, а именно выделения спецтранспорта, не получила достаточного освещения в научной литературе.

Что же касается разработки и внедрения систем распознавания спецтранспорта, то они по меньшей мере не получили широкого распространения: коллективу не удалось найти следы их использования. Впрочем, мы не рискуем утверждать их отсутствия, поскольку,

например, организация вполне может разработать собственную систему для распознавания транспорта с фирменным окрасом и внедрить ее на своих базах, не афишируя это.

Вместе с тем, грамотное решение другой задачи проекта – авторизованного пропуска личного автотранспорта – помимо стандартного распознавания номерного знака требует определения дополнительных характеристик автомобиля, например, таких, как цвет и марка, что представляет новизну. Автоматическое распознавание этих атрибутов, а также определение типа спецтранспорта в режиме реального времени без жестких требований к положению и ротации камеры не позволяет применить существующие готовые архитектуры, поскольку система предполагается к использованию в различных условиях, в том числе без ограничений относительно камеры. Это создает необходимость в разработке архитектур, устойчивых к изменению позиции и угла поворота.

Научная новизна данного исследования заключается:

- 1) в разработке методов для дообучения существующей сети с помощью применения трансфера знаний;

- 2) в применении сверточных генеративных противоборствующих моделей (GAN) для повышения точности распознавания 3d-объектов с различных углов обзора.

Разработка методов для дообучения существующей сети с помощью применения трансфера знаний и обучения на небольшой выборке для каждой новой видеокамеры позволит малыми усилиями учитывать изменения положения и ротации камеры без необходимости сбора новой обучающей выборки для каждой камеры и сделает систему помехоустойчивой.

One-shot learning – задача обучения по небольшому количеству данных. Ее идея в реализации процесса обучения подобно человеку, которому достаточно один раз увидеть изображение одного класса, чтобы обобщить это знание на последующие тысячу изображений, тогда как глубоким нейросетям для обучения требуются тысячи примеров класса. One-shot learning использует перенос знаний, являясь примером трансдуктивного обучения, так как разделение данных на тестовую и обучающую выборку дает одинаковые задачи в терминах обучения переносом, используя единое признаковое пространство.

Для решения проблемы будет реализована Matching Network (рис.2) Данная нейросеть использует для обучения опорное

множество, сравнения с ним сэмплы на основе косинусного расстояния их векторов в латентном признаковом пространстве. В качестве латентного представления используется выходной вектор последнего субдискретизирующего слоя сверточной нейросети. При этом на каждой эпохе обучение ведется не на полноклассовом наборе данных, а выбирается набор подзадач основной задачи, в данном случае набор задач бинарной классификации, для которых одновременно оптимизируется совместная функция потерь.

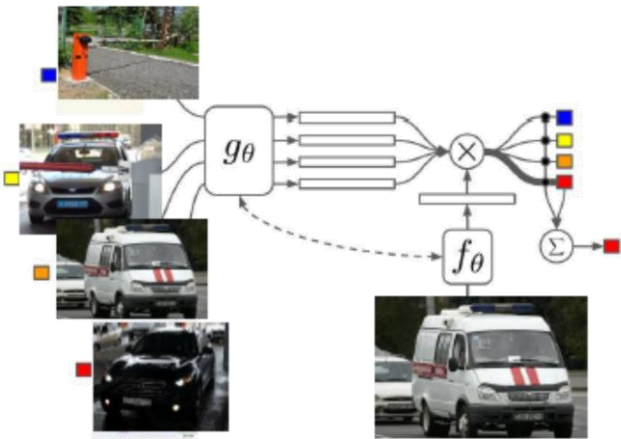


Рисунок 2 – Архитектура Matching Network

Таким образом реализуется концепция переноса знания, при которой модель показывает хорошие результаты в различении классов, на которые ранее напрямую она не тренировалась. Для каждого класса каждой выбранной подзадачи формируется небольшой тренировочный набор данных из основного набора и опорный набор. Так реализуется концепция one-shot learning. Она позволяет обучаться на несбалансированных наборах данных, то есть таких, в которых некоторые классы слабо представлены. Такими данными в решаемой задаче будут обучающее множество цветов транспортных средств, типов кузова, марки.

2) применении сверточных генеративных противоборствующих моделей (GAN) для повышения точности распознавания 3d-объектов с различных углов обзора. То есть по снимку изображения планируется генерировать 3d объект с помощью GAN, затем извлекать из него 2.5d представление, которое затем подается дискриминатору модели нейросети.

Генеративные противоборствующие сети (GAN) (Goodfellow and others 2014), являются многообещающей основой для решения вышеуказанной проблемы. В частности, в данной архитектуре есть дискриминационная сеть D,

обучающаяся различать, является ли экземпляр данных реальным или нет, а генерирующая сеть G учится путать дискриминационную сеть D, создавая высококачественные данные. Данный подход является успешным и в основном применяется в задачах компьютерного зрения, для генерации образцов естественных изображений.

В данной архитектуре целью дискриминативной (классифицирующей, различающей сети) является предсказать вероятность того что поданный на вход экземпляр относится к объектам из выборки реальных данных X_r либо к созданным генератором X_g .

Обучение происходит благодаря минимизации функции кросс энтропии:

$$\theta_d = \theta_d - \nabla_{\theta_d} (\log(D(X_s)) + \log(1 - D(G(Z))))$$

Во время обучения на вход генератора подается значение просемплированное из определенного заданного распределения $P(Z)$, целью генератора является для любого поданного на вход значения, выдать на выходе такой экземпляр, который подав на вход дискриминативной сети выдаст максимальное значение. Иначе говоря, обучение генератора заключается в максимизации выхода дискриминативной сети $D(G(Z))$. При использовании сигмоиды в качестве функции активации на последнем слое дискриминативной сети можно утверждать, что она возвращает вероятность того, что на вход поступил экземпляр из реальных данных.

Обучение генеративной сети будет происходить по градиенту результата работы дискриминативной сети:

$$\theta_g = \theta_g + \nabla_{\theta_g} \log(1 - D(G(Z)))$$

Общий принцип обучения модели можно описать сформулировать как:

$$\min_G \max_D \mathbb{E}_{X \sim P} [\log(D(X))] + \mathbb{E}_{Z \sim P_z} [\log(1 - D(G(Z)))]$$

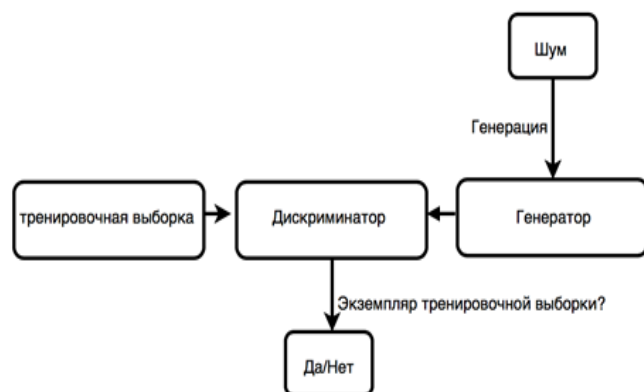


Рисунок 3 – Схема работы генеративных состязательных нейронных сетей

Важной частью работы является сегментация транспортных средств. Одним из возможных вариантов является Segnet – архитектура глубокой нейросети, представленная сверточным автоэнкодером.

Автоэнкодеры – это нейронные сети прямого распространения, которые восстанавливают входной сигнал на выходе [8 – 10]. Внутри у них имеется скрытый слой, который представляет собой код, описывающий модель. Автоэнкодеры конструируются таким образом,

чтобы не иметь возможность точно скопировать вход на выходе. Обычно их ограничивают в размерности кода (он меньше, чем размерность сигнала) или штрафуют за активации в коде. Входной сигнал восстанавливается с ошибками из-за потерь при кодировании, но, чтобы их минимизировать, сеть вынуждена учиться отбирать наиболее важные признаки.

Планируемые показатели и этапы их достижения приведены в таблице 1.

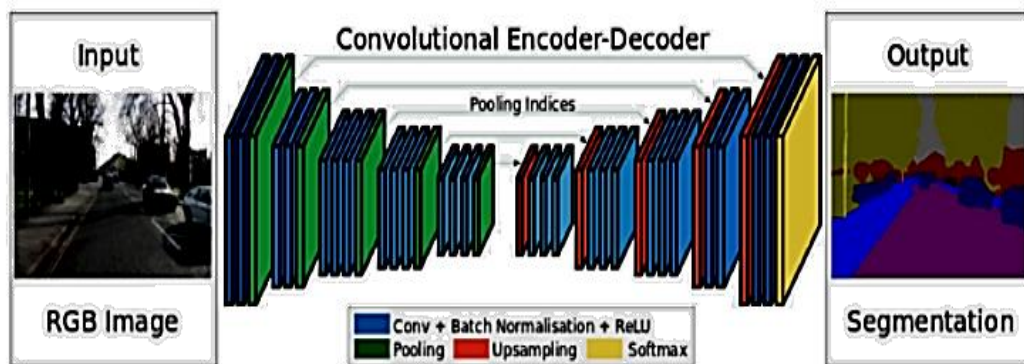


Рисунок 4 – Архитектура для сегментации

Таблица 1 – Планируемые показатели и этапы их достижения

Количество сегментов рынка	1 этап (01.01.2018 - 30.06.2018)	2 этап (01.07.2018 - 30.09.2018)	3 этап (01.10.2018 - 31.12.2018)
		2	3
Количество продаж	72	144	243
Выручка	406 620	635 130	882 540
Процент точности распознавания номерных знаков	92%	96%	98%
Процент точности распознавания спецсредств	97%	98%	99%
Процент точности распознавая прочих параметров ТС	---	---	95%

2. Определение целевой аудитории потребителей продукта

Разрабатываемый продукт может применяться для систем ограничения проезда транспортных средств. Можно выделить несколько целевых сегментов (приведенная стоимость распространяется только на программное обеспечение, стоимость оборудования определяется компанией интегратором):

1) ТСЖ и управляющие компании

Решение будет интересно для ТСЖ и управляющих компаний, имеющих придомовую территорию в долевой собственности и расположение территории, позволяющее уста-

новить ограничение для проезда. На сегодняшний день в России зарегистрировано около 13 000 ТСЖ и УК. Не менее 20% ТСЖ и УК имеют придомовую территорию в собственности. Лицензирование программного обеспечения будет осуществляться по одному из нескольких вариантов:

- количество используемых камер. Стоимость лицензии будет составлять 20 000 рублей для одной камеры

- площадь придомовой территории. Стоимость лицензии будет составлять 4 рубля за квадратный метр территории

- жилая площадь дома. Стоимость лицензии будет составлять 5 рублей за квадратный метр жилой площади

Стоимость годового обслуживания системы будет составлять $3\,000 * X$ рублей, где X – количество камер.

Средняя стоимость лицензий для объекта составит 40 000 рублей, средняя стоимость годового обслуживания – 12 000 рублей.

Верхняя оценка прибыли с продажи лицензий для рынка ТСЖ и УК составляет 738 400 000 рублей.

Верхняя оценка годового дохода с обслуживания для ТСЖ и УК составляет 236 400 000 рублей.

Спрос подтвержден рыночным исследованием: были опрошены председатели ТСЖ и УК (25), а также директора компаний, занимающихся установкой шлагбаумов (6), из которых 23% проявили заинтересованность в системе.

2) Операторы пунктов взимания платы автомобильных дорог

Компании-операторы систем взимания платы обязаны пропускать специальные транспортные средства в соответствии с федеральным законом, причем на скорые помощи приходится более 60% всех таких проездов. Установка автоматической системы пропуска позволит повысить пропускную способность дороги, а также снизить затраты финансового контроля для проверки проездов специальных транспортных средств. На текущий момент в России установлено более 450 полос.

Лицензирование будет производиться по количеству полос, стоимость лицензии на одну полосу составит 15 000 рублей.

Стоимость годового обслуживания системы будет составлять $3\,000 * X$ рублей, где X – количество камер.

Верхняя оценка прибыли с продажи лицензий для рынка операторов платных дорог составляет 6 750 000 рублей в год.

Верхняя оценка годового дохода с обслуживания для рынка операторов платных дорог составляет 12 150 000 рублей.

Необходимо учитывать, что за 2016 год количество полос оплаты в России увеличилось более чем на 30% в связи с открытием новых платных участков на автомагистралях М11 и М4, а также открытием новой платной дороги М3.

3) Коттеджные поселки

Коттеджные поселки уже имеют строгую систему пропуска автотранспорта, так как доступ на их территорию ограничен не только для автотранспорта, но и для людей. Наша ав-

томатическая система пропуска может быть интересна прежде всего в плане удобства проезда для жильцов за счет возможности пропуска транспортного средства даже при частично распознанном номере, а также возможности самообучения системы (после нескольких проездов машины с помощью брелока система запоминает ее, и последующие проезды могут быть совершены без его использования, что избавит жильцов от необходимости обращаться к кому-либо в случае покупки или замены машины). Также представляет интерес возможность аналитики данных по проездам.

На сегодняшний день в Санкт-Петербурге и Ленинградской области более 1000 коттеджных поселков, в Москве – более 2000, в России – 10000.

Лицензирование будет проводиться по количеству КПП, стоимость лицензии будет составлять 20 000 для одного КПП.

Стоимость годового обслуживания системы будет составлять $5\,000 * X$ рублей, где X – количество КПП.

Спрос подтвержден рыночным исследованием: были опрошены председатели ДНП (10), на 80% объектов установлена система пропуска на основе распознавания номерных знаков. Также 40% опрошенных проявили заинтересованность в системе и высказали готовность провести модернизацию при условии выполнения заявленных характеристик.

4) Платные парковки

Для платных парковок система пропуска будет представлять интерес как в качестве автоматической регистрации въезда и выезда, так и в качестве аналитической системы, позволяющей более эффективно управлять парковочными местами на основе информации, хранящейся в системе: известно, когда конкретная машина въезжает и выезжает, и можно было бы сдавать ее парковочное место на время ее отсутствия.

Лицензирование будет проводиться несколькими вариантами. Стоимость лицензии будет составлять 10 000 рублей для одной камеры по максимальному количеству транспортных средств, зарегистрированных в системе. Стоимость лицензии будет составлять 5000 рублей для 100 транспортных средств.

5) Дачные кооперативы

Для дачных кооперативов система автоматического пропуска транспортных средств, включая спецсредства, была бы интересна с учетом специфики ограничения доступа проезда в дачный кооператив: диспетчер или охранник отсутствуют, особенно в зимнее время, при этом установка шлагбаума всегда требует со-

гласования с пожарной охраной. Система должна обладать высокими антивандальными характеристиками.

Спрос подтвержден рыночным исследованием: были опрошены председатели СНТ (16), система ограничения проезда установлена на всех объектах. При этом в 51% СНТ реализована система пропуска на основе ручного управления шлагбаумом, в 49% - система пропуска на основе БСК или GSM-модемов. Также в 51% СНТ установлена система обзорного видеонаблюдения.

6) **Гаражно-строительные кооперативы**

Для гаражно-строительных кооперативов система пропуска позволила бы автоматизировать учет транспортных средств и разработать гибкую систему тарификации в зависимости от времени нахождения транспортного средства в гараже.

7) **Стройплощадки**

Система автоматического пропуска грузовиков на стройплощадки позволила бы автоматизировать процедуру согласования пропуска грузовика на территорию и отказаться от написания служебных записок, формирования списка разрешенных номерных знаков в пользу автоматизированного пропуска.

Общий объем всех сегментов рынка приведен на рис. 5.

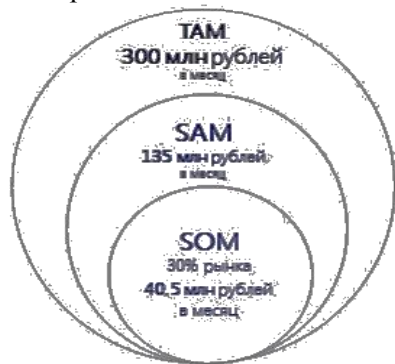


Рисунок 5 – Общий объем рынка

3. **Определение возможности и условий производства продукта**

Для производства программно-аппаратного комплекса планируется использовать готовые комплектующие, имеющиеся в продаже на свободном рынке:

- видеочамера;
- вычислитель (безвентиляторный промышленный компьютер);
- шлагбаум;
- твердотельное реле с USB-разъемом для управления периферией.

Архитектура системы и алгоритмы работы позволяют поддерживать широкую ли-

нейку видеочамер, а также любую модель шлагбаума. При инсталляции системы на объекте с двумя и более видеочамерами возможно серверное исполнение системы (один сервер для управления несколькими видеочамерами).

За счет использования сверточных генеративных противоборствующих моделей в алгоритме распознавания система не имеет жесткой привязки к положению и ракурсу камеры. Это существенно снижает требования как к самой камере, а также дает ряд дополнительных преимуществ:

- использование уже установленных на объекте обзорных камер;
- вандалозащищенность камеры (за счет установки на большой высоте);
- простота инсталляции.

В перспективе планируется поставлять все компоненты системы (за исключением шлагбаума) в едином корпусе.

В случае модернизации существующей системы пропуска аппаратная часть остается неизменной, меняется только программная часть.

Требования к установке камеры:

- горизонтальный угол - до 40°;
- вертикальный угол - до 45°;
- расстояние до номерного знака - до 20 метров (при хорошем освещении можно увеличить до 40 метров).

Требования к камере:

- разрешение - не менее 2 mpix;
- матрица: cmos, любой из размеров: 1/3", 1/2,8", 1/2,7";
- способы сжатия: любой из перечисленных: mjpg, mpeg-4, h.264;
- класс защиты ip66;
- рабочая температура -30°c ~ +55°c;

Требования к компьютеру:

- операционная система: *nix, Windows xp/2000/Me/7/8/10;
- оперативная память: 1 Гб;
- процессор: 1 ГГц или выше

4. **Определение рисков, возможных при производстве и (или) реализации продукта**

1) Непопулярность продукта (неправильно оцененный рынок). Нивелируется наличием альтернативных сегментов рынка, а также универсальностью технологии, лежащей в основе метода, которую можно использовать и в других задачах.

2) Новая прорывная технология. Нивелируется поддержкой ПО.

3) Производительность системы окажется низкой. Мера по уменьшению – использование глубоких нейросетей, демонстрирующих пере-

довые результаты в различных задачах машинного обучения, включая задачи по обработке видео.

4) Рынок выберет дешевые нетехнологичные аналоги. Нивелируется тщательно продуманным маркетингом.

5) Эксплуатационный риск, связанный с несоблюдением технических регламентов и условий эксплуатации. Для минимизации все эксплуатационные характеристики будут определены до начала продаж, при продаже в паспорте изделия будет указана ссылка на описание регламента обслуживания, также планируется организовывать обучение для компаний-партнеров, оказывающих услуги сервисного обслуживания.

6) Коммерческий риск. Для минимизации планируется привлечь средства PR, а также найти партнеров – системных интеграторов.

5. Определение системы дистрибуции продукта

Дистрибуцию продукта планируется проводить с помощью нескольких каналов:

1) Партнеры (системные интеграторы)

Стоимость подключения и использования канала - 20% партнерская скидка от стоимости лицензии. Объем этого канала трудно поддается оценке, так как в открытом доступе нет данных об объемах продаж системных интеграторов. В ходе проведения интервью также не удалось получить данную информацию, но по косвенным признакам можно предполагать 15-50 продаж в месяц. По результатам опроса, заинтересованность проявили 50% компаний.

2) Контекстная реклама

Стоимость подключения и использования канала: согласно прогнозу Yandex Директ, средняя цена клика составляет:

- 223,8 р. по запросу "система контроля доступа";
- 160,7 р. по запросу "установка шлагбаума";
- 49,2 р. по запросу "распознавание номеров".

Прогноз бюджета яндекса за 1-ое место выдачи по всем ключевым словам составляет 3609,1 р. в месяц. По статистике Yandex Директа, максимальное месячное количество кликов по ключевым словам:

- "система контроля доступа" – 770 кликов;
- "установка шлагбаума" – 964 клика;
- "распознавание номеров" – 327 кликов.

Максимальное месячное количество кликов составляет 2061. При 5%-ной конверсии месячное количество пользователей составит

103. Для сравнения, по данным be1.ru в сентябре 2017 года на сайт <http://avtomarshal.ru/> (прямой конкурент) было 535 заходов, из них 4% через Yandex Директ. Для оценки эффективности канала необходимо провести тестирование канала, замерив ключевые показатели по количеству показов, переходам на сайт, конверсии пользователей.

3) Холодные звонки

Стоимость подключения и использования канала:

- 20 000 рублей – зарплата менеджера по холодным звонкам;
- 3000 рублей – расходы на связь

Информация о некоторых ЦА, с которыми мы собираемся работать в первый год, есть в открытых источниках: более 13000 ТСЖ и УК, имеющих придомовую территорию в собственности, около 10 000 коттеджных поселков, более 80 000 дачных кооперативов. Общий объем ЦА составляет более 100 000 клиентов. По результатам опроса, около 20% пользователей проявили заинтересованность в продукте. Менеджер по холодным звонкам может выполнять около 700 звонков в месяц, так как для привлечения одного пользователя нужно сделать около 5 звонков, стоимость привлечения одного клиента составляет 164 рубля.

6. Обоснование возможного экономического и социального эффекта от реализации продукта

Распространение системы на большой круг объектов будет иметь ряд экономических и социальных последствий.

Использование системы на пропускных пунктах (предприятия, логистические центры, офисные центры) позволит автоматизировать процесс проезда автомобилей и отслеживать время его нахождения на территории. Дальнейшее развитие системы позволит получить численные показатели эффективности.

Использование системы в коттеджных поселках и ТСЖ позволит ограничить въезд на территорию, находящуюся в долевой собственности жителей, нежелательных транспортных средств. Высока значимость социального эффекта для жителей: система позволит не только существенно ускорить и упростить процесс въезда на территорию автомобилей жильцов и других транспортных средств, авторизованных для проезда, но и обеспечить беспрепятственный проезд специальных транспортных средств (прежде всего «скорых помощей»). Другим следствием установки системы станет возможность ограничивать въезд на территорию злостных нарушителей общественного порядка

(например, владельцев автомобилей, регулярно паркующихся на газоне).

7. Анализ рынка и сравнение с конкурентами

Существующие на рынке системы пропуска можно условно разделить на 3 группы:

1. Системы с ручным управлением шлагбаумом охранником или диспетчером. Шлагбаум может управляться как охранником, рабочее место которого находится непосредственно рядом со шлагбаумом, так и удаленным дис-

петчером, контролирующего сразу несколько объектов.

