


ТЕХНИКО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СЕРВИСА

ISSN 2074-1146

№ 3 (33), 2015

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>; А.Е. Карлик – проректор по НР СПбГЭУ, д.э.н., профессор – <i>заместитель председателя совета</i>; Г.В. Лепеш – заведующий кафедрой МОБиЖКН СПбГЭУ, д.т.н., профессор – <i>главный редактор журнала</i></p> <p><i>Члены редакционного совета:</i> В.А. Бабурин – д.э.н., профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, профессор кафедры маркетинга СПбГЭУ, г. Санкт-Петербург; А.Г. Боровский – к.т.н., старший научный сотрудник, председатель совета директоров Ассоциации предприятий коммунального машиностроения (ОАО "Научно - исследовательский, конструкторско-технологический институт строительного и коммунального машиностроения"), заслуженный машиностроитель РФ, г. Санкт-Петербург; Ю.Н. Дроздов – д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, РАН, институт машиноведения им. А.А. Благоврадова, г. Москва; 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, заместитель директора института холода и биотехнологий по учебной работе Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики; П.И. Романов – д.т.н., профессор, директор научно-методического центра УМО вузов России (СПбГПУ), г. Санкт-Петербург; Н.Д. Сорokin – к.ф.-м. н., заслуженный эколог Российской Федерации, заместитель председателя комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности правительства Санкт-Петербурга</p>
Editorial council:	<p>I.A. Maksimcev – rector SPbSEU, doctor of economic sciences, professor – the chairman of the board; A.E. Karlik – vice rector for scientific work SPbSEU, doctor of economic sciences, professor – the vice-chairman of council; G.V. Lepesh – head of the chair of Machines and equipment for domestic and housing SPbSEU, the editor-in-chief of the magazine, doctor of engineering sciences, professor – the editor-in-chief of the scientific and technical journal</p> <p><i>Members of editorial council:</i> V. A. Baburin – doctor of economics, professor, honored worker of higher school of Russian Federation, professor of the department of marketing SPbSEU, St. Petersburg; A.G. Borovsky – candidate of technical sciences, senior research associate, chairman of the board of directors of association of the enterprises of municipal mechanical engineering (JSC Scientifically – research, design-technology institute of construction and municipal mechanical engineering), honored mechanic of the Russian Federation, St. Petersburg; Yu.N. Drozdov – doctor of engineering, professor, honored worker of science of the Russian Federation, the Russian academy of sciences, engineering science institute of A.A. Blagonravov, Moscow; S. I. Koryagin – doctor of engineering, 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, 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, professor, deputy director of institute of cold and biotechnologies on study of the St. Petersburg national research university of information technologies, mechanics and optics; P. I. Romanov – doctor of engineering, professor, director scientific and methodical center of higher education institutions of Russia (St. Petersburg state polytechnical university), St. Petersburg; N. D. Sorokin – candidate of physical and mathematical sciences, honored ecologist of the Russian Federation, vice-chairman of committee on environmental management, environmental protection and ensuring ecological safety of the government of St. Petersburg</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 «Почта России» –31661; тел./факс (812) 3604413; тел.: (812) 3684289; +7 921 7512829; E-mail: gregoryl@yandex.ru Оригинал макет журнала подготовлен в редакции</p>

Санкт-Петербург – 2015

СОДЕРЖАНИЕ

КОЛОНКА ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Место прикладного бакалавриата в системе подготовки кадров для сферы сервиса.....3

ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ

Першин В.А., Зибров В.А. Организация передачи данных по гидроакустическому каналу в подземных водопроводных сетях.....6

Варехов А.Г. Атмосферное электричество и качество воздуха.....11

Романова А.А., Рымкевич П.П., Горшков А.С. Комплексное решение по устранению причин образования наледей на крышах зданий.....15

Пилипенко Т.В., Коротышева Л.Б., Малютенкова С.М. Изучение качества и пищевой ценности рассольных сыров, обогащенных йодом.....20

Старостенко И.Э., Белокурова Е.С. Продукты переработки плодов и овощей – источники функциональных ингредиентов в детском питании.....24

Мирзоев А.М. Протеазы и азотсодержащие вещества при возникновении и возрастании дефектности семян подсолнечника.....28

Пилипенко Т.В., Коротышева Л.Б., Малютенкова С.М. Возможность использования электрофизических методов для идентификации и контроля качества растительных масел.....35

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Рымкевич О.В., Романова А.А., Рымкевич П.П. Физическая модель термоусадки синтетической модифицированной полиолефиновой нити с эффектом памяти формы на основе кластерных представлений.....40

Джафаров С.Ф., Мирзоев О.М. Wavelet анализ мощности электромагнитного вибровозбудителя, применяемых в дозаторах-конвейерах.....45

Лепеш Г.В. Иерархический подход при решении задач динамики силового взаимодействия 49

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СЕРВИСА

Лулева С.К. Эффективность применения тепловых насосов.....59

Коричева Е.А. Российское медицинское приборостроение.....63

Плотников В.А., Иваненко М.Г. Подходы к анализу понятий «сервис» и «услуга».....69

Сапожникова О.А., Морозов А.Г. Качество обслуживания как основа формирования конкурентной стратегии предприятия сферы сервиса в новых социально-экономических и политических реалиях73

Головко В.А. Исследование эффективности применения мобильного пункта ГТО методами маржинального анализа.....79

Виноградов Е.С. Оценка социально-экономического потенциала развития экотуризма в регионе.....83

Волкова А. А. Воздействие сферы услуг на социальную сферу и качество экономического роста.....89

Печерица Е.В., Чернов Д.С. Социальные сети как способ продвижения гостиничных услуг.....93

Угольников О.Д., Мордовец В.А., Смирнов С.А. Система комплексной безопасности территориального комплекса.....100

Угольников В.В. Мультидисциплинарный подход к обеспечению безопасности жизнедеятельности, сохранению здоровья и жизни.....105

Abstracts of the articles.....110

Требования к материалам, принимаемым для публикации в научно-техническом журнале «Технико-технологические проблемы сервиса».....124



МЕСТО ПРИКЛАДНОГО БАКАЛАВРИАТА В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ СФЕРЫ СЕРВИСА

"Выпускник прикладного бакалавриата – это мечта работодателя"¹

В соответствии с новыми Федеральными государственными образовательными стандартами ВО, вступившими в силу с 1 сентября 2014 года, на основании постановления Правительства РФ №667 [1] бакалавриат может быть академическим и прикладным. Он является первым уровнем высшего образования, обучение на котором на базе среднего полного образования длится четыре года, на базе среднего профессионального может длиться три года. Большинство вузовских программ бакалавриата предусматривается первые два, а то и три года обучения подготовка в рамках всего направления, включающего широкий спектр специализаций, и, наконец, на старших курсах выбирается определенный профиль, установленный принятой вузом учебной программой. И наоборот, учебные программы, реализуемые в техникумах, на первом этапе предполагают обучение по программам СПО с привлечением преподавателей вуза, а затем переход на программы вуза на последнем году обучения с перезачетом учебных курсов (т.е. – на параллельное обучение). В данном случае становится возможным получение двух дипломов – техникума (колледжа) и вуза. По окончании обучения студенты получают степень бакалавра определенного профиля и диплом об окончании высшего образования [2]. Данный диплом позволяет трудоустроиться на должности, для которых требуется наличие высшего образования, при этом отсутствие узкой специализации теоретически предоставляет более широкие возможности, чем по окончании специалитета.

История прикладного бакалавриата начинается с 2010 года, как эксперимент в котором участвуют около пятидесяти высших и средних учебных заведений. Идея прикладного бакалавриата заключалась в том, чтобы объединить теоретическую подготовку, присущую высшим профессиональным образовательным учреждениям и практико-ориентированную, присущую средним. Т.е. возникла из необходимости подготовки специалиста с высшим образованием готового работать на конкретном рабочем месте инженера (технолога, конструктора и др.), менеджера (мастера, руководителя технической службы и др.), экономиста (бухгалтера, аналитика и др.), юриста и других, практически всех направлений подготовки ВО. Сегодня развитие системы прикладного бака-

лавриата является приоритетом государственной политики в сфере профессионального образования на период до 2020 года. В одном из ранее принятых в системе образования РФ документов [3] отмечается "...Приоритетом является и решение проблемы массовой подготовки специалистов для рынка труда, которому будет способствовать: внедрение образовательных программ, направленных на получение прикладных квалификаций, предполагающих обучение "на рабочем месте" продолжительностью от нескольких месяцев до года, и прикладного бакалавриата, обеспечивающего наряду с фундаментальными знаниями в определенной предметной области квалификацию для работы со сложными технологиями; ..."

Не смотря на то, что прикладной бакалавриат предполагает, наравне с академическим, обучение в течение четырех лет, в самих программах обучения существуют различия, характеризующиеся ориентацией на практическую профессиональную и теоретическую подготовку, что фактически является сочетанием программ среднего профессионального и высшего образования. Выпускная квалификационная работа бакалавра считается завершающим звеном обучения, после чего ему выдается соответствующий диплом, присваивается степень и квалификационный разряд по определенной профессии, и он может приступить к работе по специальности без дополнительных стажировок, имея за плечами не только высшее образование, но и необходимые практические навыки. В то время, как академический бакалавриат ориентирован в большей степени на теоретические знания. Он предполагает подготовку выпускников к дальнейшему обучению в магистратуре. При этом практической подготовке уделяется значительно меньше внимания. Объем практики здесь составляет всего 10 зачетных единиц, тогда как для прикладного бакалавриата требование ФГОС – 60 зачетных единиц. Отличаются и условия дальнейшего продолжения образования. После академического бакалавриата поступление в магистратуру связано с прохождением конкурсного отбора, тогда как

¹Екатерина Рылько (НИУ ВШЭ), из материалов РИА Новости/ Источник: [Электронный ресурс]. URL:http://ria.ru/edu_analysis/20110923/442387089.html (дата обращения: 05.09.2015).

после прикладного бакалавриата предусмотрено отработка определенного стажа по специализации. Главным же преимуществом прикладного бакалавриата считается выгодное трудоустройство выпускников непосредственно после обучения, в то время как большинство выпускников академического бакалавриата для поступления на работу вынуждены заканчивать дополнительные профессиональные курсы или получать дополнительную практико-ориентированную стажировку, выводящие их на четко определенную квалификацию.

Не смотря на очевидную высокую актуальность прикладного бакалавриата для пополнения кадров предприятий реального сектора экономики, внедрение соответствующих программ идет с большими трудностями. Так большинство вузов из экономических соображений (здесь в равной степени сложности с содержанием материальной базы и наличием практико-ориентированных научно-педагогических работников) уделяет внимание в основном теоретической подготовке студентов. Да и сами студенты в подавляющем большинстве ориентированы на получение карьеры научного или педагогического работника. А техникумы, которые традиционно готовили практико-ориентированных специалистов для реального сектора экономики, зачастую не могут обеспечить должный уровень теоретической подготовки вследствие отсутствия высококвалифицированного профессорско-преподавательского состава. Да и содержание современной материальной базы для практик студентов в сегодняшних экономических условиях, как в вузах, так и в учреждениях СПО возможно лишь в тесном сотрудничестве с работодателем. Таким образом, успешная реализация программ прикладного бакалавриата зависит от слаженности трех сторон: вуз, учреждение СПО и работодатель. Здесь в наиболее выгодном положении находятся вузы, в состав которых в качестве структурных подразделений вошли профильные техникумы.

Однако самыми успешными прикладными программами стали те, которые реализованы при непосредственном участии заинтересованного в высококвалифицированных кадрах работодателя. На сегодняшний день уже есть множество примеров успешной реализации программ прикладного бакалавриата в промышленных отраслях, предприятия которых заинтересованы в подготовке специалистов под свои нужды и тесно сотрудничают с профильными вузами. Здесь, в первую очередь, следует отметить вузы отраслевого подчинения, такие как ПГУПС, Горный университет (Санкт-Петербург) и др., а также вузы, ориентированные на специализированные отрасли: авиастроение, судостроение, металлургию, горную промышленность, РЖД и т.п. Есть множество успешных примеров подготовки прикладного бакалавриата также в финансовой сфере: бух-

галтеров, банковских служащих и др., причем при непосредственном участии финансовых структур (например, по направлению ЦБ РФ).

В общем и целом сегодня можно констатировать, что начавшийся как эксперимент процесс внедрения прикладного бакалавриата оказался успешным в тех случаях, когда он реализован под нужды работодателя с учетом специализированных требований к конкретному рабочему месту будущего выпускника на предприятии. Однако широкому внедрению его в вузовском образовании на сегодня препятствуют несколько нерешенных проблем, имеющих часто специфическое значение по отношению к отдельно взятой учебной программе.

Одна из самых дискуссионных проблем – соотношение элементов СПО и ВПО в программах прикладного бакалавриата. По мнению многих как ученых, так и менеджеров системы образования параллельная реализация программ СПО и ВПО может привести к дальнейшему падению качества образования: "среднее образование не улучшим, а высшее ухудшим" [4]. Поэтому оптимальной им представляется последовательная схема получения СПО и ВПО.

Многие прогнозируют, что прикладной бакалавриат в России уже скоро станет популярнее академического. Интерес к нему повышается в связи с необходимостью скорейшего преодоления основной проблемы среднего профессионального образования – несоответствия качества профессионального образования требованиям рынка труда насыщенного высокотехнологичным современным оборудованием, освоение которого требует знаний и навыков, предоставляемых программами ВПО. Помимо того, прикладной бакалавриат несколько снижает социальный разрыв между рабочими профессиями и присущим выпускникам вузов повышенным социальным статусом. К 2020 году программы прикладного бакалавриата могут охватить до 30% студентов вузов, в них также могут быть преобразованы до 50% существующих программ СПО [5]. Одним словом, прикладной бакалавриат – хорошая возможность для тех специалистов, которые хотят работать в прикладных областях.

Сфера сервиса в нашей стране никогда не была привлекательной для выпускников ВПО [6 – 9] и на сегодняшний день наиболее остро испытывает дефицит высококвалифицированных кадров. Дефицит квалифицированных кадров здесь связан, прежде всего, с отсутствием системы профильного образования, сложностью дальнейшего трудоустройства и низкой мотивацией персонала для работы в системе предоставления услуг [8].

Рыночные условия привели к беспорядку в системе подготовки кадров для сферы сервиса. Приоритетными стали направления, связанные с предоставлением услуг, требующих невысокой квалификации от персонала, сводя-

щиеся в большинстве случаев к офисной деятельности – к услугам, предоставляемым посредством офисной техники и готовым типовым программным продуктом, приводящим к полному отсутствию творческой инициативы сотрудников – выпускников системы ВПО. Причем заработные платы "офисных" работников были существенно выше тех, кто непосредственно занимался реализацией самой услуги – проектированием самой услуги, проектированием и организацией предприятий, реализующих услугу, непосредственным обслуживанием высокотехнологичного оборудования. Причем большинство услуг либо создавалось по подобию реализованных в развитых западных странах, либо импортировались оттуда. Что касается непосредственного обслуживания машин и оборудования, то реализация таких услуг отдавалась на откуп выпускникам технических вузов, которые не смогли реализовать себя в профессиональной сфере вследствие значительного спада экономики в РФ и закрытия профильных рабочих мест технических специалистов.

Современные техника и технологии ее обслуживания развиваются очень быстро, а значит и требования, предъявляемые к специалистам сферы сервиса, также быстро повышаются [10]. Многие специальности, востребованные на современных сервисных предприятиях, требуют значительно более высокого уровня квалификации, чем раньше. Современный специалист сферы сервиса должен владеть навыками работы с высокотехнологичным диагностическим оборудованием [11], разбираться в технической документации, уметь читать инструкции на иностранных языках и работать с информационными системами. Фактически, это должен быть высококвалифицированный специалист со знаниями инженера и навыками рабочего. Таких специалистов для данной сферы не готовит никто. Идея прикладного бакалавриата для воспроизводства таких кадров здесь наиболее приемлема.

Вузы, имеющие в своем составе структуры, реализующие СПО, имеют на сегодня и значительную материальную базу и практико-ориентированный состав педагогов. Они имеют все возможности перехода на программы прикладного бакалавриата даже без значительной поддержки работодателя. Тем более, что в сфере обслуживания вряд ли можно на такое рассчитывать. Дальновидность вузовской политики в данном вопросе обуславливается быстрым ростом престижности вуза среди региональных сервисных предприятий и высоким спросом на практико-ориентированных специалистов – выпускников уже не техникумов, а вузов [12]. Примером может служить Балтийский Федеральный университет им. Э. Канта, который реализует программы прикладного бакалавриата, практически по всем сервисным направлениям [13]. Санкт-Петербургский экономический университет одним из пунктов программы

стратегического развития планирует переход на программы прикладного бакалавриата по сервисным и многим экономическим направлениям, ориентируясь на технических специалистов сферы сервиса, работников торговли, административных кадров, финансистов и IT-специалистов. Кадровый голод по данным направлениям будет только расти.

Литература

1. Постановление Правительства РФ № 667 от 19 августа 2009 года «О проведении эксперимента по созданию прикладного бакалавриата в образовательных учреждениях среднего профессионального и высшего профессионального образования».
2. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"
3. Распоряжение Правительства РФ от 15 мая 2013 г. N 792-р Об утверждении государственной программы РФ "Развитие образования" на 2013-2020 г.г. Система ГАРАНТ: [Электронный ресурс].http://base.garant.ru/70379634/#block_61#ixzz3kUaXMvCR(дата обращения: 05.09.2015).
4. Прикладной бакалавриат: образование выше среднего [Электронный ресурс]. URL: <http://moskva.bezformata.ru/listnews/prikladnoj-bakalavriat-obrazovanie/9403337/> (дата обращения: 05.09.2015).
5. Итоговый доклад экспертов Стратегии-2020 [Электронный ресурс]. http://ria.ru/trend/2020_strategy_13032012/ (дата обращения: 05.09.2015).
6. Лепеш, Г.В. Техничко-технологические проблемы сервиса в приоритетных направлениях развития науки, технологий и техники в Российской Федерации. // Техничко-технологические проблемы сервиса. - 2013. № 4(26). – С. 3 – 6.
7. Лепеш, Г.В. Сервис и высокие технологии /Г.В. Лепеш //Техничко-технологические проблемы сервиса. – 2010. – №4(14). С. 3 – 5.
8. Лепеш, Г.В. Перспективы развития сферы бытового обслуживания населения Российской Федерации/Г.В. Лепеш //Техничко-технологические проблемы сервиса. – 2012. - №4(22). - С.3– 5.
9. Лепеш, Г.В. Системная подготовка кадров по сервисным направлениям /Г.В. Лепеш //Техничко-технологические проблемы сервиса. – 2015. - №1(31). С.3– 5.
10. Лепеш, Г.В. Сервис – система технического обслуживания /Г.В. Лепеш // Техничко-технологические проблемы сервиса. -2015. - № 2(32) – С. 3 – 6.
11. Лепеш, Г.В. Оперативный контроль и диагностика оборудования/Г.В. Лепеш, В.Н.Куртов, Н.Г.Мотылев и др.// Техничко-технологические проблемы сервиса. -2009. -№3(9). С.8 – 16.
12. Лепеш, Г.В. Подготовка специалистов в области энергоэффективности как приоритетная задача образования /Г.В. Лепеш //Техничко-технологические проблемы сервиса. 2014 г. - №2(28). -С.3– 5.
13. Корягин, С.И. Проблемы и перспективы инженерной подготовки в вузе / С.И. Корягин, К.Л. Полупан // Техничко-технологические проблемы сервиса. – 2015. -№1(31). - С.109 – 113.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПО ГИДРОАКУСТИЧЕСКОМУ КАНАЛУ В ПОДЗЕМНЫХ ВОДОПРОВОДНЫХ СЕТЯХ

В.А. Першин¹, В.А. Зибров²

*Донской государственной технической университет (ДГТУ),
344000, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1*

Рассмотрено прохождение акустической волны внутри подземной водопроводной трубы. Приведены временные области распространения акустического давления в трубах из полиэтилена диаметром 200мм и толщиной 14,7мм, и стальной водопроводной трубы диаметром 199мм и толщиной 2,0мм.

Ключевые слова: акустическая волна, подземный водопровод, отражения, реверберация.

ORGANIZATION OF DATA ON HYDROACOUSTIC CHANNEL IN UNDERGROUND WATER SUPPLY NETWORKS

V.A. Pershin, V.A. Zibrov

Don State Technical University, Russia, 344000, Rostov-on-Don, Gagarin Square, 1

Consider the case of an acoustic wave in an underground water pipe. Adjust the time the dissemination of the acoustic pressure in the pipes made of polyethylene with a diameter of 200mm and a thickness of 14,7mm and steel water pipe diameter 199mm and a thickness of 2.0mm.

Keywords: acoustic wave, underground water, reflection, reverberation.

Введение

Трубы подземных водопроводных сетей подвержены нагрузкам, вызванных комбинацией действующих внешних и внутренних сил. Внутренние силы обусловлены действием давления воды, а внешние силы непосредственно воздействием грунта. Подземная труба подвержена действию радиальных нагрузок сжатия и круговых нагрузок сдвига, также вызываемых окружающим грунтом. Радиальные нагрузки вызывают деформацию трубы и кратковременное уменьшение диаметра. Обычно радиальные нагрузки не однородны и за счет этого подземная труба подвержена кольцевому прогибу. Если труба закопана в слабом, вязком грунте с небольшой жесткостью по сравнению с жесткостью трубы, то кольцевой прогиб зависит непосредственно от характеристик трубы. Если труба проложена в уплотненном (гранулированном) грунте, то кольцевой (боковой) прогиб будет зависеть от взаимодействия трубы и грунта [1 – 3].

Для труб в подземных водопроводных сетях внешние силы – это нагрузка грунта и

временные нагрузки. Внутреннее давление может увеличивать или уменьшать напряжения или деформации, возникшие за счет действия внешних сил (рисунок 1).

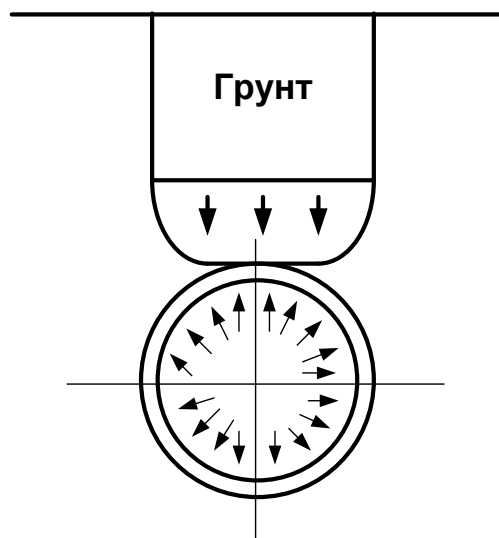


Рисунок 1 – Влияние внешних сил на трубу

¹Першин Виктор Алексеевич – доктор технических наук, профессор кафедры "Технические системы ЖКХ и сферы услуг" ДГТУ, тел.: +7(918) 512 41 47, e-mail: pershin@sssu.ru;

²Зибров Валерий Анатольевич – кандидат технических наук, доцент кафедры "Радиоэлектронные и электротехнические системы и комплексы" ДГТУ, тел.: +7(928) 128 86 28, e-mail: zibrov@sssu.ru.

Когда труба закопана в слабом, вязком грунте с маленькой жесткостью или без нее по сравнению с жесткостью трубы, кольцевой прогиб в основном зависит от характеристик трубы. С другой стороны, при уплотненном, гранулированном грунте засыпки, боковой прогиб зависит от взаимодействия трубы и окружающего грунта. Жесткость грунта обычно характеризуется коэффициентом пассивного сопротивления, мерой совместной жесткости грунта и трубы. Радиальная нагрузка сжатия и кольцевой прогиб или изгибание, которые имеют место у гибких труб, вызывают деформацию и напряжение стенок трубы. Если труба помещена в плотный грунт, она подвержена действию радиального давления грунта, на стенках трубы возникает круговое напряжение сжатия. Обычно радиальное давление грунта, вызывающее напряжение не является однородным.

В работе проведем оценку гидроакустического канала связи в подземных водопроводных сетях, при этом предположим, что радиальное давление грунта однородно и равно вер-

тикальному давлению грунта на верхнюю точку трубы.

Результаты расчетов

Рассмотрим случай, когда труба не является упругой с внутренним радиусом r_1 и внешним радиусом r_2 , тогда акустическая волна излучается в грунт и в стенки трубы (рисунок 2). Часть переданного сигнала будет распространяться в водном потоке, а также через стенку трубы и грунт. В городских условиях скорость волн сдвига меняется в интервале от 30 до 300 м/с, редко (для линий глубокого заложения до 450 м/с) [1 – 3]. Скорость распространения продольных волн в грунте меняется в пределах от 600 до 1000 м/с (для твердых грунтов до 1500 м/с). Водонасыщенность грунта приводит к росту скорости продольных волн и практически не изменяет скорости поперечных волн. Плотность грунта меняется слабо от 1600 до 1900 кг/м³ и не является определяющей характеристикой при расчетах.

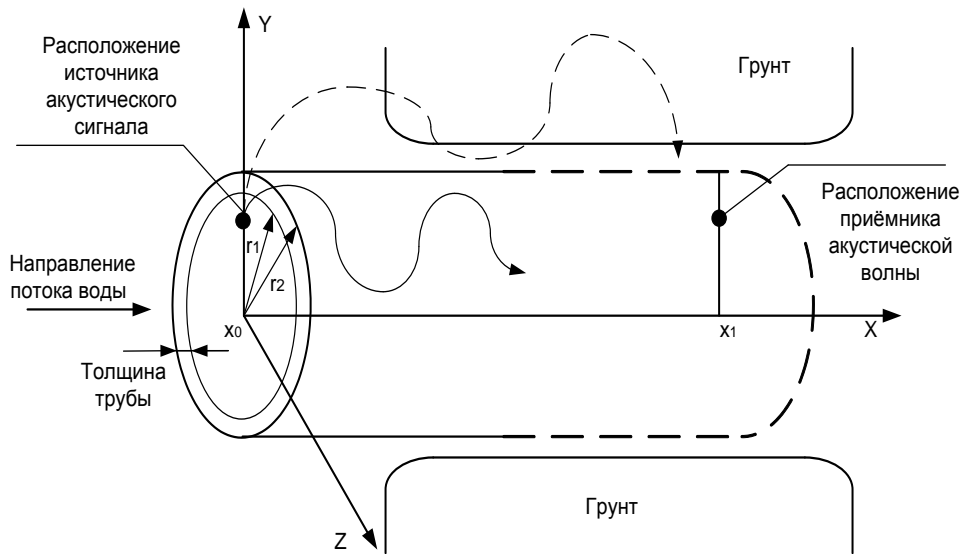


Рисунок 2 – Вид расположения источника сигнала в трубе погруженной в грунт

Рассмотрим передаточную функцию, связывающую параметры акустического давления в радиальном направлении p_r и радиальной скорости v_r во внутренних и внешних границах трубы ($r = r_1$ и $r = r_2$):

$$\begin{bmatrix} p_{r_2} \\ v_{r_2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} L_1 & L_2 \\ L_3 & L_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} p_{r_1} \\ v_{r_1} \end{bmatrix}, \quad \text{где} \quad L_1 = \left. \frac{p_{r_2}}{p_{r_1}} \right|_{v_{r_1}=0},$$

$$L_2 = \left. \frac{p_{r_2}}{v_{r_1}} \right|_{p_{r_1}=0}, \quad L_3 = \left. \frac{v_{r_2}}{p_{r_1}} \right|_{v_{r_1}=0}, \quad L_4 = \left. \frac{v_{r_2}}{v_{r_1}} \right|_{p_{r_1}=0}.$$

Запишем выражения для акустического давления в радиальном направлении и радиальную волновую скорость в виде [4 – 5]:

$$p_r(\eta, \omega, r) = -i\omega\rho \left[aH_0^1(\eta r) + bH_0^2(\eta r) \right];$$

$$v_r(\eta, \omega, r) = \frac{i\eta}{\omega\rho} \left[aH_0^1(\eta r) + bH_0^2(\eta r) \right],$$

где: $H_0^1(\eta r)$ – функция Ханкеля первого рода, для волн, распространяющихся в направлении грунта; $H_0^2(\eta r)$ – функция Ханкеля второго рода, для отраженных волн, распространяю-

щихся во внутреннюю область трубы; a, b – константы.

Тогда в матричной форме

$$\begin{bmatrix} p_{r_1} \\ v_{r_1} \end{bmatrix} = [M_{r_1}] \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix}; \quad \begin{bmatrix} p_{r_2} \\ v_{r_2} \end{bmatrix} = [M_{r_2}] \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix},$$

где: $[M_{r_1}] = \begin{bmatrix} -i\omega\rho H_0^1(\eta r_1) & -i\omega\rho H_0^2(\eta r_1) \\ \frac{i\eta}{\omega\rho} H_1^1(\eta r_1) & \frac{i\eta}{\omega\rho} H_1^2(\eta r_1) \end{bmatrix} = \dots$

$$\dots = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} \\ r_{13} & r_{14} \end{bmatrix};$$

$$[M_{r_2}] = \begin{bmatrix} -i\omega\rho H_0^1(\eta r_2) & -i\omega\rho H_0^2(\eta r_2) \\ \frac{i\eta}{\omega\rho} H_1^1(\eta r_2) & \frac{i\eta}{\omega\rho} H_1^2(\eta r_2) \end{bmatrix} = \dots$$

$$\dots = \begin{bmatrix} r_{21} & r_{22} \\ r_{23} & r_{24} \end{bmatrix}.$$

Значения констант

$$\begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} = [M_{r_2}]^{-1} \begin{bmatrix} p_{r_2} \\ v_{r_2} \end{bmatrix} = [M_{r_1}]^{-1} \begin{bmatrix} p_{r_1} \\ v_{r_1} \end{bmatrix}.$$

Умножаем части полученного выражения на матрицу $[M_{r_2}]$ и $[M_{r_1}]$:

$$\begin{bmatrix} p_{r_2} \\ v_{r_2} \end{bmatrix} = [M_{r_2}] [M_{r_1}]^{-1} \begin{bmatrix} p_{r_1} \\ v_{r_1} \end{bmatrix};$$

$$\begin{bmatrix} p_{r_1} \\ v_{r_1} \end{bmatrix} = [M_{r_1}] [M_{r_2}]^{-1} \begin{bmatrix} p_{r_2} \\ v_{r_2} \end{bmatrix}.$$

Произведение $[M_{r_2}][M_{r_1}]^{-1}$ – матрица передачи от внутренней области во внешнюю область и соответственно $[M_{r_1}][M_{r_2}]^{-1}$ – матрица передачи от внешней области во внутреннюю область.

Проведем замены в матрицах:

$$[M_{r_2}] = \frac{\begin{bmatrix} (r_{21}r_{14} - r_{22}r_{13}) & (-r_{21}r_{12} + r_{22}r_{11}) \\ (r_{23}r_{14} - r_{24}r_{13}) & (-r_{23}r_{12} + r_{24}r_{11}) \end{bmatrix}}{\Delta r_1}, \quad \text{где}$$

$[M_{r_2}]$ – матрица передачи в направлении от радиуса r_1 до r_2 ; $\Delta r_1 = r_{11}r_{14} - r_{12}r_{13}$.

Тогда коэффициенты матрицы

$$\begin{bmatrix} L_1 & L_2 \\ L_3 & L_4 \end{bmatrix};$$

$$L_1 = -i\frac{\pi}{4}\eta r_1 [H_0^1(\eta r_2)H_1^2(\eta r_1) - H_0^2(\eta r_2)H_1^1(\eta r_1)];$$

$$L_2 = \frac{\pi}{4}\eta r_1 \rho \omega [H_0^1(\eta r_2)H_0^2(\eta r_1) - H_0^2(\eta r_2)H_0^1(\eta r_1)];$$

$$L_3 = \frac{\pi}{4}\frac{\eta r_1}{\rho \omega} [H_1^1(\eta r_2)H_1^2(\eta r_1) - H_1^2(\eta r_2)H_1^1(\eta r_1)];$$

$$L_4 = -i\frac{\pi}{4}\eta r_1 [H_1^2(\eta r_2)H_0^1(\eta r_1) - H_1^1(\eta r_2)H_0^2(\eta r_1)].$$

Полученные расчетным путём коэффициенты $L_1 - L_4$, и далее через матрицу передачи, позволяют определить величину акустического давления в радиальном направлении через область стенок трубы и грунта в направлении приёмника акустической волны.

Проведем расчет акустического давления, распространяемого внутри водопроводной напорной трубы из полиэтилена (ГОСТ 18599-2001, ТУ 2248-016-40270293-2002, рабочее давление 1,0МПа, диаметр 200мм, толщина 14,7мм), и стальной водопроводной трубы бесшовной горячедеформированной (ГОСТ Р53383-2002, диаметр 199мм, толщина 2,0мм). Частота исходного импульса 55кГц; расстояние до приёмника акустического сигнала 400м; плотность стали от 7700 до 7900кг/м³; скорость звука в стальной трубе 5740м/с; плотность полиэтилена от 950 до 960кг/м³; скорость продольных волн звука в полиэтиленовой трубе 2000м/с; постоянная затухания для продольных волн в полиэтилене 0,23непер/см [6÷8]. Временные области распространения акустического давления, приведены на рисунках (3÷5).

Акустическая скорость распространения волны зависит от сопротивлений материалов (вода, полиэтилен, сталь, грунт и т.д.), которые распределяют энергию волны.

На рисунке 3, приведены формы импульсов, прошедшие в грунт через различные материалы труб. Импульс, прошедший в грунт через трубу из полиэтилена ослаблен на 28,5дБ по сравнению с импульсом прошедшим в грунт через стальную трубу. По форме импульса видно, что в грунте не распространяется плоская волна, поэтому можно предположить, что данный импульс в виде шума будет накладываться на плоскую волну, распространяемую внутри трубы.

На рисунках 4и 5 видно, что на вход приёмника поступают более быстрые моды, чем плоская волна, прибывшие по стенкам стальной трубы. Наблюдаются и другие моды, распространяющиеся через более длинные пути передачи, включая возможные отражения от стенок стальной трубы и прошедшие через грунт различной плотности. При уменьшении частоты исходного импульса до 5кГц не изменяя диаметр трубы, наблюдаем затухания отраженных сигналов, прошедших через стенки стальной трубы и области грунта на 14дБ (рисунок 5). Импульс с частотой 55кГц возбуждает

большее количество мод, что приводит к серьёзной реверберации сигнала (рисунок 4), при этом, высокочастотные режимы затухают быстрее, чем низкочастотные.