2. Системы с идентификацией с помощью “электронного ключа”: БСК, брелока, телефона (для открытия шлагбаума необходимо набрать специальный телефонный номер), RFID-метки.

3. Системы пропуска транспортного средства с помощью распознавания номерного знака.

Также существуют решения, сочетающие возможности нескольких групп.

Сравнительный анализ конкурентов на нескольких примерах приведен в таблице 2:

Таблица 2 – Сравнительный анализ конкурентов

№	Конкурент	Преимущества	Важность для потребителя	Недостаток
1	Трал	Бесплатный софт	Высокая	Не работает при частично распознанном номерном знаке
		Пропуск автомобиля по распознанному номерному знаку	Средняя	Не работает в полностью автоматическом режиме, т.к. требует внимания диспетчера при проезде спецтранспорта
		Коробочное решение	Средняя	Ограничения на положение камеры распознавания
		Собственное производство	Средняя	Работает только со своими камерами
2	Вокорд	Пропуск автомобиля по распознанному номерному знаку	Средняя	Цена модуля распознавания выше средней (45 400 р. за 1 канал распознавания при средней цене 20 000 р. за 1 канал)
		Собственное производство	Средняя	Не работает при частично распознанном номерном знаке
		Коробочное решение	Средняя	Не работает в полностью автоматическом режиме, т.к. требует внимания диспетчера при проезде спецтранспорта. Ограничения на положение камеры распознавания
3	GoalCity	Пропуск автомобиля по распознанному номерному знаку	Средняя	Не работает с частично распознанными знаками Не работает в полностью автоматическом режиме, т.к. требует внимания диспетчера при проезде спецтранспорта Ограничения на положение камеры распознавания
4	Авто-маршал	Цена модуля распознавания ниже средней (12 000 р. за 1 канал распознавания при средней цене 20 000 р. за 1 канал)	Высокая	Требует подключения компьютера за 44 000 (2 канала распознавания)
		Пропуск автомобиля по распознанному номерному знаку	Средняя	Не работает с частично распознанными знаками
		Возможность использования внешних устройств (БСК, RFID) в рамках единой системы	Средняя	Не работает в полностью автоматическом режиме, т.к. требует внимания диспетчера при проезде спецтранспорта
		Возможность приобретения коробочного решения	Средняя	Ограничения на положение камеры распознавания
		Возможность SMS-оповещения	Низкая	
		Наличие SDK	Низкая	

№	Конкурент	Преимущества	Важность для потребителя	Недостаток
5	Кодос	Пропуск автомобиля по распознанному номерному знаку	Средняя	Цена модуля распознавания выше средней (75 000 р. за 2 канала распознавания при средней цене 20 000 р. за 1 канал)
		Собственное производство оборудования	Средняя	Не работает с частично распознанными знаками
		Возможность приобретения коробочного решения	Средняя	Не работает в полностью автоматическом режиме, т.к. требует внимания диспетчера при проезде спецтранспорта
		Наличие решения СКУД с использованием БСК и брелоков	Средняя	Ограничения на положение камеры распознавания
		В стоимость лицензии включена плата распознавания	Низкая	Минимальный объем покупки - 2 канала распознавания
6	Сфинкс	Низкая цена решения, 10 000 - 15 000 рублей при средней стоимости систем видеоаналитики 30 000 рублей	Высокая	Менее удобно для водителя, медленная по сравнению с системой видеоаналитики скорость проезда через пропускной пункт
		Возможность использования БСК или брелока как электронного ключа	Средняя	Нет системы контроля и мониторинга
				Необходимо содержать персонал для программирования и распространения БСК и брелоков
			Необходимо постоянное присутствие диспетчера для обеспечения гостевого проезда	
7	ISBC	Максимальная скорость проезда через пропускной пункт	Средняя	Относительно дорогое решение, 80 000 рублей по сравнению со средней стоимостью системы видеоаналитики 30 000 рублей
		Возможность интероперабельности (использование меток для идентификации на других объектах)	Средняя	Необходимо постоянное присутствие диспетчера для обеспечения гостевого проезда

Литература

1. Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных. – М.: ДМК Пресс, 2015 – 400 с.
2. Академия Intel: Введение в разработку мультимедийных приложений с использованием библиотек OpenCV и IPP. Лекция 3: Детекторы и дескрипторы ключевых точек. Алгоритмы классификации изображений. Задача детектирования объектов на изображениях и методы её решения. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/10621/1105/lecture/17983?page=1>
3. Пару слов о распознавании образов. – URL: <https://habrahabr.ru/post/208090/>
4. Машинное обучение – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/машинное_обучение
5. Теория распознавания образов – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/теория_расознавания_образов
6. Компьютерное зрение – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/компьютерное_зрение
7. Математическая морфология–URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/математическая_морфология
8. Marko Borazio, Eugen Berlin, Nagihan Kucukyildiz, Philipp Scholl and Kristof Van Laerhoven “Towards Benchmarked Sleep Detection with Inertial Wrist-worn Sensing Units”, 2014 IEEE International Conference on Healthcare Informatics
9. Lawrence R. Rabiner “A tutorial on hidden Markov models and selected applications in speech recognition”, Proceeding of the IEEE, pages 257-286, February 1989
10. Yoshua Bengio, Paolo Frasconi “An input output HMM architecture”, Neural Networks, IEEE Transactions on, pages 1231-1249, September 1996
11. Eugene Hsu, Kari Pulli, Jovan Popovic «Style Translation for Human Motion», SIGGRAPH 2005

ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ НАРУШИТЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВУЗОВ РФ

А.С.Доронин¹, А.В. Андреев²

*Санкт-Петербургский политехнический университет (СПбПУ) Петра Великого,
195251, Санкт-Петербург, Политехническая, 29*

Защита информации является одной из актуальных проблем современности. Средства связи и коммуникации внедрились практически во все сферы человеческой деятельности. Важным этапом в процессе определения потенциальных угроз безопасности информации является идентификация лиц и событий.

Ключевые слова: информационная безопасность, нарушитель, высшие учебные заведения

APPROACH TO EVALUATING POTENTIAL BREAKDOWN INFORMATION SECURITY OF THE UNIVERSITY OF THE RUSSIAN FEDERATION

A.S.Doronin, A.V. Andreev

St. Petersburg Polytechnic University, 195251, St. Petersburg, Polytechnical, 29;

The protection of information is one of the pressing problems of our time. Communication and communication tools have been introduced into virtually all spheres of human activity. An important stage in the process of identifying potential threats to information security is the identification of individuals and events.

Keywords: information security, intruder, higher education institutions.

Одной из актуальных проблем современного общества, является защита информации, что обусловлено стремительным развитием средств связи и коммуникации, использованием локальных и глобальных коммуникационных сетей, практически во всех сферах человеческой деятельности. Это порождает постоянно увеличивающееся количество различных угроз, связанных с информационными технологиями, в самом широком понимании данного термина. Например, за 2017 год от хакерских атак российские компании понесли убыток равный 116 млрд рублей. За год, с киберугрозами столкнулось почти 50% компаний, а 22% понесли убытки от киберпреступлений. Средняя сумма ущерба для одной компании приблизилась к 300 тыс. рублей.[1]

Одной из важнейших сфер человеческой деятельности является образование, которое связано с обработкой, хранением, передачей значительных объемов информации, что обусловлено как увеличением количества обучаемых, так и более тесным взаимодействием образования с наукой, бизнесом. Исходя из этого в современных ВУЗах хранится и обрабатывается огромное количество различных данных, связанных не только с учебным процессом, но и научно-исследовательскими работами, персональными данными студентов и сотрудников и иная конфиденциальная информация. Специ-

фика защиты информации в ВУЗах обусловлена значительным контингентом обучаемых и сотрудников.

Важным этапом в процессе определения потенциальных угроз безопасности информации является идентификация лиц и событий, в результате действий которых возможно нарушение конфиденциальности, целостности или доступности информации, содержащейся в информационной системе (ИС). Для идентификации потенциальных нарушителей, предлагается категорировать людей по доступности к телекоммуникационным ресурсам ВУЗа:

I категория – администраторы (имеют полный доступ ко всем телекоммуникационным ресурсам);

II категория – технический персонал (системные администраторы, программисты подразделений и другой персонал, отвечающий за функционирование ИС);

III категория – пользователи ИС (преподаватели, административно-управленческий персонал, обще вспомогательный персонал и т.д.);

IV категория – обучающиеся;

V категория – сотрудники, имеющие доступ в служебных целях в помещения, в которых размещаются активы АС, но не имеющие права доступа к активам (материально ответственные лица);

¹Доронин Александр Сергеевич – студент 4-го курса высшей школы техносферной безопасности, тел.: +7 (952) 264-96-09, e-mail: doronin_as@spbstu.ru;

²Андреев Андрей Викторович – кандидат военных наук, доцент, директор высшей школы техносферной безопасности, СПбПУ, тел.: +7 (921) 908-16-10, e-mail: andreev_av@spbstu.ru

VI категория – обслуживающий персонал (охрана, работники инженерно-технических служб и т.д.);

VII категория – персонал от разработчиков АС, который на договорной основе имеет право на техническое обслуживание и модификацию компонентов АС;

VIII категория – бывшие сотрудники.

Лиц I и II категории хорошо знакомы с основными алгоритмами и используемыми протоколами в АС образовательных учреждений, также с применяемыми принципами и концепциями безопасности. Основные задачи решаемые лицами данных категорий – администрирование и техническое сопровождению программно-аппаратных средств, поддержание и устранение неисправностей в АС. Предполагается, что в лица I и II категории попадают проверенные люди и поэтому указанные категории исключаются из числа потенциальных нарушителей. [2]

Следовательно, наиболее вероятная угроза исходит от лиц, относящихся к III-VIII категориям, предполагается, что они не компетентны в вопросах информационной безопасности. В данных категориях основная угроза исходит от обучаемых.

Возможными целями и причинами реализации угроз безопасности информации являются: любопытство или желание самореализации (подтверждение статуса); выявление уязвимостей с целью их дальнейшей продажи и получения финансовой выгоды; внедрение дополнительных функциональных возможностей в программное обеспечение или программно-технические средства с целью перехвата информации; непреднамеренные, неосторожные или неквалифицированные действия; кража информации с последующей компрометацией автора; кража или нарушение целостности вопросов к экзамену или зачету; месть за ранее совершенные действия.

Степень возможного ущерба от реализации угрозы безопасности информации определяется степенью негативных последствий от нарушения конфиденциальности, целостности или доступности каждого вида информации, содержащейся в информационной системе. Таким образом, виды нарушителя и их возможные цели (мотивация) реализации угроз безопасности информации можно привести в виде таблицы 1.

Таблица 1 – Виды нарушителя и их возможные цели реализации угроз

№	Нарушитель	Возможные цели
1.	Администратор	Любопытство или желание самореализации (подтверждение статуса); Мечь за ранее совершенные действия.
2.	Технический персонал	Любопытство или желание самореализации (подтверждение статуса); Мечь за ранее совершенные действия.
3.	Пользователи	Непреднамеренные, неосторожные или неквалифицированные действия; Мечь за ранее совершенные действия.
4.	Обучающиеся	Любопытство или желание самореализации (подтверждение статуса); Выявление уязвимостей с целью их дальнейшей продажи и получения финансовой выгоды; Внедрение дополнительных функциональных возможностей в программное обеспечение или программно-технические средства с целью перехвата информации; Непреднамеренные, неосторожные или неквалифицированные действия; Кража или нарушение целостности вопросов к экзамену или зачету; Мечь за ранее совершенные действия.
5.	Сотрудники, имеющие доступ в служебных целях в помещения, в которых размещаются активы АС, но не имеющие права доступа к активам	Непреднамеренные, неосторожные или неквалифицированные действия; Мечь за ранее совершенные действия.
6.	Обслуживающий персонал	Мечь за ранее совершенные действия.
7.	Персонал от разработчиков АС	Выявление уязвимостей с целью их дальнейшей продажи и получения финансовой выгоды; Внедрение дополнительных функциональных возможностей в программное обеспечение или программно-технические средства с целью перехвата информации;
8.	Бывшие сотрудники	Выявление уязвимостей с целью их дальнейшей продажи и получения финансовой выгоды; Внедрение дополнительных функциональных возможностей в программное обеспечение или программно-технические средства с целью перехвата информации; Кража информации с последующей компрометацией автора; Мечь за ранее совершенные действия.

Таким образом, актуальной для ВУЗов РФ является задача обеспечения информационной безопасности. Рассмотренная модель угроз с описанием вероятного нарушителя для АС может использоваться при обосновании общих требований к системе информационной безопасности АС высших учебных заведений РФ, в том числе и этапе проектирования телекоммуникационных сетей.

Литература

1. Российские компании потеряли не менее 116 млрд рублей от кибератак в 2017 году // НАФИ

URL: <https://www.nafi.ru/analytics/rossiyskie-kompanii-poteryali-ne-menee-116-mlrd-rublej-ot-kiberatak-v-2017-godu/> (дата обращения: 19.03.2018).
2. Методика определения угроз безопасности информации в информационных системах // Федеральная служба по техническому и экспортному контролю./URL: <https://fstec.ru/component/attachments/download/812> (дата обращения: 19.03.2018).

УДК 331.526

РАЗВИТИЕ РЫНКА ТРУДА В КОНТЕКСТЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА

Д.В. Круглов¹, С.Ю. Александрова²

¹*Санкт-Петербургский государственный экономический университет (СПбГЭУ), 191023, Санкт-Петербург, ул. Садовая, 21*

В статье рассматриваются вопросы обеспечения экономической безопасности. В этой сфере постоянно возникают и формируются угрозы, от которых защищает государство с помощью целенаправленной политики. Необходимо выделить проблему развития рынка, требующую принципиально нового подхода к его регулированию. Это касается, прежде всего, вопросов связанных с занятостью в теневом секторе. Решение данной проблемы могло бы дать толчок к увеличению доходов бюджета. Угрозы отечественной экономической безопасности связанные с трансформацией рынка труда – производные от экономики.

Ключевые слова: угрозы, рынок труда, экономическая безопасность, факторы, политика, бизнес.

DEVELOPMENT OF THE LABOR MARKET IN THE CONTEXT OF ENSURING ECONOMIC SAFETY OF THE STATE

D.V. Kruglov, S.Yu. Aleksandrova

Saint-Petersburg state economic University (SPbGEU), 191023, Saint-Petersburg, Sadovaya street, 21

The article deals with the issues of ensuring economic security. In this sphere, the threats from which the state protects with the help of purposeful policy constantly arise and form. It is necessary to highlight the problem of market development, which requires a fundamentally new approach to its regulation. This applies primarily to issues related to employment in the informal sector. Solving this problem could give an impetus to an increase in budget revenues. Threats to domestic economic security associated with the transformation of the labor market - derived from the economy.

Keywords: threats, labor market, economic security, factors, politics, business.

Вопросы обеспечения экономической безопасности многоаспектны. Они могут проявляться во всех сферах жизнедеятельности общества. В то же время важное значение имеет экономическая составляющая. В этой сфере постоянно возникают и формируются угрозы, от которых защищает государство с помощью целенаправленной политики. В стратегии национальной безопасности 2020 определены угро-

зы и риски в сферах экономики на перспективу [1] Исследование перечисленных проблем позволило выделить необходимость учета взаимосвязи экономического и социального развития, в связи с чем необходимо определить факторы влияющие на экономическую безопасность. Прежде всего – это уровень бедности, качество человеческого капитала, преступность в экономической сфере, незаконная миграция и т.д..

¹*Круглов Дмитрий Валерьевич – доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономики труда, тел.:+7(911)198-30-07, e-mail: kdvspb@list.ru;*

²*Александрова Светлана Юрьевна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры безопасности населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, тел.:+79110255853, e-mail: varg-su@mail.ru*

В этой связи, необходимо выделить проблему развития рынка, требующую принципиально нового подхода к его регулированию. Это касается, прежде всего, вопросов связанных с занятостью в теневом секторе. Решение данной проблемы могло бы дать толчок к увеличению доходов бюджета. После спада 2015 – 16 гг, отечественная теневая экономика стала расти. Трудоспособное население ищет неофициальную подработку, чтобы увеличить свои доходы, сократившиеся в кризис [2].

Согласно исследованию РАНХиГС, около 44,8% от общего числа работающих, были заняты на теневом рынке труда в 2017 году: порядка 33 млн. человек не были оформлены официально и получали зарплату в конвертах хотя бы один раз. Неофициальные доходы ежемесячно, получали около 23 млн. человек – это 32% всех работников РФ. В июне 2017 года аналогичное исследование показало, что отечественная теневая экономика переживает спад на фоне кризиса. Восстановление данного сектора началось в 2016 году. В теневой сектор людей толкает снижение доходов, которое наблюдалось в последние годы. Эксперты считают, что на рынке труда официальных предложений рабочих мест недостаточно. В итоге, люди занимаются поиском «подработок» без оформления. По мнению социологов, за 2017 год доля людей имеющих неофициальную «подработку» выросла до 35,5% (рис. 1).

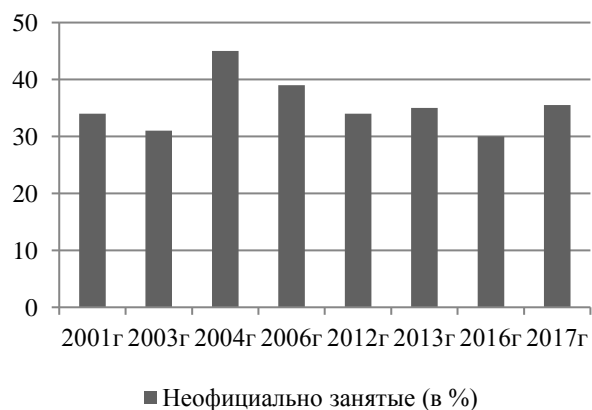


Рисунок 1 – Занятые неофициально на подработке в 2017 году (по данным опроса РАНХиГС [3])

Данные приведенные выше, говорят о том, что теневая экономика значительно влияет на удовлетворение массовых потребностей населения. Исходя из этого, необходимо обратить внимание на повышение действенности указанной доли рынка труда. На уровне Правительства поставлена задача, снизить на 30% долю населения не занятого в реальном секторе

экономики. По расчет специалистов, в этом случае, страховых взносов будет собираться больше на 315 млрд. рублей.

В настоящее время очень остро встает проблема легализации трудовых отношений (таблица 2). По нашему мнению, данную проблему вряд ли можно свести к надзорной деятельности в области трудовых отношений. Данные противоречия, связанные с теневым рынком труда весьма непросты. В России, по сравнению с другими странами, проблема носит системный характер.

В нашей стране, люди в большинстве своем образованные и имеющие опыт работы в организациях. Однако, в большинстве случаев на их труд спрос отсутствует. Крупные корпорации оптимизируются. Квалифицированные работники, уволившись из них, попадают в неформальный сектор. Если посмотреть на эту проблему с другой стороны, регистрироваться безработными бессмысленно: крупные корпорации набирают новых работников, а на пособие прожить очень сложно.

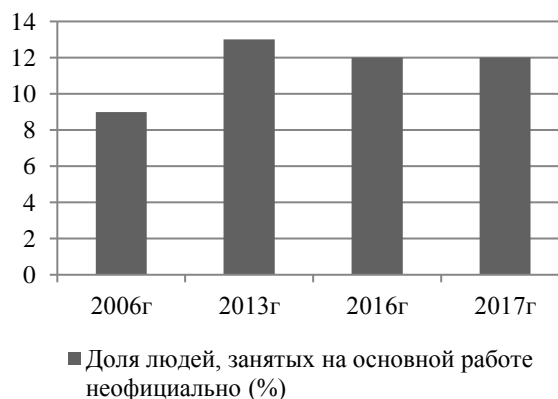


Рисунок 2 – Люди занятые неофициально на основной работе (по данным опроса РАНХиГС [3])

Следует учитывать и слабое развитие малого бизнеса, что также побуждает наших соотечественников подрабатывать. Очень многие из них, индивидуальными предпринимателями не регистрируются. Большинству в этом нет необходимости, так как отсутствует стимул. В Западной Европе и США быть на «свету» выгодно, так как малый бизнес обслуживает крупный. Таким образом, чтобы в нашей стране изменить ситуацию нужно создавать продукцию с большими конкурентными преимуществами, ориентированную на максимально широкий рынок. Проведённые исследования, свидетельствуют о том, что теневой рынок существует во всех странах. Ключевая задача – это чтобы данное явление не носило катастрофического масштаба. Касаясь данных о

30 млн. человек, то нужно разобраться, что данный контингент представляет. А что необходимо для выхода из «тени», следует выяснить. Дело все в том, что основной причиной работы в незарегистрированном бизнесе являются слишком высокие издержки, связанные с налогами и платежами. Поэтому их снижение, может послужить стимулом для предпринимателей.

Один из эффективных способов легализации теневой занятости, это уход от наличного оборота денег. В этом случае появится реальный рычаг контроля, за источником получения денежных средств. К сожалению, наша страна пока не готова к этому технически.

Следующий способ – это легализация дохода. В США, еще с 30-х годов прошлого века налоговые преступления срока давности не имеют. Налоговые органы сосредоточены на контроле за материальным положением и доходами населения. Проблему сбора страхового взноса помогла бы система, при которой человек мог самостоятельно перечислять деньги в фонды и разрабатывать индивидуальный план платежей.

Некоторые эксперты предлагали «неплательщикам» ограничить доступ к медицинским услугам. К сожалению, это тоже не вариант. Если медицинская помощь низкого качества, то простимулировать оплату страховки невозможно. Как только за нее, начнут требовать деньги, они на учет встанут как безработные. Пенсия, также не стимулирует людей вступать в легальные отношения, так как люди в будущем не уверены и надеются только на себя.

В общем, как свидетельствует анализ, принятые меры поддержания занятости недостаточны и могут усугубить безработицу. Прогнозы говорят о том, что кризис на рынке труда, начавшийся в крупных агломерациях может переместиться на моногорода. Необходимо учитывать вариант перехода в латентную форму, которая будет сопровождаться деградацией рабочей силы. Правительственные антикризисные меры поддержки занятости требуют совершенствования.

В настоящее время, главные угрозы на рынке труда заключаются в следующем:

А) Количество создаваемых рабочих мест не соответствует численности трудоспособного населения. Это приводит к появлению застойных форм безработицы.

Б) Дефицит кадров высокой квалификации. Также существует проблема профессионально-квалификационной структуры рабочей силы.

В) Большие масштабы внутренней миграции, которые заключаются в следующем:

– Миграция между регионами может нанести вред трудовому потенциалу, который был создан ранее;

– Внутренняя миграция в может ускорить спад производства в отдельных отраслях;

– Возможно обострение проблем безработицы на региональном рынке труда, связанные с инфраструктурой жизнеобеспечения;

– Большая часть мигрантов работает не по полученной специальности. Возникает угроза нерационального использования труда мигрантов;

– Негативные последствия в регионах массового исхода мигрантов (деградация и запустение мест).