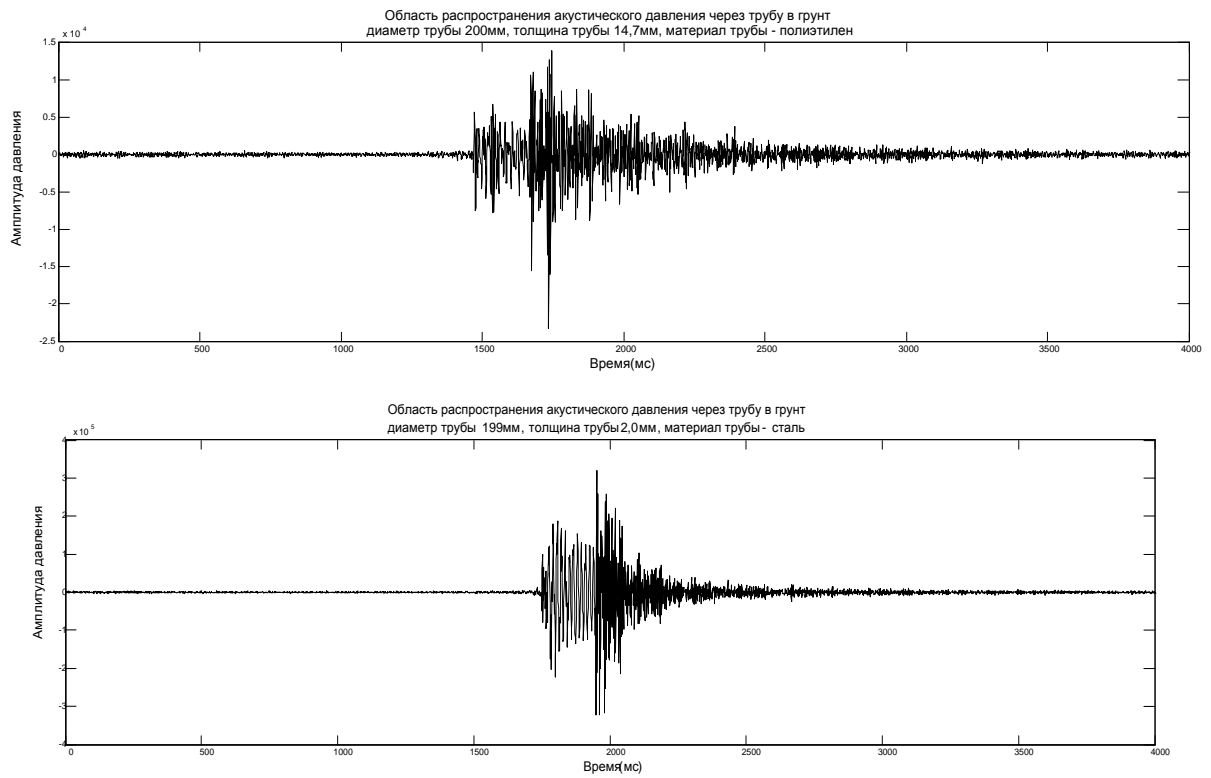


Рисунок 3 – Области распространения акустического давления

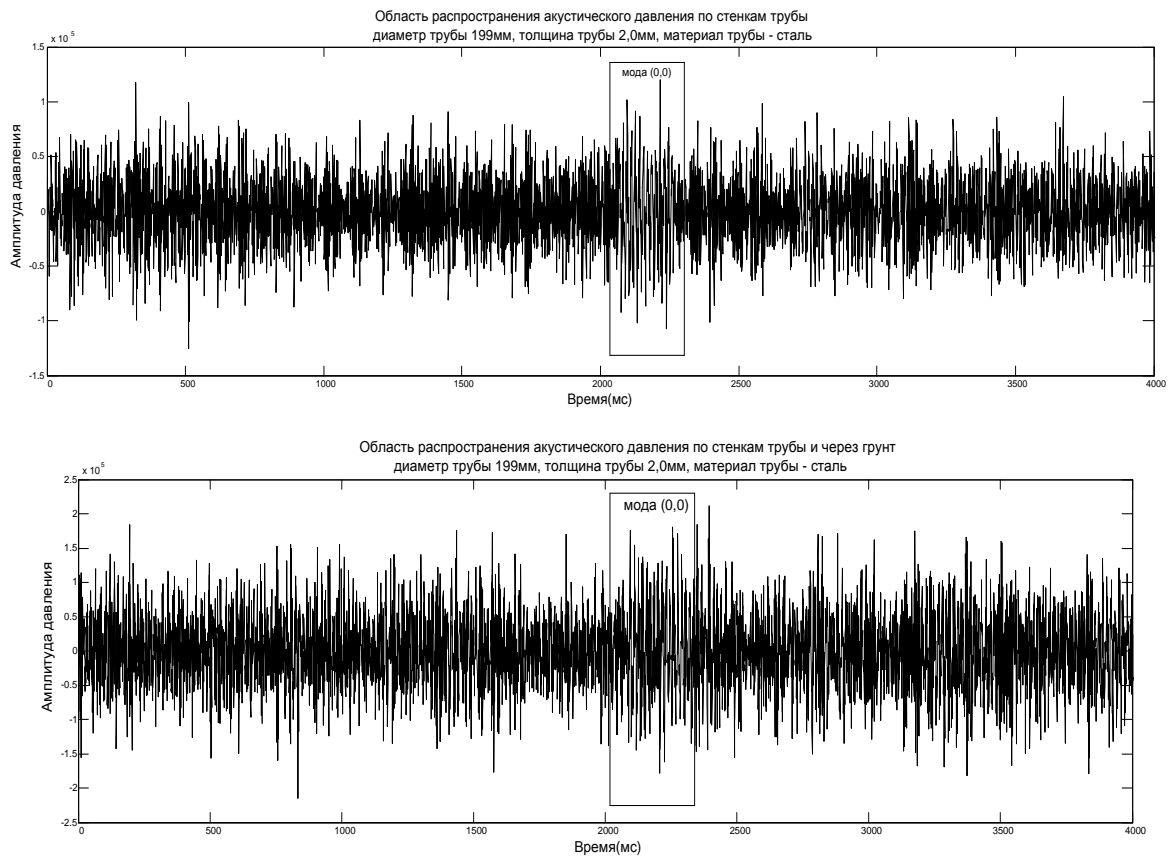


Рисунок 4 – Области распространения акустического давления

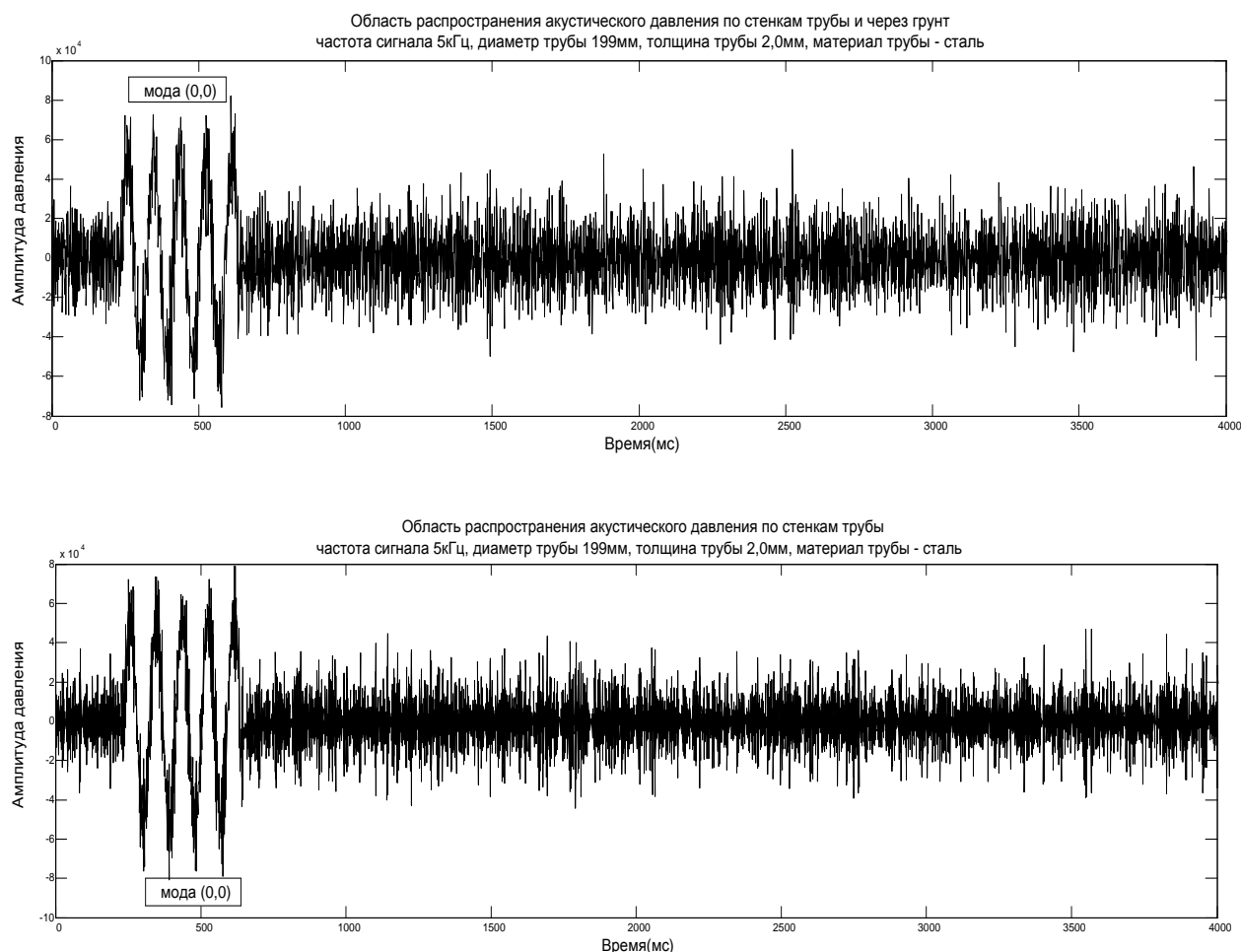


Рисунок 5 – Области распространения акустического давления

Выводы

1. Отражения акустической волны на границе раздела нескольких сред (вода – стенки трубы – грунт), имеющих разную плотность, будет уменьшать энергию распространяемого акустического давления внутри трубы и увеличивать многолучевое распространение волн.

2. В подземной водопроводной трубе основной волной будет являться плоская волна.

3. Большая часть энергии передаваемого импульса приходится на волны, распространяющиеся через более длинные пути передачи, включая возможные отражения от стенок стальной трубы и прошедшие через грунт различной плотности.

Литература

1. Викторов И.А. Звуковые поверхностные волны в твердых телах – М.: Наука, 1981. 286с.
 2. Бреховских Л.М. Волны в слоистых средах. – М.: Наука, 1973. 343с.

3. Фарнелл Дж. Свойства упругих поверхностных волн: в кн.: Физическая акустика / под ред. У. Мэсона и Р. Терстона. – М.: Мир, 1973.

4. Владимиров В.С. Уравнения математической физики. Изд. 4-е. – М.: Наука, 1981. 512с.

5. Кафтанова Ю.В. Специальные функции математической физики. – Х.: ЧП Издательство «Новое слово», 2009. 596с.

6. Физические величины: справочник / под ред. И.С. Григорьева, Е.З. Мейлихова. – М.: Энергоатомиздат, 1991. 1232с.

7. Зибров В.А. Ультразвуковая технология мониторинга продуктопровода. Сборник научных трудов SWorld. Материалы международной научно-практической конференции «Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании 2011». – Одесса: Черноморье, 2011. Вып. 4. т.9. С.61–65.

8. Зибров В.А., Мальцева Д.А. Расчёт акустического поля в цилиндрической трубе: Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2013612297.

АТМОСФЕРНОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

А.Г. Варехов¹

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения (СПбГУАП), 190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А

Объемный электрический заряд и подвижность атмосферных частиц размером от 1 до 1000 нанометров рассматриваются как основа для оценки качества воздуха. В статье показано, что стабильная аэродисперсная система (аэрозоль), включая такие формы, как комнатный смог, образуется при взаимодействии симметрично заряженных атмосферных ионов с относительно крупными отрицательно заряженными частицами атмосферных загрязнений. Оценивается скорость (постоянная времени) такого взаимодействия. Рассмотрен также аналитический подход для оценки спектрального распределения подвижностей атмосферных частиц на основе вольт-амперной характеристики аспирационного конденсатора. Предложены вычислительные приемы, позволяющие определить параметры распределения.

Ключевые слова: атмосферные частицы, заряд частиц, спектр подвижностей, оценка параметров.

ATMOSPHERIC ELECTRICITY AND QUALITY OF AIR

A.G.Varekhov

St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, 190000, St.-Petersburg, st. Bolshaya Morskaya, 67, lit. A

The volume electric charge and the mobility of atmospheric particles from 1 to 1000 nanometers in size are considered as a basis for an assessment of quality of air. In article there is shown that the stable aero disperse system (aerosol) including such forms as a room smog is formed when symmetrically loaded atmospheric ions interacting with relatively large negatively charged particles of atmospheric pollution. Speed (time constant) of such interaction is estimated. Analytical approach for an assessment of spectral distribution of mobility of atmospheric particles on the basis of the volt-ampere characteristic of the aspiration condenser is also considered. The computational techniques enabling to determine distribution parameters are offered.

Keywords : atmospheric particles, a charge of particles, mobility spectrum, an assessment of parameters.

Атмосферное электричество лежит в основе таких явлений, как образование молниевых каналов, образование осадков разного состава, климатические изменения, протекание атмосферных химических реакций, таких, например, как образование оксидов азота, которые способствуют образованию азота (в тропосфере) или разрушение озона (в стратосфере) и многих других. Диапазон размеров частиц в большинстве случаев находится в пределах от 1 до 1000 нанометров. Хорошо известно, что концентрация легких ионов в атмосферном воздухе может служить параметром, чувствительным к аэрозольному загрязнению воздуха и, в частности, к содержанию радионуклидов.

Представления о качестве воздуха складываются из трех компонентов. Во - первых, это ионизация воздуха и определяющие ее параметры: напряженность электрического поля; проводимость воздуха; концентрация, заряд и подвижность атмосферных ионов. Во - вторых, это химические примеси, включая двуокись углерода, двуокись серы и, в соответствии с

общепринятой терминологией, летучие органические компаунды. В-третьих, это частицы различного происхождения, включая биологические и радиоактивные.

Большинство динамических свойств аэродисперсных систем (аэрозолей) определяется зарядом частиц и их подвижностью, зависящей от размеров и электрического заряда. Два этих параметра рассматриваются в настоящей статье.

1. Распределение зарядов частиц для стационарной аэродисперсной системы при симметричной биполярной зарядке описывается больцмановской функцией вида [1]

$$f(n) = \frac{1}{N} \exp[-(ne)^2 / 8\pi\epsilon_0rkT],$$

где e – заряд электрона; ϵ_0 – электрическая постоянная; r – радиус частицы; k – постоянная Больцмана; T – абсолютная температура; n – положительные и отрицательные целые числа или нуль; N – суммарное число частиц, получающееся как результат суммирования по всем значениям n .

¹Варехов Алексей Григорьевич – кандидат технических наук, доцент, СПбГУАП, тел.89112765500; e-mail: varekhov@mail.ru

70÷ 90% частиц в тропосфере имеют размеры от 10^{-7} до $5 \cdot 10^{-6}$ см. [2]. Частицы радиусом 0,01 мкм большей частью (90%) нейтральны и только 10% частиц имеют заряд $\pm e$. Частицы радиусом 0,05 мкм на 43% нейтральны, 48% частиц имеют заряд $\pm e$, 8,6% - $\pm 2e$ и 0,4% - $\pm 3e$. Частицы так называемого комнатного аэрозоля крупнее (около 0,1 мкм), а доля заряженных частиц среди них больше. Из практики давно известно, что заряд субмикронных частиц обычно составляет $1e$. Отметим также, что напряженность электрического поля у поверхности частицы, несущей заряд $1e$ и имеющей радиус 0,1 мкм, равна приблизительно $1,6$ кВ·см $^{-1}$, то есть значительно меньше границы ионизации (около 5 кВ·см $^{-1}$) [3], что и подтверждает наблюдаемый единичный заряд частицы.

Кинетика зарядки хорошо исследована аналитически во многих работах. Кирш и Загнитко [4] обосновали следующее соотношение:

$$q(t) = 4\pi\epsilon_0 \left[3\bar{r}kT/e \lg(A\sigma t) + \left(1 + 2(\epsilon - 1)/(\epsilon + 2) \right) \bar{r}^2 E \pi \sigma t / (4\pi\epsilon_0 + \pi \sigma t) \right]$$

где: \bar{r} – средний радиус частицы; \bar{r}^2 – средний квадрат радиуса частицы; E – напряженность электрического поля у поверхности частицы; σ – проводимость воздуха; ϵ_0 – электрическая постоянная, $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф · м $^{-1}$; ϵ – относительная диэлектрическая проницаемость частицы; $A\sigma t$ – безразмерная кинетическая функция диффузионной зарядки. Дрейфовая составляющая зарядки (второе слагаемое в квадратных скобках), как правило, не очень существенна, исключая те области вблизи поляризованной поверхности частицы, где напряженность поля может быть очень велика.

Уравнение стационарного состояния ионного баланса при условии отсутствия адвективного (посредством ветра), электрического и турбулентного переноса ионов записывается в виде [5]: $v = \alpha_{\pm} n_{\pm} n_{\pm} + \beta_{\pm} n_{\pm} N_a$,

где v – скорость образования ионов. Первое слагаемое справа описывает рекомбинацию ионов (n_{+}, n_{-} – концентрации ионов, α_{\pm} – коэффициенты рекомбинации). Второе слагаемое справа описывает процесс конверсии ионов в аэрозольные частицы или адсорбции ионов на аэрозольных частицах, включая составляющие $\beta_{0+} n_{+} N_0$ (адсорбция положительных ионов на нейтральной частице), $\beta_{0-} n_{-} N_0$ (адсорбция отрицательных ионов на нейтральной частице), $\beta_{-+} n_{+} N_{-}$ (адсорбция положительных ионов на отрицательно заряженной частице) и другие слагаемые. Использовались известные [6] экспериментальные значения конверсионных сла-

гаемых, в частности, $\beta_{0+} = 1,7 \cdot 10^{-6}$ см $^3 \cdot$ с $^{-1}$, $\beta_{0-} = 2,34 \cdot 10^{-6}$ см $^3 \cdot$ с $^{-1}$, $\beta_{+-} = 5,22 \cdot 10^{-6}$ см $^3 \cdot$ с $^{-1}$, а также и всех других слагаемых. Среднее значение для всех составляющих получается равным $\beta = 3,4 \cdot 10^{-6}$ см $^3 \cdot$ с $^{-1}$. Запишем далее уравнение стационарного состояния при условии $n_{+} = n_{-} = n$ в следующем виде:

$$\alpha n^2 + 2\beta N_a n - v = 0.$$

Элементарный анализ этого уравнения выражается в следующих оценках. Низкая концентрация частиц:

$$\alpha v / \beta^2 N_a^2 \gg 1, \text{ откуда } n = (v/\alpha)^{1/2}.$$

Подставляя фоновые значения [7] $v = 10$ см $^{-3} \cdot$ с $^{-1}$ и $\alpha = 10^{-7}$ см $^3 \cdot$ с $^{-1}$, получаем $n = 10^3$ см $^{-3}$.

Высокая концентрация частиц:

$$\alpha v / \beta^2 N_a^2 \ll 1, \text{ откуда } n = v / 2\beta N_a.$$

Подставляя значение $\beta = 3,4 \cdot 10^{-6}$ см $^3 \cdot$ с $^{-1}$, получаем условие $N_a > 10^3$ см $^{-3}$. Полученные оценки имеют следующий физический смысл. Значение, полученное для концентрации ионов, то есть $n = 10^3$ см $^{-3}$ при $N_a = 0$, типично для свободной атмосферы и соответствует эволюционно сложившейся физиологической норме. Это значение примерно соответствует ионизации над поверхностью океана. Это же значение соответствует принятой в РФ гигиенической норме (биологическая единица аэроионизации в естественных условиях, БЕ [8]). Для взрослого человека это означает вдыхание в течение суток $8 \cdot 10^9$ легких ионов, а суточной нормой для здорового взрослого человека считается (2-3)БЕ. Хорошо известно, что снижение концентрации легких ионов до 50 см $^{-3}$ вызывает головокружение, тошноту и общую слабость.

При высокой, но все же умеренной концентрации частиц $N_a = 10^3$ см $^{-3}$ (при этом массовая концентрация частиц радиуса 0,1 мкм равна примерно $0,004$ мг·м $^{-3}$, а концентрация ионов $n = 1,37 \cdot 10^3$ см $^{-3}$) присутствие частиц заметно не изменяет естественную ионную компоненту.

Постоянная времени $\tau = 1/2\beta N_a$ определяет скорость ионной конверсии при заданных значениях концентрации ионов и производительности ионного источника. Принимая $n = 10^3$ см $^{-3}$ и $v = 10$ см $^{-3} \cdot$ с $^{-1}$, получаем $\tau = 100$ с.

Продуцирование в воздухе высокоскоростных электронов и отрицательных ионов стабилизирует, при наличии относительно больших частиц, отрицательный пространственный заряд и, в конечном итоге, формирование стабильного униполярного аэрозоля, включая такие его предельные формы, как комнатный смог. Как и всегда, определенную роль при этом играет фотоионизация. Это состояние ус-

танавливается тем скорее, чем меньше постоянная времени τ . Процесс может происходить значительно быстрее, если крупные частицы исходно отрицательно заряжены. Таким образом, можно полагать, что даже если сравнительно быстро устанавливается зарядовая симметрия или нейтрализация легкоподвижных фракций частиц, существует относительно долгоживущая отрицательно заряженная фракция и именно она определяет гигиенический статус воздушной среды. Это может быть тем более важно, если взвешенные частицы биологически активны. Можно отметить, по крайней мере, два практических случая, относящихся к среде обитания, когда это является существенным. Во-первых, при наличии фотоионизации за счет внутренних источников ультрафиолета и рентгеновских фотонов. Во-вторых, благодаря генерации отрицательно заряженных частиц при атомизации жидкостей, прежде всего воды, дроблении водяных струй и в других подобных процессах.

Измерение величины и знака объемного заряда и мониторинг этих параметров технически вполне доступны и могут быть использованы для оценки гигиенического статуса воздушной среды.

2. Для измерения спектра подвижностей высокоподвижных частиц (ионов) используются аспирационные конденсаторы, имеющие чаще всего цилиндрическую конструкцию. Пример такой конструкции [9], используемой для атмосферных исследований, показан на рис.1.

Анализируемый воздух (sampleair) через кольцевую щель, образованную направляющей поток острой кромкой (knifeedge), течет в тонком слое вдоль внутренней поверхности внешнего цилиндрического электрода, имеющего нулевой (ground, GND) потенциал. Этот поток стабилизирован потоком чистого, сухого воздуха (sheathair), подаваемого через сетчатый фильтр (gauze), служащий для получения ламинарного течения.

Центральный положительно заряженный собирающий электрод (centralrod) имеет высокий (до 12000 В) потенциал (hightension, HT). Отклоняемые в электрическом поле отрицательно заряженные частицы, имеющие при заданном потенциале центрального электрода определенную подвижность, осаждаются на собирающем электроде. Неосажденные частицы удаляются через выходную щель (exitslit). Устройство заключено во внешний кожух (outercasing), электрически хорошо изолированный от нулевого электрода. Соотношение производительностей 1:10 анализируемого потока (1 л/мин) и стабилизирующего потока (10 л/мин) необходимо для задания направле-

ния дрейфа частиц к собирающему электроду уже на входе в конденсатор.

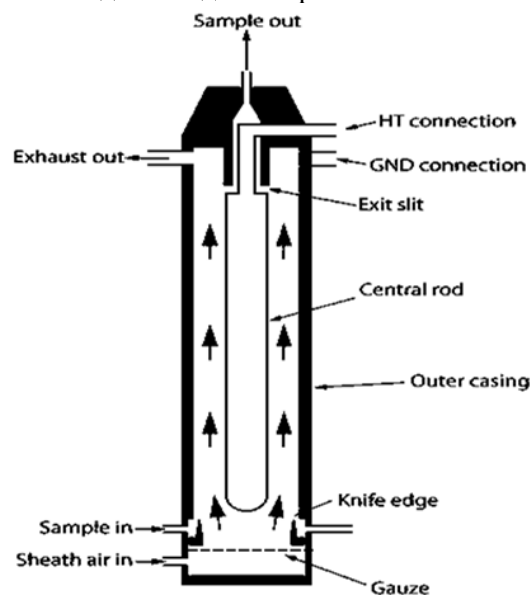


Рисунок 1 – Цилиндрический аспирационный конденсатор

Измерение сводится к получению вольтамперной характеристики конденсатора. Можно показать, что для осаждения частицы, имеющей начальную координату $r > r_1$, отсчитанную по радиусу от оси собирающего электрода, должно удовлетворяться неравенство

$$k(r) \geq \ln(r_2/r_1)/2t_0U(r^2 - r_1^2),$$

где: $r_1; r_2$ – радиусы соответственно внутреннего (центрального) и внешнего электродов конденсатора; t_0 – время пребывания частицы в конденсаторе, определяемое скоростью невозмущенного (ламинарного) потока и длиной в направлении движения; U – приложенное напряжение.

Тогда уравнение, связывающее вольтамперную характеристику конденсатора с функцией плотности вероятности распределения подвижностей $f(k)$ может быть записано для безразмерного тока в виде

$$\frac{i(U)}{I_H} = 1 - \left\{ F[k(r_2)] - \frac{1}{k(r_2)} \int_0^{k(r_2)} kf(k)dk \right\},$$

где $F(k)$ – функция распределения.

Значение I_H определяет максимальный ток или ток насыщения. Нетрудно показать, что полученное соотношение удовлетворяет в интервале напряжений $0 \leq U \leq U_{max}$ очевидным условиям $i(0) = 0$ и $i(U_{max}) = I_H$.

Единственным источником информации при измерениях аспирационными приборами является вольтамперная характеристика конденсатора, однако она не дает непосредственно информации о спектре подвижностей, поскольку

ку приращение тока конденсатора при изменении напряжения определяется всеми спектральными составляющими. Так как статистический материал (выборка) отсутствует, целесообразно сделать некоторые предположения относительно функции плотности вероятности.

В качестве наиболее общей аналитической формы может быть выбрано гамма – распределение: $f(k) = \beta^\alpha / \Gamma(\alpha) k^{\alpha-1} e^{-\beta k}$, где

$\alpha > 0; \beta > 0; k > 0$, причем форма кривой определяется параметром α , а параметр β носит характер масштабного множителя; $\Gamma(\alpha)$ – гамма-функция Эйлера. В зависимости от величины α функция $f(k)$ видоизменяется от экспоненциального распределения ($\alpha = 1$) до почти симметричного (нормального) распределения с ростом α .

Математическое ожидание и дисперсия подвижности даются в следующей простой форме:

$$\bar{k} = \frac{\alpha}{\beta}; D(k) = \frac{\alpha}{\beta^2}.$$

Функция распределения $F(k)$ дается выражением

$$F(k) = \frac{1}{\Gamma(\alpha)} \Gamma_{\beta k}(\alpha),$$

где $\Gamma_{\beta k}(\alpha)$ – неполная гамма-функция.

Используем теперь для определения параметров распределения начальный ($U \rightarrow 0$) и конечный (асимптотический) ($U \rightarrow U_{max}$) участки вольтамперной характеристики. При $U \rightarrow 0$ и, соответственно, при $k(r_2) \rightarrow k_{max}$ (то есть для наибольшего измеряемого значения подвижности) получаем приближенное равенство

$$i(0)/I_H \cong \bar{k}/k(r_2) = 1/k(r_2)^\alpha / \beta.$$

Введем обозначение $i(0)/I_H = \delta_1$ – произвольное, но малое значение безразмерного тока; для значения $k(r_2) = k_{max}$ перепишем предыдущее равенство в виде

$$\delta_1 = 1/k_{max}^\alpha / \beta,$$

из которого сразу следует возможность оценки величина математического ожидания подвижности на основании соотношения:

$$\bar{k} = \lambda_c \frac{d}{dU} \left(\frac{i(U)}{I_H} \right) \Bigg|_{U=0}.$$

Коэффициент λ_c определяется выражением $\lambda_c = 1/2t_0 (r_2^2 - r_1^2) \ln r_2/r_1$, содержащим только параметры аспирационно-го конденсатора.

Аналогично, для конечного участка вольтамперной характеристики при $U \rightarrow$

$U_{max}(i(U) \rightarrow I_H)$, то есть для значения $k(r_2) = k_0$ получаем соотношение

$$1 - i(U_{max})/I_H = \delta_2,$$

которое после некоторых преобразований приводит к соотношению

$$\delta_2 \cong (\beta k_0)^\alpha / \Gamma(\alpha + 2).$$

Последнее соотношение неразрешимо в элементарных функциях, но может быть вычислено программным путем.

Приведенные формулы справедливы для часто рассматриваемого диапазона подвижностей $0,01 \leq k \leq 2$ (в единицах $см^2/В \cdot с$). Следовательно, необходимо использовать значения $k_0 = 0,01$ и $k_{max} = 2$. Таким образом, если имеется экспериментально полученная вольтамперная характеристика и, следовательно, значения δ_1 и δ_2 , то можно определить параметры распределения α и β , а затем математическое ожидание и дисперсию подвижности, а также и все остальные параметры распределения (коэффициент вариации, коэффициент асимметрии и другие).

Отметим в заключение, что анализ спектра подвижностей оказывается актуальным даже в том случае, когда отсутствуют данные измерений объемного заряда атмосферных ионов и заряда индивидуальных частиц.

Литература

1. Фукс Н.А. Механика аэрозолей. М.: Изд. АН СССР, 1955, с.216.
2. Ивлев Л.С., Довгалюк Ю.А. Физика атмосферных аэрозольных систем. СПб.: НИИХ СПбГУ, 1999. – 194с.
3. Зимон А.Д. Адгезия пленок и покрытий. М.: Изд. Химия, 1977, с.4.
4. Kirsch A.A., Zagnit'ko A.V. Diffusion charging of submicrometer aerosol particles by unipolar ions. J. Colloid Interface Science. 1981, vol.80, №1, pp.111-117.
5. Cobb W.E., Wells K.I. The electrical conductivity of oceanic air and its correlation to global atmospheric pollution. J. Atm. Sci., 1970, v.27, pp.814-819.
6. Смирнов В.В. Атмосферные ионы. Тр. Института эксп. Метеорологии, 1980, вып. №24(89), сс.3-28.
7. Смирнов В.В. Ионизация в тропосфере. СПб: Гидрометеоздат, 1992.
8. Контроль физических факторов окружающей среды, опасных для человека. Под ред. В.Н. Крутикова, Ю.И. Брегадзе, А.Б. Круглова. М.: Изд. Стандартов, 2003.
9. [Электронный ресурс]. www.cas.manchester.ac.uk/restools/instruments/aerosol/differential/schem_D MPS/index.html (дата обращения: 05.09.2015).

КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ПО УСТРАНЕНИЮ ПРИЧИН ОБРАЗОВАНИЯ НАЛЕДЕЙ НА КРЫШАХ ЗДАНИЙ

А.А.Романова¹, П.П.Рымкевич², А.С.Горшков³

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

²*Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского,
197198, Санкт-Петербург, ул. Ждановская, 13;*

³*Санкт-Петербургский государственный политехнический университет (СПбПУ),
195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29*

Рассмотрены и обоснованы условия недопущения образования наледей на крышах зданий с холодным чердаком в период наиболее низких температур наружного воздуха. Решено уравнение теплового баланса холодного чердака. Разработан комплекс инженерно-технических мероприятий по устранению причин образования наледей.

Ключевые слова: теплоизоляция, теплопотери, уравнение теплового баланса, кровля, ледяные дамбы, чердак, энергетическая эффективность.

COMPLEX DECISION FOR ELIMINATION OF THE NALEDEY REASONS ON THE BUILDING ROOFS

A.A.Romanova, P.P.Rymkevich, A.S.Gorshkov

Saint-Petersburg State University of Economics (SPbSEU), 191023, St.Petersburg, street Sadovaya, 21;

Military Space Academy A.F.Mozhayskii, 197198, St.Petersburg, street Zhdanovskaya, 13;

*Saint-Petersburg State Polytechnical University (SPbSPU),
195251, St.Petersburg, street Polytechnicheskaya, 29*

The conditions of naledy prevention on the building roofs with a cold attic in the period of the lowest temperatures of external air are considered and proved. The thermal balance equation of a cold attic is solved. The complex of technical actions for elimination of the reasons of the naledy formation is developed.

Keywords: thermal insulation, heat losses, thermal balance equation, roof, ice dams, attic, energy efficiency.

Введение

К одной из насущных проблем жилищно-коммунального сектора в зимний период эксплуатации относится образование наледей на крышах зданий со скатной кровлей [1 – 4]. Особенно актуальна эта проблема для исторических зданий, построенных с холодным чердаком и скатной кровлей. Эта проблема неоднократно была рассмотрена [5 – 10], и предложены способы ее решения. В рамках данного исследования также предлагается комплекс инженерно-технических мероприятий, который позволяет устранить основные причины обра-

зования наледей на крышах рассматриваемых типов зданий. Отличие предлагаемого комплекса работ заключается в аналитическом его обосновании.

Но в первую очередь следует рассмотреть основные причины образования наледей.

Анализ причин образования наледей

Следует отметить, что свисающие с карнизов сосульки являются лишь видимой частью обозначенной выше проблемы, которая заключается в образовании на кровле, так называемой ледяной плотины или дамбы (ice dam).

¹*Романова Алла Александровна – кандидат технических наук, доцент кафедры физики ВКА им.А.Ф.Можайского, доцент кафедры инженерных дисциплин СПбГЭУ, тел.: +79112113426, e-mail: rotallaa@yandex.ru;*

²*Рымкевич Павел Павлович, кандидат физико-математических наук, профессор кафедры физики ВКА им.А.Ф.Можайского, тел.: +79112245913, e-mail: prymkevich@gmail.com;*

³*Горшков Александр Сергеевич, кандидат технических наук, директор научно-учебного центра «Мониторинг и реабилитация природных систем» СПбПУ (Политех), тел.: +79213884315, e-mail: alsgor@yandex.ru*

Ледяная дамба (рис. 1) в виде гребня льда обычно образуется на кровле параллельно линии ее свеса, предотвращает сход с кровли тающего снега. Ледяные дамбы в виде ледяных наростов могут образовываться также вокруг световых фонарей, вентиляционных каналов, разжелобков.

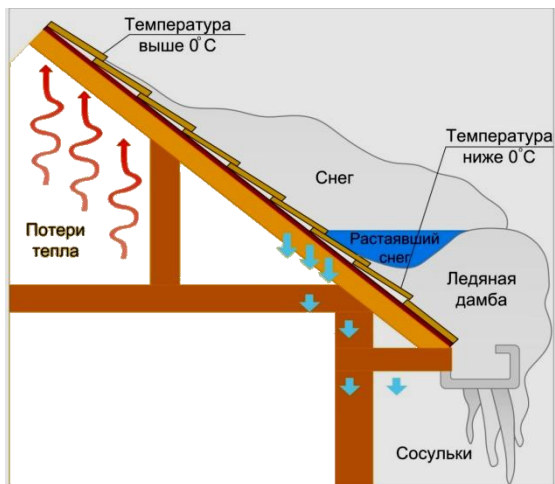


Рисунок 1—Схема образования ледяной дамбы

Незначительный уровень теплоизоляции чердачных перекрытий и трубопроводов системы отопления, проложенных открыто на чердаке, а также недостаточная кратность воздухообмена чердачного пространства, приводят к повышению температуры воздуха на чердаке. Это обстоятельство увеличивает тепловой поток через кровлю, вызывает нагрев кровельного покрытия до плюсовой температуры и расплавление снега выше дамбы. При этом температура на кровельном свесе остается ниже нуля градусов Цельсия. В этом случае вода стекает по кровле и накапливается за гребнем дамбы. Дальнейшее действие этой накопленной воды в рамках внутрисуточного колебания наружной температуры это: наращивание тела ледяной дамбы, перелив или просачивание стекающей через дамбу воды с формированием сосулек, просачивание сквозь кровельное покрытие в виде протечек.

Таким образом, основной причиной образования наледи на крышах зданий со скатной крышей, является повышенная температура воздуха на чердаке. Высокая (по отношению к температуре наружного воздуха) температура воздуха на чердаке приводит к таянию снега в теплой зоне чердака, стеканию воды к карнизу и ее замораживание на участках кровли (карнизах), где температура меньше нуля градусов Цельсия. Чем больший слой снега находится на крыше, тем больший объем воды поступает к карнизным свесам и желобам, и тем больший размер свисающих сосулек образуется на свесах кровельных карнизов, а также вблизи выпускных воронок водосточных труб.

Схема и уравнение теплового баланса холодного чердака

Целью настоящего исследования является разработка условий и комплекса мероприятий, обеспечивающих недопущение образования наледи на крышах зданий с неотапливаемым (так называемым «холодным») чердаком в периоды времени, характеризующиеся наиболее низкими температурами наружного воздуха.

Схема баланса потерь и поступлений тепловых потоков через чердачное пространство здания со скатной кровлей представлена на рисунке 2.

Из представленной на рисунке 2 схемы теплового баланса чердачного пространства видно, что теплопоступления в них формируются за счет притока тепла через чердачное перекрытие (из отапливаемых помещений верхнего этажа эксплуатируемого здания), а также за счет теплоотдачи проложенных на чердаке трубопроводов системы отопления, а теплопотери складываются из потерь тепла через наружные ограждающие конструкции чердака (стены и покрытие) и потерь тепла за счет естественного воздухообмена чердачных помещений.