Г) Большая значимость процессов внешней трудовой миграции для занятости населения. Следует отметить, что трудовая миграция имеет много положительных сторон: создание рабочих мест, смягчение ситуации на рынке труда, рост профессиональной квалификации, вывод из бедности мигрантов и т.д. В то же время имеются и угрозы, которые необходимо учитывать при проведении политики регулирования миграционных потоков:

– Из-за больших масштабов трудовой миграции, человеческий капитал ухудшается. Значительная доля мигрантов имеет низкую квалификацию и они заняты на тяжелых работах. Повышение уровня квалификации невозможно из-за большой нагрузки на работе

– Среди мигрантов с высокой квалификацией отмечается недоиспользование их профессиональных возможностей.

– Угроза невозвращения в РФ квалифицированной части мигрантов.

– Труд некоторых мигрантов используется в теневом секторе экономики, что создает проблемы налоговым и правоохранительным органам.

Д) Помимо внутренних, существуют и внешние угрозы. Из-за миграции, происходит снижение численности коренных жителей в приграничных и отдаленных регионах, соответственно изменяется социально-демографическая структура.

Несовершенство миграционного контроля и либеральное миграционное законодательство создают условия для вытеснения местных трудовых ресурсов. Ключевым индикатором экономической безопасности на рынке труда, является уровень безработицы. В определении его величины, имеются некоторые разночтения. Так, по мнению исследователя Сенчагова В.К. пороговый уровень безработи-

цы должен быть 5 – 8 %, по мнению Богданова И.Я. около 8 – 10 % [4]. Нам ближе точка зрения Богданова И.Я., потому что трех процентный уровень для безработицы считается естественным, а показатель 10% является критическим. Ко всему прочему, в число индикаторов включают уровень занятости, но расчет его критической величины затруднен, потому что на нее оказывает воздействие текущая демографическая ситуация. Кроме основных индикаторов, следует учитывать динамику безработицы и занятости в разрезе регионов. Безусловно, необходимо осуществлять детализацию этих показателей. В именно рассматривать уровень безработицы и занятости в разрезе половозрастной структуры и социальным группам населения.

Коренное отличие российского рынка труда – это слабый рост безработицы в кризисный период, вопреки законам экономической теории. Как и в 2009 году, Правительство намеревается поддерживать занятость и организовывать общественные работы. В настоящее время, данными мерами нельзя ограничиться, потому что причины настоящей кризисной ситуации иные. Сегодня следует учитывать и влияние на рынок труда. В качестве первых жертв необходимо отметить три сектора: банковский сектор; торговля, связанная с импортом и строительство [5]. Исторический опыт нам подсказывает, что общественные работы не могут спасти экономику от кризиса. Анализ кризиса 2009 года показал, что выбрав поддержку крупных социально значимых проектов, государство поддержало архаичную структуру занятости. В настоящее время, программа идет по тому же пути. Но переждать кризис, как раньше не удастся. Безработица в данном случае более опасна своей продолжительностью. Количество рабочей силы будет сокращаться в силу известных причин. Выходящее на рынок поколение 90-х лишь на 40% сможет заместить поколение 50-х, т.е. мы вступаем в демографическую яму. Такого глубокого падения, пока у нас не было. Теоретически, поддержать экономику может рост производительности труда. Но этот рост должен быть обеспечен кадрово, инновационно и инвестиционно. К сожалению, это не было сделано. Остается стимулировать инвестиции, для создания рабочих мест [6]. Именно такая политики в состоянии изменить структуру экономики и занятости. Тогда маневр с допущением роста безработицы и быстрый перевод данной категории на

новые рабочие места даст стимул для роста. У нас ощущается боязнь острых реакций на кризис. В состоянии застоя можно жить долгие годы и государство теряет всякие перспективы.

Таким образом, угрозы отечественной экономической безопасности связанные с трансформацией рынка труда – производные от экономики. Способы сокращения ее рисков и проблем известны: защита прав собственности, совершенствование государственного регулирования, улучшение бизнес-климата. К сожалению, если не стимулируется экономическая активность и не создаются рабочие места, рынок труда может уйти в тень. Необходим новый подход к регулированию рынка труда в современных условиях. Возрастает необходимость разработки вместе с профсоюзами мер повышения роли работников в управлении предприятиями, улучшения социальной системы, совершенствования процессов трудовой миграции и построения действенной системы социальных лифтов.

Литература

1. Указ Президента РФ от 12 мая 2009 г. № 537 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года» // Справочная правовая система «Гарант».
2. Чумаков Александр Александрович Современные аспекты регулирования рынка труда в контексте обеспечения экономической безопасности России // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки СКАГС. 2015. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-aspekty-regulirovaniya-rynka-truda-v-kontekste-obespecheniya-ekonomicheskoy-bezopasnosti-rossii> (дата обращения: 20.03.2018).
3. Социологический опрос проведен Центром социально-политического мониторинга ИОН РАН-ХиГС с 15 по 23 июня 2017 года. Опрошены 1600 человек занятого населения в возрасте 18 лет и старше в 35 субъектах Российской Федерации по выборке, репрезентирующей работников основных видов экономической деятельности.
4. Экономическая безопасность: учеб. пособ. / под ред. В.А. Богомолова. М.: Юнити-Дана, 2009. С. 20–29.
5. Фаминский И.П. Открытая экономика и внешнеэкономическая безопасность // Вопросы экономики. - 1994.-N 12.-С.65-78.
6. Фаминский И.П. Внешние аспекты обеспечения национальной экономической безопасности России / В сб. Материалов семинаров в рамках научно-исследовательской и информационной программы «Проблемы глобальной безопасности». -М.: ИНИОН, 1995.-С.435-460.

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ РЕАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

С.К.Лунева¹ Ю.Н.Власов²

¹*Санкт – Петербургский государственный экономический университет (СПбГЭУ),
191023, Санкт – Петербург, ул. Садовая, 21;
ООО "Потенциал",
197198, Санкт-Петербург, Большая Пушкарская ул., 22 лит. А, офис 209*

В статье рассматриваются проблемы обеспечения промышленной безопасности, предложена модель создания единой системы мониторинга промышленной безопасности на промышленном предприятии с участием экспертов.

Ключевые слова: промышленная безопасность, инновационные решения, эксперты/

INNOVATIVE SOLUTIONS TO ENSURE THE SAFETY OF REAL ECONOMIC OBJECTS

S. K. Luneva, Y.N.Vlasov

*Saint-Petersburg state economic University (SPb SEU), 191023, St. Petersburg, st. Sadovaya, 21;
LLC Potentsial, 197198, St. Petersburg, Bolshaya Pushkarskaya St., 22 Lit. A, office 209*

The article deals with the problems of ensuring industrial safety, suggests a model for creating a unified system for monitoring industrial safety in an industrial enterprise with the participation of experts.

Keywords: industrial safety, innovative solutions, experts

Во многих странах мира вопросы и проблемы обеспечения безопасности являются приоритетными направлениями развития, при этом особое внимание уделяется инновационной составляющей. Необходимо отметить, что в настоящее время не существует системного исследования, посвященного изучению проблем промышленной безопасности в условиях инновационного развития, не представлены данные влияния инноваций на национально – экономическую безопасность государства. Инновационную безопасность представляют в виде научно – технической и технологической безопасности, которые способствуют решению задач национальной безопасности.

Для решения данных вопросов в нашей стране была утверждена и действует Концепция совершенствования государственной политики в области обеспечения промышленной безопасности с учетом необходимости стимулирования инновационной деятельности предприятий на период до 2020 года,

Данная Концепция утверждена решением коллегии федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26 сентября 2011 года.

Общая тенденция, сформулированная в Концепции, сводится к тому, что, по мере развития экспертного сообщества в области промышленной безопасности и определение их ответственности за выдаваемые заключения лицензирование деятельности по проведению экспертиз промышленной безопасности будет заменено аккредитацией и/или саморегулированием этого вида деятельности. При этом основным вопросом является определение и установление меры ответственности экспертов за предоставление заведомо ложных сведений при осуществлении экспертизы промышленной безопасности. В итоге, будет создан публичный ресурс о технологических решениях, на которые уже даны положительные заключения экспертизы промышленной безопасности, и определены правила использования подобных заключений при принятии аналогичных технологических решений.

В рамках данного направления следует создать единую систему мониторинга промышленной безопасности на конкретном промышленном предприятии.

¹Лунева Светлана Курусовна –ст.преподаватель кафедры Безопасность населения и территорий от чрезвычайных ситуаций СПбГЭУ, тел.:+7 (911) 915-16-70, e-mail: isvetlana1508@mail.ru

²Власов Юрий Николаевич – кандидат технических наук, эксперт по вопросам безопасности в ООО "Потенциал"+7(925) 73-73-087 e-mail: gnylasov@yandex.ru

Следует в рамках обеспечения безопасности, во внешнюю среду предприятия включить как основной элемент экспертное сообщество. И не просто его включить, как составную часть, а наделить, прежде всего, субъектностью, то есть с одной стороны признание данного социального института, и в первую очередь, по поводу выдаваемых им заключений и с другой стороны возможность и способность оказывать влияние на деятельность рассматриваемого предприятия и других предприятий конкретной отрасли.

На рис. 1 представлена внешняя среда прямого действия, которая состоит из собственников, поставщиков, конкурентов, потребителей, законов и государственных органов с включенным в неё дополнительным элементом – экспертным сообществом.

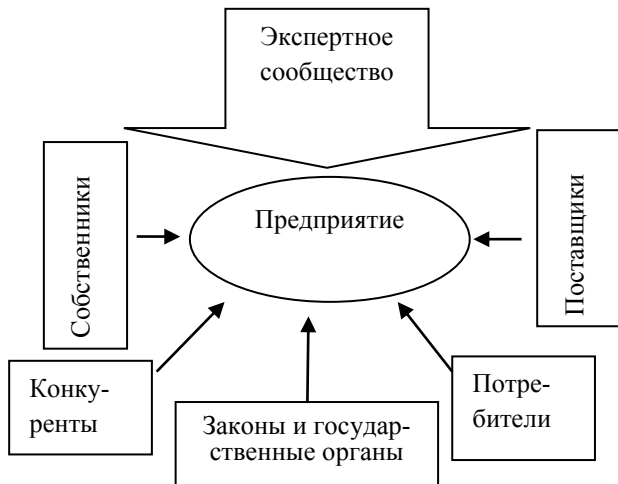


Рисунок 1 – Внешняя среда предприятия с дополнительным элементом

Возможность появления дополнительного элемента - экспертного сообщества во внешней среде представляется за счёт передачи надзорных функций от государственных органов, что не вносит принципиальных изменений в деятельность предприятия. Для создания оптимальных условий взаимодействия предприятия с внешней средой, необходимо на начальном этапе привлечь специалиста или заключить соглашение с экспертным сообществом для осуществления мониторинга промышленной безопасности. Что даст возможность включить в систему принятия инновационных решений представителей экспертного сообщества. В результате этого эксперты перестают играть роль посредников между различными акторами, как,

например, в случае привлечении экспертов государственными органами уже после аварии на конкретном предприятии превращаются в участников системы управления, служащей для принятия инновационных решений. Заинтересованность экспертов в результатах эффективной деятельности предприятия позволит повысить безопасность объекта реальной экономики. На рис.2 представлены основные направления деятельности экспертного сообщества, в рамках сотрудничества с конкретным промышленным предприятием.

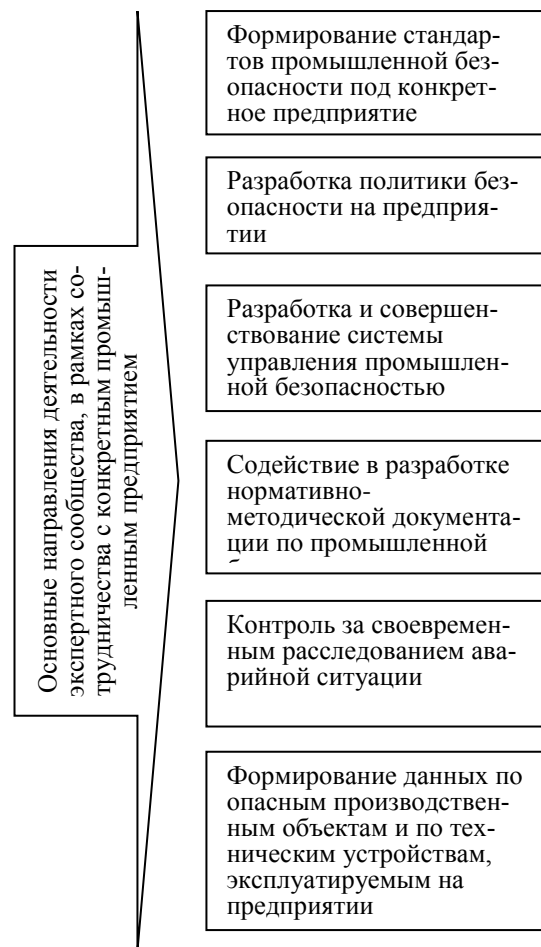


Рисунок 2 – Основные направления деятельности экспертного сообщества, в рамках сотрудничества с конкретным промышленным предприятием

Среди ключевых функций экспертного сообщества, следует выделить, прежде всего:

- организационную;
- предупредительную;
- информационную;
- контрольную;
- координирующую.

Основные задачи:

- формирование системы нормативных и разрешительных документов, по промышленной безопасности, по видам деятельности;
- взаимодействие с федеральными органами надзора в области промышленной безопасности и с представителями общественности;
- совершенствование организации работ по промышленной безопасности на уровнях управления производством;
- совершенствование деятельности по промышленной безопасности на основе оценки рисков возникновения аварий;
- осуществление общего методического руководства всей организационной работой по

промышленной безопасности, как на предприятии в целом, так и в структурных подразделениях.

В рамках данного направления можно выявить то место, которое должно занимать экспертное сообщество и/или его представитель, принятый в структуру управления конкретным предприятием.

На рис. 3 представлена блок-схема по принятию инновационного решения в области обеспечения промышленной безопасности.

Представим механизм принятия инновационного решения с учетом воздействия внешней среды и соответствующего блока в виде экспертного сообщества.

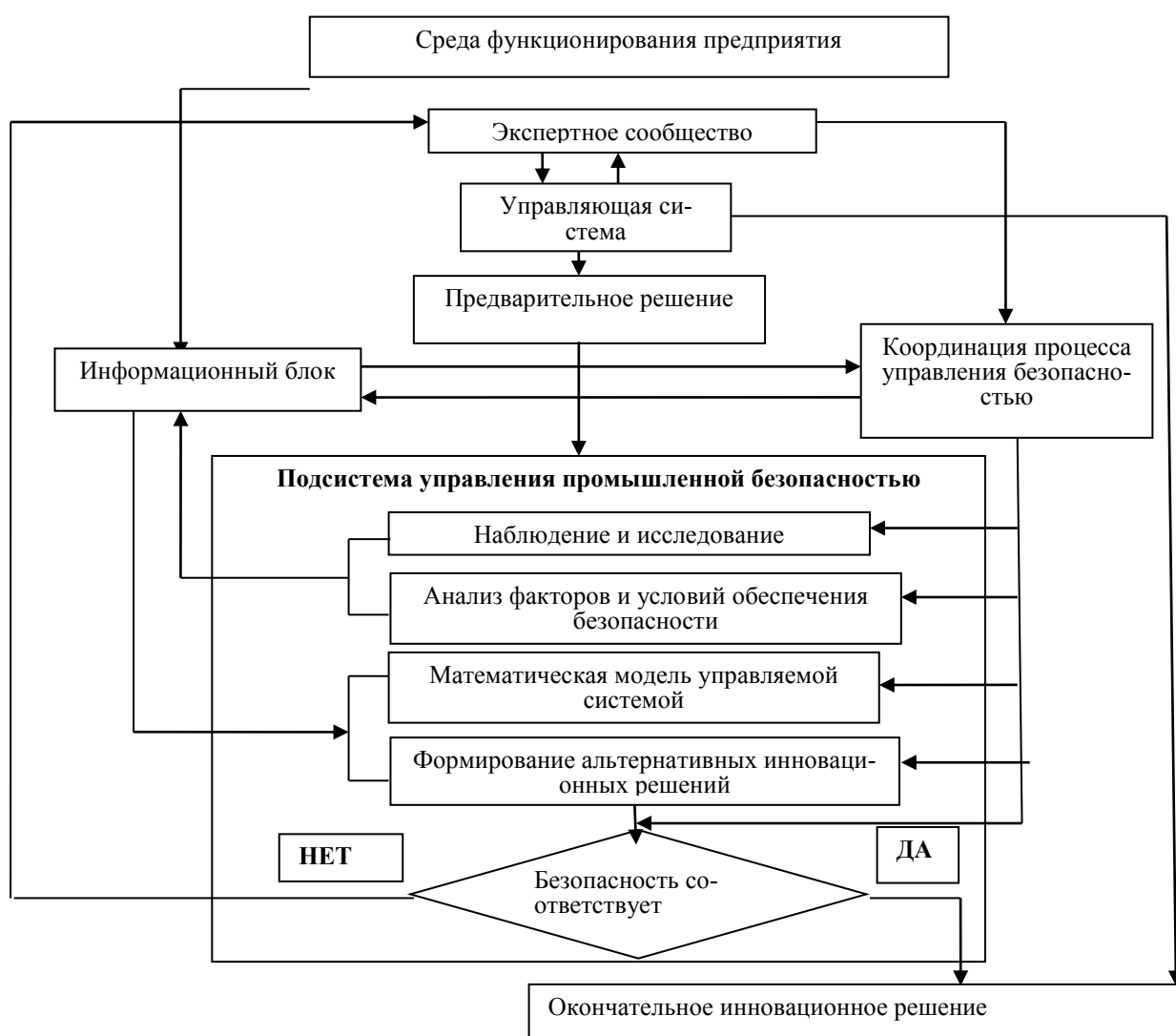


Рисунок 3 – Блок-схема по принятию инновационного решения в области обеспечения промышленной безопасности

Итак, экспертное сообщество в виде конкретного эксперта и/или посредством заключения соответствующего договора на экспертное обслуживание, включается в систему

управления предприятием. Тем самым на начальном этапе формирования инновационного решения эксперты принимают активное участие.

Совместные усилия органов управления и экспертного сообщества по выработке управленческих инновационных решений реализуются посредством специального блока, как показано на рис.4, под названием: «Координация процесса управления безопасностью». Этот блок введен для того, чтобы показать, что экспертное сообщество все-таки не включены в полной мере в систему управления, но работают, в том числе в едином информационном пространстве.

На рис. 3 представлено, что из данного блока имеется связь с каждым элементом подсистемы управления промышленной безопасностью, а также с информационным блоком, что в конечном итоге свидетельствует о постепенном осознанном наборе информации, влияющим на предварительное решение. И уже посредством отработки математической модели по обеспечению промышленной безопасности формируются альтернативные инновационные решения и в случае обеспечения необходимого уровня безопасности принимаются соответствующее инновационное решение. В противном случае, если не обеспечивается необходимый уровень безопасности, то повторяется вест цикл по принятию решению.

Следует отметить, что в настоящий момент ответственности экспертов уделяется достаточно большое внимание, так, в частности 31 декабря 2014 года президентом России были подписаны изменения к федеральному закону о промышленной безопасности.

Правительству Российской Федерации было предписано установить порядок аттестации экспертов в области промышленной безопасности.

28 мая 2015-го председателем правительства было подписано постановление № 509, которым утверждено Положение об аттестации экспертов в области промышленной

безопасности. 3 июля 2015 г. приказом Ростехнадзора № 266 внесены изменения в федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила проведения экспертизы промышленной безопасности".

И уже осенью 2015 года Ростехнадзор начал аттестацию экспертов, в то время, как до этого в течение ряда лет удостоверения экспертам выдавали, а точнее, продавали те же организации, которые занимаются их обучением.

В результате, на сегодня государственную услугу по аттестации экспертов и ведение реестра экспертов осуществляет Ростехнадзор и никакие организации квалификационные удостоверения в области промышленной безопасности выдавать не имеют права.

Итак, для формирования инновационных решений, обеспечивающих, прежде всего промышленную безопасность на объектах реальной экономики в систему выработки решений следует включать эксперта с полномочиями влиять на систему принятия решений. Разработанная блок-схема по принятию инновационного решения в области обеспечения промышленной безопасности может быть применена в качестве модели для внедрения на объектах реальной экономике.

Литература

7. Федеральный закон "О безопасности" от 28.12.2010 N 390-ФЗ (последняя редакция) Электронный ресурс <http://base.garant.ru/>
8. Указ Президента РФ от 13 мая 2017. № 208 "О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года" Электронный ресурс ГАРАНТ.РУ: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71572608>
9. Сакович В.А., Бровка Г.М. Инновационная безопасность: основные понятия, сущность Электронный ресурс <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnaya-bezopasnost-osnovnye-ponyatiya-suschnost>

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ МЕЖДУНАРОДНОЙ ЦЕПИ ПОСТАВОК ТОВАРОВ

С.К.Лунева¹, А.Э. Булекбаева²

*Санкт-Петербургский государственный экономический университет (СПбГЭУ),
191023, Санкт-Петербург, ул. Садовая, 21*

В статье рассматриваются проблемы обеспечения безопасности международной цепи поставок товаров.

Ключевые слова: безопасность, цепи поставок товаров, внешнеэкономическая деятельность.

ENSURING THE SAFETY OF INTERNATIONAL PRODUCT SUPPLY CHAINS

S.K. Luneva, A.E. Bulekbaeva

*Saint-Petersburg state economic University (SPbSEU),
191023, Saint-Petersburg, st. Sadovaya, 21*

The article deals with the problems of ensuring the security of the international supply chain of goods.

Keywords: security, supply chain of goods, foreign economic activity.