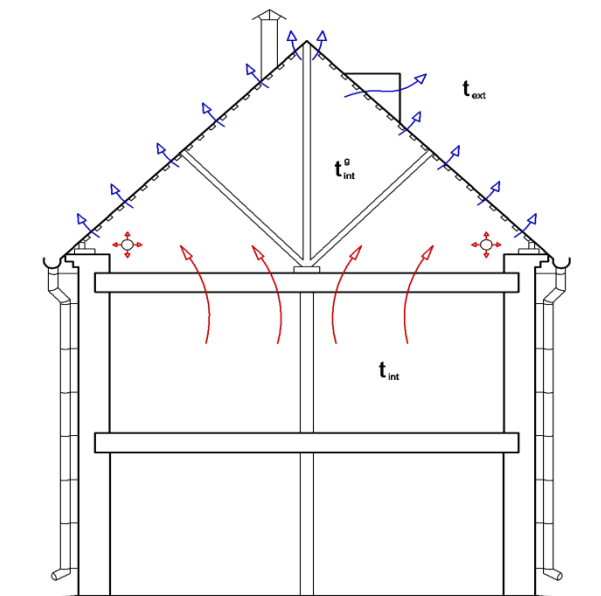


Рисунок 2—Схема баланса теплопоступлений и теплопотерь

Аналитически представленную на рисунке 2 схему теплового баланса чердачных помещений здания можно выразить следующим уравнением:

$$\begin{aligned} (t_{int} - t_{int}^g) \cdot \sum_{i=1}^n \left(\frac{A_i^+}{R_i^+} \right) + \sum_{j=1}^n (q_{pj} \cdot l_{pj}) = \dots \\ \dots = (t_{int}^g - t_{ext}) \cdot \sum_{k=1}^n \left(\frac{A_k^-}{R_k^-} \right) + 0,28 \cdot V_g \cdot n_{\alpha} \cdot t_{ext}, \end{aligned} \quad (1)$$

где: t_{int} – температура внутреннего воздуха в помещениях верхнего этажа здания, принимаемая согласно требованиям ГОСТ 30494 [11] для жилых и общественных зданий, ГОСТ 12.1.005 [12] для производственных зданий, °C, или определяемая инструментально в процессе натуральных измерений параметров микроклимата; t_{int}^g – температура воздуха на чердаке, °C; A_i^+ , R_i^+ – соответственно площадь, m^2 , и сопротивление теплопередаче, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$, i -го участка ограждения между отапливаемыми в здании помещениями и помещениями холодного чердака (чердачное перекрытие, стены вентканалов, перегородки между чердачными помещениями и помещениями лестничных маршей и др.); q_{pj} – линейная плотность теплового потока через поверхность теплоизоляции, приходящаяся на 1 погонный метр длины трубопровода j -го диаметра с учетом теплопотерь через изолированные опоры, фланцевые соединения и арматуру, Вт/м (для чердаков и подвалов значения q_{pj} в зависимости от условного диаметра трубопровода и средней температуре теплоносителя приведены в таблице 12 СП 23-101 [13]); l_{pj} – длина трубопровода j -го диаметра, м (для эксплуатируемых зданий принимается по фактическим данным); t_{ext} – температура наружного воздуха, °C, принимаемая для соответствующего населенного пункта по средней температуре наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 согласно СНиП 23-01 [14]; A_k^- , R_k^- – соответственно, площадь, m^2 , и приведенное сопротивление теплопередаче, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$, k -го участка наружных ограждающих конструкций чердачных помещений (покрытие, наружные стены, заполнения оконных проемов при наличии); V_g – объем воздуха, заполняющего пространство холодного чердака, m^3 ; n_α – кратность

воздухообмена в помещениях холодного чердака, $ч^{-1}$.

Левая часть уравнения (1) показывает суммарное количество тепловой энергии, поступающей на чердак, правая часть – потери тепловой энергии через наружные ограждающие конструкции чердака, а также за счет естественной вентиляции чердачного пространства наружным воздухом.

Условие недопущения образования наледей

Условием недопущения образования наледей на крышах зданий с холодным чердаком в период наиболее низких температур наружного воздуха является требование, согласно которому температура воздуха в чердачных помещениях не должна более, чем на 4 °C превышать температуру наружного воздуха [15]. Это требование обусловлено тем обстоятельством, что разности температур в 2÷4 °C между температурой воздуха на чердаке и температурой наружного воздуха в подавляющем большинстве случаев оказывается недостаточно для разогрева нижнего слоя снежного покрова, лежащего на кровельном покрытии. Аналитически данное условие может быть выражено в следующем виде:

$$t_{int}^g - t_{ext} \leq 4 \text{ } ^\circ C,$$

где t_{int}^g, t_{ext} – то же, что и в уравнении (1).

Выполнение условия (2) позволит нормализовать температурно-влажностный режим (далее – ТВР) на чердаке и устранит тем самым причины образования наледей на крышах.

Из уравнения (1) можно рассчитать температуру воздуха в холодном чердаке здания t_{int}^g :

$$t_{int}^g = \frac{t_{int} \cdot \sum_{i=1}^n \left(\frac{A_i^+}{R_i^+} \right) + t_{ext} \cdot \sum_{k=1}^n \left(\frac{A_k^-}{R_k^-} \right) + \sum_{j=1}^n (q_{pj} \cdot l_{pj}) - 0,28 \cdot V_g \cdot n_\alpha \cdot t_{ext}}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{A_i^+}{R_i^+} \right) + \sum_{k=1}^n \left(\frac{A_k^-}{R_k^-} \right)}. \quad (3)$$

Все обозначения в формуле (3) те же, что и в формуле (1).

Комплекс рекомендуемых мероприятий

Анализ формул (1) и (3) позволяет сделать следующие заключения. Для того чтобы уменьшить тепловой поток через наружные ограждающие конструкции холодного чердака, в основном представленные неутепленным кровельным покрытием, необходимо снизить температуру воздуха на чердаке. При заданных значениях температур наружного (t_{ext}) и внутреннего (t_{int}) воздуха, неизменных геометриче-

ских размеров ограждающих конструкций холодного чердака (A_i^+, A_k^-, V_g) и постоянной длине трубопроводов системы отопления (l_{pj}), снижение температуры воздуха в помещениях холодного чердака и нормализация ТВР на чердаке может быть достигнуто только за счет уменьшения поступлений тепловой энергии. Для этого следует:

- утеплить чердачное перекрытие и иные ограждающие конструкции, отделяющие чердак от отапливаемых помещений (т.е. увеличить величину R_i^+);

- утеплить трубопроводы системы отопления (уменьшить величину Q_{pj});

- увеличить кратность воздухообмена на чердаке (увеличить n_a).

Утепление конструкций чердачного перекрытия и иных ограждающих конструкций, отделяющих чердачное пространство от отапливаемых помещений, уменьшает поток тепла из отапливаемых помещений, изоляция трубопроводов снижает их теплоотдачу. Тем самым уменьшается количество поступающего на чердак тепла. Соответственно, на чердаке снижается температура воздуха. При определенной толщине слоя утеплителя, которую можно рассчитать, используя уравнение теплового баланса (3), достигается такое снижение температуры воздуха в чердачном пространстве (t_{int}^g), при котором энергии теплового потока становится недостаточно для разогрева покрова снега, лежащего на кровельном покрытии здания. Если снег на кровле не будет таять, значит, не будет стекающей воды и, как следствие, не будут образовываться ледяные дамбы и наледы на карнизах и свесах кровельного покрытия.

Следует отметить, что только при совокупном и одновременном выполнении перечисленных выше рекомендуемых мероприятий может быть достигнут положительный результат от их внедрения. Утепление только конструкции чердачного перекрытия без соответствующей изоляции трубопроводов может привести к размораживанию системы отопления, расположенной на чердаке.

Преимущество предлагаемого комплекса мероприятий

Помимо решения проблемы образования наледей на крышах зданий с холодным чердаком, перечисленный выше комплекс рекомендуемых мероприятий приводит к уменьшению потерь зданиями тепловой энергии на отопление, к улучшению параметров микроклимата в отапливаемых помещениях верхних этажей зданий.

Для реализации перечисленных мероприятий могут быть использованы любые материалы и технологии, обеспечивающие необходимый уровень теплоизоляции для конкретного здания, и удовлетворяющие действующим на территории Российской Федерации противопожарным и санитарно-гигиеническим требованиям.

Анализ формулы (3) приводит также к другому немаловажному выводу. При увеличении сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций холодного чердака (R_k^-), например кровельного покрытия, темпе-

ратура воздуха в чердачных помещениях (t_{int}^g) возрастает. Это автоматически приводит к нарушению условия (2). Тем самым создаются условия для образования наледи на кровельном покрытии.

Слой снега определенной толщины на кровельном покрытии увеличивает его сопротивление теплопередаче R_k^- , т.е. является противовесом для описанных ранее мероприятий по предотвращению образования наледей на крышах зданий. Это в частности означает, что одним из условий недопущения образования наледей на крышах является периодическая уборка снега с кровельных покрытий зданий с холодным чердаком. Т.е. убирать снег с кровельных покрытий зданий в любом случае необходимо, даже при совокупной реализации предлагаемых выше мероприятий. Чем больше снега будет образовываться на крыше, тем больший объем воды будет стекать на карнизные свесы и тем больше будет размер свисающих сосулек.

Наличие наледей на крышах зданий после их механического удаления в процессе уборки и сброса снега с крыш часто впоследствии приводит к протечкам кровельного покрытия, которое повреждается в результате ударных воздействий на него острых металлических предметов. Таким образом, отсутствие наледей на крышах обеспечивает, в том числе лучшую сохранность кровельного покрытия после уборки и сброса снега, увеличивает эксплуатационный срок службы покрытия, уменьшает вероятность образования протечек.

Альтернативные способы решения проблемы

Представленный в данной работе комплекс рекомендуемых мероприятий относится к так называемому пассивному способу устранения наледей на крышах зданий со скатной кровлей и наружным водостоком. Существуют также активные способы борьбы с данным негативным явлением, наиболее распространенным из которых является прокладка греющих кабелей по свесу кровельного карниза, водосточным желобам и трубам, разжелобкам, вокруг световых фонарей, вентиляционных каналов и прочих конструкций, где могут образовываться снежные мешки. Однако реализация данного мероприятия сопряжена с дополнительным расходом энергетических ресурсов (электрической энергии), что противоречит обозначенной в Федеральном законе Российской Федерации от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ [16] концепции энергосбережения. И, кроме того, ставит на повестку вопрос о том, кто будет платить за эту энергию. Использование нагревательных кабелей потребует дополнитель-

ных расходов на содержание домов, подключение дополнительных мощностей электрической энергии. Срок безотказной работы таких систем ограничивается 3-5 годами, т.е. потребует постоянных расходов на поддержание работоспособности системы. Кроме того, стекающая из водосточных труб вода будет замерзать на тротуарах и дорожном покрытии, образуя наледь на них, что может приводить к травмированию пешеходов, а при уборке наледей – к повреждению дорожного покрытия в местах их образования. Поэтому активные способы борьбы с наледями следует рассматривать как временную меру устранения наледей, когда другие способы борьбы в данных конкретных условиях применительно для данного конкретного объекта невозможны.

Другим активным способом борьбы с наледями на крышах является постоянный мониторинг крыш и уборка снега после каждого крупного снегопада. Однако данный метод устранения проблемы требует наличия значительных человеческих ресурсов и возможен только в том случае, когда имеет место дешевая рабочая сила. Кроме того, этот способ борьбы не снижает вероятность повреждения кровельного покрытия при механической уборке снега с крыш. Последующие ремонтные работы по замене кровельного покрытия могут превысить затраты на реализацию пассивных методов устранения наледей, описанных в настоящем исследовании.

Следует отметить, что активные способы борьбы с наледями устраняют последствия, но не причины их образования. По этой причине предпочтение следует отдавать пассивным способам борьбы, представленным и обоснованным в данном исследовании.

Заключение

В работе рассмотрены основные причины образования наледей и ледяных дамб на крышах зданий с холодным чердаком и скатной кровлей. Представлена схема образования наледей на кровле. Составлено уравнение теплового баланса холодного чердака с учетом всех возможных теплопоступлений и теплопотерь. Получено основное условие недопущения образования наледей на крышах зданий с холодным чердаком в период наиболее низких температур наружного воздуха. Разработан комплекс инженерно-технических мероприятий по устранению причин образования наледей на крышах и карнизных свесах. Рассмотрены альтернативные, так называемые, активные способы устранения наледей. Показано, что активные методы позволяют бороться только со

следствием, но не с причинами образования наледей.

Литература

1. Горшков А.С., Ватин Н.И., Урустимов А.И., Рымкевич П.П. Расчетный метод обоснования технологических мероприятий по предотвращению образования ледяных дамб на крышах зданий со скатной кровлей // Инженерно-строительный журнал. 2012. Т. 29. № 3. С. 69-73.
2. Петров К.В., Золотарева Е.А., Володин В.В., Ватин Н.И., Жмарин Е.Н. Реконструкция крыш Санкт-Петербурга на основе легких стальных тонкостенных конструкций и антиобледенительной системы // Инженерно-строительный журнал. 2010. № 2. С. 59-64.
3. Горшков А.С. Причины образования ледяных дамб на крышах зданий // Кровельные и изоляционные материалы. 2014. № 6. С. 16-19.
4. Vatin N., Gorshkov A., Nemova D., Urustimov A., Staritsyna A., Rymkevich P. Calculation method of justification of technical actions for prevention of ice dams formation on buildings with a pitched roof. AppliedMechanicsandMaterials. 2015. Vols. 725-726. Pp. 9-14.
5. Васин А.П. Тепловизионное обследование зданий и анализ причин образования наледей // Вестник гражданских инженеров. 2011. № 2. С. 92-98.
6. Гусев Н.И., Кубасов Е.А., Кочеткова М.В. Средства для удаления наледи с крыш // Региональная архитектура и строительство. 2011. № 2. С. 104-108.
7. Гусев Н.И., Кубасов Е.А. Конструктивные решения по предотвращению образования наледи на крышах // Региональная архитектура и строительство. 2011. № 1. С. 100-107.
8. Дружинин П.В., Бараш А.Л., Савчук А.Д., Юрчик Е.Ю. Способы недопущения льдообразования на крышах зданий // Технико-технологические проблемы сервиса. 2007. Т.4. №14. С. 6-13.
9. Лукинский О.А. Проблемы скатных кровель // Жилищное строительство. 2008. № 2. С. 46-47.
10. Бугаев А.С., Лапшин В.Б., Палей А.А. Почему возникла проблема сосулек? // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. 2010. № 3. С. 14-25.
11. ГОСТ 30494–96. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.
12. ГОСТ 12.1.005–88*. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
13. СП 23–101–2004. Проектирование тепловой защиты зданий.
14. СНиП 23–01–99*. Строительная климатология.
15. Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда (зарегистрировано в Минюсте РФ 15 октября 2003 г., регистрационный N 5176).
16. Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 года N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА И ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ РАССОЛЬНЫХ СЫРОВ, ОБОГАЩЕННЫХ ЙОДОМ

Т.В. Пилипенко¹, Л.Б. Коротышева², С.М. Малютенкова³

*Санкт-Петербургский государственный торгово-экономический университет (СПбТЭУ),
194021, Санкт-Петербург, ул. Новороссийская, 50*

В статье рассмотрены вопросы, связанные с оценкой качества новых видов рассольных сыров, обогащенных йодом: приведены данные о влиянии йодсодержащих добавок на органолептические и физико-химические показатели. Изучение аминокислотного состава белков показало, что образцы сыров обладают биологической ценностью за счет высокого содержания незаменимых аминокислот. В жирнокислотный состав липидов всех образцов «Осетинского» сыра входит от 3,0 до 3,7% линолевой кислоты и 0,1 ÷ 0,6% γ -линоленовой, которые относятся к семейству ω -6. Обогащение сыра ламинарией привело к увеличению содержания йода практически в 4 раза.

Ключевые слова: рассольные сыры, йодсодержащие добавки, аминокислотный состав, жирнокислотный состав липидов, ламинария, йодказеин.

QUALITY STUDIES AND NUTRITIONAL VALUE OF PICKLED CHEESES, FORTIFIED WITH IODINE

T.V. Pilipenko, L.B. Korotysheva, S.M. Malyutenkova
*St. Petersburg State University of Trade and Economics (SPbTEU),
194021, St. Petersburg, str. Novorossiyskaya, 50*

The article discusses issues related to the assessment of the quality of new kinds of pickled cheeses, fortified with iodine: shows the effect of iodine supplementation on the organoleptic and physico-chemical parameters. The study showed the amino acid composition of proteins that have the biological samples cheeses value due to the high content of essential amino acids. The fatty acid composition of lipids of all specimens "Ossetian" cheese comes from 3.0 to 3.7% linoleic acid and 0.1÷0.6% γ -linolenic, which belongs to the family ω -6. Enrichment cheese laminaria resulted in increased iodine content is almost 4 times.

Keywords: cheese, pickle, iodine-containing supplements, amino acid composition, fatty acid composition of lipids, kelp, iodine casein.

Проблема качественного питания является одним из приоритетных направлений, при этом важное значение придается профилактике йоддефицитных заболеваний (ЙДЗ), которые относятся к числу наиболее распространенных неинфекционных заболеваний человека. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) поставила проблему ЙДЗ в один ряд с сердечно-сосудистой и онкологической патологиями. Для решения этой проблемы необходимо наличие в свободной реализации лечебно-профилактических продуктов с использованием натурального пищевого сырья и биологически активных добавок.[1,2]

В работе была проведена комплексная оценка качества рассольного сыра «Осетинский»:

- образец №1 сыр «Осетинский» (ГОСТ Р 53421-2009 Сыры рассольные. Технические условия);

- образец №2 сыр «Осетинский» с добавкой «Йодказеин» (изготовитель НПП ООО «Медбиофарм», Обинск, Калужская область, Россия);

- образец №3 сыр «Осетинский» с добавкой сухая морская водоросль ламинария (изготовитель ЗАО «Ст –Медифарм», г. Москва, Россия).

¹Пилипенко Татьяна Владимировна – кандидат технических наук, профессор кафедры "Экспертиза потребительских товаров" СПбТЭУ, тел. +79117456847;

²Коротышева Людмила Брониславовна – кандидат технических наук, доцент кафедры "Экспертиза потребительских товаров" СПбТЭУ, тел. +79095818552, e-mail: milakorotysheva@yandex.ru

³Малютенкова Светлана Михайловна – кандидат технических наук, доцент кафедры "Экспертиза потребительских товаров" СПбТЭУ, тел. +79095848995

Пищевые продукты характеризуются физиологической, пищевой, эстетической и эмоциональной ценностью для потребителей. Для продвижения на потребительский рынок пищевых обогащенных продуктов наиболее актуальной является органолептическая ценность пищевых продуктов, которая обусловлена совокупностью органолептических показателей, в число которых входит внешний вид, вкус, запах, консистенция и внутреннее строение. Эти показатели обуславливают функциональное назначение, эргономические и эстетические свойства продуктов питания.

Для оценки органолептических показателей рассольных сыров, была разработана 35-балльная шкала: вкус и запах – 10; консистенция – 10; цвет – 5; рисунок – 5; внешний вид – 5. Результаты оценки органолептических показателей зрелого сыра «Осетинский» приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Бальная оценка органолептических показателей качества образцов сыра «Осетинский»

Образец	Внешний вид	Вкус и запах	Консистенция	Рисунок на разрезе сыра	Цвет теста	Итого
Образец №1	5	9	10	4	5	33
Образец №2	4	9	9	4	5	31
Образец №3	4	10	9	4	4	31

Надо отметить, что сыр «Осетинский» с ламинарией имел кисловатый, умеренно соленый вкус, с привкусом морской капусты, но это не повлияло на результаты бальной оценки, так как ламинария имеет достаточно приятный вкус, и тем самым придает некую пикантность вкусу сыра. Наличие зеленоватого оттенка и присутствие мелких вкраплений ухудшает внешний вид продукта. Консистенция у сыра с ламинарией была слегка ломкой.[3] Качество и пищевая ценность рассольных сыров кроме органолептических показателей, определяются комплексом физико-химических показателей. Номенклатура исследуемых показателей включала – массовую долю влаги, массовую долю жира в сухом веществе, массовую

долю поваренной соли. Физико-химические показатели исследуемых образцов представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели зрелого сыра «Осетинский»

Наименование показателя	Требования ГОСТ Р 53421-2009	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Массовая доля жира в сухом веществе, %, не менее	45±1,6	46,54	45,18	45,34
Массовая доля влаги, % не более	51,0	46,31	48,19	44,09
Массовая доля поваренной соли, %	4,0-7,0	5,65	4,71	5,18

Из данных, приведенных в табл.2 видно, что внесение добавок в исследуемые образцы, незначительно повлияло на содержание массовой доли влаги в обогащенном продукте, что в первую очередь связано с небольшим процентом внесения добавки. Так, наибольшее значение данного показателя принадлежит свежему сыру с йодказеином и составляет 48,19%, что на 1,88% больше, чем в образце №1. Внесение в состав сыра йодказеина и сухой ламинарии привело к снижению массовой доли жира в обогащенных продуктах, что объясняется отсутствием его в йодказеине и низким содержанием в ламинарии, но его содержание не выходит за предел, установленный ГОСТ Р 53421-2009. Обогащенные сыры имеют более низкое содержание поваренной соли – на 0,94 % в сыре с йодказеином и на 0,47% с ламинарией.

Наиболее важным потенциальным источником опасности для человека является микробиологическое загрязнение. Использование в сырделии специальных низкотемпературных режимом обработки молока обостряет значимость этой проблемы. В исследуемых образцах рассольных сыров не были обнаружены бактерии группы кишечной палочки в 0,001 г сыра; патогенные микроорганизмы в том числе, сальмонеллы в 25 г сыра и колонеобразующих единиц (КОЕ) Staph. aureus в 1 г.

Безопасность рассольных сыров, определяется количеством токсичных веществ, которые составляют обширную и весьма опасную в токсикологическом отношении группу веществ. Обычно рассматривают 14

элементов: Hg, Pb, Cd, As, Sb, Sn, Zn, Al, Be, Fe, Cu, Ba, Cr, Tl, но не все перечисленные элементы являются ядовитыми, некоторые

из них необходимы для нормальной жизнедеятельности человека и животных. Для сыров регламентируется содержание тяжелых металлов (свинец, мышьяк, кадмий, ртуть), предельно допустимые концентрации которых устанавливаются в Техническом регламенте таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». В случае превышения установленных норм указанные соединения могут оказать патологическое действие на организм человека, а также значительное воздействие на качество продукции. Во всех исследованных образцах кадмий, мышьяк и ртуть не были обнаружены, содержание свинца находилось в пределах 0,48-0,45 мг/кг, что несколько ниже нормы – 0,5 мг/кг.

Таблица 3 – Аминокислотный состав белков образцов сыра «Осетинский»

Наименование аминокислоты	Содержание аминокислот, г/кг		
	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Аспаргиновая кислота	13,53	13,33	13,53
Треонин	7,83	7,46	7,75
Серин	12,4	11,14	11,36
Глутаминовая кислота	43,15	40,05	41,12
Глицин	3,72	3,46	3,72
Аланин	6,46	6,20	6,42
Валин	12,60	11,38	11,55
Метионин	0,97	0,75	1,89
Изолейцин	8,65	8,36	8,58
Лейцин	18,18	16,93	17,11
Тирозин	12,91	10,71	11,89
Фенилаланин	10,26	10,07	10,28
Гитстидин	7,05	6,79	7,05
Лизин	15,86	13,21	13,79
Аргинин	11,10	10,77	10,95
Аспаргин	14,9	13,95	14,29
Пролин	22,65	20,69	21,8
Цистин	1,20	1,12	1,22

Как показали комплексные исследования по изучению химического состава зрелый сыр «Осетинский» как без добавок, так и внесением биологически активных добавок сыры обладают достаточно высокой пищевой ценностью. Продукты характеризуются высоким содержанием полноценного белка. Результаты определения аминокислотного состава приведены в табл. 3.

В образцах сыра содержатся полноценные белки, содержащие все незаменимые аминокислоты: валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан и фенилаланин. Аминокислотный состав отдельных образцов отличается незначительно, что можно объяснить незначительным количеством внесенных добавок. Наиболее высокое содержание валина, лейцина и лизина было в «Осетинском сыре»

без добавок. Содержание метионина в образце сыра с ламинарией выше в 1,94 раза, чем в сыре без добавок и в 2,64 раза чем в сыре с йодказеином.

Организм человека не может синтезировать линолевую и линоле-новую жирные кислоты, а биосинтез арахидоновой кислоты возможен из линолевой только при наличии витамина В6 и токоферола. В связи с исключительной ролью, которую играют эти жирные кислоты в общем состоянии организма, их обычно называют биологически активными компонентами жира. Они принимают участие в жировом обмене, в переводе холестерина из эфиров нерастворимых жирных кислот в растворимые соединения, которые легко удаляются из организма: высоконепредельные жирные кислоты способствуют нормальному содержанию в сыворотке крови холестерина путем воздействия на его биосинтез в печени. Биологической активностью обладают цис-формы 9,12-линолевой, 9,12, 15-линоленовой и 5,7,11,14-арахидоновой кислот. В то же время изомеры этих кислот, в частности, отличающиеся от нативных по стереоизомерии и по положению двойных связей в углеводородной цепи, различны по своей биологической активности и, как правило, обладают заметно более низкой активностью по сравнению с кислотами в нативном состоянии. Очевидно, что окисленные высоконепредельные жирные кислоты

утрачивают биологическую активность. Жирные кислоты, обладающие биологической активностью, делят по положению первой двойной связи у третьего или шестого атомов углерода на два семейства ω -3 и ω -6. В состав семейства ω -3 входят α -линоленовая, эйкозапентаеновая, докозагексаеновая жирные кислоты. Линолевая, γ -линоленовая, арахидоновая кислоты входят в семейство ω -6. В табл. 4 приведен жирно-кислотный состав исследованных образцов сыра.

Как видно из данных, приведенных в табл. 4 в состав липидов всех образцов «Осетинского» сыра входит от 3,0 до 3,7% линолевой кислоты и 0,1÷0,6% γ -линоленовой, которые относятся к семейству ω -6. Линоленовая кислота сама малоактивна, но она усиливает биологическую активность линолевой кислоты.

Арахидоновая кислоты не была обнаружена ни в одном из образцов сыра «Осетинского». Потребность организма человека в линолевой кислоте составляет 3÷6 г в сутки (максимальное количество 6÷10 г), содержание полиненасыщенных жирных кислот в пересчете на линолевую должно обеспечивать около 4% общей калорийности рациона питания. [4]

Минеральный состав сыров в целом, во многом зависит от минерального состава сырья, но молоко содержит мало железа и йода. Ре-

зультаты исследования минерального состава приведены в табл. 5.

Таблица 4 – **Жирно-кислотный состав образцов «Осетинского» сыра**

Наименование жирной кислоты	Содержание жирных кислот, % отн.		
	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Насыщенные жирные кислоты			
Масляная (С 4:0)	3,4	2,1	2,3
Капроновая (С 6:0)	1,5	1,0	1,1
Каприловая (С 8:0)	0,9	0,5	0,5
Лауриновая (С 12:0)	2,1	1,3	1,4
Миристиновая (С 14:0)	9,4	6,9	7,1
Пальмитиновая (С 16:0)	26,2	23,9	22,1
Стеариновая (С 18:0)	12,0	19,3	20,2
Арахидовая (С 20:0)	0,1	0,2	0,1
Сумма насыщенных	55,6	55,2	54,8
Ненасыщенные жирные кислоты			
Миристолеиновая (С 14:1)	1,3	0,7	0,9
Пальмитолеиновая (С 16:1)	2,4	2,4	1,7
Олеиновая (С 18:1)	34,1	36,5	36,8
Линолевая (С 18:2)	3,7	3,0	3,3
γ-Линоленовая (С 18:3)	0,1	0,6	0,2
α-Линоленовая (С 18:3)	следы	следы	следы
Сумма ненасыщенных	41,6	43,2	42,9
Не идентифицированные	2,8	1,6	2,3
К насыщенности	0,75	0,78	0,78

Анализ данных, представленных в табл.5., позволяет сделать вывод, что внесение йодказеина привело к значительному увеличению содержания йода и меди в 1,4 раза, но снизилось содержание фосфора, марганца и железа. В образце №3, обогащенном ламинарией содержание йода увеличилось в практически в 4 раза, содержание марганца не изменилось, а содержание железа увеличилось в 3,12 раза, а фосфора на 4,0 мг/100 г.

Выводы:

1. Внесение в сыр «Осетинский» порошка ламинарии не привело к снижению органолептических показателей, а привкус морской капусты придал пикантность вкусу сыра.

2. В исследованных образцах сыра «Осетинский» наиболее высокое содержание незаменимых аминокислот валина, лейцина и лизина было в образце без добавок, а метионина в образце с ламинарией.

3. Использование ламинарии и йодказеина привело к повышению пищевой ценности сыра «Осетинский», за счет увеличения содержания минеральных элементов йода, железа, фосфора).

Таблица 5 – **Минеральный состав образцов «Осетинского» сыра**

Наименование минерального элемента	Содержание, мг/100г		
	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Натрий	96	95	98
Кальций	95,6	95,6	97,8
Калий	11,1	11,0	11,6
Магний	4,1	4,0	4,5
Фосфор	51,2	51,0	56,2
Железо	1,02	0,86	3,19
Марганец	0,093	0,089	0,093
Кобальт	0,15	0,14	0,15
Медь	0,17	0,24	0,27
Йод мкг/кг	16	50	60

Литература

1. Пилипенко, Т.В. Добавки растительного происхождения для функциональных пищевых продуктов/ Т.В.Пилипенко, М.А. Витман Л.Б. Коротышева // В сборнике: Потребительский рынок Евразии : современное состояние, теория и практика в условиях Евразийского экономического союза и ВТО Сборник статей III Международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 2015. С. 131-136.
2. Коротышева, Л.Б. Функциональные ингредиенты, используемые в пищевых продуктах для профилактики йоддефицитных заболеваний/ Коротышева Л.Б., Пилипенко Т.В.//Технико-технологические проблемы сервиса. 2014. № 1 (27). С. 81-85.
3. Пилипенко, Т. В. Формирование качества и потребительских свойств молочных продуктов/ Т.В. Пилипенко, Н.И. Пилипенко//Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования Санкт-Петербургский торгово-экономический ин-т. Санкт-Петербург, 2007.
4. Коротышева, Л.Б. Разработка и исследование качества рассольного сыра «Осетинский» с ламинарией/ Л.Б. Коротышева, Т.В. Пилипенко М.И. Дмитриченко//Технико-технологические проблемы сервиса. 2015. № 2 (32). С. 37-40.

ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ – ИСТОЧНИКИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ В ДЕТСКОМ ПИТАНИИ

И.Э. Старостенко¹, Е.С. Белокурова²

*Санкт-Петербургский государственный торгово-экономический университет (СПбГТЭУ),
194021, Санкт-Петербург, ул.Новороссийская, 50*

Исследованы продукты переработки плодов и овощей, предназначенные для питания детей раннего возраста, на наличие микронутриентов. Установлено, что аскорбиновой кислоты больше в образцах фруктового пюре и в пюре из капусты брокколи. β - каротина больше в образцах овощного пюре, в этих же образцах отмечено высокое содержание минеральных веществ: калия и железа. По количественному содержанию различных функциональных ингредиентов пюре отечественного производства не уступали импортным образцам, а иногда и превосходили их.

Ключевые слова: микронутриенты, антиоксиданты, функциональные ингредиенты, детское питание

PRODUCTS OF FRUITS AND VEGETABLES – SOURCES OF FUNCTIONAL INGREDIENTS IN BABY FOOD

I.E. Starostenko, E.S. Belokurova

*St. Petersburg State University of Trade and Economics (SPbTEU),
194021, St. Petersburg, str. Novorossiyskaya, 50*

Abstract processed fruit and vegetables intended for infant feeding, the presence of micronutrients. It is found that ascorbic acid is greater in samples of fruit puree and puree of broccoli. β - carotene more in samples of vegetable purees, in these same samples, the high content of mineral substances, potassium and iron. In quantitative content of various functional ingredients mashed domestic production is not inferior to imported models, and sometimes even surpass them.

Keywords: micronutrients, antioxidants, functional ingredients, baby food.

Введение

В современном мире пищевая промышленность многих развитых стран производит большое количество продукции длительного срока хранения. Достигается такой результат различными способами: рафинированием, пастеризацией, стерилизацией и т.д. Поэтому готовые пищевые продукты хорошо сохраняются, но содержат меньше биологически-активных компонентов, макро- и микронутриентов.

Медицинские исследования, проводимые в последние годы, свидетельствуют о наличии различного рода заболеваний, связанных с пищей, а именно с недостатком важных ингредиентов: ферментов, витаминов, минеральных веществ.

На данном этапе развития пищевой и перерабатывающей промышленности России необходимо учитывать достижения науки о питании в технологии производства пищевых продуктов. Российские специалисты по питанию одной из важных задач считают обогащение пищевых продуктов микронутриентами, дефицит которых небезопасен для здоровья. К

микронутриентам относятся: витамины, минеральные вещества и микроэлементы, которые содержатся в пище в очень малых количествах – миллиграммах или микрограммах. Они не являются источниками энергии, но участвуют в усвоении пищи, регуляции функций, осуществлении процессов роста, адаптации и развития организма [1].

В рационе питания россиян отмечается недостаток минеральных веществ, витаминов и других соединений, обладающих антиоксидантными свойствами. Необходимо отметить, что в России целый ряд пищевых продуктов и сырья, используемого для их изготовления, характеризуется достаточно значительным естественным содержанием упомянутых выше микронутриентов.

Продукты переработки плодов и овощей относятся к пищевым продуктам, содержащим такие антиоксиданты, как аскорбиновую кислоту, токоферолы, каротиноиды, полифенолы, способствующие снижению вредного воздействия свободных радикалов на живой организм.

¹Старостенко Ирина Эдуардовна – кандидат технических наук, доцент кафедры экспертизы потребительских товаров СПбГТЭУ, тел.: +7 911 988 77 90, email: starostenko50@mail.ru;

²Белокурова Елена Сергеевна – кандидат технических наук, доцент кафедры химии и биотехнологии, тел.: +7 905 203 15 11, email: oldseadog@inbox.ru; oldseadog@mail.ru

Цель работы

Цель данной работы заключалась в исследовании антиоксидантов и других функциональных ингредиентов различных продуктов детского питания, полученных в результате переработки свежих плодов и овощей.

Экспериментальная часть

В качестве объектов исследования выбраны три вида пюре из груш, два вида пюре из персиков, два вида пюре из тыквы, два вида пюре из брокколи. Отобранная продукция широко представлена в розничной торговой сети г. Санкт-Петербурга.

Для идентификации результатов исследования приняты следующие обозначения:

образец 1 – пюре «Груша» (ТМ «Bebivita»), производитель ООО «Алеко-Калининград», г.Мамоново;

образец 2 – пюре «Груша» ORGANIC(ТМ «FleurAlpine»), производитель из Германии;

образец 3 – пюре «Груша Вильямс» (ТМ «Gerber»), производитель из Польши;

образец 4 – пюре «Персик» (ТМ «ФрутоНяня»), производитель ОАО «Прогресс» г. Липецк;

образец 5 – пюре «Персик» (ТМ «Gerber»), производитель из Польши;

образец 6 – пюре из тыквы (ТМ «Gerber»), производитель из Польши;

образец 7 – пюре из тыквы (ТМ «Hainz»), производитель из Италии;

образец 8 – пюре из капусты брокколи (ТМ «Gerber»), производитель из Польши;

образец 9 – пюре из капусты брокколи (ТМ «Бабушкино лукошко»), производитель – ООО «Завод детского питания Фаустово», Московская область, Россия.

Исследования проводились осенью 2014 года, среди отобранных образцов значительную долю составила продукция зарубежных производителей.

Исследования по определению содержания функциональных ингредиентов проводились в лабораториях кафедры экспертизы потребительских товаров ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный торгово-экономический университет» и отделе биохимии ВНИИ Растениеводства им. Н.В. Вавилова по стандартным методикам.

К основным видам функциональных ингредиентов, обладающих антиоксидантными свойствами, относится витамин С (аскорбиновая кислота). Организм человека не способен синтезировать аскорбиновую кислоту, поэтому потребность в ней должна удовлетворяться с пищей. Консервирование плодоовощных пюре методом стерилизации в герметичной таре позволяет достаточно хорошо сохранить аскор-

биновую кислоту в продукте в течение длительного времени, особенно если перед укупоркой консервных банок проведено эксгаустирование, т.е. удаление воздуха из консервируемого продукта, чтобы препятствовать окислению аскорбиновой кислоты при дальнейшем хранении.

Результаты исследования

Результаты определения массовой доли витамина С в образцах фруктовых пюре представлены на диаграмме рис. 1, а в образцах овощных пюре – в табл.1.

Массовая доля витамина С, мг/100 г

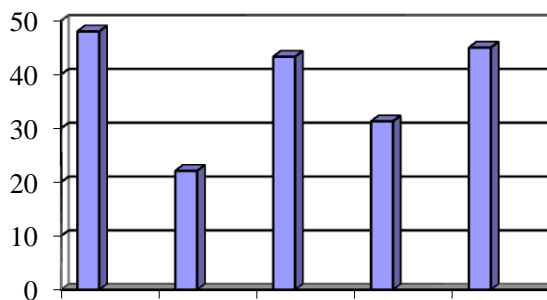


Рисунок 1 – Содержание массовой доли витамина С в образцах фруктовых пюре

Таблица 1 – Содержание массовой доли витамина С в образцах овощных пюре

Наименование образцов	Массовая доля витамина С, мг/ 100 г
Образец 6	4,6
Образец 7	4,1
Образец 8	23,8
Образец 9	24,2

Суточная потребность в витамине С для детей в зависимости от возраста составляет от 30 до 45 мг/100 г [2]. Следует отметить, что образцы 1,3 и 5 фруктового пюре в своём составе содержали наряду с природным витамином С, специально внесённую аскорбиновую кислоту, как функциональную добавку, о чём было заявлено в маркировке этих консервов. Из данных, представленных на рис.1, видно, что все образцы персикового и грушевого пюре, обогащённого добавками аскорбиновой кислоты, характеризовались достаточно высоким содержанием витамина С, причём наибольшая массовая доля аскорбиновой кислоты была установлена в образцах 1 и 5. По литературным источникам известно, что консервированные фруктовые пюре для питания детей раннего возраста могут выпускаться с добавлением аскорбиновой кислоты в количестве 50 мг/100 г [3].

В отличие от исследованных образцов фруктового пюре образцы овощного пюре не содержали функциональную добавку витами-

наС, а имели в своём составе только природную аскорбиновую кислоту.

Из таблицы 1 видно, что образцы 8 и 9 овощных пюре из капусты брокколи содержали витаминаС почти в 6 раз больше, чем образцы 6 и 7, полученные из тыквы.

Тем не менее, в сравнении со свежей капустой брокколи, которая может содержать витамина С до 80 мг/100 г [3], консервированные пюре из брокколи характеризовались пониженным содержанием аскорбиновой кислоты. Известно, что основные потери аскорбиновой кислоты, содержащей в природном растительном сырье, происходят в процессе технологической обработки, причём эти потери могут достигать до 60 % от первоначального содержания витаминаС, т.к. аскорбиновая кислота – самая нестойкая из всех витаминов [4]. Этим фактом можно объяснить полученные нами результаты. Таким образом, по результатам наших исследований наиболее эффективными источниками витаминаС оказались образцы фруктового пюре и пюре из капусты брокколи.

Следующим антиоксидантом, определённым в отобранных образцах пюре, был β-каротин, который оказывает не только антиоксидантное действие, но и улучшает зрение, оказывает противоопухолевое действие и повышает устойчивость иммунной системы.

Результаты определения β-каротина в образцах пюре приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание массовой доли β-каротина в образцах фруктовых и овощных пюре

Наименование образцов	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Массовая доля β-каротина, мг/100 г	0,08	0,13	0,11	0,84	0,62	1,34	1,83	1,71	1,58

Как видно из данных таблицы 2 исследуемые образцы овощных пюре по содержанию массовой доли β-каротина значительно превосходили по этому показателю образцы фруктовых пюре. Причём, наименьшие значения β-каротина определены у образцов пюре из груш, а у образцов 4 и 5 персикового пюре выгодно отличались от грушевых пюре более высоким содержанием β-каротина. Персиковые пюре имели более яркую оранжевую окраску, характерную для β-каротина, чем пюре из груш. Однако, наибольшим содержанием β-каротина из всех исследованных образцов отличался образец 7 пюре из тыквы, произведённого в Италии. Это можно объяснить качеством сырья, выращенного в оптимальных климатических условиях. По литературным данным, потребность в β-каротине для детей дошкольного возраста

составляет 3,5 мг в сутки [2]. В отечественных нормативных документах указано, что продукты прикорма на плодоовощной основе должны содержать от 1 до 4 мг/100 г β-каротина на 100 г продукта [5,6].

Следовательно, все образцы овощных пюре и пюре из персиков могут служить хорошими источниками этого антиоксиданта в питании детей раннего возраста.

Наряду с определением массовых долей витамина С и β-каротина в образцах овощных пюре было исследовано содержание таких минеральных веществ, как калий и железо. Калий преобладает в минеральном составе плодоовощных продуктов. Он активно участвует в метаболизме клеток. Способствует нервной мышечной деятельности. Улучшает работу мышц организма. Регулирует внутриклеточное давление. Железо переносит кислород, является участником процесса кроветворения.

Результаты определения вышеупомянутых минеральных веществ приведены на диаграммах рисунков 2 и 3.

Массовая доля калия, мг/100 г

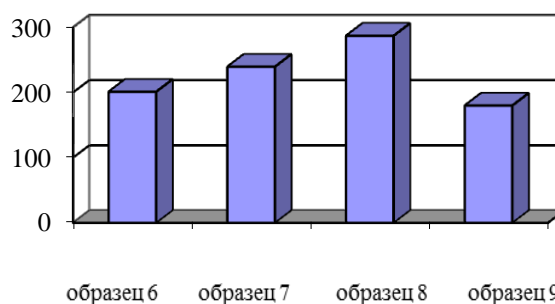


Рисунок 2 – Массовая доля калия в образцах овощных пюре, мг/100 г

Массовая доля железа, мг/100 г

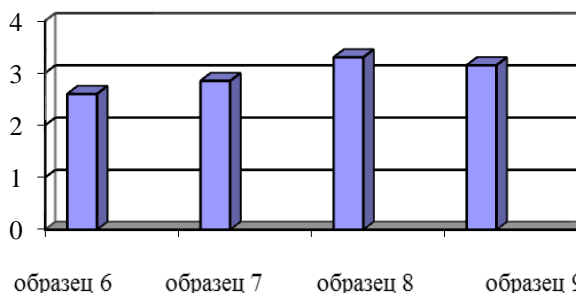


Рисунок 3 – Массовая доля железа в образцах овощных пюре, мг/100 г

Согласно нормативным документам, продукты прикорма на плодоовощной основе должны содержать калия в пределах от 70 до 300 мг/100 г, железа от 1,0 до 3,5 мг в 100 г продукта [5, 6]. Как видно, калия и железа отличался образец 8, произведённый из капусты

брокколи. Лидером по содержанию калия и железа оказался образец 8 – пюре из капусты брокколи.

К числу функциональных ингредиентов, содержащихся в продуктах переработки плодов и овощей, относятся фенольные соединения, многие из которых являются витаминоподобными активными веществами пищи [7]. Наиболее выраженной активностью биофлавоноиды, которые защищают липиды биологических мембран клетки от вредного воздействия свободных радикалов. Солей тяжёлых металлов и алкалоидов. Кроме того, многие фенольные соединения характеризуются Р-витаминной активностью. Укрепляют кровеносные сосуды и способствуют лучшему усвоению аскорбиновой кислоты [8].

При исследовании образцов консервированных фруктовых пюре были определены количественные содержания фенольных соединений. Полученные данные приведены на диаграмме (рис. 4).

Массовая доля фенольных соединений, мг/ 100 г

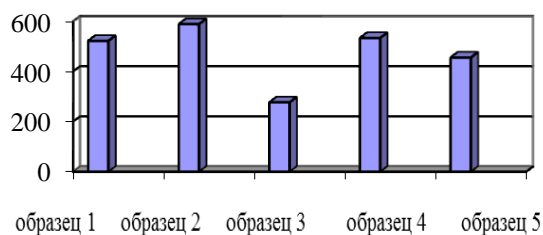


Рисунок 4 – Массовая доля фенольных соединений в образцах фруктовых пюре, мг/ 100 г

Как видно из диаграммы, у образцов фруктового пюре 1,2 и 4 определены достаточно высокие уровни содержания фенольных соединений. Пониженное содержание этих веществ у образцов 3 и 5, возможно, обусловлено невысоким качеством использованного сырья и неблагоприятными условиями транспортирования и хранения готовой продукции. Стоит отметить, что полученные результаты по содержанию фенольных соединений хорошо согласовывались с данными органолептической оценки, согласно которым оба этих образца торговой марки «Gerber» польского производства заняли соответственно предпоследнее и последние места.

Выводы.

По результатам проведённых исследований можно сделать следующие выводы:

- Высокое содержание аскорбиновой кислоты обнаружено в образцах фруктового пюре, специально обогащенного витамином С;

- В овощных пюре аскорбиновой кислоты в пюре из капусты брокколи в 3 раза выше, чем в образцах тыквенного пюре;

- По содержанию β- каротина овощные пюре содержали этого функционального компонента намного больше чем фруктовые пюре;

- Пюре из капусты брокколи содержали больше микроэлемента – железа, чем пюре из тыквы;

- По содержанию различных функциональных ингредиентов пюре отечественного производства не уступали импортным образцам, а иногда и превосходили их;

- Отечественным производителям продукции для детей раннего возраста необходимо учитывать исследования отечественных учёных при производстве пищевых продуктов и при необходимости обогащать их функциональными ингредиентами.

Литература

1. Тутельян В.А., Разумов А.Н., Вялков А.И. и др. Научные основы здорового питания. М.: Издательский дом «Панорама», 2010 г., 816 с.
2. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08 Рациональное питание. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации, М., 2008.
3. Скурихин И.М. Химический состав российских продуктов питания. Справочник. — под ред. член-корр. МАИ, проф.Скурихина И.М. и академика РАМН, проф. Тутельяна В.А. М.: Дели принт, 2002. - 236 с.
4. Герасимова В.А., Белокурова Е.С., Вытовтов А.А. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров. – СПб. : Питер, 2005.- 416 с.: ил. – (Серия "Учебники для вузов").
5. ГОСТ Р 52476-2005 «Консервы на овощной основе для питания детей раннего возраста» М.: Стандартинформ, 2006 – 19 с.
6. ГОСТ Р 52475 -2005 «Консервы на фруктовой основе для питания детей раннего возраста. Технические условия», М., Стандартинформ, 2006 – 15 с.
7. Старостенко И.Э., Белокурова Е.С. Сравнительная оценка качества овощного пюре для питания детей раннего возраста. В сб. «Актуальные проблемы потребительского рынка товаров и услуг: материалы III международной заочной научно-практической конференции, посвящённой 25-летию Кировской ГМА 24 февраля 2012 г. /под ред. И.В. Шешунова, Н.К. Мазиной, В.М. Михайлова, Л.Н. Зоновой.- Киров: ГБОУ ВПО Кировская государственная медицинская академия, 2012 г., с.60-62
8. Старостенко И.Э., Белокурова Е.С. Обогащённые плодовоовощные пюре – продукты функционального питания для детей раннего возраста в сб. Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений [Текст] : матер. IV Междунар. науч.-техн. конф. /Н72 Воронеж.гос. ун-т инж. технол. – Воронеж : ВГУИТ,2014.,с.316-319

ПРОТЕАЗЫ И АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ВЕЩЕСТВА ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ И ВОЗРАСТАНИИ ДЕФЕКТНОСТИ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА

А.М.Мирзоев¹

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

Приводятся результаты собственных исследований автора по вопросам протеолитической активности масличных семян, ее изменениям при возникновении и возрастании дефектности семян подсолнечника. Рассматриваются вопросы изменения азотсодержащих веществ в дефектных семенах подсолнечника.

Ключевые слова: азотсодержащие вещества, белки, гуминовые вещества, дефектность, изменения, масличные семена, подсолнечник, протеазы, ферменты, хранение

PROTEASES AND NITROGENATED SUBSTANCES IN CASE OF OCCURRING AND GROWTH OF IMPERFECTNESS OF SUNFLOWER SEEDS

А.М.Мирзоев

*St.Petersburg state University of Economics (SPbGEU),
191023, Saint-Petersburg, Sadovaya street, 21*

Results over of own researches of author are brought on questions of activity of proteases of oilseeds, to her changes at in case of occurring and growth of imperfectness sunflower seeds/ The questions of changes of the nitrogenated substances are examined in the imperfect seeds of sunflower.

Keywords: change, enzymes, humic substances, imperfectness, nitrogenated substances, oilseeds, proteases, proteins, storage, sunflower

Масличные семена играют важную роль как в мировой так и в национальной экономике нашей страны [1]. К масличным относятся растения различных ботанических семейств, родов и видов, способные концентрировать большие количества масел и (жиров)[2]. При этом семена и плоды таких растений должны содержать жирные масла в количествах, экономически оправдывающих их промышленную переработку с целью получения растительных масел (жиров) Велика роль масличных культур и как источника весьма ценных растительных белков, имеющих многоплановое применение в отраслях продовольственного комплекса многих стран, в т.ч. России. Поэтому качеству масличных семян, их изменениям при переработке, главным образом, в производстве растительных масел, уделяется большое внимание. Важную роль в формировании и изменении качества масличных семян и извлекаемых из них масел играет ферментный комплекс. Ферментами называются вещества белковой природы, функция которых состоит в катализе, т.е. в ускорении реакций [3].

В настоящей работе затрагиваются следующие основные вопросы:

1. Влияние *pH* и температуры среды на активность протеолитических ферментов масличных семян.

2. Уровень протеолитической активности семян ряда масличных культур в оптимальных или близких к таковым условиям действия протеаз.

3. Локализация протеолитических ферментов в отдельных анатомических частях семени, т.е. распределение ферментов.

4. Изменение протеаз при возникновении и возрастании дефектности семян масличных культур (на примере семян подсолнечника).

5. Изменение азотсодержащих веществ при возникновении и возрастании дефектности семян подсолнечника.

Протеолитическую активность материала определяли по модифицированному методу Ансона [4].

Влияние *pH* и температуры среды на активность протеолитических ферментов

Для определения влияния *pH* среды на активность протеаз исследуемого материала приготавливали буферные растворы субстрата с различной концентрацией водородных ионов. При каждом значении *pH* в растворе определяли протеолитическую активность. За оптимум *pH* действия протеаз принимали то значение, при котором наблюдалось максимальное расщепление субстрата.

Поведение протеолитических ферментов семян масличных культур имеет одну общую черту – их активность более или менее равномерно повышается при уменьшении pH , и наоборот, снижается при его увеличении. Наиболее благоприятной областью pH , при которой максимально проявляется каталитическое действие ферментов изучаемых семян, является кислая. Большая устойчивость протеаз масличных семян в кислой среде, по-видимому, объясняется тем, что в комплексе этих ферментов преобладают так называемые кислые протеазы.

Известно, что в активных центрах ферментов обнаружены функциональные группы, способные присоединять или отщеплять ион водорода в области pH , оптимальной для проявления ферментативной активности. Возможность участия данной группы в механизме катализа существенно зависит от ее ионного состояния. Именно это обуславливает наблюдаемую в экспериментах зависимость скорости ферментативной реакции от pH

Нами установлено, что протеолитическая активность исследуемого материала резко повышается и является максимальной в области $pH 4,8 \div 5,2$. Однако при $pH 4,8$ буферный раствор гемоглобина, используемого нами в качестве субстрата, нестабилен, по-видимому, вследствие того, что это значение близко к его изоэлектрической точке. При $pH 5,2$ максимальную активность проявляла соя, а при $pH 4,8 \div 5,0$ – семенадругих культур. При значениях pH , больших 8, активность протеолитических ферментов почти полностью подавлялась, а меньших 4,8 – несколько снижалась.

Исходя из вышеизложенного, оптимальным pH для протеаз сои можно считать равным 5,2, для семян других изучаемых культур – 5,0.

Знание оптимальных значений pH протеаз масличных семян имеет определенное практическое значение. Дело в том, что в производстве белковых изолятов используют щелочные буферные растворы с $pH 10 \div 12$, при которых, как было указано выше, активность протеолитических ферментов масличных семян подавляется. Следовательно, масштабы протеолитического распада сырья, обуславливаемого действием его собственных тканевых протеаз, в производстве белковых изолятов незначительны или равны нулю. Однако остается возможным действие протеаз микроорганизмов. Поэтому при производстве белковых изолятов из нативных семян размеры гидролиза белков будут зависеть от уровня обсемененности сырья и оборудования микрофлорой, в связи с чем должен устанавливаться надлежащий санитарно-гигиенический режим.

Нами установлено, что температурный оптимум протеаз с точностью до $10^\circ C$ равен $40^\circ C$. Однако следует отметить, что в реальны-

х условиях величина оптимальной температуры будет иной / как правило, выше /, так как имеет место резкое различие по влажности между используемым буферным раствором гемоглобина и масличными семенами в нормальной кондиции.

Исследуя влияние температуры на протеолитические ферменты, мы проделали следующий опыт, который в некоторой мере моделирует их поведение в производстве растительных масел. В отличие от методики определения оптимального значения температуры, при которой субстрат предварительно, до добавления ферментной вытяжки, доводится до той величины температуры, при которой происходит инкубация, в данном случае поступали следующим образом. Ферментным препаратом, выделенным из семян подсолнечника, воздействовали на растворы гемоглобина, имеющие комнатную температуру. Затем эти растворы помещали в термостат, где температура была доведена до $20^\circ C, 30^\circ C, 40^\circ C, 55^\circ C, 70^\circ C, 100^\circ C, 120^\circ C$ и выдерживали в течение часа.

Каталитическая активность протеаз семян подсолнечника резко возрастает при увеличении температуры от 20 до $30^\circ C$ и продолжает возрастать при дальнейшем увеличении до $40^\circ C$, а при $55^\circ C$ она ниже, чем при $40^\circ C$, но выше, чем при $30^\circ C$. Объяснить это можно, исходя из следующих соображений. $40^\circ C$, как нами было выше отмечено, является температурой, при которой протеазы максимально расщепляют белок, находящийся в растворе. Следовательно, при этой температуре еще не происходит их значительное инактивирование. Оно, по-видимому, при $30^\circ C$ вообще не начинается, но при этом средняя скорость катализа значительно ниже, чем при $40^\circ C$. При $55^\circ C$ имеет место некоторое инактивирование протеолитических ферментов. Но ввиду более высокой средней скорости каталитического действия рассматриваемых ферментов, обусловленной нахождением исследуемого раствора в зоне оптимальных температур сравнительно большее время, ферменты при $55^\circ C$ прогидролизуют белка больше, чем при $30^\circ C$.

В целом, методы анализа температурных зависимостей кинетических и равновесных параметров ферментативных реакций основываются на классических принципах кинетики и термодинамики.

Следует также отметить, что ферментативные реакции характеризуются наличием колоколообразной зависимости скорости реакции от температуры в достаточно широком температурном интервале, что приводит к температурному оптимуму реакции. Эта особенность влияния температуры на кинетику фермента-

тивных реакций объясняется наложением двух эффектов: возрастанием скорости реакций при увеличении температуры и ускорением тепловой денатурации молекулы белка-фермента, приводящей к инактивации фермента при высоких температурах [5].

Это также зависит от скорости образования фермент-субстратного комплекса. В частности, отмечается [там же], что чаще всего связывание субстрата предохраняет фермент от инактивации, т.е. фермент-субстратный комплекс инактивируется медленнее, чем свободный фермент.

Полученные значения, косвенно выражающие количество расщепившихся белков при соответствующих температурах, мы назвали "успеваемостью" протеолитических ферментов при данной температуре среды. Называть их протеолитической активностью при той или иной температуре субстрата неверно, поскольку протеазы при этих конечных температурах находятся лишь часть инкубационного времени, а другая часть расходуется на доведение температуры белковых растворов до температуры окружающей среды.

При дальнейшем повышении температуры воздуха "успеваемость" протеаз падает. При этом более заметно начинают протекать два противоположных с точки зрения влияния на ферментативную активность процесса под влиянием высокой температуры. Она, с одной стороны, инактивируя ферменты, приводит к уменьшению протеолитической активности материала, а с другой – увеличивает среднюю скорость биологического катализа расщепления белка.

Локализация протеолитических ферментов в масличных семенах

При исследовании локализации протеаз в семенах рассматривали их распределение:

- а. между ядром и собственно оболочкой семян /для арахиса, клещевины, льна, подсолнечника, сои и хлопчатника/;
- б. между ядром в целом и его зародышем /соя/;
- в. между гелевой и масляной частями ядра /подсолнечник/.

Установлено, что протеолитическая активность оболочек арахиса, клещевины, льна, подсолнечника, сои и хлопчатника равны нулю. Не обнаружена протеолитическая активность также в масле первых капель, полученном по методу А.М. Голдовского.

Таким образом, чем больше удельный вес оболочек и выше масличность, тем, при прочих равных условиях, ниже протеолитическая активность масличных семян, вычисленная на единицу их обезжиренной массы.

Протеолитическая активность масличных семян

Изучался ряд сортов восьми масличных культур, в том числе таких, как подсолнечник, хлопчатник, соя и лен.

Установлено, что наибольшей протеолитической активностью обладают семена подсолнечника, затем следуют семена льна. На приблизительно одинаковом уровне находится протеолитическая активность у хлопчатника, горчицы и арахиса. Несколько меньшей активностью обладают семена клещевины и рапса. Особенно низка протеолитическая активность семян сои.

Основная причина различной протеолитической активности семян разных культур кроется, по-видимому, в особенностях их биохимической физиологии. Не исключено влияние на протеолитическую активность ингибиторов протеаз.

Сортовые особенности семян одной и той же культуры также оказывают некоторое влияние на протеолитическую активность.

При сопоставлении протеолитической активности и содержания белков в исследуемых объектах оказывается, что прямой связи между этими показателями не существует. Например, если подсолнечник и соя по содержанию белков в них при расчете на абсолютно сухое обезжиренное вещество различаются незначительно, то различия в протеолитической активности семян этих культур резко выражены. К аналогичным выводам пришла М.И. Лишкевич [6], установившая, что прямой зависимости между липолитической активностью и масличностью семян не существует.

По возрастанию протеолитической активности семена разных культур располагаются в следующем порядке: соя, клещевина, рапс, хлопчатник, горчица, арахис, лен, подсолнечник.

Отбор проб семян для исследования вопросов изменения протеаз и азотсодержащих веществ при возникновении и возрастании дефектности семян подсолнечника производили дважды. Первый раз, когда на завод поступало только качественное сырье, отбирали семена после очистки, доводили их влажность до расчетной. Увлажненный материал помещали в металлическую бочку (камеру) емкостью 70 литров. Камеру изолировали строительным асбестом, чтобы максимально избежать потерь тепла, выделяющегося при дыхании семян. Таким образом вызывалось их самонагревание, в свою очередь ускоряющее процессы распада. Температура воздуха помещения, в котором содержалась бочка, была около 40°C.

Пробы материала, подвергнутого самонагреванию, отбирали через каждые 10 дней.

Семена разделяли на оболочку и ядро. Последнее служило объектом исследования.

Самосогревание семян характеризуется такими общими признаками, как повышение кислотного числа и уменьшение массы 1000 ядер.

Ферментативная активность материала в ходе самосогревания и возникновения дефектности семян заметно снижается, причем наиболее резкое ее изменение наблюдается в течение первых десяти дней. Это объясняется тем, что в начале опыта влажность семян была довольно высокой (19,7%), в связи с чем имелись весьма благоприятные условия для развития микрофлоры и действия ферментов самого объекта. Таким образом, имелись хорошие условия для интенсивного распада веществ и, следовательно, выделения больших количеств энергии, задерживавшейся большей частью внутри камеры (бочки), что, безусловно, вызывало согревание семенной массы и, таким образом, выраженную денатурацию белковых веществ, в том числе и ферментов.

Протеолитическая активность потемневших ядер, как следует из таблицы 1, снижается незначительно относительно светлых ядер.

Однако, она резко падает по мере дальнейшего возрастания дефектности семян от потемневших к желтым и далее через коричневые к черным. Как следует из таблицы 1, протеолитическая активность черных ядер в 10 раз ниже, чем светлых. Столь существенное падение не наблюдается даже после длительного пребывания мятки-мезги подсолнечных семян в жаровнях форпрессов при температурах 100 ÷ 105 градусов по Цельсию [7].

По мере хранения в данных условиях наблюдается заметное изменение влажности семян. Авторы наблюдали, что при вскрытии камеры по истечении первых десяти дней имеет место выраженное перераспределение влаги. В средней части массы семена уже находятся в воздушно-сухом состоянии. Напротив, в области, близкой к бокам, она выше первоначальной (27,3-30,2%). Здесь образовалось большое количество темно-коричневых и черных ядер.

При последующих отборах проб было установлено, что влажность заметно уменьшалась, Вместе с тем температура в середине семенной массы на двадцатый день хранения была 50 ÷ 55°C вместо 65 ÷ 70°C на десятый день.

Таким образом, при хранении семян в условиях мезаброза в случае самосогревания главным денатурирующим фактором служит температура, действие которой при этом увеличивается высокой влажностью материала. Определенный уровень инактивирования протеазного комплекса в ходе хранения материала объясняется, в первую очередь, влиянием влаготепловых воздействий. Однако на снижение

протеолитической активности могут влиять, хотя в гораздо меньшей степени, и другие факторы.

Таблица 1– Изменение протеолитической активности при возникновении и возрастании дефектности семян подсолнечника

Наименование материала	Показатели	Кислотное число	Масличность	Влажность	Протеолитическая активность		Масса 100 ядер (в г)
					в условн. единицах	в % от исходной величины	
Ядра подсолнечника:							
- светлые		1,52	59,14	3,64	6,98	100	50,0
- потемневшие		2,74	60,15	3,55	6,57	94,11	38,3
- желтые		5,44	58,44	3,26	4,52	64,70	35,0
- коричневые		9,13	58,36	4,12	2,87	41,18	34,7
- черные		14,78	56,53	4,23	0,70	10,00	31,3

Наряду с указанными изменениями жировой части объекта, возникновение и возрастание дефектности сопровождается наличием весьма интенсивных процессов распада органических веществ гелевой части. Так, например, наблюдается уменьшение количества белков и олигосахаридов, что вызывает увеличение содержания небелковых азотсодержащих веществ и редуцирующих сахароз соответственно.

Второй раз отбор проб производили из трех партий дефектных семян, перерабатывавшихся на масложиркомбинате, причем отбиралось ядро, поступающее на вальцовые станки. Отобранное ядро разделялось на пять фракций по окраске – светлые, потемневшие, желтые, коричневые, черные. Эта последовательность изменения цвета ядер совпадает с возрастанием их дефектности. В образцах, отобранных из первых двух партий перерабатываемого материала, определяли лишь протеолитическую активность и основные качественные характеристики. Пробы из третьей партии исследовались, помимо этих, по ряду еще таких важных показателей, как содержание различных форм азота, общих и редуцирующих сахаров, а также олигосахаридов, гуминовых веществ.

Обращает на себя внимание изменение влажности ядер при возникновении и возрастании дефектности. Особенно это проявляется у высокодефектных черных ядер, что можно, по видимому, объяснить снижением водосвязывающей способности гелевой части вследствие разрушительных процессов.

При самосогревании семян одновременно с полным или частичным инактивированием ферментной системы происходит разрушение этих семян. Это происходит, как известно, под действием ферментов тканевых клеток самого семени, с одной стороны, и ферментной системы микрофлоры, с другой. Искусственное самосогревание семян позволило нам убедиться в том, что материал сильно обсеменен, особенно в области толщи семян с высокой влажностью.

Изучая протеолиз, мы также принимали во внимание, что его определяемый уровень обуславливается совокупностью ферментативных и неферментативных процессов. Последним обстоятельством и была продиктована необходимость исследования количественных изменений низкомолекулярного углеводного комплекса ядер семян подсолнечника.

Данные по содержанию общего, небелкового и белкового азота в изученных фракциях ядер представлены в таблице 2.

Наблюдается отчетливое уменьшение содержания общего азота при возрастающей дефектности семян, наиболее заметно это проявляется у потемневших (снижение на 13,2 абс.% по сравнению со светлыми ядрами) и у черных (на 9,28 % по сравнению с коричневыми).

При расчете содержания общего азота по отношению к фактической абсолютно сухой обезжиренной массе эти изменения, как видно из таблицы 2, очень слабо выражены. Это значит, что скорости окисления (горения) фракции азотсодержащих, с одной стороны, и прочих веществ гелевой части, с другой, близки.

При возникновении и возрастании дефектности ядер количество небелкового азота увеличивается. Увеличение количества азота небелковых азотсодержащих веществ наиболее выражено у черных ядер. Содержание небелкового азота в них больше, чем светлых, приблизительно в 3,5 раза (с учетом изменений массы – более чем в 2,5 раза). Для ядер из других фракций увеличение небелкового азота менее выраженное.

Чем же объяснить, что, несмотря на довольно выраженную дефектность коричневых ядер (кислотное число 7,04 мг КОН) и на высокую по сравнению с черными ядрами протеолитическую активность, они содержат мало небелкового азота.

В работе В.П.Ржехина и сотрудников [8] показано, что в процессе хранения семян при температуре окружающего воздуха 15 ÷ 20°C и влажности 22% кислотное число у обеих культур за три месяца возросло на значительно большую величину, чем в условиях содержания при 40 ÷ 60°C и при той же влажности. Более того, при значительно большем кислотном чис-

ле у семян, хранившихся при 15 ÷ 20°C, цвет их ядер почти не изменился [там же]. Это, по видимому, обусловлено тем, что принятые режимы температур не вызывают или вызывают очень слабое течение реакций неферментативного покоричневения семян.

Таблица 2 –Изменениесодержания основных форм азота при возникновении и возрастании дефектности семян подсолнечника

Ядра	свет- лые	потем- невшие	жел- тые	коричне- вые	чер- ные
1. Содержа- ние общего азота:					
- в % к фак- тич.абс.сухой	8,94	8,47	8,35	8,26	8,08
обезж.массе	8,94	7,76	7,19	6,79	6,16
- то же к исходной величине	100	86,80	80,13	75,95	68,90
- изменение содержания общего азота (%)	100	86,80	92,65	94,44	90,72
а) к исходной величине	0,31	0,38	0,39	0,42	1,07
б) в динамике	0,31	0,38	0,34	0,35	0,82
2. Содержа- ние небелко- вого азота					
- в % к фак- тической абс. сухой обез- жиренной	3,47	4,25	4,73	5,15	3,31
массе ядра					
- то же к исходной массе	100	106,45	109,6	112,90	264,5
- в % к об- щему азоту	100	106,45	111,3	108,87	258,4
- изменение небелкового азота (в%):					
а) к ис- ходной вели- чине	8,63	8,11	7,93	7,84	7,01
б) в дина- мике	8,63	7,43	6,85	6,45	5,34
3. Содержа- ние белково- го азота					
- в % к фак- тической а.с.о.м.	100	86,10	79,39	74,74	61,88
- то же к исходной величине	100	86,10	92,19	94,16	82,79

Е.Н.Мишустин и О.П.Подъяпольская [9] пишут, что при самосогревании зерна пше-

ницы ферментативные процессы при температурах до 70°C идут интенсивнее, чем при более высоких, поэтому коричневые ядра должны были бы содержать значительно больше азота небелковых веществ. Одним из наиболее вероятных вариантов объяснения незначительных количеств небелкового азота в коричневых ядрах нам представляется взаимодействие образовавшихся при гидролизе белков азотсодержащих веществ с редуцирующими сахарами семени.

В коричневых ядрах отмечается резкий рост количества моносахаридов, при этом снижается не только содержание олигосахаридов, но и всей суммы водорастворимых сахаров. Безусловно, часть сахаров при самонагревании семян окисляется ("сгорает"), а часть вступает во взаимодействие с веществами, содержащими аминную группу. Конечными продуктами этой реакции, как известно, являются меланоидины. Но, как установлено В.П.Ржехиным, для семян подсолнечника, как для систем с участием твердой фазы, характерна высокая скорость превращения продуктов первой стадии (водорастворимых) карбониламинных реакций во вторичные (нерастворимые). Методом осаждения водорастворимых меланоидинов гидратом окиси меди автором нами установлено их отсутствие в изучаемых дефектных ядрах. Следовательно, вполне вероятно, что сравнительно малое увеличение небелкового азота в коричневых ядрах и объясняется образованием водонерастворимых меланоидинов из водорастворимых азотистых веществ. На это косвенно указывают также полученные нами результаты, свидетельствующие об увеличении азота гуминовых веществ семян при возрастании их дефектности. Гуминовые вещества, как известно, представляют собой часть негидролизующего остатка масличных семян, растворяющегося в растворах щелочей. При создании кислой среды они выпадают в осадок. По количеству азота, которое содержит этот осадок (его называют также α - фракцией негидролизующего остатка) он не может быть отнесен к белкам. В нем примерно в 2,5 раза меньше азота, чем его содержится в белках семян подсолнечника (18,9%). Судя по количеству азота, α – фракция (гуминовые вещества) представляет собой не что иное, как меланоидины. К такому выводу автор мы пришли следующим путем. Если принять среднюю молекулярную массу аминокислот, равной 120 а.е. и считать, что одна молекула аминокислоты взаимодействует с одной молекулой гексозы с молекулярной массой 180 а.е., то становится ясным, почему азота в гуминовых веществах приблизительно в 2,5 раза меньше, чем в белках.

Причиной более масштабных деструктивных процессов при формировании черных

ядер являются микробиологические и химические процессы. При проведении опытов по искусственному самонагреванию семян в камеральных условиях, уже в первые дни хранения в камере (изолированной асбестом бочке) происходит перераспределение влаги по всей толщсе семян. Средние слои семян оказываются сухими. В то же время по бокам камеры влажность очень высока. Образование черных ядер и происходит, главным образом, в области, близкой к бокам, где очень высока микробная обсемененность. В средних слоях семени сухие, а ядра, как правило, имеют цвет от светло-желтого до коричневого различных тонов. В изученных случаях все без исключения семени становились дефектными. Химический распад семян, по-видимому, начинает преобладать тогда, когда уже деятельность ферментов микрофлоры и материала подавляется все увеличивающейся температурой по всей толщсе семян.

Переходя к рассмотрению вопроса об изменении белкового азота, заметим, что для дефектных семян понятие "белковый азот" весьма условное. Это связано, в первую очередь, с отмеченным выше меланоидинообразованием, при котором образуются нерастворимые азотсодержащие продукты. Азот этих продуктов, являющихся балластом для человеческого и животного организма, при определении форм азота по традиционным методам попадает во фракцию азота белков.

Известно, что азот белков вычисляется как разность между общим и небелковым азотом; уменьшаемое при возрастании дефектности снижается при одновременном увеличении вычитаемого; темпы относительного уменьшения белкового азота, следовательно, выше, чем общего, о чем и свидетельствуют приведенные (табл.2) данные.

Содержание редуцирующих сахаров, как было отмечено выше, увеличивается, а олигосахаридов - уменьшается. Обращает внимание интенсивный распад олигосахаридов, с одной стороны, и уменьшение суммарного содержания растворимых сахаров, с другой .

Наиболее высоким содержанием моносахаридов характеризуются коричневые ядра, причем при возрастании дефектности наблюдается увеличение их количества до коричневых ядер включительно. Черные ядра содержат меньше моносахаридов, чем коричневые, но больше, чем светлые и потемневшие, У черных ядер отмечается также резкое снижение содержания олигосахаридов и составляет 0,38% от их массы. Как было показано нами выше, при обсуждении вопроса об изменении азотсодержащих веществ семян, часть сахаров может вступить во взаимодействие с аминокислотами, а другая часть, по-видимому, подвергается глю-

бокому окислению, в результате чего теряется в виде воды и углекислого газа.

Как показывают результаты исследования изменений содержания гуминовых веществ, уменьшение количества олигосахаридов при одновременном уменьшении моносахаридов у черных ядер по сравнению с коричневыми в значительной мере может быть обусловлено их взаимодействием с аминокислотами (возможно, и другими веществами, содержащими аминную группу). Коэффициент корреляции между изменением кислотного числа (мера дефектности) и изменением количества редуцирующих сахаров 0,132, что свидетельствует об очень слабой тесноте связи между ними. Между кислотным числом и содержанием олигосахаридов существует весьма тесная обратная связь – коэффициент корреляции составляет минус 0,615.

В заключение обсуждения вопроса об изменении важнейших групп пищевых веществ при возникновении дефектности семян и ее возрастании отметим следующее. Возможно, что общая закономерность изменения этих веществ – гидролиз белков и сахаров, уменьшение содержания белкового азота и олигосахаридов, общего азота и жира в расчете на исходную массу семян и т.д. – будет сохраняться для всех случаев появления дефектности.

Однако, как отмечает А.М. Голдовский [10], не исключено, что в зависимости от различных условий возникновения дефектности химический состав дефектных семян может различаться не только количественно, но и качественно – в составе семян с дефектностью различного происхождения могут находиться различные продукты.

Таким образом, возникновение и возрастание дефектности масличных семян сопровождается различным уровнем разрушительных процессов. Наблюдаются значительные потери всех основных пищевых веществ семян. Наиболее высокими темпами идут гидролиз олигосахаридов и общие потери растворимых сахаров. Чем выше дефектность, тем более выражены эти деструктивные процессы.

Выводы

1. Зрелые семена ряда сортов всех изученные нами масличных культур обладают некоторой протеолитической активностью, причем среди протеолитических ферментов преобладают кислые протеазы.

2. Из изученных масличных культур наиболее высокой протеолитической активностью обладают семена подсолнечника, а наиболее низкой – сои.

3. В собственно оболочках изученных нами семян протеолитическая активность не обнаружена. Протеазы локализованы в гелевой части ядра семян, в масляной – отсутствуют.

5. По мере возрастания дефектности семян снижается их протеолитическая активность. Наименьший уровень ее снижения наблюдается по сравнению с предыдущим уровнем дефектности у потемневших ядер, наибольший – у черных ядер семян подсолнечника.

4. Возникновение и возрастание дефектности семян подсолнечника сопровождается различным уровнем разрушительных процессов

5. Наблюдаются значительные потери всех основных пищевых веществ семян. Наиболее высоки темпы гидролиза олигосахаридов и общих потерь растворимых сахаров.

6. Чем выше дефектность семян, тем более выражены деструктивные процессы

Литература

1. Мирзоев А.М. Масличные семена и мировая экономика /А.М.Мирзоев// Техничко-технологические проблемы сервиса,-2015.-№2.- с.79-83
2. Щербаков В.Г. Биохимия и товароведение масличного сырья / В.Г.Щербаков.-М.:Колос,2003.- 336 с.
3. Щербаков В.Г. Биохимия /В.Г. Щербаков, В.Г. Лобанов, Т.Н. Прудникова.-СПб:Гиорд,2009.-472с.
4. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. /Б.П.Плешков.- М.: Колос, 1976.-185 с.
5. Березин И.В. Основы физической химии ферментативного анализа/ И.В.Березин, К.Мартинек. - М.:Высшая школа,1977.-280 с.
6. Лишкевич М.И. Химический состав и ферменты семян некоторых важных сортов подсолнечника. /М.И.Лишкевич //Труды ВНИИЖ, вып. 14, 1952.- №14.- с. 90-97.
7. Мирзоев А.М. Ферментативные процессы при хранении и переработке масличных семян в производстве растительных масел /А.М.Мирзоев //Техничко-технологические проблемы сервиса.- 2015.-№2.-с.37-44
8. Ржехин В.П. Характеристика качественного состояния масличного сырья /В.П.Ржехин,Н.И.Погонкина, Э.И.Непомнящая//Труды ВНИИЖ.-1952.-выпуск 14.-с.129-143
9. Мишустин Е.Н.Образование гумусоподобных соединений при процессах автолиза /Е.Н.Мишустин,О.П.Подъяпольская//Микробиология.-1938.- №2.-с.198-218
10. Голдовский А.М. Теоретические основы производства растительных масел /А.М.Голдовский.- Л.:Пищепромиздат,1958,-448 с.