Интеграционные процессы, происходящие в мировой экономике, предъявляют новые требования к условиям развития таможенного дела. Таможенные органы в настоящее время выступают как не только контролирующие органы, но они выступают также в качестве посреднических органов, способствующих развитию и укреплению внешнеэкономических связей, обеспечивая безопасность торговых операций, безопасность населения, контролируя товары, поступающие через границы. Таможенные услуги содействуют субъектам ВЭД в международной поставке товаров в соответствии с правовыми нормами государств и представляют комплекс мер таможенно – правового регулирования, который направлен на всестороннее содействие различным организациям – участникам ВЭД в осуществлении внешнеторговых действий. Одной из приоритетных задач цепи поставок является обеспечение безопасности, для этого разрабатываются новые стратегии таможенного администрирования. Под управлением цепями поставок различных товаров предполагается организационная стратегия, а также управленческая концепция, в основе которой лежит интегрированный подход к пла-

нированию и управлению всеми информационными потоками обо всех составляющих товарной продукции, начиная с сырья и материалов, заканчивая продуктами и услугами, в совокупности, приводящей к оптимизации производственного и логистического процесса, приводящей к экономическому эффекту. Экономический эффект может быть выражен в повышении спроса на продукцию, снижение издержек, снижение себестоимости и т.д.

Безопасность цепи поставок является концепцией, которая введена Рамочными стандартами безопасности и облегчения международной торговли ВТО. Согласно этой концепции каждый участник цепи поставок должен обеспечивать безопасность своего звена

Документ Рамочные стандарты безопасности и облегчения мировой торговли, принятый в июне 2005 года на сессии Совета ВТамО, ознаменовал начало более безопасного мирового режима торговли, связанного с началом применения нового подхода к «сквозному» управлению товарами, перевозимыми через границу.

Лунева Светлана Курусовна – ст.преподаватель кафедры Безопасность населения и территорий от чрезвычайных ситуаций СПбГЭУ, тел.:+7 911 915 1670, e-mail: isvetlana1508@mail.ru

Булекбаева Аяна Эркиновна – магистрант СПбГЭУ - e-mail: bulekbaeva_avana@mail.ru

Основные цели Рамочных стандартов безопасности и облегчения мировой торговли:

1. Совершенствование и модернизация работы таможенных служб, позволяющие увеличить поступления в бюджет, обеспечивающие надлежащее соблюдение таможенного законодательства.

2. Повышение безопасности и облегчение международной торговли.

3. Защита стран от угроз международного терроризма.

На рис.3 представлены основные принципы и опоры данного документа.



Рисунок 3 – Основные принципы и опоры Рамочных стандартов безопасности и облегчения мировой торговли

Вопросы обеспечения безопасности, которым уделяется большое внимание в документах стандартах ISO 28000 «Системы управления безопасностью цепи поставок». Основным документом является Стандарт ISO 28000:2007 «Система менеджмента безопасности цепи поставки». Данный стандарт разработан для повышения безопасности грузов, транспортных

систем и объектов транспортной инфраструктуры от различных угроз, в том числе хищений, контрабанды и террористических угроз.

В состав международных стандартов ISO серии 28000 входят стандарты, приведенные в табл.1. Основной задачей стандарта ISO 28000:2007 является укрепление транспортной безопасности и унификация требований к системам менеджмента безопасности (СМБ), стандарт ориентирован на все виды производственной, логистической и управленческой деятельности организаций, которые стремятся уменьшить риски в цепи поставки товаров.

Сертификация менеджмента безопасности организации в соответствии с стандартами ISO 28000:2007 означает, что в организации цепь поставок товаров работает в безопасных условиях, при этом используя новые подходы к управлению безопасностью поставок товаров.

Таблица 1 – Наименование стандартов ISO серии 28000

№ п/п	Номер стандарта	Наименование стандартов
1	МС ISO 28000:2007	«Технические условия для систем менеджмента безопасности цепи поставок»
2	МС ISO 28001:2007	«Системы менеджмента безопасности цепи поставок - Наилучшие методы осуществления безопасности цепи поставок, оценки и планов безопасности - Требования и руководство»
3	МС ISO 28003:2007	«Системы менеджмента безопасности цепи поставок. Требования к органам, осуществляющим аудит и сертификацию систем менеджмента безопасности цепи поставок»
4	МС ISO 28004:2007	«Системы менеджмента безопасности цепи поставок. Руководство по внедрению ISO 28000»

Стандарт ISO 28001:2007 ориентирован на реализацию наилучших методов достижения безопасности на основе возможных рисков и планирования мероприятий по минимизации рисков. Нарушения безопасности, которые мо-

гут возникать в международных цепях поставок, являются угрозой для международной торговли и для национальных организаций, вовлеченных в данные торговые отношения. Поэтому необходимо обеспечение безопасности всех элементов, включенных в цепь поставок, защиту от рисков и неблагоприятных факторов. Стандарт разработан с целью оказания помощи конкретным объектам внешнеэкономической деятельности реализации требований безопасности в сочетании с особенностями бизнес – процессов данной организации и с учетом ее роли в международной цепи поставок.

Введение с 01 января 2018 года нового Таможенного кодекса ЕАЭС дало возможность совершенствовать оформление таможенных услуг. Акцент в новом документе расставлен на использование современных информационных технологий, в том числе и для обеспечения безопасности в цепях поставок. Таможенному органу подается только декларация на товары в электронном виде, при этом расширился список сведений, которые подлежат указанию в декларации, такие как информация о товарном знаке; наименование места происхождения товара, являющееся объектом интеллектуальной собственности; цена товара в соответствии с коммерческими документами; сведения о продавце и покупателе товаров.

Можно выделить следующие методы обеспечения безопасности в цепях поставок:

- автоматическое слежение за отправкой;
- электронные средства генерации предупреждений об опасности (нападение на экипаж вскрытие контейнера с товаром);
- электронные замки – печати;
- аудиоидентификация при оплате счетов с помощью кредитных карт;
- электронный документооборот в глобальных цепях поставок обеспечивающих опережающее информационное сопровождение операций в виде электронных сообщений;

- виртуальная инспекция контейнеров с помощью WAP, RGID и мобильных сканеров маломощного рентгеновского излучения.

Внешнеэкономическая деятельность предполагает проведение таможенных процедур, в основе которых лежат экономические процедуры, поскольку таможенные процедуры имеют целью решение экономических задач.

Литература

1. Рамочные стандарты безопасности и облегчения мировой торговли [Электронный ресурс]: Сайт Всемирной таможенной организации. Режим доступа: World Wide Web. URL: http://www.wcoomd.org/en/topics/facilitation/instrumentandtools/~/_/media/50518838DCAD4D4B9600B3E94F37C663.ashx.
2. Международный стандарт ISO 28001:2007 «Системы менеджмента безопасности цепи поставок - Наилучшие методы осуществления безопасности цепи поставок, оценки и планов безопасности - Требования и руководство» [Электронный ресурс]: Каталог стандартов Международной организации по стандартизации. Режим доступа: World Wide Web. URL: http://www.iso.org/iso/ru/home/store/catalogue_tc/
3. Международный стандарт ISO 28003:2007 «Системы менеджмента безопасности цепи поставок. Требования к органам, осуществляющим аудит и сертификацию систем менеджмента безопасности цепи поставок» [Электронный ресурс]: Каталог стандартов Международной организации по стандартизации. Режим доступа: World Wide Web. URL: http://www.iso.org/iso/ru/home/store/catalogue_tc/
4. Международный стандарт ISO 28001:2007 «Системы менеджмента безопасности цепи поставок. Руководство по внедрению ИСО 28000» [Электронный ресурс]: Каталог стандартов Международной организации по стандартизации. Режим доступа: World Wide Web. URL: http://www.iso.org/iso/ru/home/store/catalogue_tc/

РИСКИ В УПРАВЛЕНИИ ПЕРСОНАЛОМ ПОД УГЛОМ ЗРЕНИЯ НОВОЙ ВЕРСИИ СТАНДАРТА ISO 31000

В.В. Тимченко¹

*Российский государственный педагогический университет (РГПУ) им. А.И. Герцена
191186, Санкт-Петербург, наб.р.Мойки, 48*

Новая версия стандарта ISO 31000 предлагает концепцию «риск-ориентированного мышления», отвечающую глобальным вызовам и интегрированную с известными моделями управления, такими как менеджмент качества, безопасность информации, безопасность труда и охрана здоровья, – где персонал находится в центре процессов управления рисками. Цель настоящей статьи – проанализировать практическое использование подхода.

Ключевые слова: риск-менеджмент, охрана труда, промышленная безопасность, информационная безопасность, управление персоналом.

RIKES IN HUMAN RESOURCE MANAGEMENT UNDER THE POINT OF VIEW OF THE ISO 31000 STANDARD

V.V. Timchenko

Russian state pedagogical University (RSPU). A. I. Herzen, 191186, St. Petersburg, 48 Moika emb.

The new actual version of the ISO 31000 standard offers the ‘risk-based thinking’ concept appropriate to the worldwide challenges and integrated with the well-known management models as quality management, information security, occupational health and safety and food production safety, where personnel is in the center of the risk management processes. The aim of the article is to analyze the practical use of the approach.

Keywords: risk-management, OHSAS, information security, human resource management.

В настоящее время интерес к научным исследованиям по управлению рисками непрерывно растет, сформирована серьезная теоретическая база методов менеджмента рисков, которая легла в основу ряда прикладных стандартизованных моделей, успешно применяемых на практике, в том числе модель менеджмента рисков по стандарту ISO 31000 [1], модель менеджмента качества, основанная на концепции «риск-ориентированного мышления» по стандарту ISO 9001 [2], система информационной безопасности по стандарту ISO 27001 [3], система безопасности труда и охраны здоровья по стандарту ISO 45001 [4]. В этих подходах львиную долю занимают элементы и процессы, связанные с персоналом, который является, с одной стороны, владельцем активов организации, а с другой стороны, – субъектом и объектом многих потенциальных угроз. Однако, управление кадровыми рисками, как отдельное направление управления персоналом и его существенная часть, представлены в современных исследованиях весьма фрагментарно, а в практике управления персоналом во-

просы управления рисками находятся как минимум не на приоритетном месте, а чаще просто игнорируются. Результатом такого положения дел являются низкая результативность процессов, утрата активов, а иногда и полная потеря бизнеса.

Системное управление кадровыми рисками позволяет повысить предсказуемость достижения запланированных результатов и расширить возможности предприятия за счет осознанного принятия приемлемых уровней рисков, снижения негативного влияния человеческого фактора на деловые процессы, предотвращения потенциальных угроз и негативных последствий, а также защиты активов организации.

Мир меняется стремительно и это составляет одну из основных угроз в управлении персоналом, связанных с недостаточно точной оценкой внешних и внутренних факторов, среди которых неравномерность развития экономики, опережающий прогресс технологий, рост информированности и образованности населения, миграция и глобализация рынка в целом.

¹Тимченко Виктор Владимирович – доцент кафедры управления образованием и кадрового менеджмента института экономики и управления (РГПУ) им. А.И. Герцена, тел.: +7 (921) 334-62-07, e-mail: victor.timchenko@mail.ru

По определению стандарта ISO 31000 риск представляет собой «влияние неопределенности на цель», где влияние - это «отклонение от того, что ожидается (положительное и/или отрицательное)», а неопределенность заключается в «недостаточности, даже частичной, информации, понимания или знания относительно события, его последствий или его возможности». Исходя из этого, следует воспринимать деятельность по управлению рисками как неотъемлемую часть менеджмента, включенную в процедуры принятия решений, и от степени интеграции этой деятельности с системой управления персоналом зависит результативность и эффективность бизнеса в целом.

Из определения риска вытекает важное следствие: чем выше риски, тем больше возможности может реализовать организация по достижению своих целей, но они должны быть подконтрольны. То есть риски не должны быть «минимальными», они должны быть «приемлемыми» – соответствующими целям, условиям и амбициям руководства и коллектива организации, потенциалу и возможностям.

Другое следствие связано с пониманием иерархической структуры целей организации и соответствующих им рисков: риски как и цели могут быть стратегическими, например, риски выполнения миссии или реализации кадровой политики, цели и риски проектов или подразделений, а могут относиться к регулярным процессам, например, функций бизнес-процессов или функционала работников.

Кроме того, следует понимать, что «отрицательные» риски связаны с возможной утратой активов и снижением ценности, а «положительные» – с упущенными возможностями.

Качественная и количественная оценка рисков включает в себя сочетание вероятности и последствий событий, что позволяет сравнивать уровни рисков и принимать решения в соответствии с предложенным в стандарте ISO 31000 следующим алгоритмом:

- установление контекста;
- оценка рисков, включая идентификацию, анализ и установление уровня риска;
- обработка рисков – меры по изменению условий возникновения рисков, включая предупреждение рисков и снижение последствий;
- повторная оценка рисков;
- коммуникации, включая информирование и консультирование;
- мониторинг рисков и анализ результативности процедур управления рисками в системе менеджмента организации.

Особое значение имеют методы обработки рисков, которые охватывают широкий спектр возможных действий, уместных в каждой конкретной ситуации, в числе которых:

- избежание рисков, связанное с отказом от слишком рискованной деятельности или заменой процессов менее рискованными;
- уменьшение (предупреждение) рисков может включать организацию процессов с учетом рисков, инструктирование, обучение, стимулирование, ограничение полномочий, развитие организационной культуры и др. меры;
- дублирование – очень распространенный в организационно-технических системах прием, который, правда, приводит к удорожанию;
- диверсификация – регулирование рисков путем повышения разнообразия цепочек создания ценности, чаще всего связан с развитием нескольких направлений бизнеса;
- передача рисков включает страхование и/или аутсорсинг процессов;
- разделение/ объединение рисков позволяет перераспределить риски и снизить издержки на их обработку.

Исходя из представленной характеристики системы управления рисками, можно заключить, что, с одной стороны, модель ISO 31000 и широкий спектр методов управления рисками могут быть использованы с реальной выгодой в зависимости от размера организации, сложности бизнеса и контекста деятельности. С другой стороны, отношение менеджмента к рискам в разных организациях варьируется от абсолютного игнорирования до профессионального применения, где процессы менеджмента рисков полностью интегрированы в действующую систему управления на основе «риск-ориентированного» мышления.

Соответственно, процессы менеджмента рисков в управлении персоналом заключаются в интеграции их с целями организации в области управления персоналом и обеспечения бизнеса человеческими ресурсами. На практике это означает регулярность обращения к процедурам менеджмента рисков во всех управленческих действиях – на этапе анализа и планировании, при осуществлении запланированной деятельности, в рамках организации, мотивации и контроля выполнения, а также на этапе коррекции и улучшений [5].

Первая группа рисков в процессах управления персоналом связана со стратегическими процессами и целями, как вытекает из определения риска и краткого обзора подхода.

Вторая группа рисков связана с «человеческим фактором» во всех деловых процес-

сах и вероятностью недостижения критериев их результативности. К ним можно отнести риски выполнения рабочих функций, риски безопасности труда, промышленной безопасности и информационной безопасности, а также организационные риски, включая мотивацию, вовлеченность и сопротивление изменениям.

Третья группа рисков связана с процессами кадровой работы.

Практический вариант идентификации рисков в кадровой работе и их обработки представлен в табл. 1.

Таблица 1 – Риски в кадровой работе

Риски	Предупреждающие действия	Меры по снижению последствий
Риски, связанные с изменением численности (укомплектованность штата):		
Значительное увеличение потребности в персонале	Согласование стратегии развития персонала со стратегией организации. Формирование кадрового резерва.	Увеличение интенсивности поиска кандидатов. Использование внутренних резервов (перераспределение функций, внутреннее совместительство). Привлечение работников на условиях частичной занятости.
Снижение потребности в персонале	Согласование стратегии развития персонала со стратегией организации. Заключение срочных контрактов меньшей длительности.	Снижение нагрузки (уменьшение занимаемой ставки). Увольнение.
Потеря работника (увольнение, выход на пенсию, уход из жизни)	Формирование кадрового резерва. Развитие квалификации работников по смежным трудовым функциям.	Поиск нового работника
Временная потеря работника (декрет, отпуск по уходу за ребенком, больничный, запланированный отпуск, отпуск за свой счет)	Планирование отпусков. Развитие квалификации работников по смежным трудовым функциям.	Поиск нового работника
Риски, связанные с квалификацией штатных работников:		
Несоответствие квалификации работника функциональным требованиям (образование, профессиональная квалификация)	Проверка документов при трудоустройстве на соответствие требованиям. Организация учета повышения квалификации. Организация учета аттестации, сертификации квалификаций.	Перевод работника на другую позицию. Организация повышения квалификации. Организация аттестации\сертификации профессиональных квалификаций
Наличие судимости	Запрос справки о судимости и проверка ее подлинности. Проверка службой безопасности.	Увольнение работника, перевод на другую позицию.
Противопоказания к занятию должности по здоровью	Организация учета результатов ежегодных мед. осмотров.	Увольнение работника, перевод на другую должность.
Несоответствие культурного уровня работника принятым в организации нормам и правилам	Разработка критериев оценки культурного уровня при приеме на работу. Развитие правил корпоративной культуры.	Дополнительные коммуникации с соискателем и руководителем подразделения. Увольнение

Риски, связанные с организацией кадровой работы:		
Потеря данных о работнике (личные карточки, дела, трудовые книжки)	Систематизация хранения, поисковая система, хранение в сейфе. Ограничение доступа сотрудников. Создание электронных копий и архивов.	Восстановление данных из внешних и внутренних источников
Несвоевременное оформление документов	Планирование и организация рабочего процесса. Автоматизация работ	Дополнительные коммуникации с соискателем и руководителем подразделения
Ошибки в оформлении документов	Разработка шаблонов и образцов. Двойной контроль. Повышение квалификации работников	Исправление ошибок и их причин
Неисправность компьютерного оборудования и оргтехники	Использование компьютерного оборудования и оргтехники только по назначению. Профилактика и обслуживание.	Заявка на ремонт или замену в службу технической поддержки
Сбой автоматизированной системы «Кадры»	Резервное копирование баз данных	Восстановление баз с помощью технических специалистов
Изменения локальной нормативной базы	Планирование, мониторинг изменений, оперативное информирование работников об изменениях	Повторное информирование работников, совершенствование каналов информирования
Изменения в трудовом законодательстве	Мониторинг изменений, регулярное повышение квалификации	Консультация юристов
Неявка соискателя на собеседование	Дополнительное информирование соискателя о назначенной встрече (письмо, тел. звонок)	Приглашение альтернативной кандидатуры
Явка соискателя на собеседование не в назначенное время	Дополнительное согласование времени и места собеседования (письмо, тел. звонок).	Переназначение встречи. Приглашение альтернативной кандидатуры
Риски, связанные с оценкой квалификации работников при поиске и трудоустройстве:		
Неточная или неполная информация об условиях работы и требованиях к кандидатам в заявке подразделений.	Разработка типовых форм заявок на подбор персонала	Запрос дополнительной информации
Предоставление работником поддельных документов при трудоустройстве	Запрос оригиналов документов при оформлении на работу. Обучение специалистов по персоналу правилам определения подлинности документов и их проверки. Согласование процедур проверки со службой безопасности.	Увольнение работника, предоставившего поддельные документы, оповещение служб (юристы, безопасность, полиция)
Психологические или психические особенности, препятствующие выполнению трудовых функций	Проведение структурированного интервью и психологического тестирования при приеме на работу. Запрос рекомендаций с предыдущих мест работы. Запрос справки из психоневрологического диспансера. Ежегодный мед. осмотр.	Увольнение работника, перевод на другую должность, проведение консультаций с работником и руководителем.
Наличие у кандидата	Проведение структуриро-	Подбор альтернативных

вредных привычек (алкоголизм, наркомания, другие зависимости)	ванного интервью при приеме на работу. Запрос справки из наркодиспансера.	кандидатур
Работник склонен нарушать правила внутреннего трудового распорядка (опоздания, прогулы и т. д.)	Анализ трудовой биографии, запрос рекомендаций с предыдущих мест работы.	Мотивация, меры дисциплинарного воздействия, увольнение работника
Низкая лояльность работника к организации	Проведение структурированного интервью при приеме на работу	Информирование руководителей по методам повышения лояльности
Риски, связанные с безопасностью:		
Утечка конфиденциальной информации	Ознакомление работника с правилами конфиденциальности под роспись: - до заключения контракта, - при заключении контракта, - при увольнении. Формирование корпоративной культуры	Судебные действия
Получение работником производственной травмы	Проверка квалификации Проведение инструктажей по технике безопасности на рабочем месте Ограничение доступа к опасным работам Двойной контроль при проведении опасных работ	Проведение расследования причин травмы с целью недопущения их повторного наступления
Судебный иск от работника	Обучение руководителей по правилам обеспечения безопасности работ	Ведение переговоров с работником с целью решения вопроса в досудебном порядке
Чрезвычайные ситуации (пожар, наводнение, отключение электричества, обледенение и т. д.)	Обучение, инструктирование, тренировки, учения	Своевременное обращение в МЧС и другие экстренные службы
Риски, связанные с удовлетворенностью работников:		
Неудовлетворенность руководителя качеством подбранного работника	Стандартные шаблоны заявок на подбор персонала. Согласование особых требований к кандидатам. Альтернативные кандидаты. Оформление с испытательным сроком.	Собеседования с руководителями. Анализ причин неудовлетворенности
Неудовлетворенность работника условиями труда	Мониторинг удовлетворенности работников условиями труда. Периодическая проверка соответствия условий требованиям трудового законодательства. Аттестация рабочих мест	Улучшение условий труда. Разъяснительные беседы. Устранение причин.
Жалоба работника руководству университета	Периодическая проверка соответствия условий требованиям трудового законодательства.	Проведение расследования, принятие мер по устранению источника конфликта.
Жалоба работника в гос. инспекцию труда и другие инстанции.	Периодическая проверка соответствия условий требованиям трудового законодательства. Согласование процедур с юридической службой	Проведение расследования, принятие мер по устранению источника конфликта.

Литература

Обобщенно снижение кадровых рисков охватывает следующие области, но не ограничиваются ими [5, 6, 7, 8, 9, 10]:

- разработка кадровой стратегии с учетом рисков;
- четкие показатели и критерии оценки кадровых рисков;
- обеспечение открытости политики управления рисками;
- вовлечение персонала в разработку процессов и мер по обработке рисков;
- обеспечение приемлемого уровня кадровых резервов;
- обеспечение информационной безопасности в управлении персоналом;
- развитие персонала, ротация, карьерный рост;
- мотивация, развитие корпоративной культуры и управление корпоративной идентичностью на основе риск-ориентированного мышления;
- разумное стимулирование деятельности по предупреждению рисков;
- отбор и проверка персонала в соответствии с критериями риск-менеджмента;
- оптимизация процессов с учетом рисков персонала;
- инструктирование персонала;
- обучение персонала;
- сочетание методов контроля, самоконтроля, взаимоконтроля и внешнего аудита;
- снижение доли мер наказания и увеличение форм поощрения.

Таким образом, главным критерием при создании процессов управления рисками в области управления персоналом является их адекватность условиям и целям деятельности с учетом вклада этих процессов в создание ценности бизнеса, что требует включения процедур оценки результативности и эффективности самих процессов управления рисками, регулярного мониторинга рисков, поддержания реестра рисков в актуальном состоянии, гибкого реагирования на любые изменения.