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

Т.В. Пилипенко¹, Л.Б. Коротышева², С.М. Малютенкова³

*Санкт-Петербургский государственный торгово-экономический университет
(СПбГТЭУ), 194021, Санкт-Петербург, ул. Новороссийская, 50*

В статье приведены данные по созданию средств оперативной диагностики жидких продуктов питания на основе определения их удельных электрофизических параметров. Для решения этой проблемы были изучены жирнокислотный состав 5 образцов растительных масел, определены их основные физические и физико-химические показатели, а также стандартные электрофизические удельные показатели. На основании проведенных исследований была установлена корреляционная взаимосвязь электрофизических удельных показателей со степенью окисленности растительных масел, выраженную числовым значением перекисного числа.

Ключевые слова: жирнокислотный состав, триглицериды, фосфолипиды, токоферол, антоцианиды, флавоноиды, электрофизические характеристики.

THE POSSIBILITY OF USING ELECTROPHYSICAL METHODS FOR THE IDENTIFICATION AND QUALITY CONTROL OF VEGETABLE OILS

T.V. Pilipenko, L.B. Korotysheva, S.M. Malyutenkova
*St. Petersburg State University of Trade and Economics (SPbTEU),
194021, St. Petersburg, str. Novorossiyskaya, 50*

The article presents data on the establishment of the operational diagnostics of liquid food products on the basis of the definition of their specific physical properties. To solve this problem have been studied fatty acid composition of 5 samples of vegetable oils determined by their main physical and physico-chemical indicators, as well as standard specific electrophysical indicators. On the basis of the conducted research was the interrelation of electrophysical specific indices with the degree of oxidation of vegetable oils, expressed numeric value of peroxide number.

Keywords: fatty acid composition, triglycerides, phospholipids, tocopherol, anthocyanins, flavonoids, electrophysical characteristics.

Совершенствование системы контроля безопасности масложировых продуктов возможно только на основе создания неразрушающих методов оперативного комплексного диагностирования качества и подлинности масложировой продукции, как на технологических производственных стадиях, так и на стадиях ее хранения и реализации на потребительском рынке. Наибольшую перспективу в решении указанных задач имеют электрофизические методы анализа.

Определение качества пищевых продуктов в целом и растительных масел в том числе – сложная аналитическая задача. Из-за индивидуального состава и многокомпонентности веществ необходимо приспособлять стандартные методы к особенностям их состава

и физико-химической структуры – т.е. в каждом конкретном случае требуется проведение в той или иной степени аналитической исследовательской работы. При этом надо учитывать физическое состояние исследуемого продукта и сопутствующих компонентов.

Большинство применяемых в настоящее время методов и измерительных средств контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции предназначены для проведения в лабораторных условиях. Они чаще всего основаны на химических преобразованиях – реакциях, при этом соотношение реагирующих веществ или количество продуктов реакции определяют измерением наиболее простых, хорошо известных свойств, массы и объема.

¹Пилипенко Татьяна Владимировна – кандидат технических наук, профессор кафедры "Экспертиза потребительских товаров" СПбГТЭУ, тел. +79117456847;

²Коротышева Людмила Брониславовна – кандидат технических наук, доцент кафедры "Экспертиза потребительских товаров" СПбГТЭУ, тел. +79095818552, e-mail: milakorotysheva@yandex.ru;

³Малютенкова Светлана Михайловна – кандидат технических наук, доцент кафедры "Экспертиза потребительских товаров" СПбГТЭУ, тел. +79095848995

Эти химические методы называются классическими, но эти методы и измерительные средства не всегда обеспечивают необходимую точность измерений, в основном требуют больших затрат времени для их проведения, непригодны для непрерывного автоматического контроля, а тем более управления качеством продукции в процессе непрерывного производства. Говоря об инструментальных методах, всегда имеют в виду, что они основаны на использовании специализированных приборов и дают количественную информацию о тех или иных свойствах вещества, описываемую числовыми значениями. Актуальность разработки оперативных методов идентификации и оценки качества продуктов питания на основе определения их удельных электрофизических параметров обусловлена также необходимостью обеспечения продовольственной безопасности населения страны в современных условиях.[1]

Электрофизические свойства пищевых продуктов, в том числе и растительных масел, зависят от их химического состава. Натуральные растительные масла не являются химически чистыми веществами, они представляют собой смесь разнообразных по составу органических веществ. На долю триглицеридов приходится 95-97 % (после рафинации содержание их повышается до 98,5-99,5 %), остальные 5-3 % приходятся на сопутствующие вещества: фосфолипиды, стерины, воска, продукты гидролиза триглицеридов и др. В химии жиров триглицериды и сопутствующие им вещества объединяют под общим названием — липиды. По химическому строению липиды являются производными жирных кислот, спиртов, альдегидов, построенных с помощью сложноэфирной, простой эфирной, фосфоэфирной, гликозидной связей. [2]

Целью настоящей работы была разработка теоретических основ создания средств оперативной диагностики жидких продуктов питания на основе определения их удельных электрофизических параметров. В соответствии с целью в работе были поставлены следующие задачи:

- Определить химический состав растительных масел.

- Определить основные физико-химические показатели растительных масел.
- Определить стандартные электрофизические удельные показатели различных видов растительных масел.

- Установить возможную корреляционную взаимосвязь электрофизических удельных показателей с химическим составом и показателями качества растительных масел.

В качестве объектов исследования были выбраны растительные масла с импортного и отечественного производства, присутствующие в настоящее время на потребительском рынке России:

- рисовое масло «Basso» (изготовитель фирма «Basso Fedele & Figli S.r.l.», Италия);

- виноградное масло «Santangelo» (изготовитель фирма «BESA Ing. Santangelo S.p.A.», Италия);

- тыквенное масло «Pelzmann» (изготовитель фирма «Эльмюле Пельцман», Австрия);

- масло льняное «Вологодское» (изготовитель: ООО «ТоргКонтракт», г. Москва);

- масло рапсовое «Российские семена» (Веневский маслозавод «Российские семена», г. Винева, Тульская обл.).

Рисовое масло экстрагируется из тонкого коричневого слоя между ядром риса и защитной плёнкой зерна. Этот слой содержит ценные питательные компоненты, такие как протеины, витамины, минеральные вещества и лецитин. Масло богато витамином Е, жирными кислотами, содержит три различных натуральных антиоксиданта - токоферол, токотриенол и γ -оризанол.[3]

Виноградное масло получают из косточек культурного винограда методом холодного прессования, что позволяет сохранить все биологически активные вещества, определяющие полезные свойства этого масла: цитопротекторные, антиоксидантные и регенерирующие. Это масло содержит богатейший комплекс антиоксидантов: антоцианидинов, флавоноидов (кверцетин и кемпферол), фенольных соединений. Кроме того оно содержит алкалоид магнотин, обладающий гипотензивным и диуретическим действием, органическую гликолевую кислоту (диуретическое действие), метилсалицилат (противовоспалительное и болеутоляющее действие).

Тыквенное масло богато хлорофиллом, обладающим бактерицидными свойствами, отличается достаточно высоким содержанием витамина А. Присутствующий в нем жирорастворимый антиоксидант – витамин Е - надежно защищает витамин А от разрушительного окисления и усиливает полезные свойства витаминов А и Е.

Льняное масло занимает первое место среди других пищевых растительных масел и содержит массу полезных для организма веществ: является отличным внешним источником ценных полиненасыщенных жирных кислот Омега-3 и Омега-6; содержит токоферолы; витамины (F, A, E, K).

Масло рапсовое «Российские семена» выработано из безэруковых сортов рапса - основное отличие жирно-кислотного состава этого масла заключается в резком снижении (вплоть до полного отсутствия) содержания эруковой кислоты и тиогликозидов, сопровождаемое трех-четырёхкратным увеличением олеиновой кислоты.

Все пищевые жиры имеют ряд общих физических свойств, которые определяются составом, структурой и расположением жирных кислот в молекулах триглицеридов. В табл. 1 приведены физические показатели исследованных образцов растительных масел.

Таблица 1 – Физические показатели образцов растительных масел

Наименование показателя	Значение показателя для масел		
	Рисового	Виноградного	Тыквенного
Коэффициент преломления при 20°C	1,4710	1,4820	1,4702
Плотность при 20 °C, г/см ³	0,913	0,934	0,957
Вязкость при 20°C, Па*с	0,0765	0,0587	0,0882

Вязкость и плотность жиров зависят от молекулярной массы жирных кислот, входящих в состав глицеридов. С увеличением молекулярной массы жирных кислот они увеличиваются и снижаются с увеличением числа двойных связей. Присутствие гидроксильных групп в ненасыщенных жирных кислотах существенно увеличивает их вязкость и плотность. Вязкость сильно уменьшается при повышении температуры и возрастает при понижении ее. При увеличении содержания свободных жирных кислот, образующихся при гидролизе глицеридов, плотность жиров снижается. Плотность исследованных образцов растительных масел колеблется в относительно узких пределах от 0,913 у рисового до 0,957 у тыквенного. Самое высокое значение вязкости было у тыквенного масла, а самое низкое – у виноградного

Жидкие растительные масла обладают способностью преломлять луч света, причем преломляющая способность масел, полученных из различных масличных культур, неодинакова, но для одного вида масла обычно имеется разброс значений, например для подсолнечного масла он составляет 1,4736-1,4762, поэтому очень трудно провести оценку качества и идентификацию вида масла по одному этому показателю.

Жирнокислотный состав растительных масел устанавливают газохроматографическим методом и последующим сравнением его с известным жирнокислотным составом конкретных видов продукции.

Результаты исследований жирнокислотного состава образцов растительных масел приведены в табл. 2.

Таблица 2 – Жирнокислотный состав образцов растительных масел

Наименование жирных кислот	Массовая доля жирных кислот в образце растительного масла, отн. %				
	Рисовое	Виноградное	Тыквенное	Льняное	Рапсовое
Миристиновая	0,3	Следы	Следы	0,4	0,1
Пальмитиновая	19,7	9,7	11,8	6,7	4,0
Пальмитолеиновая	0,3	0,5	Следы	0,1	0,2
Стеариновая	2,4	5,4	6,4	6,6	2,3
Олеиновая	43,0	16,7	37,1	9,8	65,5
Линолевая	32,4	73,8	44,0	10,6	26,9
Линоленовая	0,7	0,6	0,2	65,4	8,4
Арахидиновая	0,8	0,4	0,5	0,4	0,6
Эйкозеновая	0,3	-	-	-	-
Гондоиновая	-	-	-	-	1,3
Бегеновая	-	-	-	-	0,9

Это наиболее точный и совершенный метод идентификации растительных масел, однако, требующий использования специального и достаточно дорогостоящего оборудования. Оценивая относительное содержание олеиновой, линолевой и линоленовой кислот можно с достаточной точностью идентифицировать вид растительного масла по сырью, но дает очень мало информации о качестве и степени свежести.

В работе были проведены исследования по определению электрофизических параметров растительных масел по специально разработанной методике с использованием компьютеризованной системы анализа (КСА). [4]

В КСК входят: трехэлектродный емкостной датчик ДП [5]; измеритель иммитанса E7-20, обеспечивающий воздействие на жидкое масло электромагнитным полем с частотой от 1 кГц до 1 МГц, а также определение откликов на это воздействие; ультратермостат типа LOIP LT-108; персональный компьютер. Характеристическая частота колебаний частиц данного масла f_x , кГц, соответствующая синусоидальным колебаниям электромагнитного поля, в которое помещена анализируемая проба масла, определяется по пересечению построенных графиков зависимости активных электропроводностей G , См, рабочего объема датчика от частоты в диапазоне от 1 кГц до 100 кГц при двух температурах. Результаты определения приведены на рис. 1÷5, табл.3.

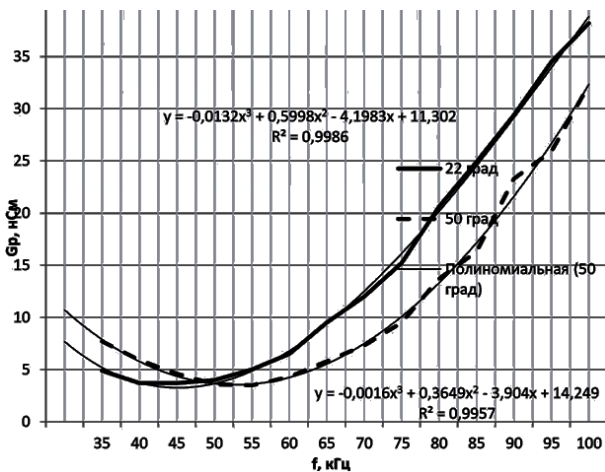


Рисунок 1 – Электрофизические характеристики рисового масла

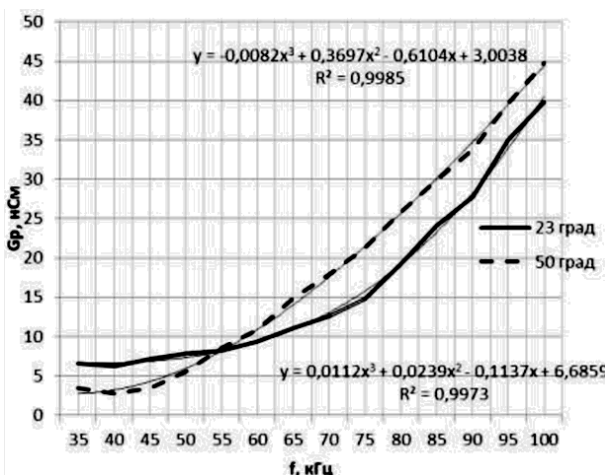


Рисунок 2 – Электрофизические характеристики виноградного масла

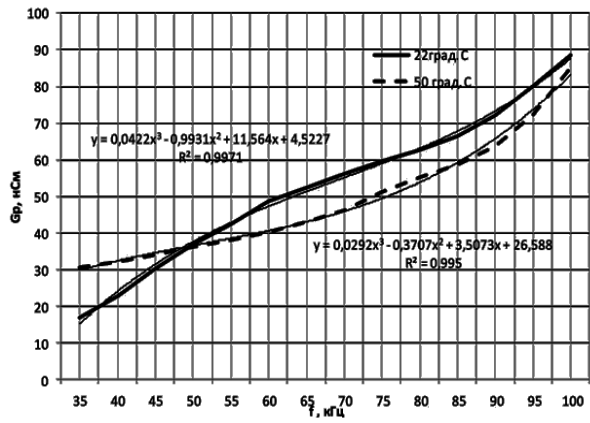


Рисунок 3 – Электрофизические характеристики тыквенного масла.

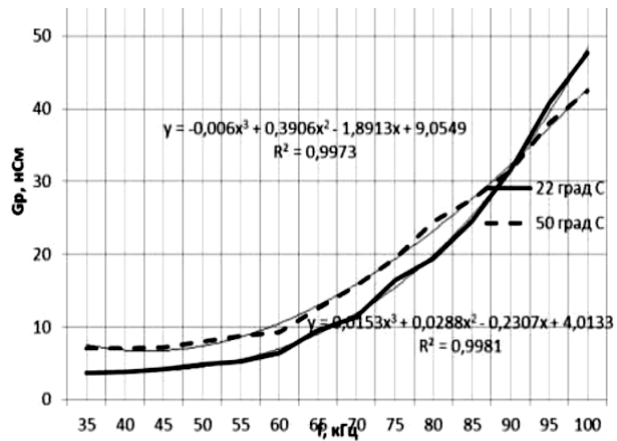


Рисунок 4 – Электрофизические характеристики льняного масла

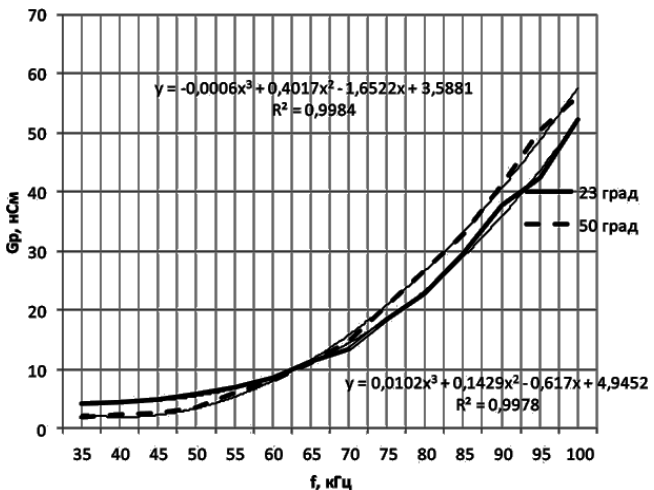


Рисунок 5 – Электрофизические характеристики рапсового масла

По величине кислотного и перекисного чисел судят о степени свежести масла и определяют его пригодность к использованию. Глу-

бина гидролитического распада жиров определяется содержанием свободных жирных кислот, и характеризуется величиной кислотного числа жира (КЧ). Перекисное число характеризует процесс окисления масел под воздействием кислорода воздуха. Автокаталитическое окисление жиров атмосферным кислородом в той или иной степени происходит уже при их получении и переработке. Глубина окислительных процессов и скорость окисления находятся в прямой зависимости от количества входящих в жиры глицеридов полиненасыщенных жирных кислот и от степени их ненасыщенности. Результаты исследований приведены в табл.3.

Таблица 3 – **Физико -химические и электрофизические показатели растительных масел**

Исследуемые образцы	Кислотное число, мг KOH/г	Перекисное число, ммоль активного кислорода/кг	Характеристическая частота, кГц
Рисовое масло	0,52	1,79	46
Виноградное масло	0,14	2,16	54
Тыквенное масло	0,18	1,89	49
Льняное	1,4	3,62	92
Рапсовое	0,44	2,44	63

Анализ результатов, приведенных в табл. 3 показал, что о степени окисленности растительных масел можно судить по характеристической частоте, найденной экспериментальным путем с использованием компьютеризованной системы анализа. Это позволит повысить достоверность получаемых результатов и быстроту их определения.

Данные приведенные в статье позволяют сделать следующие заключение:

1. Создана компьютеризованная система электрофизического анализа (контроля) жидких продуктов питания на базе измерителя имми-

танса Е7-20 и емкостного датчика типа ДП, позволяющая производить определение электрофизических показателей растительных масел в диапазоне характеристических частот от 0,9 до 100 кГц и удельных электропроводностей от 0,9 до 100 нСм/м.

2. Исследованы химический состав, физические, физико-химические и электрофизические показатели ряда растительных масел: льняного, рапсового, рисового, виноградного, тыквенного. Впервые определены их характеристические частоты и удельные проводимости. Установлено, что ухудшение качества масел, увеличение их перекисного и кислотного числа сопровождается увеличением характеристической частоты и проводимости масел.

Литература

1. Пилипенко, Т.В. Совершенствование методов контроля растительных масел/ Т.В. Пилипенко, Н.С. Коткова, Н.И. Пилипенко, И.В. Калинина//Торгово-экономические проблемы регионального бизнес пространства. 2012, № 1. - С. 141-146.
2. Пилипенко, Т.В. Использование электрофизических методов при производстве и контроле качества пищевых продуктов/ Т.В. Пилипенко, Н.И. Пилипенко, И.Ю. Потороко//Товаровед продовольственных товаров. 2012. № 4.- С. 33-38.
3. Нилова, Л.П. Масло из рисовых отрубей -ценный источник функциональных ингредиентов антиоксидантного действия, Л.П. Нилова, Т.В. Пилипенко, К.Ю. Маркова //Товаровед продовольственных товаров. 2012. № 12.- С. 34-42.
4. Пилипенко, Н.И. Контроль качества растительных масел с использованием современных инструментальных методов анализа/Н.И. Пилипенко, Р.Л. Перкель, Т.В. Пилипенко, Л.П.Нилова//Товаровед продовольственных товаров. 2012. № 11. С. 40-46.
5. Патент РФ «Трёхэлектродный датчик» № 578603; 1977, Бюл. №40. Авторы: Белоусов О.А., Ефремов Б.М., Леонов В.М., Литко А.А., Овинников В.К., Солодова М.П., Усиков С.В.



МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

УДК 677.017.56

ФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТЕРМОУСАДКИ СИНТЕТИЧЕСКОЙ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ПОЛИОЛЕФИНОВОЙ НИТИ С ЭФФЕКТОМ ПАМЯТИ ФОРМЫ НА ОСНОВЕ КЛАСТЕРНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ

О.В.Рымкевич¹, А.А.Романова², П.П.Рымкевич³

¹⁻³*Военно-космическая академия (ВКА) им. А.Ф. Можайского,
197198, Санкт-Петербург, ул. Ждановская, 13;*

²*Санкт-Петербургский государственный экономический университет (СПбГЭУ),
191023, Санкт-Петербург, улица Садовая, 21.*

Рассмотрен процесс термической усадки полиолефиновой нити с эффектом памяти формы в различных температурных режимах. Предложена физическая кластерная модель для описания механического поведения нити. Произведена оценка энергии активации процесса термоусадки мононити из сшитого полиэтилена на основе экспериментальных данных.

Ключевые слова: эффект памяти формы, модифицированная полиолефиновая термоусаживаемая мононить, энергетические состояния.

THE PHYSICAL MODEL OF THERMO SHRINKAGE OF THE SYNTHETIC MODIFIED POLYOLEFIN FILAMENT WITH THE EFFECT OF SHAPE MEMORY BASED ON CLUSTER REPRESENTATION

O.V.Rymkevich, A.A.Romanova, P.P.Rymkevich

Military Space Academy A.F.Mozhayskii, 197198, St.Petersburg, street Zhdanovskaya, 13;

²*Saint-Petersburg State University of Economics (SPbGEU), 191023, St.Petersburg, street Sadovaya, 21*

The thermal shrinkage process of the modified polyolefin filament with the effect of shape memory has been considered for different temperature regimes. The physical cluster model for the description of a thread mechanical behavior has been offered. Based on experimental data the assessment of activation energy of thermal shrinkage process of the modified polyethylene monothread have been estimated

Key words: the shape memory effect, modified polyolefin shrinkable monofilament, energy states.

Введение

Возрастающее количество электронных элементов в текстильной, автомобильной и других видах промышленности требует дополнительных мер по обеспечению электроизоляции, защиты устройств от вредного воздействия окружающей среды и химических веществ

[1-2]. Одной из широко используемых и оправданных с экономической точки зрения технологий для изоляции и герметизации проводки, защиты мест соединений проводов и различных элементов электрооборудования стало применение термоусаживаемых материалов в виде трубок, в том числе из технического текстиля.

¹*Рымкевич Ольга Васильевна – кандидат технических наук, преподаватель кафедры физики ВКА им.А.Ф.Можайского, тел.: +79213169226, e-mail: olga.rymkevich@gmail.com;*

²*Романова Алла Александровна – кандидат технических наук, доцент кафедры физики ВКА им.А.Ф.Можайского, доцент кафедры инженерных дисциплин СПбГЭУ тел.: +79112113426, e-mail: rotallaa@yandex.ru;*

³*Рымкевич Павел Павлович – кандидат физико-математических наук, профессор кафедры физики ВКА им.А.Ф.Можайского, тел.: +79112245913, e-mail: pprymkevich@gmail.com*

Это современный простой в применении высокотехнологичный материал, нашедший широкое применение в электротехнике, энергетике, автомобилестроении, авиастроении, приборостроении. Основным компонентом текстильных термоусаживаемых трубок является полиолефиновая нить с эффектом памяти формы, исследование которой представляет большой научный и практический интерес. Целью работы является построение физической модели процесса термоусадки полиэтиленовой нити с эффектом памяти формы и оценка ее энергетических состояний.

Образцы и методы исследования

Объектом исследования является полиэтиленовая нить с эффектом памяти формы. Данная нить является основным термоусаживаемым компонентом текстильного полотна полотняного переплетения InnoSHRINK XTFS. диаметром 10 см.

Для формирования эффекта памяти формы полиэтиленовую нить необходимо подвергнуть модификации в несколько этапов. Сначала нить подвергают радиационной сшивке, после чего при температуре, близкой к температуре плавления, подвергают процессу ориентационной вытяжки [3 – 8]. Из данных по термической усадке [6, 8 – 9] следует, что коэффициент вытяжки полиэтиленовой нити с эффектом памяти формы $\lambda=8$. После процесса вытяжки нить охлаждают до комнатной температуры.

Опыты по термоусадке проводились в интервале температур $115 \div 200$ °C [6]. Для каждой температуры процесс усадки под действием температуры полиэтиленовой нити с эффектом памяти формы можно представить в виде:

$$\varepsilon = \varepsilon_{\text{нас}} (1 - e^{-\beta t}), \quad (1)$$

где $\varepsilon = \frac{l_0 - l}{l_0}$ – усадканити; l_0 – начальная длина

нити; l – длина нити после усадки; $\varepsilon_{\text{нас}}$ – максимальная усадка при выбранной температуре.

Коэффициент β обратно пропорционален времени релаксации τ , характеризующем время перехода через потенциальный барьер. Коэффициент β был определен экспериментально. На рисунке 1 представлена зависимость коэффициента β от температуры воздействия.

Современные представления о структуре полимерных материалов [10 – 14] позволяют предложить физическую модель, описываю-

щую процесс термической усадки полиолефиновой модифицированной нити с эффектом памяти формы. Разобьем структуру полимерной нити на множество отдельных групп макромолекул, соединенных сшивками, которые впоследствии будем называть кластерами. Представления о кластерной структуре предложены в работах [15 – 16]. Для описания процесса восстановления формы полимерной нити с эффектом памяти формы обычно используют упрощенные феноменологические модели [17].

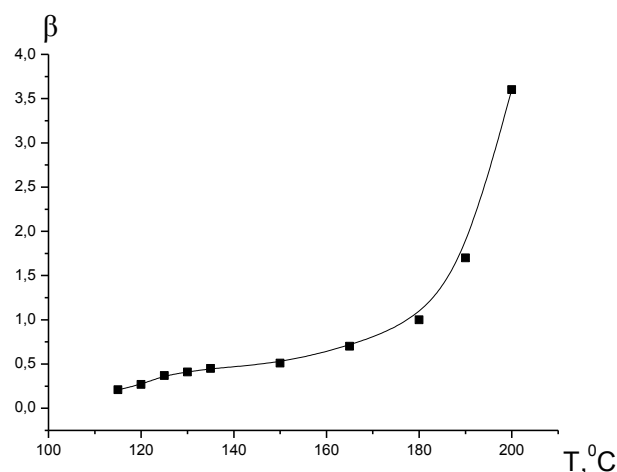


Рисунок 1 – Зависимость коэффициента β от времени теплового воздействия

Различные модели основываются на концепции одного или нескольких потенциальных барьеров. Применим к исследуемой полиэтиленовой нити с эффектом памяти формы модель двух состояний, т.е. кластер может находиться либо в вытянутом состоянии с энергией U_3 , либо в сжатом с энергией U_1 . На рисунке 2 представлена зависимость энергии кластера от степени его растяжения.

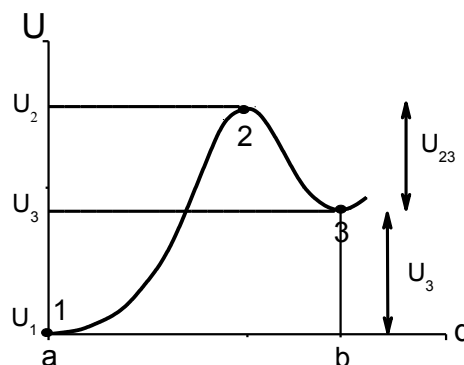


Рисунок 2 – Зависимость энергии кластера от степени его растяжения

Участок кривой 1 – 2 соответствует технологическому процессу вытяжки нити при температуре, близкой к температуре плавления на стадии производства нити с эффектом памяти формы. До своего растяжения кластеры находятся в состоянии с энергией U_1 . Участок кривой 2 – 3 характеризует процесс при охлаждении вытянутой нити на стадии производства. Кластеры переходят в квазиравновесное состояние с энергией U_3 . Таким образом, происходит "замораживание" элементарных объемов - кластеров в квазиравновесном состоянии U_3 . С энергетической точки зрения, эффект памяти формы заключается в том, что состояние с энергией U_1 более энергетически выгодное, чем состояние с энергией U_3 .

Вероятность перехода кластера через потенциальный барьер можно представить в виде:

$$W_{13} = \nu_0 e^{-\frac{U_{12}}{kT}}; \tag{2}$$

$$W_{31} = \nu_0 e^{-\frac{U_{23}}{kT}},$$

где ν_0 – коэффициент пропорциональности, c^{-1} .

Оценим энергию активации U_{23} . Кинетические (активационные) характеристики при термоусадке полимеров определяются транс-гош переходами в сегментах макромолекул [18-20]. Известно, что кинетические характеристики кооперативных конформационных переходов в полиэтилене имеют следующие значения: $E_0=30\div 70$ кДж/моль; предэкспоненциальный множитель $-K_0=10^{-6}\div 10^{-7}$ [18 – 22]. Такая величина E_0 объясняется тем, что изменение размеров полимеров (деформация ползучести, усадка и прочее изменение размеров) связано не с одиночными гош-транс и транс-гош переходами (энергия активации которых для ПЭ равна $12\div 15$ кДж/моль), а с несколькими конформационными переходами в элементарных сегментах макромолекул.

Проведем оценку энергии активации процесса термоусадки мононити из сшитого полиэтилена на основе экспериментальных данных, полученных в работе [6].

$$U_{23} = RT \ln \frac{t}{t_0}, \tag{3}$$

где: $R=8,31$ Дж/Кмоль; T – температура, К; t – время выхода усадки в режим стабилизации; $t_0=10^6$ с.

Получаем $U_{23}=65\div 68 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$, или около 7800 К. Таким образом, мы имеем дело с "высокими" потенциальными барьерами.

Для оценки U_2 и U_3 применим общее уравнение деформации, выведенное ранее и представленное в работе [23]. Приведем конечное уравнение:

$$\frac{d}{dk} (\varepsilon - \varepsilon_{\text{упр}}) + (\varepsilon - \varepsilon_{\text{упр}}) (e^{\gamma^* \varepsilon_{\text{упр}}^2} + e^{U_3^* - \gamma^* \varepsilon_{\text{упр}}^2}) = \dots$$

$$\dots = \chi sh(\gamma^* \varepsilon_{\text{упр}}^2), \tag{4}$$

где величины со значком " * " представляют собой приведенные величины, т.е. величины, отнесенные к величине (kT) , где: $k=$

$$1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{моль}} - \text{постоянная Больцмана}; \gamma$$

– коэффициент, зависящий от рода нити, имеющий размерность Дж; это поправка к энергиям, необходимым для преодоления потенциального барьера, которую требуется учесть при приложении к нити внешнего механического воздействия; $sh(\gamma^* \varepsilon_x^2) = \frac{e^{\gamma^* \varepsilon_x^2} - e^{-\gamma^* \varepsilon_x^2}}{2}$

– гиперболический синус величины $\gamma^* \varepsilon_x^2$;

$$\chi_{f(T)} = \frac{2m_0 \delta}{e^{-U_3^*} + 1} - \text{безразмерный параметр, являющийся функцией температуры}; \delta = b - a -$$

единичный квант деформации элементарного объема макромолекул; $m_0 = \frac{N_0}{L_0}$ – линейная

плотность элементарных объемов макромолекул; L_0 – первоначальная длина образца; N_0 –

число элементарных объемов; t – время теплового воздействия; $\Theta_p = \frac{1}{\nu_0} e^{U_{12}^*}$; $k = \frac{t}{\Theta_p}$; ν_0 –

коэффициент, имеющий размерность c^{-1} ;

$$\varepsilon_x = \frac{\sigma}{E_0} - \text{упругая часть деформации};$$

Применяя уравнение (3) в режиме термоусадки с начальными условиями, характерными для нагревания нити в свободном состоянии, $\varepsilon_{\text{упр}} = 0$, получим уравнение в частном виде, описывающее процесс термической усадки исследуемой полиолефиновой модифицированной нити.

$$\frac{d\varepsilon}{dk} + (1 + e^{U_3^*})\varepsilon = 0. \quad (5)$$

Уравнение (5) представляет собой дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными. Его решение

$$\varepsilon = \varepsilon_{\text{нас}} \left(1 - e^{-\frac{(1+e^{U_3^*})}{e^{U_{12}^*}} v_0 t}\right) \quad (6)$$

совпадает с ранее предложенным уравнением (1) для термической усадки нити.

Величина $\frac{(1+e^{U_3^*})}{e^{U_{12}^*}} v_0$ представляет собой коэффициент β в уравнении (1). Подставив экспериментальные значения β для двух различных температур и исключив v_0 , можно оценить значение $U_3 = 25 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$, что соответствует 3000 К. Тогда

$$U_{12} = U_3 + U_{23} = 90 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} = 10900 \text{ К} \quad (7)$$

Оценив значения U_{23} , U_3 и U_{12} , можно получить значение v_0 для дальнейшего расчета вероятности перехода за единицу времени элементарных объемов через потенциальный барьер по формуле 2. После подстановки экспериментальных значений коэффициента

$$\beta = \frac{(1+e^{U_3^*})}{e^{U_{12}^*}} v_0 \text{ для различных температур бы-}$$

ло найдено среднее значение коэффициента $v_0 \sim 1 \cdot 10^6 \text{ с}^{-1}$. С учетом значения v_0 , оценим вероятности переходов элементарных объемов через потенциальный барьер по формуле (2) На рисунках 3 и 4 представлены зависимости вероятностей энергетических переходов в единицу времени через потенциальный барьер от температуры.

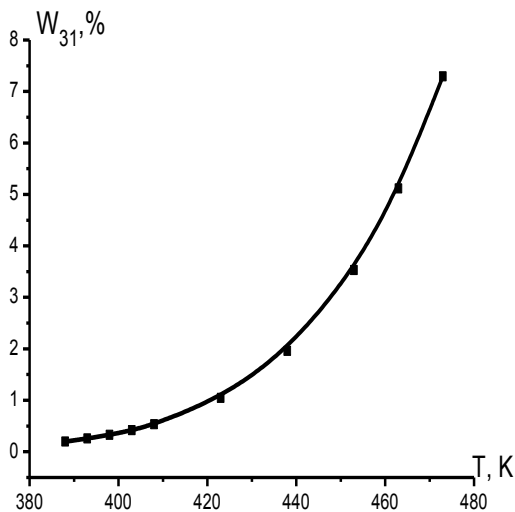


Рисунок 3 – Зависимость вероятности перехода W_{31} в единицу времени через потенциальный барьер в направлении 3 – 1

Как видно из рисунков 3 и 4, вероятность переходов в единицу времени через потенциальный барьер в направлении 1 – 3 W_{13} чрезвычайно мала, так что спонтанный переход кластеров из состояния 1 в состояние 3 даже при повышенных температурах практически исключается.

Таким образом, процесс термоусадки с учетом U_{23} , U_3 , U_{12} и v_0 можно описать уравнением регрессии вида:

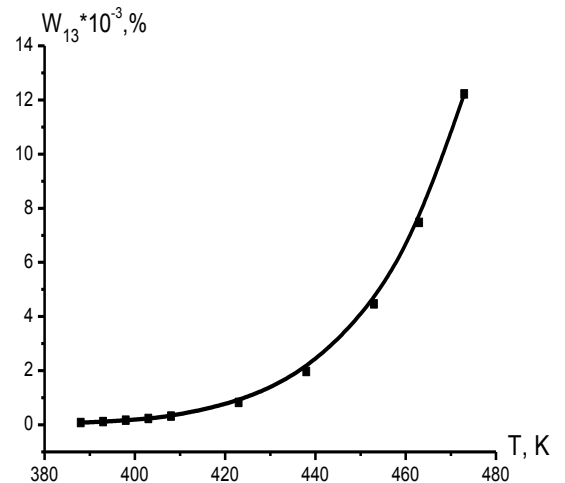


Рисунок 4 – Зависимость вероятности перехода W_{13} в единицу времени через потенциальный барьер в направлении 1 – 3

$$\varepsilon = \varepsilon_{\text{нас}} \left(1 - e^{-\frac{310^3}{(1+e^{\frac{310^3}{T}})} \cdot \frac{10.9 \cdot 10^3}{60 \cdot 10^6} t}\right), \quad (7)$$

где t – время, измеряемое в минутах.

Выводы

Предложенная кластерная модель поведения полиолефиновой нити позволяет не только качественно, но и количественно описать эффект «памяти формы», что дает возможность

в дальнейшем успешно прогнозировать поведение материалов, в состав которых входят полиолефиновые нити.

Литература

1. Чичинадзе, А.В. Полимеры в узлах трения машин и приборов / А.В.Чичинадзе. – Москва: Машиностроение, 1988. – 328 с.
2. Новиков, В.У. Полимерные материалы для строительства / В.У.Новиков. –Москва:Изд-во Высшая школа, 1995. – 448 с.
3. Белошенко, В.А. Эффект памяти формы в полимерах / В.А. Белошенко // Успехи химии: Обзорный журнал по химии. - 2005. - Т.74. - №3. - С.285-306.
4. Сирота, А.Г. Модификация структуры и свойств полиолефинов / А.Г. Сирота. – Л.: Изд-во Химия, 1974. - 176 с.
5. Бовей, Ф. Действие ионизирующих излучений на природные и синтетические полимеры / Ф. Бовей. – М., 1959. - 300 с.
6. Рымкевич, О.В. Влияние температурных режимов на усадку модифицированной полиолефиновой мононити термоусаживающейся трубки / О.В. Рымкевич, Е.С. Цобкалло // Известия вузов. Технология легкой промышленности. - 2012. - №2. - С.13 -16.
7. Екимук, С.С. Особенности эксплуатации кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена (защита от перенапряжений, диагностика и испытания) / С.С. Екимук, И.Ю. Цивилев // Наука и техника. – 2011.- №2(327). – С.22-27.
8. Баочжун, Х. Моделирование свойств сшитого полиэтилена: дис... канд. техн. наук: 05.09.02 / Хань Баочжун. - Москва, 2005. - 163 с.
9. Рымкевич, О.В. Общее уравнение деформации модифицированной полиолефиновой нити с эффектом памяти формы и применение его к расчету кривой для изометрического нагрева / О.В.Рымкевич, Е.С.Цобкалло // XVI международный научно-практический семинар Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы SMARTEX-2013:матер.конф. – Иваново, 2013. – С.51-57.
10. Бартнев, Г.М. Физика полимеров / Г.М. Бартнев, С.Я. Френкель; под ред. д. ф-м. н. А.М. Ельяшевича. - Л.: Изд-во Химия, 1990. - 432 с.
11. Гросберг, А.Ю. Полимеры и биополимеры с точки зрения физики / А.Ю. Гросберг, А.Р. Хохлов. – Долгопрудный, 2010. – 304 с.
12. Lineweaver, C.H. Life, gravity and the second law of thermodynamics / C.H. Lineweaver, C.A. Egan // Physics of Life Reviews. - 2008. - V. 5, No. 4. – P. 225-242.
13. Волькенштейн, М.В. Проблемы теоретической физики полимеров / М.В. Волькенштейн // Успехи физических наук. – 1959. –Т. LXVII. – вып. 1. – С.131-161.
14. Бессонов, М.И. Механическое разрушение твердых полимеров / М.И. Бессонов // Успехи физических наук. – 1964. – Т.83. – вып.1. - С.107-135.
15. Козлов, Г.В. Кластерная модель аморфного состояния полимеров / Г.В. Козлов, В.У. Новиков // Успехи физических наук. – 2001. - Т. 171. - №7. - С. 717-764.
16. Физические основы вязкоупругого поведения ориентированных аморфно-кристаллических полимеров / П.П.Рымкевич, А.А.Романова, А.С.Горшков, А.Г.Макаров // Известия вузов. Технология легкой промышленности. - 2012. - №3. - С.70-73.
17. Thermal Analysis / Н. Kambe, М. Kochi, Т. Kato, М. Murakami // Proceedings of the Fourth International Conference on Thermal Analysis, Budapest. Akademiai Kiado. – 1975. - v. 2. - P. 51.
18. Пахомов, П.М. Конформационная структура и механика полимеров / П.М. Пахомов. – Тверь: Изд. Тверской Гос. Университет, 1999. - 234 с.
19. Изменение конформационного набора при удлинении гибкоцепных полимеров / Е.С.Цобкалло, И.И.Новак, П.М.Пахомов, В.Е.Корсуков // Высокомолекулярные соединения. Серия А. - Т.20 А. - №1. – М. -1978. - С.17-21.
20. Связь кинетики деформирования с молекулярными процессами при ориентировании полиэтилена / Е.С.Цобкалло, В.Е.Корсуков, А.М.Сталевич, А.В.Савицкий // Высокомолекулярные соединения. Серия А. - 1980. -Т.22 А. - №5. - С.1100-1105.
21. Технические свойства полимерных материалов: Уч.-справ.пособие / В.К.Крыжановский, В.В.Бурлов, А.Д.Паниматченко, Ю.В.Крыжановская. – СПб., 2003. – 240 с.
22. Определение энергии активации конформационных переходов в полимерах / П.М. Пахомов, И.И. Новак, М.В. Шаблыгин, Н.А. Алешина // Ж. прикладной спектроскопии. - 1978. - Т.28. - №2. - С.319-322.
23. Рымкевич, О.В. Описание вязкоупругости полимерных материалов статистическим методом / О.В. Рымкевич, П.П. Рымкевич, А.А. Романова // Техно-технологические проблемы сервиса. - 2013. - №1(23). - С.26 -30.

WAVELET АНАЛИЗ МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ВИБРОВОЗБУДИТЕЛЯ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ДОЗАТОРАХ-КОНВЕЙЕРАХ

С.Ф. Джафаров¹, О.М. Мирзоев²

*Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности,
AZ1010, Азербайджанская республика, г. Баку, проспект Азарлыг, 20*

В статье рассматриваются вопросы анализа средней мощности электромагнитного вибровозбудителя. Определена средняя мощность несинусоидального тока электромагнитного вибровозбудителя за период. Определены активные, ёмкостные и индуктивные составляющие средней мощности. С применением wavlet анализа (Mat Lab Wavlet Toolbox) определен спектр средней мощности. На основе полученных результатов вычислены соотношения компонент в спектре средней мощности.

Ключевые слова: средняя мощность, электромагнитный вибровозбудитель, уравнение Хилла, эффект параметрона, вейвлет спектр.

WAVELET ANALYSIS OF ELECTROMAGNETIC VIBRATION GENERATOR POWER APPLIED IN DISPENSER-CONTAINERS

S.F. Jafarov, O.M. Mirzoev

Azerbaijani State University of oil and industry

AZ 10 10, Azerbaijani Republic, Baku, Azarlyg Prospect, 20

The article deals with the problems of the electromagnetic vibration generator mean power analysis. The mean power of the electromagnetic vibration generator nonsinusoidal current over a period has been estimated. Active, capacitive and inductive components of the mean power have been determined. The mean power spectrum has been identified while applying wavelet analysis (Mat Lab Wavelet Toolbox). Component correlation in the mean power spectrum has been calculated on the basis of the results obtained.

Key words: mean power, electromagnetic vibration generator, Hill equation, parametron effect, wavelet spectrum

Использование вибрационных принципов при создании машин и освоении рабочих процессов в настоящее время позволяет получать ощутимые результаты. Вибрационные машины, как правило, значительно проще и эффективнее обычных машин, потребляют меньше энергии.

Технологические процессы, осуществляемые с помощью вибрационных воздействий, отличаются высокой интенсивностью, ускоренным протеканием процессов, возможностью эффективной переработки многих трудно обрабатываемых продуктов.

Практика показывает, что ряд технологических процессов (просеивание, перемешивание жидких и сыпучих веществ и др.) может быть существенно интенсифицирован с помощью низкочастотного (в диапазоне 1 ÷ 50 Гц) вибро-

воздействия с амплитудой колебаний 1 ÷ 10 мм. Простота обслуживания и эксплуатации, высокая долговечность и надежность в самых тяжелых условиях эксплуатации, возможность совмещения транспортных операций с одновременным осуществлением некоторых технологических процедур позволяет выделить электромагнитных вибровозбудителей (ЭВВ) низкочастотных механических колебаний.

В общем случае средняя мощность несинусоидального тока электромагнитного вибровозбудителя (ЭВВ) за период определяется из следующего выражения [1]:

$$\bar{P} = \frac{1}{T} \int_0^T u(t)i(t)dt, \quad (1)$$

где $P(t) = u(t)i(t)$ – мгновенная мощность; T – период, $i(t)$ и $u(t)$ – мгновенные значения тока и напряжения соответственно.

¹Джафаров Санан Фамил оглы – кандидат технических наук, доцент кафедры Автоматики, телемеханики и электроники Азербайджанского государственного университета нефти и промышленности, тел.: +9940505374049, email: senan_jaf@rambler.ru;

²Мирзоев Октай Малик оглы – ассистент кафедры Автоматики, телемеханики и электроники Азербайджанского государственного университета нефти и промышленности тел.: +9940702780171, email: oqtau_m@mail.ru

Пользуясь уравнением Хилла мгновенное значение тока представим в виде [2,3,5], где:

$$i(t) = I_0 \sin(\omega_k t + \tau(t) - \varphi) \exp(z \cos(vt - \beta) - z_p \cos(2vt - 2\beta)); \quad (2)$$

$$I_0 = u_M \omega_k / 2L_p \omega_1 \sqrt{\left(\frac{r}{2L_p}\right)^2 + (\omega_1 - \omega_2)^2};$$

$$\varphi = \arctg\left(\frac{\delta}{\omega_1 - \omega_k} - \frac{\pi}{2}\right);$$

$$\tau(t) = \left(z \sqrt{v^2 \left(\frac{r}{2L_p}\right)^2 + \omega_p^2 - 2 \left(\frac{r}{2L_p}\right)^2} \right)^2 (\cos(vt - \sigma)) /$$

$$2v\omega_1;$$

$$\omega_p = \frac{1}{L_p C}; \quad \omega_1 = \sqrt{\omega_p^2 - \delta^2};$$

$$\sigma = \arctg\left(\frac{\omega_p^2 - 2\delta^2}{v\delta}\right).$$

Напряжение в цепи ЭВВ представим в виде:

$$U(t) = U_L(t) + U_C(t) + U_r(t), \quad (3)$$

где U_L , U_C , U_r – соответственно падение напряжения в катушке индуктивности, в конденсаторе и в резисторе.

Сетевое напряжение с практически синусоидальной формой кривой опишем в виде:

$$U(t) = U_M \sin(\omega_k t + \theta).$$

Если периоды гармонических составляющих $i(t)$ и $U(t)$ имеют наименьшее общее кратное то при выполнении интегрирования в (1) с разбиванием общего интеграла на сумму интегралов, отличным от нуля будет лишь интеграл, содержащий гармоники одинакового периода. Именно наличие последнего характеризует особенности функционирования рассматриваемого ЭВВ механических колебаний.

С учётом (3) мгновенное значение мощности будет:

$$P(t) = \left(ri(t) + \frac{1}{C} \int i(t) dt + \frac{d}{dt} (L_i(t)) \right) i(t).$$

При этом для средней мощности электромагнитной ЭВВ имеем:

$$\bar{P} = \frac{1}{T} \int_0^T i^2(t)r + i(t)/C \int_0^T I(t) dt. \quad (4)$$

С целью анализа процесса передачи мощности и оценки соотношения её составляющих проведём исследования правой части (4). Рассмотрим все слагаемые в отдельности.

Для анализа подобных процессов широко применяется преобразование Фурье. Однако с позиции точного представления преобразова-

нием Фурье сигналов можно отметить ряд недостатков:

1. Плавная базисная функция, как синусоида не может представлять перепады сигналов с бесконечной крутизной;

2. По составу высших составляющих спектра практически невозможно оценить местоположение особенностей во временной зависимости сигнала и их характер;

3. В условиях практически неизбежного ограничения числа гармоник или спектра колебаний точное восстановление сигнала после прямого и обратного преобразования Фурье практически невозможно, в частности, из-за появления эффекта Гиббса.

Для решения поставленной задачи и получения качественных результатов использован усовершенствованный алгоритм Маллата с применением программного пакета Mat Lab 7.

Средняя мощность на участке активного сопротивления определяется следующим выражением:

$$\bar{P}_r = \frac{1}{T} \int_0^T ri^2(t) dt.$$

С учётом (2) и раскрыв интеграл в правой части этого выражения окончательно получим:

$$\begin{aligned} \bar{P}_r &= \frac{I_0^2 r}{2} (q_1^2 + q_2^2 + \dots) + \dots \\ &\dots + 2I_0^2 r (q_1 q_2 \cos(-\theta_1 - \phi) + \dots \\ &\dots + q_1 q_3 \cos(-\phi - \theta_2 + \frac{\pi}{2}) + \dots \\ &\dots + q_1 q_4 \cos(-\phi - \theta_3) + q_2 q_3 \cos(\theta_1 - \theta_2 - \frac{\pi}{2}) + \dots \\ &\dots + q_2 q_4 \cos(\theta_1 - \theta_3) + \dots) \end{aligned} \quad (5)$$

где g_1, g_2, \dots – некоторые коэффициенты, зависящие от z, z_p и r .

Полученное выражение (5) показывает, что среди компонент средней мощности на участке активного сопротивления имеются члены, с отрицательным знаком. Это свидетельствует о наличии внутреннего источника в ЭВВ при движении его якоря.

На рис.1 показан вейвлет спектр средней мощности на участке активного сопротивления. Экспериментально и с помощью машинной обработки установлено, что соотношения составляющих для средней мощности на частотах $\omega_{k+1}, \omega_k, \omega_{k-1}$ составляют 0,54, 1, 0,5

соответственно, т.е. доминирующей является компонента с частотой ω_k , что полностью совпадает с общефизическими законами [4].

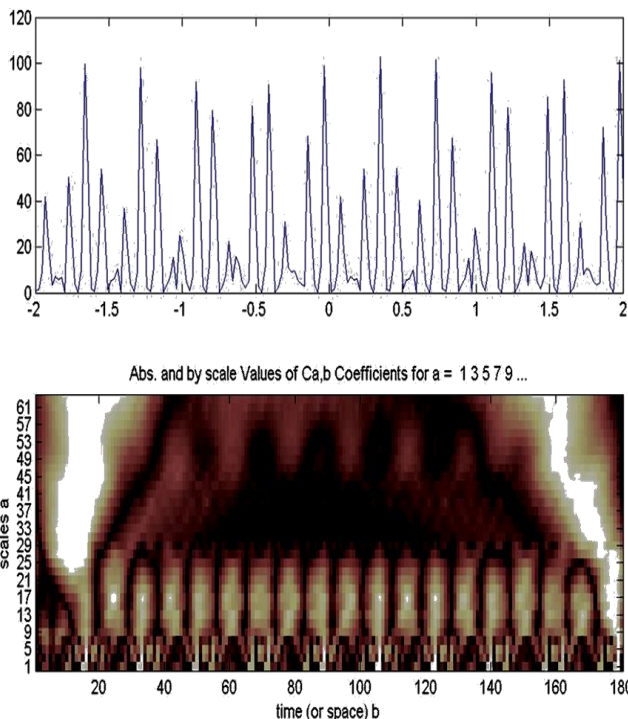


Рисунок 1 – Диаграмма изменения и вейвлетный спектр средней мощности на участке активного сопротивления

Рассмотрим второе слагаемое в правой части (4):

$$\overline{P_C} = \frac{1}{T} \int_0^T \left(\frac{1}{C} \int_0^T i(t) dt \right) i(t) dt.$$

Если учесть, что $\int_0^T i(t) dt = 0$, то имеет место и

$\overline{P_C} = 0$, т.е. полученные результаты для средней мощности на участке конденсатора подтверждают консервативный характер этого элемента.

Среднюю мощность на участке индуктивности представим в виде:

$$\overline{P_L} = \frac{1}{T} \int_0^T \left(W \frac{d}{dt} (\Phi(t)) \right) i(t) dt. \quad (6)$$

Представляя магнитный поток в цепи ЭВВ суммой трёх гармонических составляющих, получим:

$$\begin{aligned} \Phi(t) = & \Phi_M \left(\sin \omega_k t + \frac{g}{2} \sin((\omega_k - \nu)t + \theta) + \dots \right. \\ & \left. \dots + \frac{g}{2} \sin((\omega_k + \nu)t + \theta) \right). \end{aligned} \quad (7)$$

Учитывая (7) в (6), среднюю мощность на участке индуктивности представим в следующей форме:

$$\begin{aligned} \overline{P_L} = & IW \Phi_M \left[d_1 d_1 \cos \left(-\phi - \frac{\pi}{2} \right) + \dots \right. \\ & \dots + d_2 d_1 \cos \left(-\theta_1 - \frac{\pi}{2} \right) + \dots \\ & \dots + d_3 d_1 \cos \theta_2 + d_4 d_1 \cos \left(\theta_3 - \frac{\pi}{2} \right) + \dots \\ & \left. \dots + d_5 d_2 \cos \left(-\frac{\pi}{2} - \beta + \theta_4 \right) + \dots \right], \end{aligned} \quad (8)$$

где d_1, d_2, \dots – коэффициенты, зависящие от ω_k и ν .

По форме полученное выражение соответствует реактивной мощности, и она не равна нулю в силу наличия частотных преобразований в магнитной подсистеме ЭВВ за счёт изменения его электрических и механических параметров.

Результаты вычислительного эксперимента показывает, что за счёт частотных преобразований мгновенная мощность на участке индуктивности принимает отрицательные значения, что свидетельствует об эффекте параметрона. Установлено, что соотношения компонент для средней мощности на участке индуктивности на частотах $\omega_{k-1}, \omega_k, \omega_{k+1}$ составляют 0,3, 1, 0,18 соответственно (рис. 2).

Анализируя отрицательные компоненты ($g_5 g_6, g_6 g_9, d_2 g_6, \dots$) в правой части выражения (5) и (8), убедимся, что значения этих компонент зависят от вогнутости характеристики $L(x)$, т.е. передаваемая средняя мощность, кроме электрических параметров r, L, C зависят также от механических параметров Z, Z_p, ν системы. Оценив и обеспечив рациональное соотношение этих параметров, передаваемую среднюю мощность ЭВВ можно сосредоточить в определённых компонентах.

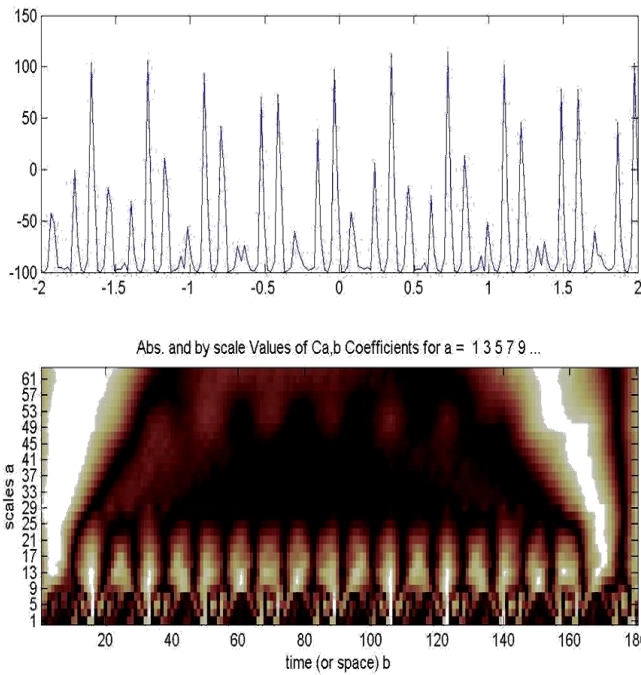


Рисунок 2 – Диаграмма изменения и вейвлетный спектр средней мощности на участке индуктивности

Обобщая полученные выше результаты, среднюю мощность ЭВВ представим в следующей формуле:

$$\bar{P}[nT_o] = \frac{1}{N} \left(\sum_{n=0}^N i[nT_o] r + \frac{N}{C} \sum_{n=0}^N \sum_{m=0}^n i[(m-1)T_o] + \sum_{n=0}^N \left(\frac{L[nT_o] \frac{i[nT_o] - i[(n-1)T_o]}{nT_o} + \dots}{\dots + i[nT_o] \frac{L[nT_o] - L[(n-1)T_o]}{nT_o}} \right) i[nT_o] \right)$$

Полученный результаты для изменения средней мощности наглядно подтверждает, что энергия, подводимая к ЭВВ через некоторое время передаётся в обратном направлении, т.е. от ЭВВ к источнику питания. За счёт появления боковых гармонических составляющих появляются минусовые компоненты. Анализ показывает, что здесь доминирующее значение имеет компонента с частотой ω_k . Соотношения компонент средней мощности на частотах ω_{k-1} , ω_k и ω_{k+1} составляют 0,45, 1 и 0,3.

Таким образом, в результате анализа устанавливаем, что обмен энергией между источником питания и рассматриваемой системой подчиня-

ется закону механического движения и зависит как от электрических, так и от механических параметров системы. При увеличении воздушного зазора между магнитопроводом и якорем уменьшается энергия, накопленная в катушке, а в этот момент увеличивается потенциал между обкладками конденсатора. При уменьшении же воздушного зазора происходит обратный процесс [5].

Отметим, что наличие внутренних источников, обуславливающих изменения направления передачи отдельных компонент средней мощности заставляет нас искать причины их существования и пути их преодоления при создании ЭВВ. Без учёта указанных обстоятельств невозможны рациональный расчёт ЭВВ и управление им при эксплуатации. Результаты выполненного исследования могут быть использованы в инженерной практике при проектировании машин.

Литература

1. Атабеков Г.И. Теоретические основы электротехники. - М.: - Энергия, 1978, 592 с.
2. Бессонов Л.А. Нелинейные электрические цепи. - М.: Высшая школа, 1977, 343 с.
3. Базаров Н.Х. Электропривод и автоматизация промышленных установок, Ташкент: Узбекистан, 1984, 184с.
4. Добеши И., Десять лекций по вейвлетам. М., РХД, 2001, 121 с.
5. Корягин С.И., Худяков В.К., Тулупов В.Д. Транспортные устройства, перемещающиеся по ферромагнитным поверхностям, Калининград, ГИПП «Янтарный сказ», 1997, 142 с.

ИЕРАРХИЧЕСКИЙ ПОДХОД ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ДИНАМИКИ СИЛОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Г.В. Лепеш¹

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

На базе системного подхода и иерархического принципа построения математических моделей взаимно связанных процессов и применения пакетов программ конечно-элементных комплексов SolidWorks и AnsysWorkbench разработан метод оценки напряженно-деформированного состояния элементов изделий, функционирование которых происходит в условиях динамического взаимодействия с другими деформируемыми элементами системы.

Ключевые слова: проектирование, динамика, силовое взаимодействие, компьютерное моделирование, CAD/CAM системы, иерархический принцип

HIERARCHICAL APPROACH WHEN SOLVING PROBLEMS OF THE DYNAMICS OF FORCE INTERACTIONS

G. V. Lepesh

*Saint-Petersburg state University of Economics (SPbGEU),
191023, St. Petersburg, Sadovaya St., 21*

On the basis of the system approach and the hierarchical principle of construction of mathematical models of mutually connected processes and application of software packages of finite element complexes AnsysWorkbench SolidWorks and developed a method for estimating the stress-strain state of elements of the product, the functioning of which occurs in the conditions of dynamic interaction with other deformable elements of the system.

Keywords: design, dynamics, force interaction, computer modeling, CAD/CAM system, the hierarchical principle.

Введение

Современный этап проектирования сложных технических машин, их узлов и деталей предполагает применение современных программных средств анализа и синтеза, основанных на исследовании происходящих в них процессов численными математическими методами [1-7]. На практике применяются пакеты прикладных программ, реализующие исследование задач механики [8-15], термодинамики и гидрогазодинамики [16-18], основанные на дискретном представлении расчетной области и времени протекания процессов. В качестве препроцессорной части здесь применяются средства трехмерного компьютерного моделирования, большинство из которых интегрированы с расчетными модулями. Совокупность программно-технических средств, обеспечивающих автоматизацию проектно-конструкторских работ, называют системой автоматизированного проектирования (САПР). Так в среде инженеров, проектирующих и производящих технику уже давно популярны ин-

тегрированные системы проектирования, технологической подготовки производства и управления материальными и трудовыми потоками (CAD/CAM/CAE).

В среде инженеров – исследователей и научных работников особую популярность, в качестве инструмента исследования, получили CAD/CAM системы, включающие интегрированные пакеты программ COSMOS/Works (Symulation, Flosymulation) – конечно-элементный комплекс разработанный специально для совместного использования с системой твердотельного параметрического моделирования SolidWorks, а также AnsysWorkbench – конечно-элементный комплекс решения широкого класса задач математической физики с собственной системой твердотельного параметрического моделирования. Эти пакеты позволяют моделировать сложные трехмерные расчетные области и исследовать, происходящие в них линейные и нелинейные процессы.

¹Лепеш Григорий Васильевич – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой Машины и оборудование бытового и жилищно-коммунального назначения СПбГЭУ тел.: +7 921 751 28 29, e-mail: GregoryL@yandex.ru

Разработка современных сложных технических систем проходит таким образом, что в качестве реального объекта технического проектирования выступает не обособленное изделие, а изделие со всей совокупностью конструкторских, технологических, эксплуатационных связей, которые необходимо учитывать для его обеспечения надежного функционирования (работоспособности) за установленный период эксплуатации [19].

Такой подход к проектированию сложных технических систем, получивший название «системного», целесообразно использовать и для поиска оптимальных проектных решений командных деталей и узлов.

При данном подходе сложная система рассматривается как множество элементов, взаимосвязанных между собой и образующих некоторое цельное единство. В свою очередь каждый элемент может быть раскрыт и представлен как система, став подсистемой для предыдущего уровня. Таким образом, образуется теоретически бесконечная иерархическая структура систем и подсистем, глубина которой должна быть ограничена требуемой степенью детализаций. Степень этой детализации диктуется на каждом этапе проектирования опытом проектировщика.

В практике проектирования при проведении расчетов неопределимость, связанная с бесконечным множеством свойств реальной системы [20], разрешается путем построения конечной совокупности математических моделей процессов, определяющих ее функционирование на рассматриваемой совокупности элементов, в целом составляющих замкнутую систему. Различают уровни и классы моделей.

Уровни характеризуют ее "качество" — степень глубины и полноты отображения связей, существующих между параметрами входа и выхода. Часто используют модели нулевого, первого, второго и третьего — самого сложного — уровней.

Класс модели определяется ее "объемом", т.е. числом элементов, узлов и т.д., функционирование которых описывает модель. Часто оказывается удобным разбиение на три класса моделей в соответствии с иерархическими принципами их построения: "*Элемент*" — "*Узел*" — "*Изделие*". Могут рассматриваться и более высокие по иерархии классы, например, "*Комплекс*" и "*Система*", предполагающие определение статистических параметров с учетом

определения в частности технологических факторов элементов системы или эксплуатационных всего комплекса. *Принцип иерархии* моделей состоит в том, что каждая математическая модель включается как составная часть в модель более высокого класса. Например, элемента в узел и т.д. Это накладывает ограничения на уровень математических моделей, соответствующих каждому классу. Как правило, уровень модели с повышением ее класса снижается. Это связано с ограничениями, накладываемыми ресурсами вычислительной техники, используемой при исследовании математической модели.

Для каждой математической модели может существовать, как правило, несколько методов ее исследования. Например, задачи механики сплошных сред во всех случаях представляются дифференциальными уравнениями в частных производных, в совокупности с некоторыми краевыми условиями образующими математическую модель поведения данного изделия. *Исследование* такой модели заключается в решении системы дифференциальных уравнений при заданных граничных условиях. Их решение удобно производить методом конечных элементов с помощью упомянутых программных комплексов. Задачи движения (в том числе и колебаний элементов) в большинстве случаев представляются системами обычных дифференциальных уравнений. Решение их производят методами Эйлера, Рунге-Кутты и др.

Как правило, современные вычислительные комплексы, например AnsysWorkbench, позволяют проводить анализ перечисленных групп уравнений, однако решение задачи на высоком иерархическом уровне на сегодняшний день во многих случаях ограничено ресурсами современных ЭВМ.

Постановка задачи исследования

Решение задач силового взаимодействия в динамических условиях связано с необходимостью применения системного подхода на основе построение иерархической структуры по отношению как к элементам этой системы, участвующим во взаимодействии так и к процессам, происходящим при движении и взаимодействии элементов. По существу речь идет о возможном совместном решении:

-уравнений движения элементов как твердых тел;

-уравнений нелинейной механики сплошной среды, определяющих контактное взаимодействие элементов;

- и уравнений линейной механики сплошной среды (теории упругости), определяющей

вынужденные колебания элементов (изгибные, продольные и др.), оказывающие влияние на контактное взаимодействие элементов.

Рассмотрим задачу динамики движения изделия в трубе (рис.1).

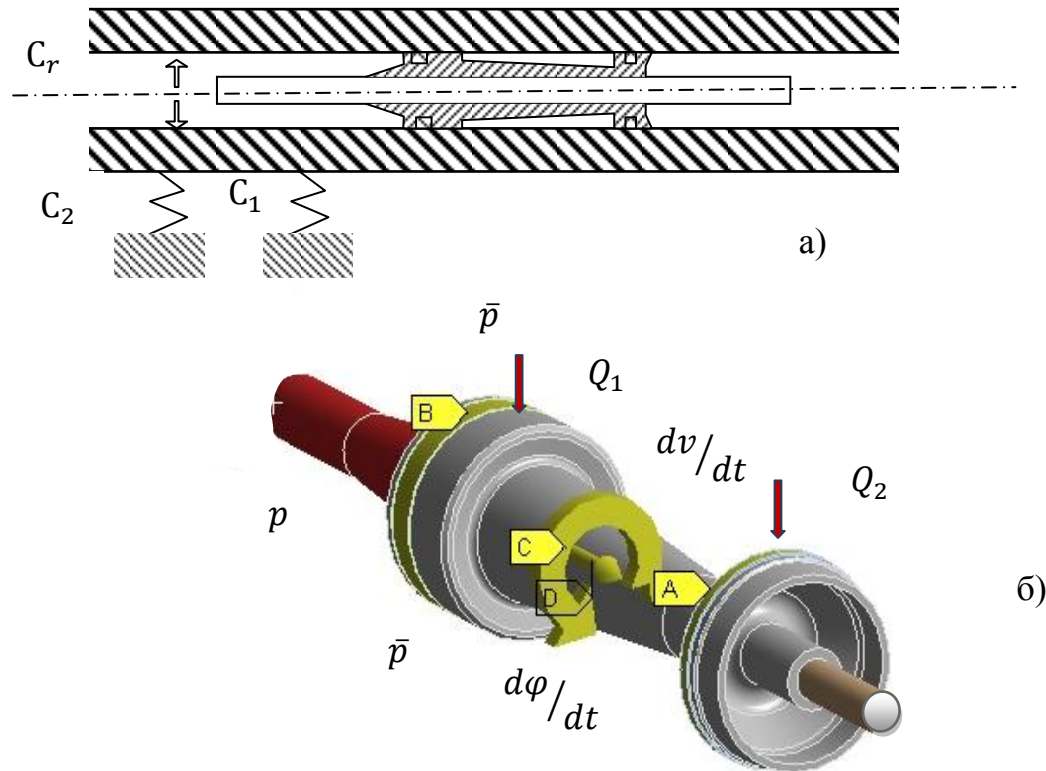


Рисунок 1 – Расчетная схема динамики движения: а) – схема силового взаимодействия; б) – схема динамического нагружения изделия

Изделие в целом представляет из себя практически осесимметричную конструкцию, но может иметь отклонения от симметрии, вызванные изгибом оси стержня изделия и массовой асимметрией его опорных элементов. Движение изделия происходит под действием газодинамической силы, вызванной изменяющимся во времени давлением p . Изделие имеет две контактные поверхности с трубой так, что на них действуют реакции Q_1 и Q_2 , вызванные несбалансированным движением изделия по трубе. На характер этого движения оказывает влияние технологическая кривизна оси трубы и ее поперечные колебания, зазоры (в общем случае переменные) по контактным поверхностям изделия с трубой, а также поперечные колебания самого изделия.

На величину реакций Q_1 и Q_2 влияют также жесткости контактных поверхностей. В общем случае изделие движется ускоренно поступательно, имеет угловые возмущения и со-

вершает поперечные колебания. Труба связана со внешней системой поперечными C_1 , C_2 и угловой C_r жесткостями, при этом поворачивается относительно поперечной оси крепления и совершает вынужденные колебания под действием реакций Q_1 и Q_2 и сил от внутреннего давления p .

В целом решение задачи динамики системы, представленной на рис.1 а) будем решать на нескольких иерархических уровнях:

Определение контактной жесткости опорных поверхностей

Для оценки контактных жесткостей при взаимодействии опорных поверхностей элементов изделия с трубой следует применять пакеты программ, реализующие метод конечных элементов в объемной постановке в упругопластической области решения задачи механики твердого деформируемого тела, например ANSYS, SolidWorks и др..

На рисунке 2 приведены зависимости для контактной жесткости и контактных напряжений нижней (1) и верхней (2) и опор изделия, построенные путем анализа контактной задачи в пакете программ ANSYS с препроцессорной подготовкой расчетной схемы в пакете

программ SolidWorks (рисунок 3). На рисунке 4 построены зависимости для наибольших контактных напряжений от величины сил центрования а) – Q_1 – нижней и б) – Q_2 – верхней опор изделия.

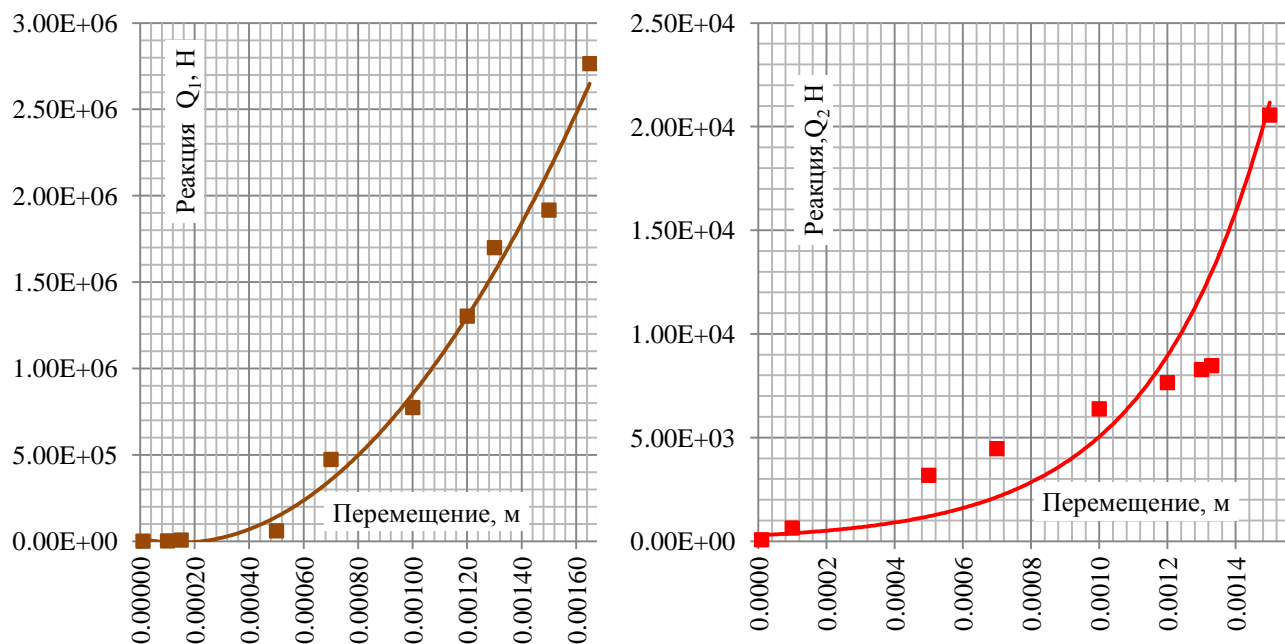


Рисунок 2 – Контактная жесткость нижней и верхней опор изделия

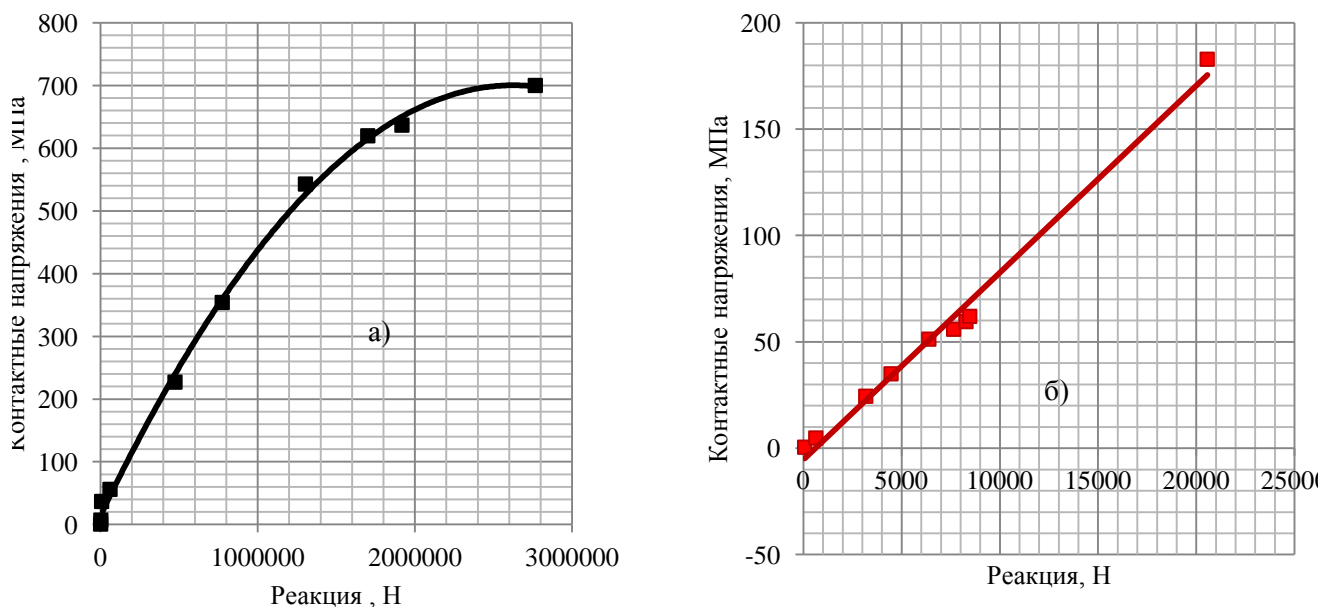


Рисунок 3 – Зависимость наибольших контактных напряжений от реакций:
а) - Q_1 - нижней и б) - Q_2 - верхней опор изделия

Зависимости, представленные на рисунке 2, принимаются в качестве исходных данных для решения задачи динамики движения на следующем иерархическом уровне. Зависимо-

сти, представленные на рисунке 3, являются основанием для принятия решения о состоянии контактных поверхностей (стойкости покрытий

и др.) при известных (рассчитываемых на следующем этапе) реакциях Q_1 и Q_2 опор изделия.