1. ISO 31000:2018 Risk management – Guidelines (Менеджмент рисков. Руководящие указания).
2. ISO 9001:2015 Quality management systems – Requirements (Система менеджмента качества. Требования).
3. ISO/IEC 27001:2013 Information technology -- Security techniques -- Information security management systems – Requirements (Информационные технологии – Системы менеджмента информационной безопасности – Требования).
4. ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use (Система безопасности труда и охраны здоровья. Требования и руководящие указания по использованию).
5. Тимченко В.В. Менеджмент рисков как методологическая основа обновленной модели интегрированной системы менеджмента качества. В сборнике: Менеджмент XXI века: антикризисные стратегии и управление рисками / сборник научных статей по материалам XV Международной научно-практической конференции. Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, институт экономики и управления. 2015. С. 46-50.
6. Оноприенко А.В. Анализ рисков в системе кадрового менеджмента организации / Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2015. № 7. С. 159-161.
7. Шкурко Н.С., Михайлова А.В., Захаров Т.И. Применение инструментария риск-менеджмента в системе управления персоналом / Вестник Поморского университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2008. № 3. С. 61-66.
8. Дектярева М.А., Жирнова Е.А. Управление персоналом на основе менеджмента риска / В сборнике: Кластерные инициативы в формировании прогрессивной структуры национальной экономики сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, в 2-х томах. Отв. Ред. Горохов А.А.. 2015. С. 139-143.
9. Лончих Н.П. Риск-менеджмент и управление персоналом образовательного учреждения / Вестник Иркутского государственного технического университета. 2011. № 12 (59). С. 311-314.
10. Федоров П.М. Риск-менеджмент персонала в управлении текучестью кадров / Вестник торгово-технологического института. 2013. № 3 (7). С. 284-290.

ПРИГРАНИЧНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО И ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИГРАНИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ И НАСЕЛЕНИЯ

О.Д. Угольникова¹, О.В. Алексеева²

*Санкт-Петербургский государственный экономический университет (СПбГЭУ),
191023, Санкт-Петербург, ул. Садовая, 21*

В статье рассматриваются вопросы приграничного сотрудничества российских территорий, относящихся к арктическим приграничным зонам. Указываются направления сотрудничества, подходы к обеспечению безопасности населения и территорий в рамках приграничного сотрудничества. Дается краткий анализ состояния и перспектив развития монопрофильных территорий арктических приграничных зон с позиций программ государственной поддержки в рамках Комплексных инвестиционных планов (КИП) и создания Территорий опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР).

Ключевые слова: приграничное сотрудничество, безопасность приграничных территорий и населения, арктические приграничные зоны, монопрофильные территории.

CROSS-BORDER COOPERATION ENSURE SECURITY IN BORDERING REGIONS AND POPULATION

O.D. Ugolnikova, O.V. Alekseeva

*Saint-Petersburg state economic University (SPbSEU),
191023, Saint-Petersburg, st. Sadovaya, 21*

This article reveals issues of cross-border cooperation in Arctic bordering zone of the Russian territories. Identifies fields of cross-border cooperation, the approaches to in Russian Arctic zone. Provided analysis of mono-towns, (non-diversified settlements), their nowadays situation, development and future prospective in the framework of cross-border cooperation in Arctic zone. Government support of Russian bordering Arctic zone in the framework of state programs as Complex Investment Plans (KIP) and creation of Territories of Advanced Socio-Economic Development (TOSER).

Keywords: cross-border cooperation, population and territories security, Arctic bordering regions, non-diversified settlements, government support in Arctic zone.

Приграничные регионы рассматриваются как территории международного сотрудничества. Вопросы обеспечения их безопасности требуют специального рассмотрения из-за действия факторов близости государственной границы. Известно, что в противоположность барьерной и фильтрующей функциям действует функция контактная.

Россия соседствует с 16 приграничными странами, имея линию государственной границы около 61 тыс. км. До распада СССР и по настоящее время с нашей страной граничат: Норвегия, Финляндия, Польша, Китай, Монголия, КНДР, Япония, США. Странами, создавшими границу с РФ после распада СССР, являются: Эстония, Латвия, Литва, Белоруссия, Украина, Грузия, Азербайджан, Казахстан.

Приграничное сотрудничество можно рассматривать на следующих уровнях:

1) на уровне субъектов РФ,

2) на уровне административных районов в составе субъектов РФ,

3) на уровне населенных пунктов, имеющих государственную границу с сопредельными государствами.

Они определяют различный характер сотрудничества, как и подходы к обеспечению безопасности населения и территорий в рамках приграничного сотрудничества [1].

Приграничные морские пространства также составляют приграничные территории и относятся к особому уровню приграничных территорий. Они занимают внутренние и территориальные воды, исключительную экономическую зону, континентальный шельф и конвенционные морские районы. Российская Федерация с прямыми выходами в воды Северного Ледовитого океана, Тихого океана, Балтийского, Черного и Каспийского морей.

¹Угольникова Ольга Дмитриевна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры безопасности населения и территорий от чрезвычайных ситуаций СПбГЭУ, тел.: +7(906) 253-59-49, e-mail: olga_ugolnikova@mail.ru;

²Алексеева Ольга Владимировна – кандидат географических наук, доцент кафедры экономики и управления в сфере услуг СПбГЭУ, тел.: +7(911) 938-47-42, e-mail: okrukova@gmail.com

Этим приграничным территориям свойственны особо сложные социально-экономические проблемы развития. Однако имеющиеся там природные ресурсы составляют стратегический потенциал политического,

экономического, военно-промышленного и торгового развития страны в целом.

Приграничные территории Российской Федерации классифицированы как семь приграничных зон (табл. 1).

Таблица 1 – Приграничные территории Российской Федерации

№	Название приграничной территории России	Система сотрудничества	Дата оформления региона	Участники приграничного региона
1	Норвежско-финляндское приграничье	Баренц-Евроарктический регион и программа Европейского союза INTERREG	1993 г.	Россия, Норвегия, Швеция, Финляндия, ЕС
2	Балтийское приграничье	Совет государств Балтийского моря по экономическому сотрудничеству Создатели СГБМ: Германия, Дания, Латвия, Литва, Норвегия, Польша, Россия, Финляндия, Швеция, Эстония, Комиссия Европейских сообществ	1992 г. Демаркация границ, решение таможенных и этнических вопросов	Россия Эстония, Латвия, Литва
3	Белорусское приграничье (трансграничная территория)	Союз России и Белоруссии выводит приграничное сотрудничество на микроуровень	1991 г.	Россия, Белоруссия
4	Украинское приграничье	Соглашение о сотрудничестве приграничных областей	1995 г.	Россия, Украина
5	Северо-Кавказское приграничье	Конвенция о правовом статусе Каспийского моря	2018 г.	границы с Грузией и Азербайджаном по акватории Каспийского моря - с Туркменией, Казахстаном, Ираном, Азербайджаном
6	Казахстанское приграничье	Соглашение о сотрудничестве приграничных областей ЕАЭС	2011 г. ТК ТС, 2009	Россия, Казахстан
7	Восточно-Сибирское и Дальневосточное приграничье	Договор о добрососедстве, дружбе и сотрудничестве между РФ и КНР Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Монголии об экономическом и приграничном сотрудничестве между Республикой Бурятия и Монголией	2001 1999	Китай, Монголия, КНДР, морские границы с Японией и США

Приграничным российским регионам отводится особая роль в развитии международного экономического сотрудничества: их рыночная конкурентоспособность должна продемонстрировать рост. В то же время согласно пространственной парадигме, «...экономика России – пространственно неоднородный организм, функционирующий на основе вертикальных (центр – регионы) и горизонтальных (межрегиональных) экономических, социальных и политических взаимодействий и входящий в систему мирохозяйственных связей» [2]. Тогда необходимо установить возможность синергии этих двух моделей для эффективного и безопасного развития приграничных территорий.

Особенности приграничного сотрудничества указаны в Федеральном законе РФ «Об основах приграничного сотрудничества» [3].

В этом законодательном акте федерального уровня определены правила сотрудничества с сопредельными государствами, основные направления и формы взаимодействия с субъектами стран-соседей. Указаны также субъекты, в компетенцию которых входит заключение соглашений о приграничном сотрудничестве - это приграничные регионы, муниципалитеты и соответствующие субъекты сопредельных государств.

Среди форм сотрудничества названы:
- проведение встреч и консультаций,

- создание организаций и органов приграничного сотрудничества,

- участие в разработке и реализации соответствующих международных программ.

Среди различных сфер сотрудничества (наука, экономика, образование, культура, транспорт, спорт, туризм, экология) названы:

- предупреждение чрезвычайных ситуаций,

- ликвидация последствий катастроф, стихийных бедствий,

- борьба с эпидемиями и ликвидация их последствий.

Под приграничными субъектами Российской Федерации понимаются субъекты Российской Федерации, территории которых прилегают к Государственной границе Российской Федерации, а под территориями приграничного сотрудничества сопредельных государств - территории субъектов приграничного сотрудничества сопредельных государств. Среди основных принципов приграничного сотрудничества законодатель определил учет интересов национальной безопасности Российской Федерации. К задачам приграничного сотрудничества отнесены следующие задачи:

- содействие социальному и экономическому развитию территорий приграничного сотрудничества Российской Федерации,

- повышение уровня и качества жизни населения территорий приграничного сотрудничества России,

- создание обстановки доверия, взаимопонимания и добрососедства, условий для совместной деятельности.

Приграничное сотрудничество муниципального образования приграничного субъекта Российской Федерации осуществляет орган местного самоуправления соответствующего муниципального образования.

Наиболее активно приграничное сотрудничество в последние годы развивается на востоке Российской Федерации, между Россией и Китайской Народной Республикой (КНР). Уже созданы 9 китайско-российских свободных экономических зон (СЭЗ) на территории КНР, 2 российско-китайских СЭЗ в России и три трансграничные СЭЗ. Действуют трансграничная зона приграничной торговли в районе Дуннина и Полтавки, китайско-российская зона приграничной народной торговли «Хуши» в районе Хэйхэ, функционирует Российско-Хуньчуньский промышленный парк на территории зоны приграничного экономического сотрудничества Хуньчунь. Трансграничной торговой СЭЗ является торговый комплекс Суйфэньхэ-Пограничный.

В настоящее время наибольший интерес целого ряда стран с позиций среднесрочных и долгосрочных перспектив вызывает Арктический регион. Там сосредоточены огромные объемы полезных ископаемых, драгоценных металлов, алмазов, резко возросло и его геополитическое значение. Усиление влияния экологического и климатического факторов на состояние Арктики требует значительного внимания к этому стратегически важному региону. Приграничное сотрудничество здесь выражается в решении споров и урегулировании отношений между странами, включая споры Россия–Норвегия.

Приграничное сотрудничество в Арктике объявлено стратегическим приоритетом национальной политики РФ в этой территориальной зоне. Так, во исполнение закона об основах приграничного сотрудничества, разработанной и оформленной программы совместного приграничного сотрудничества России, Норвегии, Финляндии и Швеции (норвежско-финляндское приграничье российской территории), Правительством РФ одобрен законопроект о сотрудничестве арктических стран. Ратификация программы этого приграничного сотрудничества послужит реализации совместных приграничных программ, притоку инвестиций в регионы. К программам данного направления приграничного сотрудничества относится «Колларктик» (2020 г.). Северный Калотт (Норвегия, Швеция, Финляндия) и Россия разработали инвестиционный инструмент развития приграничного сотрудничества. Финансирует программу ЕС и РФ, а также «Колларктик Норвегия» в равной с Европейским Союзом доле. Программа направлена на укрепление приграничного сотрудничества приарктических стран. Федеральный бюджет РФ выделяет 12,3 млн. евро, общий бюджет Программы составляет 49,4 млн. евро. Среди ее участников известны следующие российские регионы: Ненецкий АО, Мурманская область, Архангельская область, Карелия, Коми, Санкт-Петербург. Развитию программы послужит V Международный арктический форум «Арктика – территория диалога», который состоится в Архангельске 9-10 апреля 2019 года на базе Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова.

Еще в период СССР в Арктической зоне были созданы особые опорные центры горнодобывающей промышленности. В условиях закрытой экономики они позволили освоить богатые минерально-сырьевые ресурсы северного региона. К зонам данного вида относились Норильский узел, Тимано-Печорский территори-

ально-производственный комплекс (ТПК), Западно-Сибирский ТПК и др. В период становления рыночных отношений была разрушена система государственной поддержки предприятий Севера, ледокольного и других видов специализированного арктического флота, портов, полярных станций, поселений. Арктическая зона характеризовалась в тот период такими негативными социально-экономическими процессами, как:

1) трудовая миграция трудоспособного населения в центральные регионы России,

2) отток и снижение уровня и качества жизни населения,

3) сокращение финансирования, свертывание государственных программ развития [4].

В процессе развития рыночных отношений, активного включения в международную деятельность, международную торговлю, Россия все больше стала сталкиваться с недобросовестной конкуренцией, переросшей в дальнейшем в санкционное давление со стороны стран ЕС, США, Канады, Австралии. Геоэкономическая и геополитическая ситуация в Арктике приняла характер не взаимовыгодного сотрудничества, а роста противоречий в освоении арктических ресурсов, морских коммуникаций, что стало препятствовать и приграничному сотрудничеству. Арктика стала регионом интересов не только собственно арктических государств (России, США, Канады, Дании, Норвегии), но и ЕС, Китая, Японии, Южной Кореи, Сингапура. Нефтегазовый потенциал арктического континентального шельфа является не единственной зоной пересечения интересов - сокращение издержек трансконтинентальных морских перевозок и преимущество перед сухопутными маршрутами также стало привлекательной характеристикой Северного морского пути (СМП).

Пионером принятия арктической стратегии была Норвегия (2006 г.). Одновременно с Россией подобный документ выработала Дания (2008 г.), с Америкой – Канада (2009 г.), остальные приарктические страны приняли их соответственно Финляндия в 2010 г., Исландия и Швеция в 2011 г. [5].

Еще 18 сентября 2008 г. были утверждены «Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу». Национальным интересом России в Арктике было признано «использование Северного морского пути в качестве национальной единой транспортной коммуникации Российской Федерации в Арктике» [6]. Резкий рост стратегического значения Арктического региона стал основани-

ем создания маршрута по СМП. По его маршруту находятся порты Диксон, Дудинка, Игарка, Тикси, Певек, Провидения, Салехард, Хатанга, Нарьян-Мар, Мурманск, Архангельск, Петропавловск-Камчатский. Будут построены новые порты Сабетта, Териберка и др.

В 2009 г. США приняли арктическую национальную политику, в которой свобода открытого моря называлась основным национальным приоритетом Америки, а Северный морской путь (СМП) включает проливы для международного судоходства [7]. Данная конкуренция в Арктике принимает форму конкуренции технологий, устойчивости и преимуществ хозяйственных систем, способных защищать национальные интересы [8]. Таким образом, Россия, Канада, США, Норвегия и Дания обладают исключительной экономической зоной и континентальным шельфом в Северном Ледовитом океане.

В 2013 г. в РФ была воссоздана Администрация Северного морского пути, принят федеральный закон, о порядке ледокольной проводки судов, определены правила судоходства в акватории СМП, проводятся мероприятия по защите национальных интересов России в Арктике.

Как отмечалось в исследованиях последних лет, отличием арктического экономического пространства является «двойственность его развития, обусловленная существованием двух типов пространств: геоэкономических, ориентированных на активное взаимодействие с внешними геоэкономическими центрами и внутренних экономических, ориентированных на внутреннее социально-экономическое развитие». Данная асимметричность экономического пространства АЗРФ «приводит к хроническому углублению региональных диспропорций и служит постоянным поводом для политических, социальных и бюджетно-финансовых перенапряжений».

Имеющийся высокий потенциал российских арктических территорий в современных условиях может обеспечить конкурентоспособность самых различных отраслей экономики страны. Поставленная цель реструктуризации монопрофильной экономики Арктической зоны, модернизации инфраструктуры российской Арктики, сохранения, развития, воспроизводства человеческого капитала сформулирована в стратегических документах развития этих территорий.

Непосредственно к Арктической зоне целиком или частично относятся такие территории РФ как Республики Саха (Якутия), Мурманской и Архангельской областей, Краснояр-

ского края, Ненецкого, Ямало-Ненецкого и Чукотского автономных округов. Их характеризуют экстремальные природно-климатические условия, очаговый характер промышленно-хозяйственного освоения территорий и низкая плотность населения; высокие затраты на производство и значительная зависимость жизнедеятельности населения от поставок из других российских регионов [6].

Тем не менее, Арктическая зона РФ объявлена стратегической ресурсной базой нашего государства, которая на долгосрочную перспективу служит задачам социально-экономического развития всей страны, а Северный морской путь рассматривается как единая транспортная коммуникация России в этой зоне.

Арктическая зона России представляет совокупность ресурсов, в дальнейшем способных решить проблемы:

- по обеспечению стратегическим сырьем;
- социально-экономического развития территорий государства,
- улучшения качества жизни коренного населения и социальных условий хозяйственной деятельности в Арктике [6].

К задачам отнесены: создание системы комплексной безопасности для защиты территорий, населения и критически важных для национальной безопасности Российской Федерации объектов Арктической зоны РФ от угроз чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

1. В области социально-экономического развития Арктической зоны названы такие меры обеспечения безопасности, как:

- рациональное природопользование и развитие экологически безопасных видов туризма в местах компактного проживания и традиционного хозяйствования коренных малочисленных народов,
- сохранение культурного наследия и языков, народно-художественных промыслов.

2. В сфере экологической безопасности:

- утилизация отслуживших судов с ядерными энергетическими установками.

3. В сфере науки:

- предложены основные направления развития различных видов деятельности в Арктике на долгосрочную перспективу,
- продолжено изучение опасных природных явлений,
- разработка новейших технологий и методов прогнозирования в условиях меняющегося климата.
- прогноз и оценка последствий глобальных климатических изменений, происходящих

в Арктической зоне под влиянием естественных и антропогенных факторов, включая повышение устойчивости объектов инфраструктуры.

В настоящее время проходит третий этап реализации государственной политики в Арктике - 2016-2020 гг. В эти годы Арктическая зона России должна стать ведущей стратегической ресурсной базой страны, что в среднесрочной перспективе позволит России сохранить роль ведущей арктической державы. В дальнейшем необходимо комплексное наращивание конкурентных преимуществ Арктической зоны Российской Федерации для укрепления позиций России в Арктике.

Во исполнение «Основ государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу» была разработана «Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года». Стратегия зафиксировала риски и угрозы социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации, включая социальную, экономическую сферу, науку и охрану окружающей среды. Она предусматривала развитие инфраструктуры арктической транспортной системы. Единая транспортная магистраль страны, ориентированная на круглогодичное функционирование, включает Северный морской путь и тяготеющие к нему меридиональные речные и железнодорожные коммуникации.

В перечень вошли следующие угрозы, указанные в Стратегии:

- демографической безопасности;
- динамике расселения приарктических российских субъектов;
- проблемы ЖКХ и инфраструктуры, включая транспортную, промышленную, энергетическую, нехватка чистой питьевой воды;
- трудовая миграция высококвалифицированных специалистов и работников;
- низкая производительность труда;
- наличие депрессивных районов;
- рост техногенной и антропогенной нагрузки на окружающую среду;
- наличие особо неблагоприятных зон, потенциальных источников радиоактивного загрязнения;
- высокий уровень накопленного экологического ущерба.

В Стратегии, как и в Основах государственной политики Российской Федерации в

Арктике, большое внимание уделено развитию международного сотрудничества с приарктическими государствами и сохранение Арктики в качестве зоны мира.

Приграничное сотрудничество строится на основе международных договоров и соглашений, прав прибрежных государств в Арктическом регионе. Оно включает:

- разведку и разработку ресурсов континентального шельфа;
- объединение усилий приарктических государств по созданию единой региональной системы поиска и спасения, предотвращения техногенных катастроф и ликвидации их последствий.

Приграничное сотрудничество предусматривает экономическое, научно-техническое, культурное взаимодействие, использование Северного морского пути для международного судоходства, обмен информацией о состоянии окружающей среды, климате Арктики и его динамике.

Эффективность приграничного сотрудничества возрастает через:

- проведение международных научно-исследовательских экспедиций для изучения окружающей среды и влияния на нее наблюдаемых и прогнозируемых климатических изменений;
- диалог между регионами и муниципалитетами северных стран для обмена опытом в области разработки климатической и энергетической политики,
- развитие международного туризма, в том числе рекреационного, научного, культурно-познавательного, экологического.

В Стратегии выделены следующие восемь опорных зон развития Арктической зоны России:

- 1) Кольская опорная зона;
- 2) Архангельская опорная зона;
- 3) Ненецкая опорная зона;
- 4) Воркутинская опорная зона;
- 5) Ямало-Ненецкая опорная зона;
- 6) Таймыро-Туруханская опорная зона;
- 7) Северо-Якутская опорная зона;
- 8) Чукотская опорная зона.

Важно отметить, что в Стратегии упоминаются монопрофильные территории Арктической зоны РФ, рассматриваются стратегии их развития в связи с выбранной стратегией развития Арктической зоны. Укажем, что для двух опорных зон - Кольской и Архангельской рассматриваются как наиболее перспективные отрасли транспорта и туризма. Например, для первой из них указывается, что имеется сформированный региональный туристский бренд,

объединяющий не только природно-исторические, но и индустриальные объекты, Ботанический сад-институт за полярным кругом, природный заповедник на территории трех государств. Для второй среди основополагающих отраслей (логистика, судостроение, машиностроение) назван туризм, как экспортно-ориентированный сектор с наибольшим приростом добавленной стоимости.

Основным показателем формирования опорных зон РФ является число подготовленных проектов по принятию управленческих решений в социально-экономическом развитии Арктической зоны и обеспечении национальной безопасности РФ.

В развитие «Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года» принято Постановление Правительства РФ от 21.04.2014 N 366 (ред. от 31.08.2017) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации» [11]. Эта госпрограмма включает 3 подпрограммы:

Подпрограмма 1. «Формирование опорных зон развития и обеспечение их функционирования, создание условий для ускоренного социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации». Предусматривается развитие реальных секторов экономики российской Арктической зоны и решение среди других задач повышения уровня безопасности и защиты населения от чрезвычайных ситуаций, обеспечения безопасности зданий и сооружений в районах опасных геокриологических процессов опорных зон развития Арктической зоны РФ. Целевой индикатор по показателю данного вида безопасности – доля чрезвычайных ситуаций в Арктической зоне России в их общем числе в РФ.

Для достижения цели подпрограммы выделено из федерального бюджета 131281950,4 тысяч рублей.

В 2018 – 2020 гг. среди ожидаемых результатов - разработка комплексных проектов по созданию опорных зон развития Арктической зоны Российской Федерации;

В 2021 – 2025 гг. среди ожидаемых результатов указано:

- увеличение числа российских граждан, осведомленных о деятельности государства в Арктической зоне РФ, до 45%;
- увеличение цитируемости материалов о развитии российской Арктической зоны в российских средствах массовой информации до 35%;

- расширение взаимовыгодного международного сотрудничества в Арктике;

- снижение ущерба от возможных чрезвычайных ситуаций в Арктической зоне РФ за счет своевременного проведения мероприятий по предупреждению и реагированию;

- обеспечение реализации государственной политики Российской Федерации в Арктике.

Подпрограмма 2. «Развитие Северного морского пути и обеспечение судоходства в Арктике» предусматривает создание условий для развития Северного морского пути как национальной транспортной магистрали страны в Арктике. Среди других сформулированы следующие задачи подпрограммы: безопасность внутренних и международных транспортных перевозок в Арктической зоне РФ, повышение уровня гидрометеорологической безопасности, защищенности жизненно важных объектов и населения от опасных природных явлений, негативных последствий изменения климата в Арктической зоне РФ.

Для достижения цели подпрограммы выделено из федерального бюджета 35423031,9 тысяч рублей.

Подпрограмма 3. «Создание оборудования и технологий нефтегазового и промышленного машиностроения, необходимых для освоения минерально-сырьевых ресурсов Арктической зоны Российской Федерации» направлена на создание конкурентоспособных технико-технологических систем и оборудования для разведки, добычи и переработки полезных ископаемых в условиях Арктики. Это служит решению проблем энергетической и экономической безопасности, а также социально-экономическому развитию территории, снижению угроз социальной безопасности, так как цель Программы в целом - повышение уровня социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации.

Для достижения цели подпрограммы выделено из федерального бюджета 23747000 тысяч рублей.

Годом ранее принятия Основ государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу, началось строительство новых российских военных баз в Арктике (Таблица 2).

Отметим, военная база «Арктический Трилистник» является единственным в мире объектом капитального строительства на 80-м градусе северной широты. Нагурское - военная база с самым северным аэродром и погранзаставой РФ.

Таблица 2 – Развитие военной инфраструктуры российской Арктики³

Год	Территория	Военная инфраструктура
2007	Земля Франца - Иосифа, остров Земля Александры	Военная база «Арктический Трилистник»
2008	Земля Франца - Иосифа, остров Земля Александры	Обновление военной базы Нагурское
2013	Новосибирские острова о. Котельный	Военная база «Северный Клевер». Восстановлен аэродром «Гемп»
2013	Новая Земля.	Реконструирован аэродром Рогачево, подготовлен к приему истребителей-перехватчиков МиГ-31БМ
2014	Остров Врангеля	Введен в эксплуатацию военный городок «Полярная звезда»
2014	Мыс Шмидта	Введен в эксплуатацию жилой блок
Создание военных городков и аэродромов		
2014	Остров Земля Александры - (Земля Франца-Иосифа)	
2014	Посёлок Рогачёво - (Новая Земля)	
2014	Остров Средний - (Северная Земля)	
2014	Мыс Отто Шмидта - (о. Врангеля)	
2014	о. Котельный - (Новосибирские острова)	
Постройка, восстановление, модернизация 13 аэродромов		
2014...	Тикси	
2014...	Нарьян-Мар	
2014...	Алыкель (Норильск)	
2014...	Амдерма	
2014...	Анадырь	
2014...	Рогачёво	
2014...	Нагурское	

Военно-стратегические приоритеты страны в Российском секторе Арктики позволяют постоянно держать в высоких широтах силы стратегического сдерживания, гарантирующие континентальную безопасность российского Севера [9].

Национальная морская политика России «Морская доктрина Российской Федерации на период до 2020 года», была разработана и утверждена в 2001 г. (№ Пр-1387) [14]. Она является согласованным нормативно-правовым документом с пакетом всех, предусматриваю-

³ Составлена по источникам [12, 13]

щих развитие Арктической российской территории, законодательных актов. В соответствии с Морской доктриной, задачи Российской Федерации в Арктике состоят в следующем:

- исследование и освоение Арктики с ориентацией на развитие экспортных отраслей хозяйства;

- обеспечение национальных интересов Российской Федерации в отношении Северного морского пути, централизованное государственное управление этой транспортной системой, ледокольное обслуживание и предоставление равного доступа заинтересованным перевозчикам, в том числе и иностранным;

- сохранение мирового лидерства в строительстве и эксплуатации атомных ледоколов;

- обновление и безопасная эксплуатация атомного ледокольного флота;

- государственное финансирование затрат на содержание, строительство и эксплуатацию ледоколов и транспортных судов ледового класса, в первую очередь с атомными энергетическими установками, создание специализированной системы базирования;

- консолидация усилий и ресурсов федерального центра и субъектов Российской Федерации для развития арктического судоходства, морских и речных устьевых портов для осуществления Северного завоза, а также информационных систем, обеспечивающих указанную деятельность.

Наблюдаемое изменение арктического климата подтверждает актуальность решения о создании транспортного маршрута Атлантический океан – Тихий океан. Северный морской путь, инициированный РФ, как и Северо-Западный проход, инициированный Канадой, служат изменению скорости и затрат по перевозке грузов на 40%.

Северный морской путь, как «Северный шелковый морской путь», составляет часть национальной политики России. Шельф арктических морей России составляет треть Северного Ледовитого океана. Ресурсная база перевозок по СМП 100 млрд. тонн – 30% мировых запасов нефти и газа, основную часть платиноидов, никеля, олова, золота и алмазов, примерно 1/4 мировых рыбных запасов. Арктические зоны, запасы нефти и газа по Арктическим странам мира изображены на рисунке 1.

Обеспечение устойчивого развития российской Арктической зоны состоит «в создании современной транспортной, энергетической, информационной инфраструктуры, решении вопросов освоения ресурсов, развития промышленной базы, повышения качества жизни народов Севера, сохранении этого региона как

территорию мира, диалога и международного сотрудничества» [16].

ОБЩИЕ ЗАПАСЫ НЕФТИ И ГАЗА В НАЦИОНАЛЬНЫХ СЕКТОРАХ АРКТИКИ (МЛРД ТОНН, УСЛОВНОГО ТОПЛИВА)



По оценкам национальных энергетических ведомств (2010-2012 гг.)

Рисунок 1 – Арктические зоны, запасы нефти и газа по Арктическим странам мира [15]

Считается, что программы по освоению ресурсов недр арктического шельфа позволят получить высокий мультипликативный эффект. Они предусматривают развитие смежных отраслей промышленности, включая высокотехнологичные отрасли машиностроения и транспорта. Современная Арктическая транспортная система обеспечит межрегиональные и международные связи, что будет содействовать безопасному и высокому уровню жизнедеятельности населения. Арктическая морская транспортная система – СМП создаст кратчайшие морские пути между рынками Европы и Тихоокеанского региона. Например, при маршруте Роттердам – Йокогама расстояние через Суэцкий канал 11 205 морских миль (40 дней пути), а СМП сокращает расстояние до 20 дней пути (рис. 2).

Ссылка на изменение арктического климата подтверждает актуальность решения о создании транспортного маршрута Атлантический океан – Тихий океан. Северный морской путь, инициированный РФ, как и Северо-Западный проход, инициированный Канадой, служат изменению скорости и затрат по перевозке грузов на 40%.

Существует также идея более короткого пути в период лета из стран Азиатско-Тихоокеанского региона в Западную Европу по маршруту Мохэ (Китай) – Сквородино – Тында – Алдан – Якутск (по железной дороге) – Тикси (по Лене) – Северный Морской путь.

По экспертным прогнозам, к 2024 году грузооборот по СМП составит 80 млн. тонн, к 2040 году планы по объему перевозок превышают 200 млн. тонн. Нефтедобывающие компании реализуют проекты не только по добыче, но и по созданию портовой инфраструктуры,

которая требуется для строительства заводов СПГ, перегрузочных терминалов.

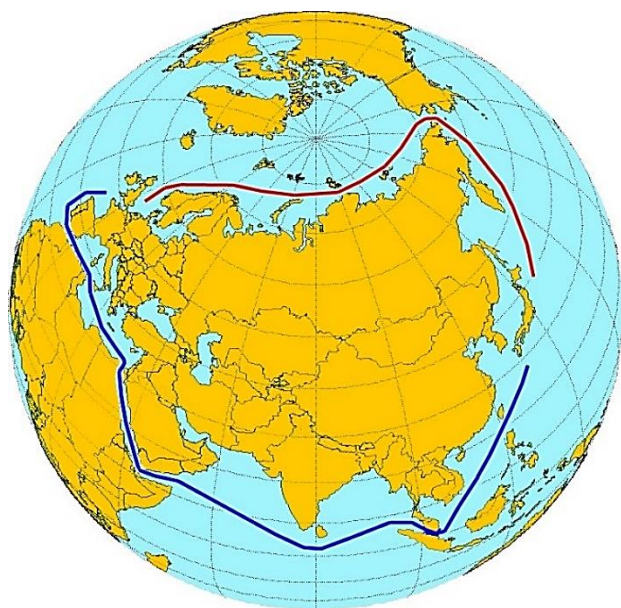


Рисунок 2 – Маршруты транспортировки из Даляня (Китай) в Роттердам (Нидерланды) через СМП и Суэцкий канал [17]

В последние три года наблюдается рост грузооборота по СМП (табл. 3).

Таблица 3 – Хронология и объемы грузооборота по СМП (1987 – 2017 гг., прогноз 2025 г.)

Год	Млн. тонн	Кол-во проведенных судов
1987	6,6	
1998	1,4	
2013	2,8	
2015	3,9	
2016	7,3	410
2017		492
2025	Прогноз 80 [16]	

Согласно данным таблицы 3, в последние 3 года наблюдается рост грузооборота по СМП. По экспертным прогнозам, к 2024 г грузооборот по Севморпути составит порядка 80 млн. тонн, к 2040 году планы по объему перевозок составляют более 200 млн. тонн. Нефтедобывающие компании реализуют проекты не только по добыче, но и по созданию портовой инфраструктуры, которая требуется для строительства заводов СПГ, перегрузочных терминалов.

Основой безопасности в ледовых условиях Северного морского пути является мощный атомный ледокольный флот. Навигация по СМП возможна при использовании атомных ледоколов, не более пяти месяцев в год. На

СМП действуют 10 линейных ледоколов (6 атомных и 4 дизельных). Развитие ледокольного флота России осуществляется в рамках федеральных целевых программ [16]. Действующие атомные ледоколы принадлежат государственному предприятию «Атомфлот», которое входит в корпорацию «Росатом». Развитие Северного морского пути рассматривается инфраструктурным транспортным объектом с улучшением ледокольного, гидрографического, гидрометеорологического обеспечения и модернизацией базовых портов на всем протяжении Северного морского пути [16]. Однако, несмотря на все рассмотренные преимущества возрождения СМП ряд экспертов доказывают неоправданность вложений в данный масштабный проект.

Так, проводка атомного ледокола по всем пяти зонам Северного морского пути в 2017 г. стоила порядка 22 млн. рублей. В климатических условиях России самый дешевый в мировой практике водный транспорт является дорогим видом для грузоперевозок в ледовой обстановке. Лишь в случае свободной круглогодичной навигации возможно было бы удешевить морские и речные перевозки. СМП для перевозчика стоит в 20 – 30 долларов за тонну, что в несколько раз дороже стоимости транзита через Суэцкий канал [16].

Постоянный рост перевозок грузов по СМП особо затрагивает проблему безопасности мореплавания. В настоящее время под руководством д.т.н., профессора С.И. Кондратьева выполняются научные работы по следующим направлениям:

- 1) оценку показателя стесненности акватории Севморпути;
- 2) оценку рисков и управление рисками;
- 3) становление Севморпути как транспортного коридора;
- 4) безопасность мореплавания в Арктической зоне России.

Проводимые работы носят научно-прикладной характер и, несомненно, должны найти отражение в нормативно-правовых документах [18].

Напомним, Правительством РФ был утвержден список российских монопрофильных муниципальных образований, Правительство РФ, Распоряжение от 29 июля 2014 года N 1398-р, (с изменениями на 13 мая 2016 года). Всего выделено 319 моногородов, из них 14 находятся в Арктической зоне.

Из Таблицы 4 следует ухудшение позиций моногорода арктической зоны в 2015 г. (переход в менее благоприятную категорию), а также улучшение позиций (переход в более

благоприятную категорию). В них проживает 40% населения АЗРФ. Пять моногородов расположено в Мурманской области: Кировск, Ковдор, Мончегорск, Снежногорск, Полярные Зори, а в Красноярском крае находится моногород – Норильск.

Таблица 4 – Категории социально-экономического положения моногородов Арктической зоны (2014-2015 гг.)

Наименование моногорода	Регион места расположения моногорода	Категория моногорода 2014	Категория моногорода 2015
г. Кировск	Мурманская область	1	1
г. Онега	Архангельская область	1	1
Пос. Ревда	Мурманская область	1	1
г. Ковдор	Мурманская область	2	1*
пос. Заполярный	Мурманская область	2	2
г. Мончегорск	Мурманская область	2	2
г. Северодвинск	Архангельская область	2	2
г. Оленегорск	Мурманская область	2	2
пос. Беринговский	Чукотский АО	2	2
пос. Никель	Мурманская область	2	2
г. Северодвинск	Архангельская область	2	3*
г. Норильск 2-я	Красноярский край	2	3 *
г. Певек	Чукотский АО	3	2 *
г. Воркута	Республика Коми	3	2*

Все моногорода можно классифицировать по типам:

- 1) промышленные центры добычи углеводородов;
- 2) горно-металлургические промышленные центры,

- 3) обрабатывающие промышленные центры,
- 4) производственно-технологические центры.

Как и по всем российским регионам, угольные горно-химические моногорода находятся в зоне высокого риска. Газодобывающая промышленность структурирует градообразующие предприятия в единую вертикально интегрированную компанию, также находятся в зоне высокой степени риска, но в данном случае – это внешние риски. Риски же горно-металлургических моногородов еще более высоки. Остальные моногорода АЗРФ не зависят от внешнего рынка.

Большинство градообразующих предприятий моногородов Арктической зоны представлены частным капиталом. По программам диверсификации в период 2010 и 2011 гг. российским моногородам России для реализации разработанных ими планов модернизации, была выделена помощь. В их числе оказались моногорода Ковдор, Ревда, Северодвинск и Ноябрьск. Им было выделено 1,983 млрд. руб. Их было явно недостаточно для решения проблем модернизации и диверсификации монопрофильных экономик. Как и в целом ряде моногородов других российских регионов, эти средства ушли на поддержание рабочих мест имеющейся промышленной базы. В дальнейшей государственной программе по предоставлению льгот резидентам, инвестирующим в развитие монопрофильных территорий, что определяет их как территории опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР) такой статус получил моногород Онега Архангельской области. В научных трудах Кузнецова С.В. были подробно рассмотрены стратегические преимущества арктической кластеризации, новых технологических платформ в целях развития конкурентоспособности российской Арктики [9].

Академик А. И. Татаркин, длительное время исследовавший проблемы и перспективы развития российской Арктики, писал: «Формирование и развитие стабильной социально-экономической базы Арктической зоны РФ и превращение ее в динамично развивающийся регион позволит обеспечить решение долгосрочных политических, экономических, оборонных и социальных проблем государства, повышение его конкурентоспособности на глобальных мировых рынках». Приграничное же сотрудничество в северных регионах РФ имеет, несомненно, актуальное направление – экологию, и данная деятельность может активизировать совместные усилия приарктических стран.

Литература

1. Лепеш Г.В. Особенности защиты населения приграничных территорий от чрезвычайных ситуаций. // Техничко-технологические проблемы сервиса. – 2017, №4 (42), с. 79 – 92.
2. Гранберг А. Г. «Программа функциональных исследований пространственного развития России и роль в ней Северо-Западного региона / А. Г. Гранберг // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2009. – № 2-3/39. – 40.
3. Федеральный закон от 26 июля 2017 г. № 179-ФЗ «Об основах приграничного сотрудничества». [Электронный ресурс]: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71630188/#ixzz5TS6x58IR> (дата обращения 2.10.2018).
4. Нужен ли «Главсевморпуть» России в XXI века? Электронный ресурс <http://koet.syktsu.ru/download/sbornik2017.pdf>
5. Комиссина И.Н. Арктический вектор внешней политики Китая. / Проблемы национальной стратегии № 1 (28) 2015. [Электронный ресурс]: https://riss.ru/images/pdf/journal/2015/1/07_.pdf (дата обращения 2.10.2018).
6. Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу (утв. Президентом РФ 18.09.2008 N Пр-1969). [Электронный ресурс]: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_119442/ (дата обращения 2.10.2018).
7. Bailes J.K. Alyson, Heininen Lassi. Strategy Papers on the Arctic or High North: A Comparative Study and Analysis. Centre for Small State Studies, Institute of International Affairs. 2012.
8. Факторный анализ и прогноз грузопотоков Северного морского пути / Науч. ред. д.э.н., проф. Селин В.С., д.э.н., проф. Козьменко С.Ю. (гл. 4). – Апатиты: КНЦ РАН, 2015
9. Кузнецов С.В. Роль монопрофильных экономик в формировании геоэкономического пространства российской арктической зоны Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. №3 (48) 2015 С. 30-39
10. Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу. Утв. Президентом РФ 18.09.2008 NПр-1969. [Электронный ресурс]: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_119442/ (дата обращения 2.10.2018).
11. Постановление Правительства РФ от 21.04.2014 N 366 (ред. от 31.08.2017) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации». Государственная программа РФ: Постановление Правительства РФ от 21 апреля 2014 г. № 346 (в редакции постановления Правительства РФ от 31 августа 2017 г. № 1064). [Электронный ресурс]: www.static.government.ru/ (дата обращения 2.10.2018).
12. Филатова О.В. Развитие Северных и Арктических территорий: основные проблемы и направления исследований (Обзор научных трудов 2010-2015). Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Государственное и муниципальное управление. 2015. № 4. С. 85-97.
13. Вербов А. Арктика, долгосрочная стратегия России и военные базы. [Электронный ресурс]: <https://cont.ws/@averbov/453132> (дата обращения 2.10.2018).
14. Морская доктрина Российской Федерации на период до 2020 года (утв. Президентом РФ 27.07.2001). [Электронный ресурс]: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_99415/ (дата обращения 2.10.2018).
15. Национальное энергетическое ведомство 2012 г. [Электронный ресурс]: <https://nikitskij.livejournal.com/403335.html>. (дата обращения 2.10.2018).
16. Морские вести России. [Электронный ресурс]: <http://morvesti.ru/detail.php?ID=66961/> (дата обращения 2.10.2018).
17. Логистические истории интернет-сайт. 2013. 22 ноября. URL: <http://logistic.clan.su/publ/1-1-0-41/> (дата обращения 2.10.2018).
18. Гагарский Э., Козлов С., Кириченко С. Альтернативная магистраль. //Морские вести России №2 (2018)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В.В. Угольников¹

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет», 197022, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, дом 14, лит. А

В статье рассмотрены некоторые направления обеспечения безопасности в фармацевтической сфере. Указаны истоки формирования системы минимизации рисков при обороте лекарственных препаратов, применение риск-ориентированного подхода для контроля деятельности в здравоохранении, другие направления по теме исследования.

Ключевые слова: здоровье, лекарственные средства, жизненно важные лекарства, инновационная деятельность, минимизация рисков.

QUALITY AND SAFETY PRODUCTION OF PHARMACEUTICAL ENTERPRISES

V. V. Ugolnikov

*Saint-Petersburg state chemical-pharmaceutical University",
197022, Saint-Petersburg, Professora Popova str., 14, Lit. A*

The author reviewed some areas of security in the pharmaceutical field, noted the origins of the risk minimization system for drug trafficking, described the application of a risk-based approach to monitoring health care activities, other areas on the topic of the article.

Keywords: health, medicines, life-saving drugs, innovation activity, risk minimization.

Конституция РФ закрепляет за гражданами страны право на бесплатную медицинскую помощь, Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» подтверждает требование доступности и повышения качества любого вида медицинской помощи, значит, в том числе - инновационной. Механизмом, регулирующим различные направления поддержки инновационной деятельности в фармацевтической сфере, является действующее национальное законодательство, соответствующие международные соглашения.

Положительная динамика ряда значимых показателей здоровья населения РФ, например, увеличение продолжительности жизни, снижение младенческой смертности, рост численности населения, превышение рождаемости над смертностью, указывают, в частности, на улучшение качества отечественных лекарственных средств, тем более, что данная динамика прослеживается в сложный санкционный период для экономики РФ.

Приведем некоторые статистические данные. Общая смертность за 2017 год снизи-

лась на 3,9% по сравнению с 2016 годом, показатель младенческой смертности в 2017 году снизился на 8,3% по сравнению с 2016 годом. Также снизились показатели смертности от сердечно-сосудистых заболеваний, составляющих в системе здравоохранения значительные проблемы и риски.

Деятельность отечественных фармацевтических организаций связана с реализацией стратегий инновационного развития, например, «Фарма 2020» [1], «Медпром 2020» [2], государственной программы «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности» на 2013–2020 годы» [3], другими документами развития здравоохранения, фармацевтической и связанных с ней смежных отраслей экономики. Согласно стратегическим целям, производительность труда в фармацевтической отрасли должна вырасти на 350%; объёмы производимой продукции – на 250%, доля организаций, осуществляющих технологические инновации – на 26%.

¹Угольников Владимир Владимирович – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления Санкт-Петербургского государственного химико-фармацевтического университета, тел.: +7-911-753-01-96, e-mail: ougalaunnen@mail.ru

В области развития организаций по производству лекарственных средств поставлена цель массового производства инновационных лекарственных средств для лечения социально-значимых заболеваний, требуется решение следующих задач: разработка инновационных лекарственных средств для лечения социально-значимых заболеваний; разработка технологий производства инновационных лекарственных средств для лечения социально-значимых заболеваний; запуск производства инновационных лекарственных средств для лечения социально-значимых заболеваний.

К 2020 году доля указанных лекарственных средств отечественного производства в общем объеме потребления отечественным здравоохранением в денежном выражении должна составлять 50%, объем экспорта 75 млрд. руб.