Определение параметров движения изделия и трубы

Математическая модель поступательного движения изделия определяется заданным законом изменения давления и силами сопротивления при взаимодействии контактных поверхностей

$$\frac{dv}{dt} = \frac{1}{q} \left(p \frac{\pi d^2}{4} - Q_1 f_1 - Q_2 f_2 \right), \quad (1)$$

где: v – скорость изделия; q – масса изделия; d – диаметр канала трубы; f_1 и f_2 динамические коэффициенты трения на соответствующих контактных поверхностях

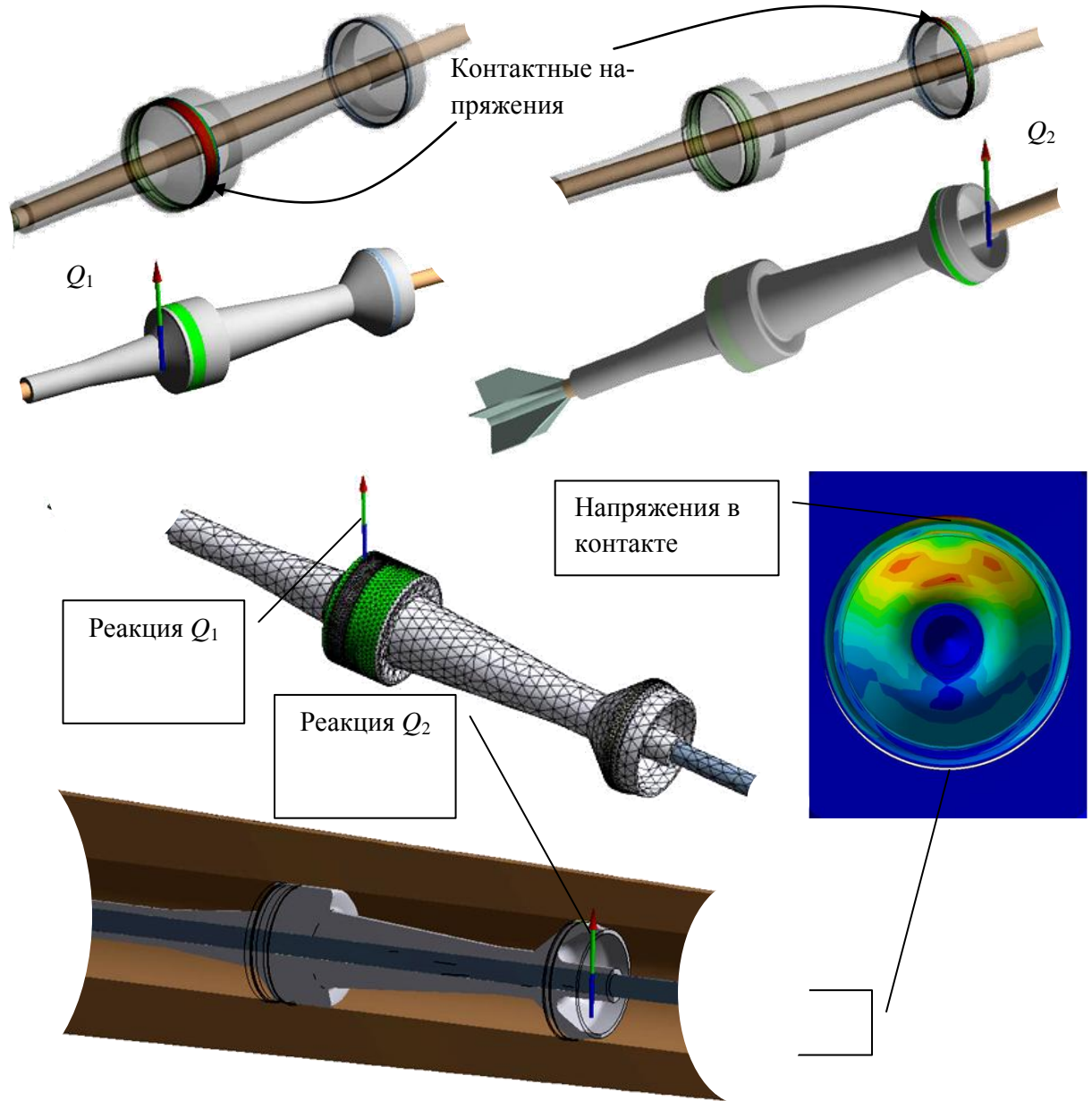


Рисунок 4 – Расчетные схемы определения контактной жесткости в программной среде SolidWorks +ANSYS

Математическая модель вращательного движения изделия (и трубы) как твердого тела может быть построена на ос-

новании теоремы об изменении кинетического момента

$$\begin{pmatrix} \ddot{\phi} \\ \ddot{\theta} \\ \ddot{\psi} \end{pmatrix} = - \begin{pmatrix} 0 \\ \ddot{\theta} \\ \ddot{\psi} \end{pmatrix} + |\mathbf{J}|^{-1} \cdot \begin{pmatrix} \sum M_x \\ \sum M_y \\ \sum M_z \end{pmatrix} - |\mathbf{J}|^{-1} \cdot (|\omega| + |\omega|^*) \cdot |\mathbf{J}| \cdot \begin{pmatrix} \ddot{\phi} \\ \ddot{\theta} \\ \ddot{\psi} \end{pmatrix}, \quad \begin{cases} J_0 \cdot d^2\theta_c / d\tau^2 = Q_{1y} \cdot \cos \gamma \cdot (1 + x_b + x_0) - \dots \\ \dots - Q_{2y} \cdot (x_B + x_0) + P_{кн} \cdot y_0 - C_0 \cdot \theta_c, \end{cases} \quad (4)$$

где $|\omega|^*$ – матрица угловых скоростей поворота.

Для получения системы дифференциальных уравнений движения могут использоваться связанные системы координат: земные инерциальные.

Внешние силы $\{Q\}$ и моменты внешних сил $\{M\}$, действующие на трубу и изделие, определяются их параметрами движения и контактного взаимодействия с использованием параметрических зависимостей вида:

$$\{Q\} = |k_1| \cdot \{\delta\} + |k_2| \cdot \{\dot{\delta}\}, \quad (3)$$

$$\{M\} = |\chi|(-\{r_c\}) \times |\chi| \cdot \{Q\}$$

где: $\{\delta\}$ и $\{\dot{\delta}\}$ – векторы сближения и скорости сближения двух тел в процессе контактного взаимодействия; $|k_1|$ и $|k_2|$ – матрицы коэффициентов жесткости, определяемые численно по рис. 2, или в результате опыта; $\{r_c\}$ – радиус вектор самой силы; $|\chi|$ – матрица направляющих косинусов.

Поворот трубы относительно оси крепления в вертикальной плоскости определяется на основании решения дифференциального уравнения

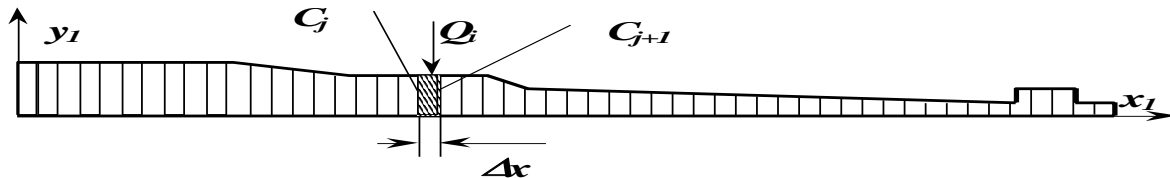


Рисунок 5 – Схема дискретизации трубы

Дискретные элементы обладают массово-инерционными свойствами. Изгибная жесткость считается сосредоточенной в шарнирах. В результате применения такой модели распределенные по длине изгибная жесткость и масса заменяются сосредоточенными. Продольными силами и сдвигом можно пренебречь. При этом уравнения поперечных колебаний j -го элемента сечения изделия длиной Δx и массой m_j , записанные в конечноразностном виде:

$$\begin{aligned} \frac{d^2 y_j}{dt^2} = \frac{1}{m_j} [& Q_j + a_{1,j} y_{j-2} + a_{2,j} y_{j-1} + \dots \\ & \dots + a_{3,j} y_j + a_{4,j} y_{j+1} + a_{5,j} y_{j+2} + \dots \end{aligned}$$

где: x_0 – расстояние от $O(2)$ качания до середины нижней опоры в момент начала движения; y_0 – расстояние от оси трубы до ее оси качания; C_0 – угловая; $P_{кн}$ – сила давления на дно канала трубы $P_{кн} = s_{кн} p$.

Дифференциальные уравнения поперечных колебаний трубы и изделия получаются из соответствующих уравнений изгиба под действием распределенной поперечной нагрузки $p(x, \tau)$ в виде:

$$\frac{\partial^2}{\partial x^2} \left(EI \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} \right) = p(x, \tau) - m(x) \frac{\partial^2 v}{\partial \tau^2}, \quad (5)$$

где: $v(x, \tau)$ – поперечное перемещение; $m(x)$ – распределенная масса стержня; τ – время.

Задача упругих изгибных колебаний приводится к упругим колебаниям стержней с переменной по длине массой и жесткостью и решается методом конечных разностей (МКР). При получении уравнений, описывающих процесс упругих изгибных колебаний, используется дискретная модель, в которой изделие и труба представляются в виде совокупности абсолютно жестких, недеформируемых элементов, соединенных между собой упругими связями – «шарнирами» (рисунок 5).

$$\begin{aligned} & \dots + \frac{J_{z,j+1}}{\Delta x} \frac{d^2}{dt^2} \left(\frac{y_{j+1} - y_j}{\Delta x} \right) + \dots \\ & \dots + \frac{J_{z,j}}{\Delta x} \frac{d^2}{dt^2} \left(\frac{y_j - y_{j-1}}{\Delta x} \right), \end{aligned} \quad (6)$$

где $J_{z,j}$ – экваториальный момент инерции дискретного элемента; a_{ij} – коэффициенты жесткости соответствующих сечений:

$$\begin{aligned} a_{1,j} &= -\frac{c_{j-1}}{\Delta x^2}; \quad a_{2,j} = \frac{2c_{j-1} + 2c_j}{\Delta x^2}; \\ a_{3,j} &= \frac{c_{j-1} + 4c_j + c_{j+1}}{\Delta x^2}; \\ a_{4,j} &= \frac{2c_j + 2c_{j+1}}{\Delta x^2}; \quad a_{5,j} = \frac{c_{j+1}}{\Delta x^2}, \end{aligned} \quad (7)$$

где c_j – изгибная жесткость в рассматриваемом сечении стержня, определяемая выражением:

$$c_j = \frac{E_j \cdot I_j}{\Delta x}, \quad (8)$$

где: I_j – момент инерции сечения; J_z – экваториальный момент инерции дискретного элемента, определяемый выражением: $J_z = \rho_j \cdot I_j \cdot \Delta x$; Q_j – внешняя нагрузка (реакция опоры).

При использовании неявной разностной схемы, разностное уравнение для произвольного j -го узла сетки имеет вид:

$$\begin{aligned} & a_{1,j} y_{j-2}^{i+1} + \left(-a_{2,j} \frac{J_{z,j-1}}{\Delta x^2 \tau^2} \right) y_{j-1}^{i+1} + \dots \\ & \dots + \left(-a_3 + \frac{J_{z,j} + J_{z,j-1}}{\Delta x^2 \tau^2} \right) y_j^{i+1} + \dots \\ & \dots + \left(-a_4 + \frac{J_{z,j}}{\Delta x^2 \tau^2} \right) y_{j+1}^{i+1} - a_5 y_{j+2}^{i+2} = \dots \\ & \dots = Q_j + \frac{m_j}{\tau^2} (2y_j^i - y_j^{i-1}) + \frac{1}{\Delta x^2 \tau^2} \times \dots \quad (9) \\ & \dots \times \left[J_{z,j} (-2y_{j+1}^i + y_{j+1}^{i-1}) - \dots \right. \\ & \dots - (J_{z,j-1} + J_{z,j}) (-2y_j^i + y_j^{i-1}) + \dots \\ & \left. \dots + J_{z,j-1} (-2y_{j-1}^i + y_{j-1}^{i-1}) \right], \end{aligned}$$

где верхние индексы обозначают шаг по време-

ни.

Система разностных уравнений (9) решается, например, методом Гаусса с использованием стандартного программного обеспечения. Выходными параметрами после решения приведенной системы уравнений во взаимно перпендикулярных плоскостях являются матрицы упругих прогибов узловых точек дискретных элементов ствола $\{Y(x)\}$, $\{Z(x)\}$.

Изгибные колебания трубы и изделия рассчитываются при известных начальных условиях, определяемых, кривизной оси трубы и изделия, а также угловым положением изделия в трубе в пределах имеющегося зазора в момент начала движения. В общем случае граничные условия могут носить случайный характер.

Графическая интерпретация упругих изгибных колебаний оси изделия по мере его движения в канале трубы, а также упругих поперечных колебаний трубы представлены на рисунках 6 и 7.

Решение задачи проведено в плоскости наибольшей технологической кривизны трубы, определяемой аркой, высотой 0,6 мм. На рисунке 8 приведены рассчитанные значения контактных сил центрования Q_1 и Q_2 в трубе при движении изделия с гипотетическим диаметральной зазором по ЦУ постоянной величины $\Delta=0,1$ мм.

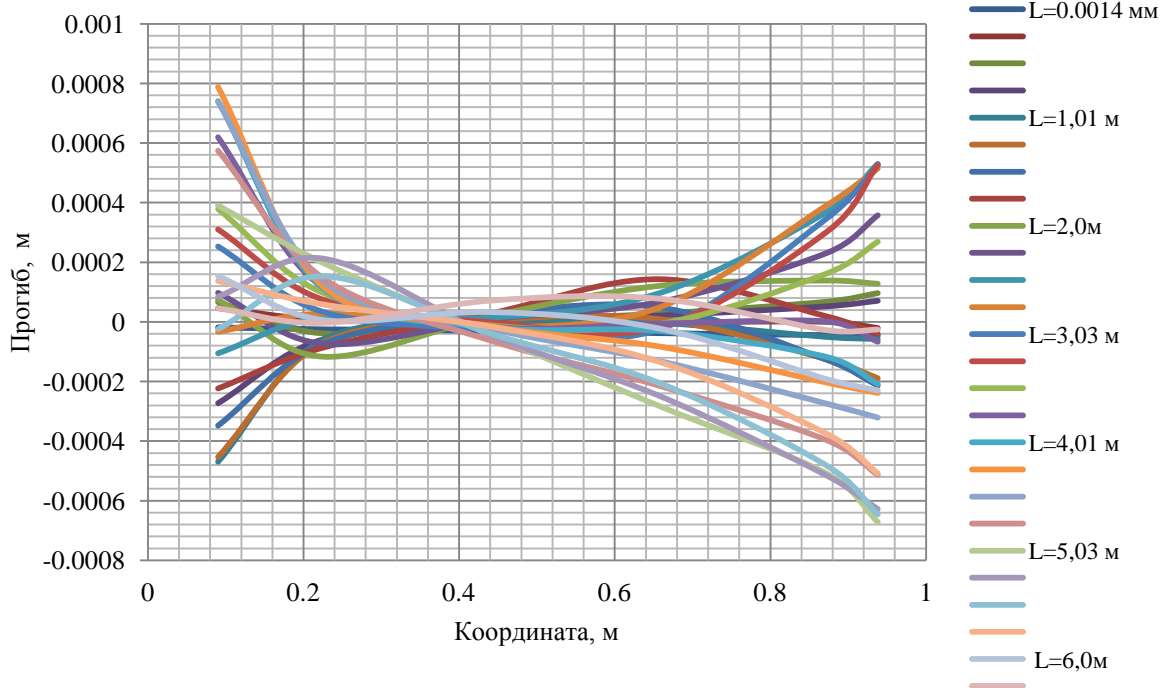


Рисунок 6 – Поперечные колебания изделия при движении в трубе (L – путь)

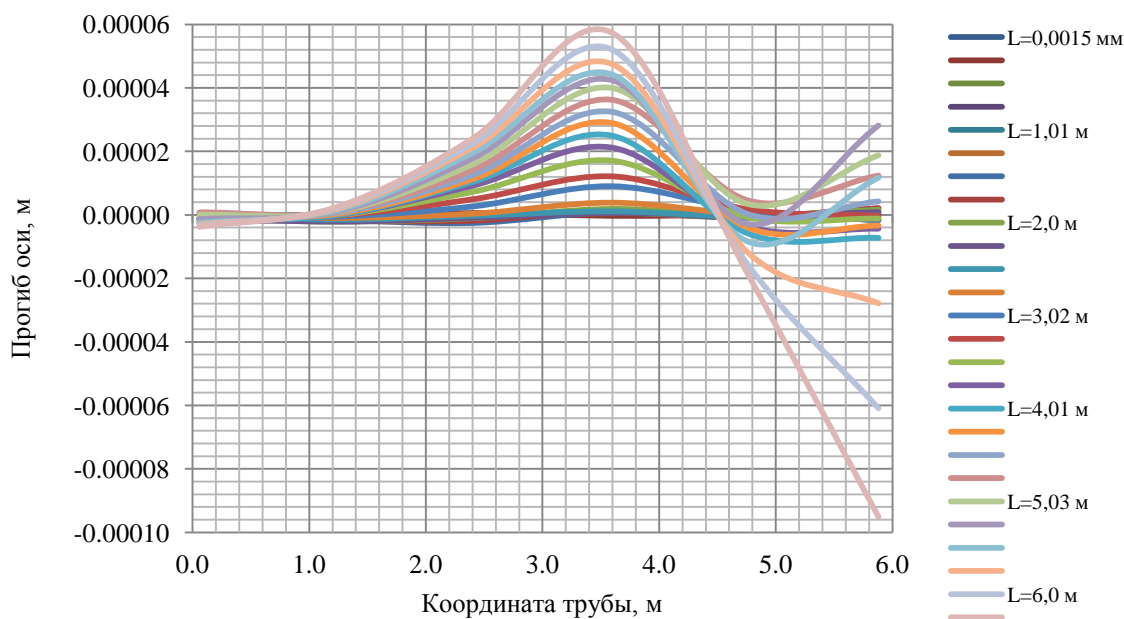
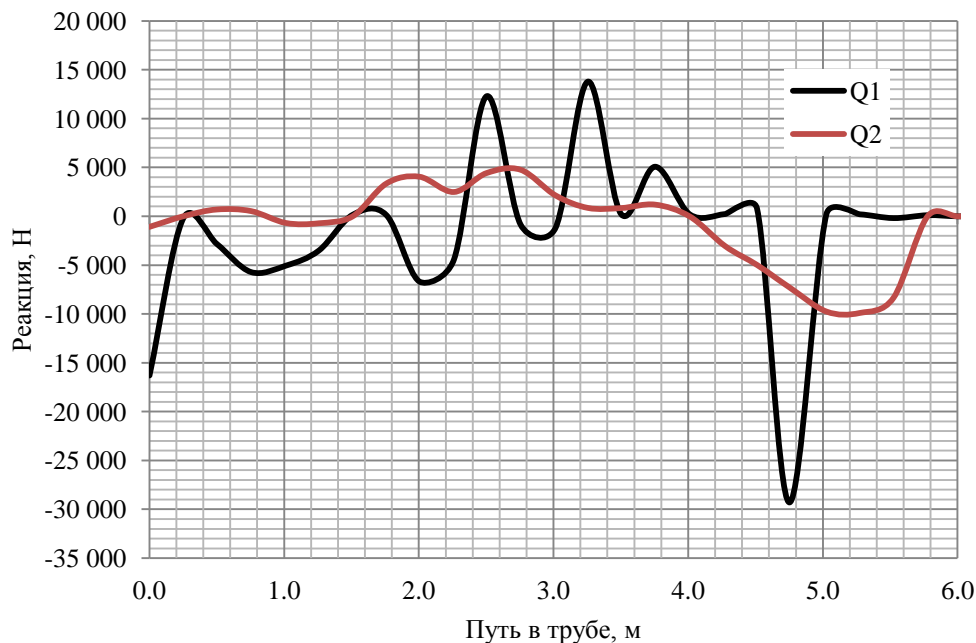


Рисунок 7 – Поперечные колебания трубы (L – путь изделия в трубе)

Рисунок 8 – Изменение реакций опор Q_1 и Q_2 от пути изделия при движении с зазором 0,1 мм

Из рисунка 8 следует, что:

1 Контактные силы центрования Q_1 достигают значительной величины – 30 кН, что вызывает контактные напряжения порядка $\sigma_k = 700$ МПа (опасные для стойкости покрытий, например для хромированной поверхности $\sigma_k = 700$ МПа являются предельными).

2 Значительно меньшие напряжения в зоне верхней опоры объясняются значительно меньшей контактной жесткостью, чем в зоне нижней.

Определение напряженно-деформированного состояния изделия

Для учета несбалансированного движения изделия в схему нагружения (рисунок 1. б) необходимо ввести контактные силы в зоне нижней Q_1 и верхней Q_2 опор. Определение данных сил и их влияния на функционирование изделия производится расчетным путем на предыдущем иерархическом уровне (рис.8) по предварительно построенным характеристикам жесткости контактных поверхностей (рис. 2) на

Выводы

На базе системного подхода и иерархического принципа построения математических моделей взаимно связанных процессов разработан метод оценки напряженно-деформированного состояния элементов изделий, функционирование которых происходит в условиях динамического взаимодействия с другими деформируемыми элементами системы.

Апробация метода проведена путем исследования напряженно-деформированного состояния несбалансированного осесимметрического изделия, совершающего движение по каналу трубы под действием переменной силы давления. Учитываются кривизна трубы и изделия – как статическая, определяемая технологическими факторами производства, так и динамическая, вызываемая во время движения изделия поперечными колебаниями изделия и трубы.

Литература

1. Лепеш, Г.В. Решение инженерных задач на ЭВМ/Г.В. Лепеш//СПб. Изд-во: СПбГУСЭ, 2008. – 171-с.
2. Лепеш, Г.В. Применение компьютерных технологий в проектировании элементов бытовых машин. /Г.В. Лепеш//Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции «Бытовые машины и приборы: подготовка кадров, производство, сервис», . СПб: СПбГАСЭ, ИИЦ «Сервис», 2002. – с.12–18.
3. Лепеш, Г.В., Проектирование деталей и механизмов бытовых машин и приборов. /Г.В. Лепеш, В.И.Росляков/ -СПб.: Изд-во СПбГУСЭ, 2013. -170 с.
4. Лепеш, Г.В. Применение CAD/CAM/CAE технологий в проектировании и диагностике сложной техники. /Г.В. Лепеш, В.И.Росляков// Сборник материалов конференции «Инновационные подходы к развитию сферы сервиса: научные исследования, подготовка кадров, предпринимательство.» СПб:«Сервис»,- 2003. -С. 185 -190
5. Лепеш, Г.В., Метод конечных элементов и теория напряженно-деформированного состояния в задачах прочности и жесткости деталей машин. Санкт-Петербург, СПб:«Сервис», 2001, -127 с.
6. Лепеш, Г.В., Динамика и прочность бытовых машин. /Г.В. Лепеш/ -СПб: Изд-во СПбГУСЭ, - 2006 г. –433 с.
7. Лепеш, Г.В. Динамика и прочность осесимметрических и вращающихся изделий. /Г.В. Лепеш/ -СПб: изд-во СПбГУСЭ, -2010 г. – 143 с
8. Лепеш, Г.В. Моделирование процесса нагружения трубы внутренним давлением с перемещающимся с высокой скоростью фронтом нагружения. /Г.В. Лепеш// Сб. докладов X межд. конф. По мягким вычислениям и измерениям. 25-27 июня 2007 г. СПб. : ЛЭТИ. -с.152–161
9. Лепеш, Г.В. Анализ напряженно-деформированного состояния хромового покрытия автоскрепленного цилиндра. /Г.В. Лепеш// Технико-технологические проблемы сервиса. -2010. - №2(12). -с.35 – 41
10. Лепеш, Г.В. Напряженно-деформированное состояние осесимметрических деталей и узлов в квазистатических условиях нагружения. /Г.В. Лепеш// Технико-технологические проблемы сервиса. 2010. - №3(13). -с.60 – 72
11. Лепеш, Г.В. Анализ напряженно-деформированного состояния трубы в динамических условиях нагружения. /Г.В. Лепеш, В.Я. Дмитриев // Международная конференция по механике. «Четвертые Полюховские чтения» Избранные труды. СПб. 2006. –с. 509 –519
12. Лепеш, Г.В. Численное решение задачи о движущейся в трубе нагрузке./ /Г.В. Лепеш/ Технико-технологические проблемы сервиса. - 2007. -№2, - с. 84 – 93
13. Лепеш, Г.В., Обеспечение прочности технологической оснастки при автоскреплении труб. /Г.В. Лепеш, Е.Н.Моисеев, М.С. Черкасов// Технико-технологические проблемы сервиса. -2014. -№3(29). -С.56– 63
14. Лепеш, Г.В. Моделирование процесса автоскрепления толстостенных труб. /Г.В. Лепеш., А.С. Зайцев, Е.Н. Моисеев// Технико-технологические проблемы сервиса, -2015 г. . -№1(31). -С.38– 44.
15. Лепеш, Г.В., Исследование процесса автоскрепления стволов перспективных артиллерийских систем. /Г.В. Лепеш, Е.С. Иванова, В.Д. Рябинкин, Н.Ф. Виноградов, Е.Н. Моисеев, К.А. Егоров, // Труды XVIII Всероссийской научно-практической конференции. Актуальные проблемы защиты и безопасности. Бронетанковая техника и вооружение. Изд-во: РАН, НПО Специальных материалов, СПб. – 2015. -С.294 – 298.
16. Лепеш, Г.В. К вопросу о моделировании газодинамических процессов в турбокомпрессорах. /Г.В. Лепеш, А.А. Зубов, А.Г. Лепеш // Технико-технологические проблемы сервиса. -2007. -№2, -с. 30 – 35.
17. Лепеш, Г.В. Моделирование механических и газодинамических процессов в агрегатах машин. /Г.В. Лепеш// Термодинамические и гидравлические процессы в бытовой и коммунальной технике: Сборник материалов семинара кафедры «Машины и оборудование бытового и жилищно-коммунального назначения»/ под редакцией д-ра техн. наук, профессора Лепеша Г.В.– СПб.: Изд-во СПбГУСЭ, 2013. - С. 84 – 108
18. Лепеш, Г.В. Имитационное моделирование дифференцированного обогрева вентилируемого помещения комплексом современных отопительных приборов. /Г.В. Лепеш, Г.А. Спроге, Ю.В. Однодворец // Технико-технологические проблемы сервиса. -2015. -№1(31). -С.31– 37
19. Егоров В.В. О реализации системного подхода при проектировании командных деталей и узлов сложных технических систем. . / А.С. Зайцев, Г.В. Лепеш//Технико-технологические проблемы сервиса. -2014. -№1(27), -С.36– 42
19. Котельников, В.Г. Системный анализ качества и надёжности функционирования сложных техногенных комплексов./Г.В. Лепеш, Л.А. Мартыщенко// Технико-технологические проблемы сервиса. №4(26), 2013 г. С.35– 41



ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ

С.К.Лунева

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

Рассмотрены вопросы применения тепловых насосов для решения вопросов энергосбережения.

Ключевые слова: энергоэффективность; энергосбережение; теплоснабжение; тепловые насосы

EFFICIENCY OF HEAT PUMPS

S.K. Luneva

St. Petersburg State University of Economics (SPbGEU), 191023, St. Petersburg, street Sadovaya, 21
The problems of heat pumps to address energy conservation.

Keywords: energy efficiency; energy conservation; heating; heat pumps

Вопросы энергоресурсосбережения и экономного использования топлива, воды и энергии являются одними из актуальных и приоритетных проблем развития современной России, поэтому необходимо проведение рациональной политики энергопользования, в основе которой энергоресурсосберегающее хозяйство во всех отраслях народного хозяйства.

В соответствии с Федеральным законом от 23.11.2009 N 261-ФЗ (ред. от 02.07.2013) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и приказом № 61 «Об утверждении примерного перечня мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности» необходимо активно проводить мероприятия по увеличению использования в качестве источников энергии вторичных энергетических ресурсов и (или) возобновляемых источников энергии (ВИЭ). В частности предлагается:

1. Увеличить производство электроэнергии, используя возобновляемые источники энергии, такие как энергия ветра и солнца, а также их комбинацию; содействовать строительству малых гидроэлектростанций, а также геотермальных источников энергии в местах возможного их использования.

2. Устанавливать тепловые насосы и обустроить теплонасосные станции для отопления и горячего водоснабжения жилых домов и

производственных объектов тепловой энергией, накапливаемой приповерхностным грунтом и атмосферным воздухом или вторично используемым, а также использовать тепловые насосы для оптимизации установленной мощности тепловых электростанций и котельных.

Потенциал вторичных энергетических ресурсов и возобновляемых источников энергии до середины текущего столетия сможет покрыть около 50% мировой потребности в энергетических ресурсах. В настоящее время за счет возобновляемых источников энергии удовлетворяется лишь около 4% спроса. Только в одной Германии, в которой активно продвигается политика использования возобновляемых источников энергии, потенциал составляет 8 700 ПДж в год, что соответствует 60% сегодняшнего уровня потребления первичных энергоресурсов. Технический потенциал производства электрической энергии с использованием ВИЭ составляет, по оценкам Федерального министерства окружающей среды, охраны природы и безопасности ядерных реакторов, 525 ТВт.ч в год, что соответствует современному общему валовому объему производства электрической энергии в Германии. В настоящее время он используется примерно на 5%. В случае полного использования в Германии потенциала ВИЭ, экономия может составить приблизительно 3 600 ПДж ископаемых энергоресурсов, что составляет приблизительно 70% энергии, получаемой конечным потребителем.

Тепловые насосы (ТН), как технология, которая будет способствовать уменьшению использования органического топлива путем замещения первичной энергии вторичными энергетическими ресурсами, является одним из перспективных направлений развития современной энергетики и находится в центре внимания зарубежных и отечественных исследователей. В странах Европы и Америки ТН используются более 30 лет для теплоснабжения жилых и офисных зданий, а также различных помещений. Крупнейшие энергетические компании занимаются проектированием, изготовлением и внедрением ТН. Международное Энергетиче-

ское Агентство (МЭА, латинская аббревиатура IEA), в которое ассоциированными членами входят 28 энергетически развитых стран и целью деятельности которого является обеспечение энергетической безопасности и поиск улучшения экологической ситуации, становится главным координатором политики внедрения ТН.

Опыт зарубежных стран со сходными климатическими условиями, такими как Швеция, Финляндия, Германия и т.д. доказывает целесообразность применения ТН в условиях Северо-Западного региона нашей страны для различных нужд (рис.1).



Рисунок 1 –Области применения тепловых насосов

При проектировании и реконструкции современных систем теплоснабжения необходимо учитывать возможность использования технологии тепловых насосов.

В Японии и США при получении разрешений на строительство общественных зданий обязательным условием является использование ВИЭ, в частности теплонасосных систем. Применение ТН в комплексе с традиционной системой теплоснабжения для систем отопления, кондиционирования и вентиляции крупных объектов обеспечивает полную автономность зон регулирования и существенную экономию топливно-энергетических ресурсов

даже при использовании традиционных источников энергии. Система состоит из замкнутого контура теплоносителя, температура в котором поддерживается с помощью геотермального котла (или же с помощью ТЭЦ, котельной, бойлера, солнечных водонагревателей), а температурный режим в каждой зоне обеспечивается с помощью тепловых насосов. Такими системами оборудованы практически все многоэтажные здания в Японии; в США.

Применение ТН в России расширяется, и будет расширяться, для этого существует огромный потенциал, поэтому все научные исследования в этой области перспективны. На рынке услуг достаточно успешно работают не-

сколько компаний, которые доказали эффективность применения и использования ТН в условиях Северо-западного региона, в частности Ленинградской области.

Специалисты компании TMEnergy разработали более 30-ти готовых к реализации энергоэффективных решений для автономного и безопасного отопления лагерей, санаторно-профилактических корпусов и пансионатов, а также отдельно стоящих павильонов почтовых служб, автозаправочных станций для условий Ленинградской области. В 2014 г. был разработан новый проект – модернизация дизельных котельных с применением тепловых насосов Dimplex, в котором дизельный котел выполняет роль вспомогательного оборудования в бивалентном режиме. Данное решение предназначено для использования на объектах с уже имеющейся и функционирующей системой отопления, что позволяет значительно сократить расходы на реконструкцию существующей системы теплоснабжения. Проект модернизации дизельных котельных уже нашел широкое применение для объектов муниципальных предприятий, таких как школы, детские сады, медицинские корпуса и т.д., а также для загородных домов и коттеджей. Совместно с Центром энергосбережения и повышения энергетической эффективности Ленинградской области проводятся работы по модернизации отопительной системы детских оздоровительно-образовательных центров Северо-Западного федерального округа, направленных на снижение энергопотребления центрами и повышения надежности и эффективности систем отопления.

Одним из преимуществ ТН является то, что он может работать в режимах отопления и кондиционирования и эти технологии успешно можно использовать при проектировании современных аквапарков. Закрытый аквапарк – это сложное гидротехническое сооружение с искусственным климатом, которое предназначается для оздоровления и отдыха всех возрастных категорий людей. При проектировании и строительстве аквапарка решаются проблемы оптимизации стоимостных показателей всех частей проекта, определяется уровень рентабельности проекта. Решая основную задачу оптимизации стоимостных показателей проекта, перед проектировщиком возникает многокритериальная проблема, и главная ее составляющая лежит в подходе к созданию теплового контура здания аквапарка. С водной поверхности бассейнов круглосуточно происходит интенсивное испарение, при средней температуре воды 26 °С, температуре воздуха 27°С и относительной влажности 60%, с каждого 1 м² зеркала бассейнов выделяется 230г воды/ час. В результате создаются неблагоприятные мик-

роклиматические условия, и происходит конденсация паров воды на относительно холодных ограждающих конструкциях. Это приводит к запотеванию окон, намоканию стен, разрушению внутренней отделки помещений, образованию плесени, коррозии. Особенно опасной является коррозия арматуры железобетонных конструкций, а также образование трещин в кирпичной кладке и шлакобетонной кладке при замерзании влаги, проникающей под действием конденсации в толщу наружных ограждений. Происходит полное или частичное разрушение здания и его конструкций, а также непригодность к дальнейшей эксплуатации. Одной из важных задач является осушение воздуха внутри влажной зоны аквапарка. Наиболее экономичным и эффективным способом борьбы с избыточной влажностью является так называемый конденсационный. Для аквапарков общей площадью более 2000м² воздуха должны применяться установки центрального кондиционера большой производительности, около 100 000 м³/ч. В составе установки имеются теплообменники диагонального типа (рекуператор) и работающий в реверсивном режиме тепловой насос. Конструктивно тепловой насос позволяет менять режим работы с зимнего на летний и наоборот. При такой производительности желательно добиться коэффициента энергетической эффективности с показателем 4:1, т. е. на каждый кВт потребляемой энергии отдаваемая мощность должна составлять 4 кВт. Учитывая, что аквапарки представляют собой объекты высшей категории энергетической насыщенности, указанные показатели эффективности, приводящие к 4-х кратному снижению соответствующих эксплуатационных затрат, дают весьма ощутимую годовую экономию со сроком окупаемости необходимых капитальных вложений в несколько лет.