Укажем на существенные различия лекарственных средств от других веществ фармацевтического производства. Во-первых, это вещества, вступающие в контакт с организмом человека. Во-вторых, они объединяют две другие группы фармацевтических веществ - субстанции и препараты. Под фармацевтической субстанцией понимается лекарственное средство для производства лекарственных препаратов, и она связана с эффективностью. Лекарственные препараты являются лекарственными средствами, используемыми человеком.

Известно, что важным фактором появления на рынке инновационной продукции являются вложения в ее создание, инвестиции, включая все этапы (от зарождения идеи до выпуска конечного продукта). Так, общий объем инвестиций в цепочке «научные исследования – научно-технические разработки – технологические инновации – перевооружение производства лекарственных средств» планируется в размере 112,4 млрд. рублей. Для достижения необходимых объемов инновационных лекарственных средств требуются вновь созданные и модернизированные высокопроизводительные рабочие места в количестве 10000.

Актуальность резкого развития российской инновационной фармацевтической продукции, конкурентоспособной на внешних рынках, реализации требования импортозамещения лекарственных препаратов и медицинского оборудования обусловлены также продолжающимися санкционными действиями стран Европейского Союза, США, ряда других государств.

Выход на внешние рынки российских фармацевтических предприятий изначально связан с их инновационной деятельностью, которая является важным конкурентным преимуществом. Тем более, в течение предыдущего 30-летнего периода сформировалась существенная зависимость фармацевтической отрасли от западных технологий, оборудования.

Несмотря на развитие рынка фармацевтической продукции на пространстве ЕАЭС, СНГ, расширение торговли с Китаем, Ираном, Турцией, Сирией, Израилем, рядом африканских государств, необходимы не только внешнеторговые связи, инвестиционная деятельность, но и обмен информацией, результатами в интеллектуальной сфере, иной деятельности. По существу, совокупность этих видов обмена составляет внешнеэкономическую деятельность, в которой важное место занимают такие ее виды, как экспорт, импорт и научная кооперация с международными субъектами. Внешние и внутренние факторы актуализируют проблему обеспечения не только качества, но и безопасности лекарств. Рассмотрим некоторые направления обеспечения безопасности в этой сфере, включая деятельность фармацевтических предприятий.

В 2017 году началась реализация приоритетного проекта «Лекарство. Качество и безопасность». В период с 1 февраля 2017 года по 31 декабря 2018 года проводится эксперимент по маркировке идентификационными знаками и мониторингу за оборотом отдельных видов лекарственных препаратов для медицинского применения. Эксперимент послужил формированию системы по минимизации рисков при обороте лекарственных препаратов, по противодействию незаконному производству, ввозу, обороту лекарственных препаратов. В ходе эксперимента выявлены преступления по обращению лекарственных средств на общую сумму 100 млн. рублей [4]. Было разработано и размещено в публичном доступе в Play Market и App Store приложение для мобильных телефонов «Проверка маркировки товаров».

В 2017 году в целях внедрения в Российской Федерации системы мониторинга движения лекарственных препаратов для медицинского применения шла работа по изменениям в Федеральный закон от 12.04.2010 №61-ФЗ «Об обращении лекарственных средств». Результатом этой работы стал Федеральный закон от 28.12.2017 №425-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об обращении лекар-

ственных средств» (вступил в силу с 1 января 2018 года).

Еще одним проектом в области безопасного производства и обращения лекарственных средств стал проект «Совершенствование контрольной и надзорной деятельности в сфере здравоохранения» [4]. Он связан с риск-ориентированным подходом в контрольно-надзорной деятельности в сфере здравоохранения. Деятельность всех 96860 юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих медицинскую деятельность, отнесена к 6-и категориям риска, согласно отчету Росздравнадзора [4].

Рассматривая производство инновационных лекарственных средств и связанную с этим инновационную деятельность предприятий фармацевтической отрасли, обратимся к ее регулятору – ФЗ «Об обращении лекарственных средств» [5]. Группа норм этого Закона связана с экспертизой, государственной регистрацией, контролем качества лекарственных средств. Важный его раздел касается перевозки, импорта, экспорта и транзита по России лекарственных средств. «Положение о лицензировании производства лекарственных средств» обязует фармацевтические предприятия получать лицензию на производство лекарственных средств [6]. В случае импорта (экспорта) лекарственных средств, предполагается включение импортируемых (экспортируемых) лекарственных средств в государственный реестр. В случае импорта лекарственных средств требуется сертификат производителя этой фармацевтической продукции. В случае необходимости исследований, экспертизы, регистрации, для пациента с соответствующими показаниями отдельные партии лекарственных средств возможно импортировать по специальному разрешению. Запрещены к ввозу на территории РФ (импорту) фальсифицированные, недоброкачественные, контрафактные лекарственные средства. Не запрещенные законодательством лекарственные средства разрешены к экспорту без ограничений. Все перечисленные документы служат обеспечению населения безопасными лекарственными препаратами. Наибольшее внимание уделяется закупаемым, импортируемым лекарствам, в отношении них действует контроль ввоза, осуществляются различного рода проверки.

В 2016 году в отношении 46 торговых наименований лекарственных средств, выпускаемых зарубежными компаниями-

производителями, был установлен профиль риска. Этот шаг был предпринят для пресечения оборота недоброкачественных, фальсифицированных и контрафактных лекарств. Данная процедура в 2017 году была предпринята в отношении 40 торговых наименований лекарственных средств.

Федеральная таможенная служба и Росздравнадзор РФ, действуя совместно, провели 282 экспертизы в отношении 23 торговых наименований лекарственных средств (данная статистика фиксирует снижение числа экспертиз и торговых наименований в 1,45 и 1,56 раз, соответственно, по сравнению с предыдущим 2016 годом); пресекли обращение 6,4% от общего количества проверенных образцов лекарственных средств (что в 2,2 раза меньше по сравнению с предыдущим 2016 годом) и 140096 упаковок ввезенных недоброкачественных лекарственных средств (что в 1,7 раза превышает аналогичный показатель 2016 года).

Между ФТС и Росздравнадзором России установлены специальные взаимодействия, утвержден алгоритм таких взаимодействий, согласно которому проанализированы данные сертификатов качества на 2315 партий ввозимых фармацевтических субстанций в целях контроля за соответствием их качества требованиям, установленным в РФ. Несоответствия качества лекарственных препаратов, выявленные в ходе анализа, позволили распространить на них профиль риска, установленный ФТС России. Приведем несколько примеров, которые позволяют оценить введенную практику оценки и контроля качества лекарственных препаратов. Так, китайский производитель Шаньдун Шэнлу Фармасьютикал Ко., Лтд., поставляющий сульфат магния в ампулах по 250 мг/мл виде раствора для внутривенного введения, в 2016 году допустил 3 серии, по которым установлено несоответствие на этапе обращения. Проверка 2017 года не выявила подобных нарушений. Индийский производитель Джодас Экспоим Пвт.Лтд, поставляющий цефоперазон и Сульбактам Джодас, порошок для приготовления раствора для внутривенного и внутримышечного введения, допустил в 2016 году 21 серию установленных несоответствий на этапе обращения. В следующем году этих нарушений не зафиксировано. Лаборатории Роза-Фитофарма, Франция, производящие хофитол в виде таблеток, покрытых оболочкой, допустили в 2016 году 16 серий рассматриваемых здесь несоответствий. В 2017 году нарушений не бы-

ло выявлено. Еще один пример – производитель Фрезениус Каби Австрия ГмбХ, Австрия допустил 2 серии несоответствий в поставках аминовена Инфант в виде 10% раствора для инфузий во флаконах по 100 мл, а в следующем году уже не допустил такого несоответствия. Примеры можно продолжить, указав производителей Германии, Сингапура и др.

В 2017 года российские надзорные структуры приняли участие в международной операции «Пангея». Эта операция ставила задачу пресечения оборота фальсифицированных и контрафактных лекарственных средств, реализуемых через Интернет. Только Росздравнадзором было проведено 229 контрольных мероприятий в сфере обращения лекарственных средств и медицинских изделий (из них 148 совместных).

В текущем году идет работа по формированию стратегии и приоритетов Федеральной целевой программы развития фармацевтической и медицинской промышленности «Фарма-2030» [7]. Промежуточные достижения «Фарма-2020» - новые производственные мощности по выпуску отечественных лекарственных препаратов. Объем отечественных лекарственных средств по жизненно важным лекарствам (ЖНВЛ) достигает 90%. К началу 2018 г. из перечня ЖНВЛ российскими производителями зарегистрировано 468 международных непатентованных наименований (более 84% от зарегистрированных лекарственных средств). Дальнейшие задачи – производство субстанций отечественными производителями.

Большую роль в решении задачи роста объемов ЖНВЛ, выпускаемых на базе российских фармацевтических предприятий, играет государственное регулирование, удержавшее рост розничных цен на ЖНВЛ в 2016 году на уровне 1,4%, более того - способствовавшее их снижению на 1,8% в 2017 году. Согласно мониторингу, в 2017 году в ЛПУ (стационары), аптеках количество наименований ЖНВЛП по цене до 50 руб. существенно не изменилось. В этой ценовой категории ЖНВЛП международных непатентованных наименований были представлены 95 импортными ЖНВЛП и 159 отечественными. При этом имеются отечественные аналоги этим ЖНВЛП. В ценовой категории до 500 руб. ассортимент ЖНВЛП составил 261 международных непатентованных

наименований отечественных ЖНВЛП и 265 международных непатентованных наименований импортных ЖНВЛП. Данные категории лекарственных средств служат обеспечению безопасности здоровья населения и социально-экономической стабильности.

Растет интерес к разработке лекарственных средств по орфанным заболеваниям, так как существенно улучшилось качество диагностики заболеваний. Персонализированная медицина при этом не исключает роста темпов массового производства лекарственных средств, а производство инновационных лекарственных средств по отечественным разработкам включается в стратегии развития фармацевтических предприятий в целях повышения конкурентоспособности и решения задачи выхода на мировой рынок лекарственных средств. Ведется поиск молекулярных мишеней и химических соединений – основы лекарственных средств, воздействующих на эти мишени. Однако данные разработки повышают требования к безопасности как самих лекарственных средств, так и их производства, обращения.

Литература

1. Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в РФ» №323-ФЗ от 21.11.2011 г.
2. Стратегия развития фармацевтической промышленности Российской Федерации на период до 2020 года (утв. приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 23 октября 2009 г. № 965).
3. Стратегия развития медицинской промышленности РФ на период до 2020 года (утв. приказом Минпромторга России от 31 января 2013 года № 118).
4. Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 года № 305 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности» на 2013-2020 годы (с изменениями на 28 декабря 2017 года).
5. О деятельности федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения в 2017 году.
6. Федеральный Закон «Об обращении лекарственных средств» №409 от 6 декабря 2011с изменениями от 03 июля 2016 года.
7. Положение о лицензировании производства лекарственных средств», утвержденному Постановлением Правительства РФ №686 от 6.07.2012 г., с изм. на 15.04.2013 г.
8. Материалы конференции РБК «Фармацевтика: приоритеты отрасли на рынке» от 30 марта 2018 г.

**ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА "ЗАГОРИЗОНТНОГО" РАЗВИТИЯ
ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

Г.В. Лепеш

*Санкт-Петербургский государственный экономический университет (СПбГЭУ),
191023, Санкт-Петербург, ул. Садовая, 21*

Рассмотрены аспекты прогнозирования развития объектов реальной экономики на далекие «загоризонтные» сроки. Определены основные необходимо рекомендации по составлению анкеты по оценке качественных и количественных характеристик перспективного образца техники, наиболее близкого к специфике своего предприятия. Целью опроса может быть подготовка исходных данных для прогноза развития системы техники на период до 2040 – 2050 гг. Внимание концентрируется на имеющиеся тенденции существенного развития техники в будущем в широком спектре областей.:

Ключевые слова: технологический уровень, технологический задел, конкурентные преимущества, тенденции развития, «загоризонтное» прогнозирование, прогнозируемый образец, анкета опроса

**EXPERT ASSESSMENT OF THE "OVER-THE-HORIZON" FORECAST OF
DEVELOPMENT OF TECHNICAL SYSTEM**

G.V. Lepesh

*St. Petersburg state economic university (СПбГЭУ),
191023, St. Petersburg, Sadovaya St., 21*

The aspects of forecasting the development of real economy objects on the distant "over-the-horizon" terms are considered. The main necessary recommendations for the preparation of a questionnaire to assess the qualitative and quantitative characteristics of a promising sample of equipment, the closest to the specifics of the enterprise. The purpose of the survey may be to prepare the initial data for the forecast of the development of the system of technology for the period up to 2040-2050. Attention is focused on the existing trends of significant development of technology in the future in a wide range of areas.

Keywords: technological level, technological reserve, competitive pre-property, development trends, "over-the-horizon" forecasting, projected sample, survey survey questionnaire

References

1. Lepesh G. V. Formations of programs of the "over-the-horizon" forecast and planning of development real ekonomikiya//Technical and technological problems of service. – 2018, No. 2(44), - page 3 – 7.
2. Forecast of scientific and technological development of the Russian Federation for a long-term outlook [an electronic resource]: [https://prognoz2030.hse.ru/1cycle/\(date of the address – 2.10.2018\)](https://prognoz2030.hse.ru/1cycle/(date of the address – 2.10.2018))
3. List of critical technologies of the Russian Federation [an electronic resource]: <http://www.Kremlin.ru/> (date of the address – 2.10.2018)

SIMULATION OF PNEUMATIC TRANSPORT IN A PULSE-PISTON MODE

N. L. Velikanov, V. A. Naumov, S. I. Koryagin

*The Baltic federal university of Immanuel Kant (BFU of Kant),
236041, Kaliningrad, st. A. Nevsky, 14; Kaliningrad State Technical University (KSTU),
236000, Kaliningrad, Sovetsky Ave., 1*

The problems of physical and mathematical modeling of the motion of the dispersed material arrays in the pulse-piston mode of its movement in the pneumatic system are considered. In the presented models, air compressibility is taken into account. To describe the motion of two successive cylinders inside the pipeline, second-order

differential equations are applied.

The results of calculations by the numerical method dependencies velocities of the cylinders, their position, pressure and distance between the cylinders from time to time. It is shown that the change in the initial distance between the cylinders has little effect on the passage time of sufficiently large distances. However, the result is a consequence of using a simplified model.

Keywords: pneumatic conveying system, pulse-piston regime, mathematical modeling

References

1. Zarnitsyna E.G., Terekhova O.N. Ventilating installations and pneumotransport. Manual. — Barnaul: Viola. state. техн. un-t of I.I. Polzuno-va, 2011. — 228 pages.
2. Rau S., Nied C., Schmidt S., Niedziela D., Lindner J., Sommer K. Multi-phase simulation of pneumatic conveying applying a hydrodynamic hybrid model for the granular phase. — 2018. Powder technology. V. 330Pp. 339-348. DOI: 10.1016/j.powtec.2018.02.041.
3. Smolovik V. A., Roslyak A.T. Calculation of low-speed pneumotransport at high concentration of bulk//Theoretical bases of chemical technology. — 2004. — T. 38, No. 2. — Page 202-208.
4. Chaltsev M. N. Theory and development of the pneumotransport systems//Bulletin of the Donetsk national technical university. — 2016. — No. 1. — Page 40-43.
5. Thrushes B.S., Mochalov V.N., Batalov of A.A. Pro-myshlenoye application of a nonconventional method of pipeline pneumotransport//Chemical equipment. — 2018. — No. 2. — Page 14-16.

THE EFFECTS OF CHANGES IN THE CONSTRUCTIONAL FEATURES OF DELUGE LOW PRESSURE SPRAYER WITH THE WATER MIST ON THE EFFICIENCY OF ITS USE

A.V. Andreev, S. V. Sychev, M. O. Lepeshkin

*St. Petersburg Polytechnic University, 195251, St. Petersburg, Polytechnical, 29;
2000 «Holding Gefestm», St. Petersburg, Se str., 65, lit. «A»*

This article discusses the effects of changes in the constructional features on the efficiency use of deluge low pressure sprayer with the water mist with rotating swirlers, the form of irrigation which is close to the square. The use of the water mist in extinguishing fires with limited water supply and the requirements to minimize damage from the water strait is highly effective.

Keywords: deluge low pressure sprayer with a mist of water with a centrifugal swirlers, form of irrigation is close to the square, the average intensity of irrigation, uniformity of irrigation, area irrigation.

References

1. Andryushkin A.Yu., Pelekh M.T. Effektiv-nost of fire extinguishing with sprayed water / A.Yu. Andryushkin, M.T. Pelekh//risk management Problems in a technosphere. — 2012. — No. 1 (21). — Page 64-70.
2. GOST P 51043-2002 of Installation of water and foamy fire extinguishing automatic. Sprinklers. General technical requirements. Methods of tests. — M.: IPK Standards Publishing House, 2002. — 27 pages.
3. Meshman L.M. Test methods on operability of water and foamy AUP L.M. Meshman, R.Yu. Gubin, A.G. Didyaev, L.T. Tanklev-sky, A.L. Tanklevsky//Fire and explosion safety. — 2016. — No. 2. — Page 28-50.
4. Pavlov A.P. Experience of use of modular installations of fire extinguishing with sprayed water for protection of objects of different function//safety Algorithm. — 2008. — No. 5. — Page 29-31.
5. Saratov D.N., Reshetov A.P., A.A. K Cooper to a question of improvement of a way of receiving sprayed water / D.N. Saratov, A.P. Reshetov, A.A. Bondar//risk management Problems in a technosphere. — 2012. — No. 1 (21). — Page 52-56.

OBTURATION OF PULSE GASDYNAMIC SYSTEMS

G. V. Lepesh, K. A. Egorov

*Saint-Petersburg state economic University (SPbGEU), 191023, Saint-Petersburg, Sadovaya street, 21
Joint-stock company "Central scientific-research Institute materials" (JSC "CRIM"),
191014, Saint Petersburg, Paradnaya street*

Designs of obturation units of some gasdynamic systems are analyzed. Examples of obturation unit design optimization for pressures exceeding 450 MPa are given. Optimization was carried out via numerical simulation with Ansys software.

Keywords: obturation unit, pulse gasdynamic systems, numerical simulation, Winkler Foundation Model, plastic deformation, hardening.

References

1. Lepesh G. V., Ivanov E.S., Egorov K.A. Application of CAD/CAE of technologies for a research of operability of the elastic shutter in conditions of pulse loading by high pressure. / Technical and technological problems of service. No. 1(35), 2016. - page 24-29.
2. Gorbunov-Posadov M.I., Malikova T. A. Calculation of designs on the elastic basis. Prod. the 2nd, re-rerab. and additional M., Stroyizdat, 1973.
3. M.E. Serebryakov Internal ballistics of barreled systems and powder rockets. the third edition added and processed. M, Oborongiz, 1962
4. Goncharov A.A. Universal criteria of self-retardation of wedge mechanisms of a free wheeling [Electronic resource] / Goncharov A.A.//Messenger of science and education of the Northwest of Russia: electron. науч. magazine. - 2015. - T. 1, No. 2. – 12 with
5. Lepesh G. V., Ivanov E.S., Ryabinkin V. D., Wine grads H. F., Moiseyev E.N., Egorov K.A. Issledovaniye of process of autofastening of trunks of perspective artillery systems, Relevant problems of protection and safety: Works of the XVIII RARAN All-Russian scientific and practical conference. Volume 3 "Armoured Equipment and Arms", St. Petersburg, 2015.

HARDWARE COMPLEX FOR THE RESEARCH OF NANOSTRUCTURES BY METHOD VOLUME INDIKATRIS OF STATIC LIGHT SCATTERING

E.M. Tikhomirov

*St. Petersburg state electrotechnical university "LETI" of V.I. Ulyanov (Lenin),
197376, St. Petersburg, Professor Popov St., 5*

The mobile hardware and software system of ekspres-diagnostics of the nanostructured materials and colloidal solutions by method volume индикатрис static light scattering, allowing to carry out the contactless and non-destructive analysis of samples is developed.

Keywords: a hardware complex, diagnostics, the nanostructured materials, colloidal solutions, intensity of light, static light scattering.

References

1. Schmidt V. Optical spectroscopy for chemists and biologists. 2007. T. 368.
2. Boren K., Hafmen D. Absorption and dispersion of light small particles. M.: World, 1986. 664 pages of [3] Øgendal L. Light Scattering a brief introduction. Copenhagen: University of Copenhagen, 2015. p. 45.
3. Special workshop on physical and chemical and fizi-to-mechanical methods of a research of polymers / E.V. Chernikova, A.A. Yefimova, V.V. Spiri-donov [etc.]. M.: MSU, 2013. page 112.
4. Kulikov K.G., Koshlan T.V. Determination of the sizes of colloidal particles by means of a method of dynamic dispersion of light//the Magazine of technical physics. 2015. T. 85, No. 12. Page 26-32.
5. An educational and methodical grant on development of discipline "Spektrofotometrichesky methods in the analysis of biologically active agents of vegetable and synthetic origin" / D.S. Lazaryan, A.Yu. Ayrapetova, L.B. Gubanova [etc.]. Pyatigorsk, 2015. page 132. 74
6. A research of regularities of formation of structure of porous silicon at the multistage modes of electrochemical etching / P.G. 7. Travkin, N.V. Vorontsova, S.A. Vysotsky [etc.]/News СПбГЭТУ "LETI. 2011. No. 4. Page 3 75
6. Naumov V. N., Queens D.V. Sedimentatsionny analysis of suspensions. SPb., 2005. page 132.

PECULIARITIES OF GAS CONSUMPTION OF THE KALININGRAD REGION

N. L. Velikanov, S. I. Koryagin, A.M. Garina

*The Baltic federal university of Immanuel Kant (BFU of Kant),
236041, Kaliningrad, st. A. Nevsky, 14*

The issues of gas consumption in the Kaliningrad region are considered. Calculations of the maximum daily demand for gas and the value of the active gas in the underground gas storage.

Keywords: gas consumption, gas redundancy, housing and utilities

References

1. Ministry of construction and zhilishchnokomu-nalny economy of the Kaliningrad region [Electronic resource]: - Mode of access <https://minstroy39.ru/>.
2. Reform housing and public utilities, the State corporation – fund of assistance and to housing and communal services reforming [An electronic resource]: - Access mode: <https://www.reformagkh.ru/>.
3. Scientific magazine "Molodoy Ucheny". [Electronic resource]: - Mode of access <https://gov39.ru/>.
4. Strategy of development of gasification of the Kaliningrad region until 2020 [Electronic resource]: - Mode of access <https://moluch.ru/th/5/archive/31/983/>.
5. NIIGazekonomika company [Electronic resource]: - Mode of access <http://niigazekonomika.gazprom.ru/>.
6. Lurye M.V., Didkovskaya Ampere-second., Varchev D.V., Yako-vleva N.V. Underground storage of gas: An educational grant for higher education institutions - M.: Oil and gas, 2015. – 172 pages.
7. Karimov M.F. Operation of underground gas storages - M.: Subsoil, 2011. — 248 pages are UDC: 622.691.24:532.5
6. Vyakhirev R.I., Makarov A.A. (edition). Strategy of development of the gas industry of Russia. — M.: Energoatomizdat, 1997. — 344 pages.
7. Velikanov N.L., Primak L.V. Monitoring of housing stock. - Construction mechanization. 2014. No. 9 (843). Page 45-49.
8. Velikanov N.L., Koryagin S.I. Energy efficiency of systems of transportation of hot water. - Transport and service. 2017. T. 5. Page 68-75.
9. Velikanov N.L., Primak L.V. Modernization and repair of housing stock. - Construction mechanization. 2017. T. 78. No. 9. Page 5-10.

CONTROL SYSTEM OF MANAGEMENT OF ACCESS TO THE TERRITORY FOR CARS

N.V. Kulikov

LLC «special video Analytics», 197101, St. Petersburg, Kronverksky Ave., 49, Lit. A

The system of the authorized admission of the vehicle is developed for commission of journey at incomplete recognition of the registration plate by means of algorithms of processing of video. The system includes a hardware and software system with a wide line of the supported equipment that allows to carry out modernization of the existing systems of restriction of access of vehicles without replacement of hardware base. Use in an algorithm of svertochny generative contradictory models of neural networks allows to carry out recognition from various foreshortenings of cameras.

Keywords: the automated admission, entrance restriction, recognition of images, machine learning, neural networks, vehicles.

References

1. Flakh P. Machine learning. Science and art of creation of algorithms which take knowledge from data. – M.: DMK Press, 2015 – 400 pages.
2. Intel academy: Introduction to development of multimedia applications with use of OpenCV and IPP libraries. Lecture 3: Detectors and descriptors of key points. Algorithms of classification of images. A problem of detecting of objects on images and methods of its decision. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/10621/1105/lecture/17983?page=1>
3. A couple of words about recognition of images. – URL: <https://habrahabr.ru/post/208090/>
4. Machine learning – URL: [https:// ru. wikipedia. org/wiki/mashinnoye_obucheniye](https://ru.wikipedia.org/wiki/mashinnoye_obucheniye)
5. The theory of recognition of images is URL: [https:// ru. wikipedia. org/wiki/teoriya_raspoznavaniya_obrazov](https://ru.wikipedia.org/wiki/teoriya_raspoznavaniya_obrazov)
6. Computer sight – URL: [https://ru. wikipedia. org/wiki/kompyyuternoye_zreniye](https://ru.wikipedia.org/wiki/kompyyuternoye_zreniye)
7. Mathematical morphology-URL: [https://ru. wikipedia. org/wiki/математическая_морфология](https://ru.wikipedia.org/wiki/математическая_морфология)
8. Marko Borazio, Eugen Berlin, Nagihan Kucuky-ildiz, Philipp Scholl and Kristof Van Laerhoven “Towards Benchmarked Sleep Detection with Inertial Wrist-worn Sensing Units”, 2014 IEEE International Conference on Healthcare Informatics

9. Lawrence R. Rabiner "A tutorial on hidden Markov models and selected applications in speech recognition", Proceeding of the IEEE, pages 257-286, February 1989
10. Yoshua Bengio, Paolo Frasconi "An input output HMM architecture", Neural Networks, IEEE Transactions on, pages 1231-1249, September 1996
11. Eugene Hsu, Kari Pulli, Jovan Popovic «Style Translation for Human Motion», SIGGRAPH 2005

APPROACH TO EVALUATING POTENTIAL BREAKDOWN INFORMATION SECURITY OF THE UNIVERSITY OF THE RUSSIAN FEDERATION

A.S.Doronin, A.V. Andreev

St. Petersburg Polytechnic University, 195251, St. Petersburg, Polytechnical, 29;

The protection of information is one of the pressing problems of our time. Communication and communication tools have been introduced into virtually all spheres of human activity. An important stage in the process of identifying potential threats to information security is the identification of individuals and events.

Keywords: information security, intruder, higher education institutions.

References

1. The Russian companies lost not less than 116 billion rubles from cyber attacks in 2017//NAFI URL: <https://www.nafi.ru/analytics/rossiyskie-kompanii-poteryali-ne-menee-116-mlrd-rublej-ot-kiberatak-v-2017-godu/> (date of the address: 19.03.2018).
2. A technique of definition of threats to security of information in information systems//the Federal Service for Technical and Export Control. / URL: [https:// of fstec.ru/component/attachments/download/812](https://of.fstec.ru/component/attachments/download/812) (date of the address: 19.03.2018).

DEVELOPMENT OF THE LABOR MARKET IN THE CONTEXT OF ENSURING ECONOMIC SAFETY OF THE STATE

D.V. Kruglov, S.Yu. Aleksandrova

Saint-Petersburg state economic University (SPbGEU), 191023, Saint-Petersburg, Sadovaya street, 21

The article deals with the issues of ensuring economic security. In this sphere, the threats from which the state protects with the help of purposeful policy constantly arise and form. It is necessary to highlight the problem of market development, which requires a fundamentally new approach to its regulation. This applies primarily to issues related to employment in the informal sector. Solving this problem could give an impetus to an increase in budget revenues. Threats to domestic economic security associated with the transformation of the labor market - derived from the economy.

Keywords: threats, labor market, economic security, factors, politics, business.

References

1. Decree of the Russian President of May 12, 2009 No. 537 "About the Strategy of national security of the Russian Federation till 2020"//Help legal Guarantor system.
2. Chumakov Alexander Aleksandrovich Modern aspects of regulation of labor market in a context of ensuring economic security of Russia//the Public and municipal administration. Scientific notes of SKAGS. 2015. No. 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-aspekty-regulirovaniya-rynka-truda-v-kontekste-obespecheniya-ekonomicheskoy-bezopasnosti-rossii> (date of the address: 20.03.2018).
3. Sociological survey is conducted by the Center of socio-political monitoring a RANEPa ION from June 15 to June 23, 2017. 1600 people of the busy population at the age of 18 years are interviewed and are more senior in 35 territorial subjects of the Russian Federation on the selection representing workers of main types of economic activity.
4. Economic security: studies. пособ. / under the editorship of V.A. Bogomolov. M.: Unity Dana, 2009. Page 20-29.
5. Faminsky I. P. Open economy and external economic safety//economy.-1994 Questions. - N 12. - Page 65-78.
6. Faminsky I. P. External aspects of ensuring national economic security of Russia / In сб. Materials of seminars within the nauch-but-research and information program "Problems of Global Safety". - M.:INION, 1995. - Page 435-460.

INNOVATIVE SOLUTIONS TO ENSURE THE SAFETY OF REAL ECONOMIC OBJECTS

S. K. Luneva, Y.N.Vlasov

Saint-Petersburg state economic University (SPb SEU), 191023, St. Petersburg, st. Sadovaya, 21;

LLC Potensial, 197198, St. Petersburg, Bolshaya Pushkarskaya St., 22 letters a, office 209

The article deals with the problems of ensuring industrial safety, suggests a model for creating a unified system for monitoring industrial safety in an industrial enterprise with the participation of experts.

Keywords: industrial safety, innovative solutions, experts/

References

1. Federal law "About Safety" of 28.12.2010 N 390-FZ (last edition) Electronic <http://base.garant.ru/> resource
2. Decree of the Russian President of May 13, 2017. No. 208 "About the Strategy of economic security of the Russian Federation until 2030" the Electronic ГРАФТ.РФ:<http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71572608> resource
3. Sakovich V. A., G.M. Brow. Innovative safety: basic concepts, essence Electronic <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnaya-bezopasnost-osnovnye-ponyatiya-suschnost> resource

ENSURING THE SAFETY OF INTERNATIONAL PRODUCT SUPPLY CHAINS

S.K. Luneva, A.E. Bulekbaeva

Saint-Petersburg state economic University (SPbSEU),

191023, Saint-Petersburg, st. Sadovaya, 21

The article deals with the problems of ensuring the security of the international supply chain of goods.

Keywords: security, supply chain of goods, foreign economic activity.

References

1. Frame standards of safety and simplification of world trade [Electronic resource]: Website of World Customs Organization. Access mode: World Wide Web. URL: http://www.wcoomd.org/en/topics/facilitation/instrumentandtools/~/_/media/50518838DCAD4D4B9600B3E94F37C663.ashx.
2. The international ISO 28001:2007 "The systems of management of safety of a chain of deliveries are the Best methods of implementation of safety of a chain of deliveries, assessment and plans of safety - Requirements and the guide" [An electronic resource]: Catalog of standards of the International organization for standardization. Access mode: World Wide Web. URL: http://www.iso.org/iso/ru/home/store/catalogue_tc/
3. International ISO 28003:2007 "Systems of management of safety of a chain of deliveries. Requirements to the bodies which are carrying out audit and certification of systems of management of safety of a chain of deliveries" [An electronic resource]: Catalog of standards of the International Organization for Standardization. Access mode: World Wide Web. URL: http://www.iso.org/iso/ru/home/store/catalogue_tc/
4. International ISO 28001:2007 "Systems of management of safety of a chain of deliveries. Guide to introduction of ISO 28000" [Electronic resource]: Catalog of standards of the International Organization for Standardization. Access mode: World Wide Web. URL: http://www.iso.org/iso/ru/home/store/catalogue_tc/

RISKS IN HUMAN RESOURCE MANAGEMENT UNDER THE POINT OF VIEW OF THE ISO 31000 STANDARD

V.V. Timchenko

Russian state pedagogical University (RSPU). A. I. Herzen, 191186, St. Petersburg, 48 Moika emb.

The new actual version of the ISO 31000 standard offers the 'risk-based thinking' concept appropriate to the worldwide challenges and integrated with the well-known management models as quality management, information security, occupational health and safety and food production safety, where personnel is in the center of the risk management processes. The aim of the article is to analyze the practical use of the approach.

Keywords: risk-management, OHSAS, information security, human resource management.

References

1. ISO 31000:2018 Risk management – Guidelines (Management of risks. Guidelines).

2. ISO 9001:2015 Quality management systems – Requirements (A quality management system. Requirements).
3. ISO/IEC of 27001:2013 Information technology - Security techniques - Information security management systems – Requirements (Information technologies – the Systems of management of information security – Requirements).
4. ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use (A security system of work and health protection. Requirements and guidelines on use).
5. Timchenko V .V. Management of risks as a methodological basis of the updated model of the integrated quality management system. In the collection: Management of the 21st century: crisis response strategies and the risk management / collection of scientific articles on materials XV of the International scientific and practical conference. Russian state pedagogical university of A.I. Herzen, institute of economy and management. 2015. Page 46-50.
6. Onopriyenko A.V. Risk analysis in the system of personnel management of the organization / Humanitarian, social and economic and social sciences. 2015. No. 7. Page 159-161.
7. Skin N.S., Mikhaylova A.V., Zakharov T.I. Use of tools risk management in the personnel management system / Bulletin of the Pomor university. Series: Humanitarian and social sciences. 2008. No. 3. Page 61-66.
8. Dektyareva M.A., Zhirnova E.A. Human resource management on the basis of management of risk / In the collection: Cluster initiatives in formation of progressive structure of national economy the collection of scientific works of the International scientific and practical conference, in 2 volumes. Отв. Edition. Gorokhov A.A. 2015. Page 139-143.
9. Lontsikh N.P. Risk-management and human resource management of educational institution / Bulletin of the Irkutsk state technical university. 2011. No. 12 (59). Page 311-314.
10. Fedorov P.M. Risk-management of personnel in management the turnover of staff / Bulletin of trade institute of technology. 2013. No. 3 (7). Page 284-290.

CROSS-BORDER COOPERATION ENSURE SECURITY IN BORDERING REGIONS AND POPULATION

O.D. Ugolnikova, O.V. Alekseeva

*Saint-Petersburg state economic University (SPbSEU),
191023, Saint-Petersburg, st. Sadovaya, 21*

This article reveals issues of cross-border cooperation in Arctic bordering zone of the Russian territories. Identifies fields of cross-border cooperation, the approaches to in Russian Arctic zone. Provided analysis of monotonous, (non-diversified settlements), their nowadays situation, development and future prospective in the framework of cross-border cooperation in Arctic zone. Government support of Russian bordering Arctic zone in the framework of state programs as Complex Investment Plans (KIP) and creation of Territories of Advanced Socio-Economic Development (TOSER).

Keywords: cross-border cooperation, population and territories security, Arctic bordering regions, non-diversified settlements, government support in Arctic zone.

References

1. Lepesh G. V. Features of protection of the population of border territories against extraordinary situations. // Technical and technological problems of service. – 2017, No. 4 (42), page 79 – 92.
2. Granberg A. G. "The program of functional researches of spatial development of Russia and a role in it the Northwest region / A.G. Granberg // Northwest Economy: problems and prospects of development. 2009. – No. 2-3/39. – 40.
3. Federal law of July 26, 2017 No. 179-FZ "About bases of border cooperation". [Electronic resource]: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71630188/#ixzz5TS6x58IR> (date of the address 2.10.2018).
4. Whether "Glavsevmorput" is necessary to Russia in the XXI ve? Electronic <http://koet.syktso.ru/download/sbornik2017.pdf> resource
5. Komissina I.N. Arctic vector of foreign policy of China. / Problems of national strategy No. 1 (28) 2015. [Electronic resource]: https://riss.ru/images/pdf/journal/2015/1/07_.pdf (date of the address 2.10.2018).
6. Bases of state policy of the Russian Federation in the Arctic until 2020 and further prospect (утв. Russian President 18.09.2008 N Pr-1969). [Electronic resource]: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_119442/ (date of the address 2.10.2018).
7. Bailes J.K. Alyson, Heininen Lassi. Strategy Papers on the Arctic or High North: A Comparative Study and Analysis. Centre for Small State Studies, Institute of International Affairs. 2012.
8. Factorial analysis and forecast of freight traffics of the Northern Sea Route / Nauch. edition Dr.Econ.Sci., prof. Selin V.S., Dr.Econ.Sci., prof. Kozmenko S. Yu. (hl. 4). – Apatity: KNTs RAS, 2015

9. Smiths S.V. Rol of monoprofile economies in formation of geoeconomic space of the Russian Arctic zone Northwest Economy: problems and prospects of development. No. 3 (48) 2015 of Page 30-39
10. Bases of state policy of the Russian Federation in the Arctic until 2020 and further prospect. УТВ. Russian President 18.09.2008 NPR-1969. [Electronic resource]: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_119442/ (date of the address 2.10.2018).
11. The resolution of the Government of the Russian Federation of 21.04.2014 N 366 (an edition of 31.08.2017) "About the approval of the state program of the Russian Federation "Social and economic development of the Arctic zone of the Russian Federation". State program of the Russian Federation: The resolution of the Government of the Russian Federation of April 21, 2014 No. 346 (in edition of the resolution of the Government of the Russian Federation of August 31, 2017 No. 1064). [Electronic resource]: www.static.government.ru/ (date of the address 2.10.2018).
12. Filatova O.V. Development of Northern and Arctic territories: main problems and directions of researches (Review of scientific works of 2010-2015). Bulletin of Peoples' Friendship University of Russia. Series: Public and municipal administration. 2015. No. 4. Page 85-97.
13. Verbov A. Arctic, long-term strategy of Russia and military bases. [Electronic resource]: [https://cont.ws / @averbov/453132](https://cont.ws/@averbov/453132) (date of the address 2.10.2018).
14. Sea doctrine of the Russian Federation until 2020 (УТВ. Russian President 27.07.2001). [Electronic resource]: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_99415/(date of the address 2.10.2018).
15. National power department of 2012 [Electronic resource]: <https://nikitskij.livejournal.com/403335.html>. (date of the address 2.10.2018).
16. Sea messages of Russia. [Electronic resource]: <http://morvesti.ru/detail.php?ID=66961/> (date of the address 2.10.2018).
17. Logistic stories website. 2013. November 22. URL: <http://logistic.clan.su/publ/1-1-0-41/> (date of the address 2.10.2018).
18. Gagarsky E., Kozlov S., Kirichenko S. Alternative highway.//Sea messages of Russia No. 2 (2018)

QUALITY AND SAFETY PRODUCTION OF PHARMACEUTICAL ENTERPRISES

V. V. Ugolnikov

*Saint-Petersburg state chemical-pharmaceutical University",
197022, Saint-Petersburg, Professora Popova str., 14, Lit. A*

The author reviewed some areas of security in the pharmaceutical field, noted the origins of the risk minimization system for drug trafficking, described the application of a risk-based approach to monitoring health care activities, other areas on the topic of the article.

Keywords: health, medicines, life-saving drugs, innovation activity, risk minimization

References

1. Federal law No. 323-FZ of 21.11.2011 "on the basis of protection of health of citizens in the Russian Federation"
2. Strategy of development of the pharmaceutical industry of the Russian Federation for the period up to 2020 (app. order of the Ministry of industry and trade of the Russian Federation of October 23, 2009 № 965).
3. Strategy of development of the medical industry of the Russian Federation for the period up to 2020 (app. order No. 118 of the Ministry of industry and trade of 31 January 2013).
4. Resolution of the Government of the Russian Federation of April 15, 2014 No. 305 "on approval of the state program of the Russian Federation "development of pharmaceutical and medical industry" for 2013-2020 (as amended on 28 December 2017).
5. On the activities of the Federal service for supervision of health care in 2017.
6. Federal Law "On circulation of medicines" №409 dated 6 December 2011 c changes from 03 Jul 2016.
7. Regulations on licensing of production of medicines", approved by the government of the Russian Federation №686 from 6.07.2012, with the amendment. on 15.04.2013 g.
8. Materials of the RBC conference "Pharmaceutics: priorities of the industry in the market" dated March 30, 2018

**ТРЕБОВАНИЯ
К МАТЕРИАЛАМ, ПРИНИМАЕМЫМ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМ
ЖУРНАЛЕ
«ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СЕРВИСА»**

К публикации принимаются материалы научно-технического содержания по актуальным проблемам техники и технологии сервиса машин, приборов и инженерных систем жилищно-коммунального хозяйства, бытового обслуживания, дизайна, экологии, личного и общественного транспорта, не предназначенные для публикации в других изданиях.

Материалы, публикуемые в журнале, должны обладать несомненной новизной, относиться к вопросу проблемного назначения, иметь прикладное значение и теоретическое обоснование и быть оформлены по соответствующим правилам (см. <http://unescon.ru/zhurnal-ttps>).

Материалы для публикации должны сопровождаться: электронной версией статьи, представленной в формате редактора MicrosoftWord (CD-R, CD-RW, DVD или отправленные по e-mail).

Статья должна содержать следующие реквизиты:

- индекс универсальной десятичной классификации литературы (УДК);
- название статьи на русском и английском языках;
- фамилию имя отчество автора (авторов) полностью с указанием должности, звания, телефона и электронного адреса;
- полное наименование организации с указанием почтового индекса и адреса;
- аннотацию из 10 – 30 слов на русском и английском языках;
- 3 – 7 ключевых слова или словосочетания на русском и английском языках;
- текст статьи (8 – 15 страниц (14 пт.), номера страниц не указываются) на русском языке;
- литература (библиографические ссылки даются в конце текста в порядке упоминания по основному тексту статьи, в тексте в квадратных скобках указывается порядковый номер). Внутритекстовые, подстрочные и затекстовые библиографические ссылки (списки литературы) должны оформляться в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 – 2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

Статья представляется в электронном виде (на электронном носителе или высылается электронной почтой по адресу: GregoryL@yandex.ru).

При оформлении статьи должны соблюдаться следующие требования.

При наборе текста используется шрифт TimesNewRoman. Интервал текста кратный, без дополнительных интервалов. Лишние пробелы между словами не допускаются. Форматирование текста (выравнивание, отступы, переносы, интервалы и др.) должно производиться автоматически.

Иллюстрации представляются в графических редакторах MSWindows. Все иллюстрации сопровождаются подрисуночными подписями (не повторяющими фразы-ссылки на рисунки в тексте), включающими номер, название иллюстрации и при необходимости – условные обозначения.

Рисунки выполняются в соответствии со следующими требованиями:

- масштаб изображения – наиболее мелкий (при условии читаемости);
- буквенные и цифровые обозначения на рисунках по начертанию и размеру должны соответствовать обозначениям в тексте статьи;
- размер рисунка – не более 15x20 см;
- текстовая информация и условные обозначения выносятся из рисунка в текст статьи или подрисуночные подписи.

Иллюстрации (диаграммы, рисунки, таблицы) могут быть включены в файл текста или быть представлены отдельным файлом.

Все **графики, диаграммы** и прочие встраиваемые объекты должны снабжаться числовыми данными, обеспечивающими при необходимости их (графиков, диаграмм и пр.) достоверное воспроизведение.

Формулы должны быть созданы в редакторе формул MSequation. Защита формул от редактирования не допускается. Формулы следует нумеровать в круглых скобках, например, (2). Величины, обозначенные латинскими буквами, а также простые формулы могут быть набраны курсивом. Все латинские буквы в формулах выполняются курсивом, греческие и русские – обычным шрифтом, функции – полужирным обычным.

Термины и определения, единицы физических величин, употребляемые в статье, должны соответствовать действующим национальным или международным стандартам.

На последней странице рукописи должны быть подписи всех авторов. Статьи студентов, соискателей и аспирантов, кроме того, должны быть подписаны научным руководителем.

Редакция не ставит в известность авторов об изменениях и сокращениях рукописи, имеющих редакционный характер и не затрагивающих принципиальных вопросов.

Итоговое решение об одобрении или отклонении представленного в редакцию материала принимается редакционным советом и является окончательным.

ISSN 2074-1146

Журнал зарегистрирован
в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных тех-
нологий и массовых коммуникаций.
Свидетельство о регистрации средства массовой информации –
ПИ № ТУ 78-01571 от 12 мая 2014 г.

Журнал входит в Российский индекс научного цитирования
http://elibrary.ru/title_about.asp?id=28520

Электронная версия журнала расположена по адресу:
<http://unicon.ru/zhurnal-ttps>
Подписной индекс в каталоге «Журналы России» –95008.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Технико-технологические проблемы сервиса
№3(45)/2018

Подписано в печать 31.08.2018 г. Формат 60 x 84 ¹/₈. Бумага офсетная. Гарнитура TimesNewRoman. Печать офсетная. Объем 16,75 п.л. Тираж 500 экз. Заказ № 1118

Адрес издателя и типографии: 191023, Санкт-Петербург, Садовая ул., д. 21
Отпечатано на полиграфической базе СПбГЭУ.