В каждом проекте на основании технико-экономических показателей принимается решение о целесообразности использования ТН для конкретных условий и источника низкопотенциального тепла. Борьба за рынок приводит к непрерывному совершенствованию эксплуатационных характеристик ТН, повышению их надежности и долговечности.

Основным показателем эффективности теплового насоса (ТН) является коэффициент преобразования или отопительный коэффициент COP (coefficient of performance), который определяется как отношение теплопроизводительности теплового насоса к мощности, потребляемой компрессором. Совершенствование ТН характеризуется улучшением эффективности преобразования энергии, повышением температуры генерируемого теплоносителя, увеличением единичной мощности агрегата, снижением

капиталовложений в ТН. Эффективность преобразования энергии считается определяющей характеристикой его конкурентоспособности. Австрийским энергетическим агентством была проведена оценка 30 популярных в Европе моделей геотермальных насосов (табл.1, рис.2). Основным критерием эффективности ТН была оценка согласно европейским стандартам EN14511 и EN 255.

Таблица 1 - Рейтинг геотермальных тепловых насосов

Производитель	Модель	Эффективность
OCSHSNER(Австрия)	GMSW 10 plusS	5,1
NIBE(KNV)(Швеция)	F1145-12	5,1
NIBE(KNV)(Швеция)	F1140-6	5,0
NIBE(KNV)(Швеция)	F1240-10	5,0
HELIOTERM(Австрия)	HP16S18W-M-WEB	4,9
WATERKOTTE(Германия)	Ail+ 50093	4,9
OCSHSNER(Австрия)	GMsW 10plus	4,8
HOVAL(Лихтенштейн)	Thermalia® 15HP	4,7
WEIDER(Австрия)	SW 90	4,7
VISSMANN(Германия)	Vitocal 300-G BW 106	4,7

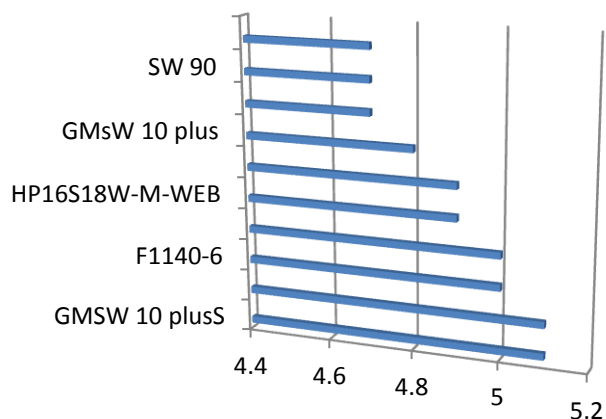


Рисунок 2 – Эффективность популярных европейских моделей геотермальных тепловых насосов

Максимальную оценку получили ТН австрийской компании OCSHSNER- GMSW 10 plus S, а также шведские ТН NIBE(KNV) - F1145-12.

Тепловые насосы комфортны в эксплуатации – они не требуют постоянного контроля и дорогостоящего постоянного обслуживания. Встроенная погодозависимая система управления тепловым насосом контролирует не только

их работу, но и всех компонентов системы, обеспечивая наиболее экономичный и комфорт режим работы. Системы работают полностью в автоматическом режиме, при этом имеется возможность управления ими через Интернет или телефон.

Эти и другие достоинства ТН делают все более актуальными задачи по разработке, проектированию, созданию эффективных импортозамещающих парокомпрессионных ТНУ различной производительности для нужд теплоснабжения. А также необходимо вести разработки конкурентоспособных схем ТНУ на их базе и основе.

Повышение эффективности ТН за счет совершенствования их рабочих циклов и схем составляет основу современных исследований. В целом термодинамическое совершенство обратных циклов ТН в значительной степени определяет технико-экономическую и экологическую эффективность.

Литература

1. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон Российской Федерации от 23.11.2009 N 261-ФЗ (ред. от 02.07.2013)// Сборник Федеральных конституционных законов и федеральных законов. – М., 2009. – Вып.12
2. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года, 8 февраля 2013 ГАРАНТ.РУ: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc>
3. Энергосбережение в ЖКХ: Учебно-практическое пособие/Под ред. Л.В. Примака, Л.Н. Чернышова. - М.: Академический Проект; Альма Матер, 2011. - 622с
4. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование./Госстрой России, 2004
5. Елистратов С.Л. Комплексное исследование эффективности тепловых насосов. Автореф. дис. док. тех. / Елистратов С.Л. - Новосибирск. 2010. - 36 с. [Электронный ресурс].
6. Пособие к СНиП 23-01-99 Справочная климатология. Справочное пособие к СНиП 23-01-99. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru/text/PosobieKSNiP230199Str0ite.html>
7. Лепеш, Г.В. Энергосбережение в системах жизнеобеспечения зданий и сооружений/ Г.В. Лепеш. - СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2014. - 437с
8. Лунева, С. К. Решение вопросов энергосбережения и энергоэффективности при применении тепловых насосов // Техничко-технологические проблемы сервиса. -2014.-№3(29)
9. Лунева С. К., Чистович, А. С., Эмиров И. Х. К вопросу об использовании тепловых насосов // Техничко-технологические проблемы сервиса .2013.- №4(26)

РОССИЙСКОЕ МЕДИЦИНСКОЕ ПРИБОРОСТРОЕНИЕЕ.А. Коричева¹*ГБОУ ВПО Московской области "Технологический университет",
141070 Московская область, г. Королев, ул. Гагарина, д. 42*

В рамках статьи представлено обзорное исследование состояния отечественного медицинского приборостроения. Рассмотрены основные нормативно-правовые механизмы, в рамках которых предусматривается развитие российского медицинского приборостроения, обозначены основные проблемы и тенденции развития. Представлено исследование структуры российского рынка медицинских изделий, а так же структура потребления медицинских изделий российского производства. Автором сформулированы рекомендации по развитию медицинского приборостроения.

Ключевые слова: приборостроение, медицинское приборостроение, машиностроение, промышленность, медицинская промышленность, сегменты рынка, производство

RUSSIAN MEDICAL DEVICES

E. A. Koricheva

State budgetary educational institution of higher professional education Moscow region "University of Technology", 141070, the city Korolev, Moscow region

In this article is presented the study of the national medical instrument building. There are basic regulatory mechanisms, which are developed and showed the problems and tendencies of development medical instrument building. In this article is presented the study of the structure of the Russian market of medical products and the consumption of medical products of Russian production. The author has made recommendations for the development of medical instrumentation.

Keywords: Instrument building, medical instrument building, engineering, industry, medical industry, market segments, production

В современном мире основными показателями социально – экономического благополучия страны является здоровье и средняя продолжительность жизни населения. Как известно, данные показатели связаны с уровнем развития здравоохранения. Учитывая, что категория «Здравоохранение», включает в себя несколько категорий, таких как «Системамедицинскогострахования», «Медико-производственный комплекс», «Система медицинскогообразования», необходимо развитие каждой из них. «Медико-производственный комплекс» включает в себя медицинские услуги (практическая медицина) и медицинская промышленность.

В связи с развитием прогресса современная медицина не может обойтись без изделий медицинской промышленности (медицинской техники, медицинских инструментов и т.д.), поэтому наиболее важным условием развития здравоохранения, является повышение эффективности медицинской промышленности.

Вместе с тем, сегодня в России происходит переориентация экономической системы, и остройшей проблемой отечественной промышленности в целом является проблема импортозамещения. Именно поэтому развитие медицинской промышленности, как одной из высокотехнологичных отраслей экономики, позволило бы, во-первых, избавить российское здравоохранение от зависимости от импорта медицинских изделий, а во-вторых, позволит медицинской промышленности стать одной из ведущих отраслей экономики.

Учитывая изложенное выше, целью данной статьи является исследование состояния отечественного медицинского приборостроения, это обуславливает необходимость изучения нормативно-правовых механизмов в этой области; анализа рынков медицинских изделий российского производства; выявления основных проблем и тенденций развития.

¹Коричева Елена Андреевна аспирант ГБОУ ВПО Московской области "Технологического университета, тел.: +7 981 836 35 75, e-mail: ele1683@yandex.ru

Областью применения материалов данной статьи является деятельность предприятий и организаций осуществляющих производство медицинского оборудования; высшие и профессиональные учреждения имеющие экономическую и техническую(медицинское оборудование) направленности

В России медицинское приборостроение развивается в рамках «Стратегии развития медицинской промышленности РФ на период до 2020 года (утверждена приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 31 января 2013 года №118).

Целью стратегии является к 2020 году сформировать конкурентоспособную и высокотехнологичную отрасль способную разрабатывать и производить медицинские изделия.

Основные ожидаемые результаты реализации Стратегии развития медицинской промышленности РФ, характеризующие выполнение основных задач к 2020 году:

1. Восьмикратное увеличение доли медицинской промышленности в ВВП России по сравнению с 2010 годом (до 0,16%);

2. Доля отечественных медицинских изделий во внутреннем потреблении должна увеличиться до 40%;

3. Увеличение доли экспортируемых медицинских изделий от общего числа произведенных (до 16%);

4. Доля компаний, осуществляющих технологические инновации должна увеличиться до 50%;

5. Производительность труда должна возрасти в 2,0 раза по сравнению с 2012 годом.

К задачам стратегии относятся:

1) Технологическое перевооружение отрасли медицинской промышленности,

2) Интеграция производства и разработки медицинских изделий в мировую индустрию,

3) Запуск инновационного развития отрасли медицинской промышленности.

Первым этапом реализации Стратегии развития медицинской промышленности РФ в период с 2013 по 2016 годы является развитие локального производства медицинского приборостроения. Вторым этапом реализации Стратегии развития медицинской промышленности РФ в период с 2017 по 2020 годы планируется развитие собственных технологий на базе ин-

новационного цикла производства медицинских изделий.

В ходе реализации Стратегии развития медицинской промышленности РФ предусматриваются следующие мероприятия:

1. Развитие кадрового потенциала

2. Формирование нормативной базы отрасли в соответствии с мировыми стандартами.

3. Стимулирование увеличения инвестиций в отрасль.

4. Стимулирование спроса на локальную продукцию.

5. Содействие созданию системы трансфера разработок в медицинской промышленности развитие инновационной среды.

Финансирование Стратегии развития медицинской промышленности РФ будет осуществляться за счет государства, в рамках финансового обеспечения мероприятий входящих в перечень федеральной целевой программы "Развитие фармацевтической и медицинской промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и дальнейшую перспективу"[2].

Государственная программа Российской Федерации «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности»

Ответственность за реализацию Программы «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности» несет Министерство промышленности и торговли Российской Федерации.

Участниками Программы «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности» являются: Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральная служба по надзору в сфере здравоохранения, Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального здравоохранения Российской Федерации, Министерство федерального образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», Федеральная антимонопольная служба, Федеральное медико-биологическое агентство.

Программа «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности» включает в себя следующие подпрограммы:

1. «Развитие производства лекарственных средств»;
2. «Развитие производства медицинских изделий»;
3. «Совершенствование государственного регулирования в сфере обращения лекарственных средств и медицинских изделий»;
4. Федеральная целевая программа «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и дальнейшую перспективу».

Целью программы «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности» является создание инновационной российской фармацевтической и медицинской промышленности мирового уровня.

Основные ожидаемые результаты реализации программы «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности»:

1. Модернизация и создание 20000 высокопроизводительных рабочих мест;
2. Семикратное увеличение доли наукоемкой и высокотехнологичной продукции в общем объеме производства фармацевтической и медицинской отрасли по отношению к 2011 году;
3. Стремление к 50% увеличению доли отечественных лекарственных средств в общем объеме потребления (в денежном выражении);
4. Стремление к 40% увеличению доли отечественных медицинских изделий в общем объеме потребления (в денежном выражении);
5. Увеличение экспорта медицинских изделий и лекарственных средств не менее чем до 105 млрд. рублей;
6. Стремление к 50% увеличению доли организаций, осуществляющих технологические инновации в медицинской и фармацевтической отрасли, в общем количестве производителей;
7. Стремление к увеличению до 1500 количества поданных заявок на выдачу патентов и полученных патентов, свидетельств на товарные знаки, количества регистраций лицензионных договоров и договоров об отчуждении исключительных прав.

Задачами программы являются:

- 1) формирование технологического и производственного потенциала медицинской и

фармацевтической промышленности;

- 2) формирование инновационного потенциала медицинской и фармацевтической промышленности;
- 3) развитие производства инновационных медицинских изделий и лекарственных средств[1].

Современный мировой рынок медицинской промышленности является быстро развивающимся. Лидерами по потреблению и выпуску медицинских изделий являются США, Япония, Германия. К крупнейшим сегментам рынка медицинских изделий относятся оборудование для лабораторной диагностики, офтальмологии, ортопедии и кардиоваскулярной хирургии.

По данным Медпрома российский рынок медицинских изделий является одним из наиболее динамичных в мире. Среднегодовой темп прироста российского рынка уступает только Китаю, Индии и Бразилии и составляет 12%(CAGR)[9].

Важную роль в развитии российского рынка медицинских изделий играет спрос со стороны государственных и частных лечебно-профилактических учреждений, а так же государственная политика в области здравоохранения, направленная на увеличение роста спроса на отечественную продукцию.

В 2013-2014 годах объем рынка медицинских изделий сократился, причиной этого стало завершение Программы модернизации здравоохранения субъектов РФ.

Сегодня основными задачами отечественной системы здравоохранения является сокращение доли устаревшего оборудования в лечебно-профилактических учреждениях.

Структура российского рынка

В России выпускается более 17000 наименований медицинских изделий. Несмотря на имеющийся потенциал, основная доля производимых отечественных медицинских изделий приходится на низкотехнологическую продукцию. Это связано, главным образом с низкой коммерциализацией отечественных научных разработок и исследований. Отечественные предприятия производят в основном расходные материалы – шприцы, вату, иглы и т.д. Основные сегменты российского рынка представлены на рисунке 1[9].

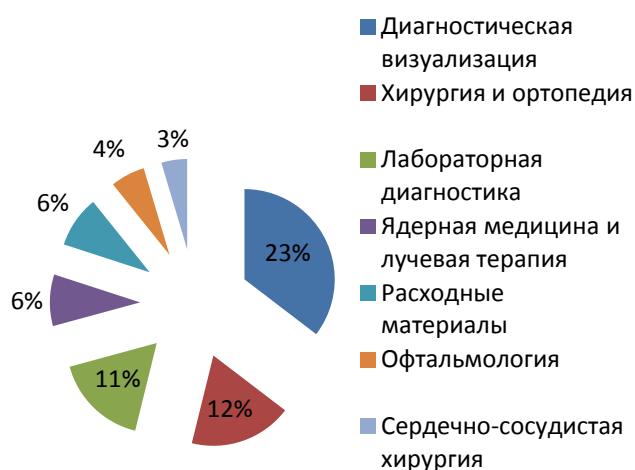


Рисунок 1 – Основные сегменты рынка медицинских изделий

Крупными сегментами российского рынка является диагностическая визуализация – 23%, хирургия и ортопедия – 12%, лабораторная диагностика – 11%.

Важнейшим показателем состояния медицинской промышленности является объем российского рынка медицинских изделий, его динамика представлена на рисунке 2[9].

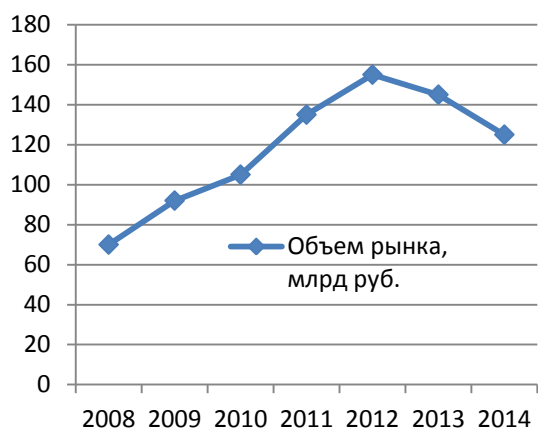


Рисунок 2 – Динамика объема рынка медицинских изделий в России

Объем российского рынка медицинских изделий в 2014 году составил 125 млрд.рублей, это на 14% меньше чем в 2013 году. Вместе с тем, исследования показывают, что в 2013 году объем рынка медицинских изделий сократился на 6% по сравнению с 2012 годом. Основной причиной резкого сокращения рынка в 2013 – 2014 годах, является перенасыщение рынка медицинских изделий в 2012 году, обусловленное

реализацией Программы модернизации здравоохранения субъектов Российской Федерации на 2011-2012 годы.

Учитывая тот факт, что в государственную систему здравоохранения в ходе реализации Программы модернизации поступили существенные инвестиции, конкуренция со стороны государственных лечебно-профилактических учреждений существенно выросла, это проявляется, главным образом, в росте доли оказания платных услуг населению. Рост оснащенности государственных лечебно-профилактических учреждений снизил спрос на услуги частных медицинских центров, это обстоятельство замедляет темпы развития частной медицины.

Структура потребления медицинских изделий в России (по группам)[8].

Общее потребление медицинских изделий в 2014 году составило 125 млрд. рублей. Основным потребителем медицинских изделий в России являются государственные структуры. Потребление медицинских изделий в государственном секторе 82% всей продукции на рынке или 103 млрд. рублей. На частную медицину приходится 18% медицинских изделий на рынке или 22 млрд. рублей.

Импорт зарубежных медицинских изделий составляет 83% объема российского рынка, что составляет более 105 млрд. рублей. Из них примерно 40 млрд. рублей – медицинская техника, которая не имеет отечественных аналогов.

Экспорт из России составляет 3 млрд. рублей.

Основными статьями потребления в частном секторе являются медицинские изделия и расходные материалы для in-vitro диагностики; стоматологии; функциональной диагностики и УЗИ-аппаратов, а также медицинские и гигиенические изделия, используемые в домашних условиях физическими гражданами (тонометры, глюкометры, контактные линзы, перевязочные материалы).

Наиболее значимыми потребителями в частном секторе являются: in-vitro диагностика – 24%, стоматология - 19%, офтальмология – 14%.

Наибольшие темпы роста приходятся на сегмент российского рынка медицинских изделий диагностическая визуализация. Медицинская визуализация охватывает различные мето-

ды и процессы получения изображений организма человека в диагностических и лечебных целях[5]. Это проявляется, главным образом, в следующем, объем потребления медицинских изделий используемых для маммографии увеличился по сравнению с 2004 годом в 7 раз, для ангиографии в 5 раз. Вместе с тем, исследования показывают, что в сегменте диагностическая визуализация наиболее заметны успехи российских производителей. Отечественные медицинские изделия занимают около одной трети в сегменте российского рынка диагностическая визуализация. Выпуском медицинских изделий для диагностической визуализации занимаются отечественные предприятия, отечественные предприятия совместные с иностранными компаниями, иностранные компании. Отечественное предприятие, самостоятельно выпускающее магнитно-резонансные и компьютерные рентгеновские томографы НПФ «А3». Совместные компании, занимающиеся выпуском данной продукции ГК «Ростехнологии» и ЗАО «МТЛ» совместно с компанией GEMedicalSystems, НИПК «Электрон» с Philips. Крупнейшими импортерами томографов среди стран на российском рынке являются Япония, США и Германия (фирмы ToshibaMedicalSystems, Siemens, GEMedicalSystems и другие)[4].

Основные проблемы

Низкая степень консолидации российской медицинской промышленности, это проявляется, главным образом, в следующем сегодня в России более 2000 компаний по производству медицинских изделий. При этом из них только 250-300 компаний имеют устойчивые финансово-экономические показатели, и только 170 компаний основным видом деятельности имеют производство медицинских изделий.

Низкая активность российских медицинских компаний на зарубежных рынках. По данным группы компаний «Бюро» экспорт изделий медицинского назначения за 2014 год составил 6237 млн. рублей, а импорт в Россию 130 млрд. рублей.

Практическое отсутствие серийного производства отечественных высокотехнологичных изделий, таких как ангиографические установки, ряд изделий одноразового применения, некоторые виды эндоскопической техники и т.д.. Так, например, выпуском магнитно-

резонансных томографов занимается только одно российское предприятия. Наряду с тем, по оценкам НТЦ «МЕДИТЭКС» в период с 2013 по 2020 годы потребность лечебно-профилактических учреждений в магнитно-резонансных томографах составит - 1148 штук, а в компьютерных томографах – 1706 штук. К тому же средний срок службы томографов в России составляет 8 лет.

Недостаточное продвижение отечественной медицинской техники на Российский рынок. Известно, что в нашей стране развито производство следующих медицинских изделий: рентгеновская техника, оборудование для физиотерапии, медицинские инструменты, изделия однократного применения и т.п.. Вместе с тем, исследования показывают, что сегодня в Россию завозится аналогичное импортное оборудование. Затраты на его приобретение значительно выше, чем на приобретение отечественного оборудования.

Краткосрочные программы по модернизации здравоохранения наносят вред российской медицинской промышленности. Поскольку происходит выделение значительных средств для оснащения лечебно-профилактических учреждений, при этом как показывает практика, лечебно-профилактические учреждения оснащаются в основном импортным оборудованием. При этом одновременно происходит разрыв в цикле плановых поставок отечественного оборудования для оснащения лечебно-профилактических учреждений. В результате отечественные компании, ориентированные на внутренний рынок оказываются на грани выживания. Кроме того импортное оборудование в российских лечебно-профилактических учреждениях используется примерно на 5- 15%, причиной этого является отсутствие системного подхода к вопросу обучения эксплуатации оборудования. В последующем возникает проблема постгарантийного технического обслуживания импортной медицинской техники. Это обстоятельство требует лечебно-профилактическое учреждение либо повторно обратиться за постгарантийным техническим обслуживанием в компанию, где было закуплено оборудование, либо полной замены этого оборудования[5].

Основные тенденции

Совокупный ежегодный темп прироста российского рынка медицинских изделий за период 2004-2014 год составляет 6,4%. При этом доля изделий российского производства в 2014 году – 17%. Крупнейшими сегментами российского рынка медицинских изделий являются диагностическая визуализация, кардио-васкулярная хирургия, офтальмология и ортопедия. Наибольший рост наблюдается в таких направлениях как диагностическая визуализация, стоматология, неврология и ИТ в медицине.

Современное состояние медицинской промышленности обусловлено реализацией региональных программ модернизации системы здравоохранения, это проявляется главным образом, в следующем, произведено масштабное оснащение лечебно – профилактических учреждений диагностической аппаратурой, построены и открыты федеральные сердечно – сосудистые и неврологические центры.

Таким образом, участие государства в вопросах развития и повышения медицинской промышленности доля российских медицинских изделий на мировом и отечественном рынках остается незначительной. Более того, зависимость отечественного рынка медицинских изделий от политики государства обуславливает неравномерность и скачкообразный характер развития тех или иных сегментов рынка медицинских изделий. Наиболее важным условием повышения эффективности медицинской промышленности является развитие частной медицины. Развитие частной медицины в совокупности с созданием благоприятного правового и инвестиционного климата приведут к более равномерному и стабильному развитию сегментов отечественной медицинской промышленности, что позволит обеспечить устойчивый спрос на отечественные медицинские изделия. Для развития частной медицины необходимо, во-первых, развивать востребованные медицинские услуги, которые не могут предоставлять государственные учреждения (например, пластическая хирургия, косметология и т.д.); во-вторых, делать упор на качество обслуживания пациентов; в-третьих, использовать комбинированные системы оплаты медицинских услуг (например, ОМС + доплата из личных средств пациента; ОМС + ДМС; компенсация стоимости услуг за счет бюджетного фи-

нансирования и целевых программ и т.д.). Также необходимо учитывать, что многопрофильные частные клиники имеют преимущества перед узконаправленными медицинскими учреждениями.

Литература

1. Государственная программа Российской Федерации "Развитие фармацевтической и медицинской промышленности" на 2013 – 2020 годы (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 ноября 2012 года № 2057-р) Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70544070/>
2. Стратегия развития медицинской промышленности и Российской Федерации на период до 2020 года (утверждена приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 31 января 2013 г. № 118) Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.medprom2020.ru/userfiles/files/Strategy.pdf>
3. Семенов А. К. Основы менеджмента/ А.К. Семенов, В.И. Набоков// Учебник. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°» - 2008. - 556 с.
4. Виленский А.В.. Рынок медицинских изделий: итоги 2013 г./А.В. Виленский, А.И. Деханова // Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.remedium.ru/section/detail.php?ID=63192>
5. Смирнов А. Ю. Актуальные проблемы развития медицинской промышленности в России/ А. Ю. Смирнов, И. Ф. Рыбаков // Электронный ресурс. Режим доступа: <http://federalbook.ru/files/FSZ/soderghanie/Tom%2013/II/Smirnov%20Ribakov.pdf>
6. Федотов, А.В. Новые методы и формы управления деятельностью промышленных предприятий/ А.В. Федотов // Вопросы региональной экономики. – 2015. – Т.22, № 1. – С.162-166.
7. Информационно – аналитический обзор рынка медицинских изделий, Март 2014. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.burogroup.ru>
8. «Клилар» сайт для специалистов по клинической лабораторной диагностике. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.clinlab.ru>
9. Медико-фармацевтический портал «Ремедиум». Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.remedium.ru>
10. Медпром 2020. Актуальная отраслевая информация. Развитие медицинской промышленности Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.medprom2020.ru>
11. Российский рынок медицинских изделий. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.clinlab.ru/win/forecast.htm>

ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ ПОНЯТИЙ «СЕРВИС» И «УСЛУГА»

В.А. Плотников¹, М.Г. Иваненко²

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

Развитие современной экономики происходит в направлении расширения спектра и объема оказываемых услуг и сервисизации всех аспектов хозяйственной деятельности. В этой связи авторами предложены уточненные трактовки категорий предметной области сервиса и сферы услуг.

Ключевые слова: сервисная экономика, сервис, услуга, сервисная деятельность, классификация услуг.

THE APPROACHES TO THE ANALYSIS OF THE CONCEPTS OF "SERVICE" AND "MAINTENANCE"

V.A. Plotnikov, M.G. Ivanenko

St. Petersburg State University of Economics (SPbGEU), 191023, St. Petersburg, street Sadovaya, 21

The development of a modern economy going towards expanding the range and scope of services and servitization all aspects of economic activity. In this regard, the authors suggested a refined interpretation of the categories of service and maintenance.

Keywords: service economy, service, maintenance, service activity, the classification of services.

На протяжении всей истории развития общества эволюционировала и экономика. Ее структурные преобразования находились в зависимости от социальных, политических, демографических, технологических, научно-технических и многих других факторов и явлений. Продолжаются такого рода изменения и сегодня. Характерной чертой, тенденцией развития современной экономики является увеличение в структуре выпуска и потребления доли услуг. Это дает основание называть перспективную экономическую модель «сервисной экономикой» [3, 19].

Подтверждением справедливости введения такого термина служит объективная статистика. Достаточно проанализировать данные, приведенные в таблице 1 о структуре экономики стран БРИКС (Бразилия, Россия, Индия, Китай, Южно-Африканская республика). Они свидетельствуют, что во всех этих наиболее перспективных экономиках мира на долю третичного сектора, куда преимущественно входит выпуск предприятий сферы услуг, приходится основная часть ВВП. Лишь в Китае – этой

«всемирной фабрике» – на третичный сектор приходится менее половины ВВП, во всех же остальных рассматриваемых странах третичный сектор в экономике преобладает.

При этом наблюдается тенденция увеличения доли этого сектора за счет структурных преобразований. Сопоставление данных за 2005 и 2014 гг. показывает, что во всех рассмотренных странах объем третичного сектора в национальном производстве растет. Лишь в Индии наблюдается некоторое отклонение от этой тенденции, которое, на наш взгляд, не является значимым (53,1% в 2005 г. и 53,0% в 2014 г.).

С учетом того, что в Бразилии за рассматриваемый период прирост объема ВВП составил 35,2%, в России – 30,8%, в Индии – 250,0%, Китае – 132,3%, ЮАР – 27,5% (рассчитано по данным [2, с. 42]), можно сказать, что за счет структурных сдвигов третичный сектор развивался еще более высокими темпами. Одновременно с этим, приведенные показатели прироста ВВП объясняют феномен неувеличения третичного сектора в экономике Индии.

¹Плотников Владимир Александрович – доктор экономических наук., профессор, профессор кафедры общей экономической теории и истории экономической мысли Санкт-Петербургского государственного экономического университета;

²Иваненко Марина Геннадьевна кандидат экономических наук., доцент кафедры сервиса и туризма Белгородского университета кооперации, экономики и права

Таблица 1 – Доля ВВП в различных секторах экономики стран БРИКС, %

Страна	2005 г.			2014 г.		
	Первичный	Вторичный	Третичный	Первичный	Вторичный	Третичный
Бразилия	5,5	28,6	65,9	5,6	23,4	71,0
Россия	5,0	38,0	57,0	4,2	35,8	60,0
Индия	21,6	25,3	53,1	19,5	27,5	53,0
Китай	11,7	46,9	41,4	9,2	42,6	48,2
ЮАР	10,0	23,0	67,0	10,9	21,0	68,0

Составлено Плотниковым по материалам [2, с. 50].

Из всех рассмотренных стран здесь наблюдались наиболее высокие темпы экономического роста, в результате чего (в стоимостном выражении) экономика Индии за 10 лет выросла в 3,5 раза. Очевидно, этот рост происходил во многом за счет активной индустриализации с опережающими темпами. Именно поэтому третичный сектор незначительно «сжался».

Анализ по другим группам стран показывает сходную ситуацию. Особенно велика доля третичного сектора в экономиках развитых стран. Можно обоснованно предположить, исходя из ретроспективного анализа тенденций их предшествующего развития, а также исходя из проанализированной ситуации (на примере стран БРИКС) по странам развивающимся, что заявления о сервисизации современной экономики имеют под собой реальную основу. Это – объективный процесс развития хозяйственной системы, который проявляется несмотря на наличие противоположных тенденций, например реиндустриализации [14, 15]. Подчеркивая значимость сферы услуг, мы не отрицаем необходимость новой индустриализации в России. Всё

дело в противоречивости процессов экономического развития, в этой противоречивости, исходя из идей диалектики, как раз и заключается движущая сила развития.

Целью нашего анализа, в силу важности третичного сектора экономики, базирующегося на различного рода услугах (в англоязычной литературе – «сервисах»), является уточнить само понятие «сервис», широко используемое в современной экономической литературе. настолько широко, что зачастую оно заменяет собой традиционный русскоязычный термин «услуга». При этом сделаем еще одно важное замечание, касающееся секторальной структуры экономики. Оно касается собственно выделения первичного – вторичного – третичного секторов и места в этом делении сферы услуг.

Как отмечают В.А. Перепёлкин и Е.В. Перепёлкина [12, с. 98], в экономической теории широко используются две схемы секторального деления. В частности, М. Вольф, К. Кларк, А. Фишер, Ж. Фурастье выделяют «первичный (primary), вторичный (secondary) и третичный (tertiary) секторы (модель P-S-T). Занимая центральное место в обосновании эмпирически наблюдаемого перехода к постиндустриальному обществу, данная трёхсекторная модель отличается от разработанного С. Кузнецом деления экономики на сельское хозяйство (agriculture), промышленность (industry) и услуги (services) (модель A-I-S) прежде всего выделением из промышленности добычи полезных ископаемых и включением её в состав первичного сектора». То есть, обе рассматриваемые классификации признают, что третичный сектор и сектор услуг, по сути, есть одно и то же.

Следует признать, что содержание ключевого для рассматриваемой предметной области понятия «сервис» не определено достаточно четко. Это, по нашему мнению, связано с тем обстоятельством, что состав услуг и их содержание постоянно видоизменяются. В результате границы рассматриваемой дефиниции постоянно расширяются за счет введения в хозяйственную практику всё новых видов деятельности, обеспечивающих комфортность среды обитания человека и ведения бизнеса. С другой стороны, особенно в прикладных исследованиях, зачастую границы категории «сервис» сужаются до «бытового обслуживания населения». В данном контексте понятие «сервисная организация» подразумевает предприятие сферы обслуживания.

Хорошо известно, что термин «сервис» происходит из английского языка (service) и в переводе буквально обозначает услугу, оказание услуг, обслуживание, помощь. Тем не ме-

нее, между понятиями «сервис» и «услуга» в отечественных источниках (в том числе – в переводах трудов нерусскоязычных авторов) имеются некоторые, причем довольно существенные, смысловые различия.

Как отмечается в книге К. Миллера и П. Хагедаля «Человек прежде всего: высококачественный сервис через личностное развитие» [8], имеются объективные предпосылки для появления различных трактовок категории «сервис», которые близки к тем характеристикам, которые выделяют услугу из товарного мира. Они во многом обусловлены психологическими свойствами потребителя. В частности сервис трудно описать и измерить, в силу его невещественности (процессного характера), субъективного восприятия индивидом, невозможности демонстрации и тестирования покупателем, зависимости восприятия от личностных особенностей потребителя и его душевного настроя, невозможности эффективной стандартизации.

В российских источниках, вероятно, впервые понятие «сервис» упоминалось в Советском энциклопедическом словаре, где оно определялось как обслуживание населения (т.е. в соответствии с узкой трактовкой, на которую мы указывали выше) и ассоциировалось с ремонтно-бытовым и автосервисом. Согласно определению понятия «сервис» в словаре-справочнике «Сервис и туризм» [16, с. 270-271], это – деятельность субъекта или организации по качественному удовлетворению потребностей и интересов индивида или предприятия в различных сферах повседневной деятельности путем предоставления ему услуг.

По мнению И.В. Христофоровой, сервис представляет собой оказание услуг, удовлетворение бытовых потребностей [18]. М. Мак-Дональд, Э. Пэйн рассматривают сервис как послепродажное обслуживание, являющееся результатом продажи материального товара. То есть сервис – это одна из составляющих взаимодействия рыночных субъектов на этапах жизненного цикла материального товара, следующих за его производством и продажей. В этой трактовке сервис – это обслуживание, которое проводится производителем или посредником, позволяющим клиенту максимизировать удовлетворенность после приобретения товара [7, с. 37].

При всей широте взглядов на данную категорию, большое число исследователей [4, 5, 17 и др.], сходятся во мнении о том, что сервис – это вид деятельности, связанный с предоставлением потребителю особого продукта – услуг, которые, в свою очередь, выделяются из товарного мира своей специфичностью (нематериальность, непостоянство качества, личностная ориентированность и др. [9, 13]). Т.е. «услуги» в такой трактовке представляют как нечто статичное, а «сервис» выступает как динамическая (деятельностная) категория, связанная с предоставлением (производством) услуг.

Интересным нам представляется утверждение Г.А. Аванесовой, которая полагает, что понятие «сервис» связывается преимущественно с комплексом услуг рыночного типа [1]. В этом случае нерыночные услуги выпадают из рассмотрения. Причем речь идет не только о тех услугах, которые традиционно не учитываются в статистике (например, оказываемые в домашних хозяйствах – по приготовлению пищи, уборке помещений, стирке одежды и др. – или внутрифирменные услуги, например, по оценке и аттестации персонала [10]), но и об услугах нерыночного сектора. К последним могут быть отнесены, например, государственные и муниципальные услуги (выполнение различных юридически значимых действий, информирование граждан и бизнеса, социальное обслуживание некоторых категорий населения и др.).

Близко к такому пониманию и обыденное восприятие сервиса, которое находит выражение, например, в известном словосочетании с негативным смыслом «ненавязчивый сервис». Понятие «сервис» в таком контексте связано с высококвалифицированным обслуживанием, получением высококачественных услуг. То есть «сервис» может рассматриваться как обслуживание, т.е. оказание услуг, соответствующее высоким стандартам качества (как формализованным в различного рода технических требованиях и предписаниях, так и неформализованным, закрепленным в этических нормах и складывающихся в обществе правилах поведения). Таким образом, делается акцент на содержательном значении термина «сервис», которое определяется как многоаспектное динамическое явление, вид хозяйственной деятельности, ориентированный на удовлетворение потребностей человека и групп людей (в том числе организованных в виде различного рода бизнес-единиц).

Существует позиция, в рамках которой категории «сервис» и «услуга» отождествляются [11]. В силу изложенных выше позиций, это не вполне корректно. «Сервис», по нашему мнению, в большей степени синонимичен понятиям «обслуживание», «оказание услуг». Это процесс, вид деятельности. «Услуга» же – это товар особого рода, главным свойством которого является его нематериальность. Услуга ассоциируется с полезностью, которую извлекает потребитель, невещественной выгодой, кото-

рую он получает при приобретении (получении) услуги. К такой же трактовке приближается и К. Лавлок, который под «услугой» подразумевает результат взаимодействия исполнителя услуги и её потребителя, но не собственно процесс обслуживания [6, с. 32].

Таким образом, понятие «сервис» в большей степени приближено к «сфере услуг», «сектору услуг», чем собственно к «услуге». В этой связи интересно отметить появление еще одного термина в рассматриваемой предметной области: «сфера сервиса». По сути дела, это аналог категории «сфера услуг», которая, в свою очередь, как нами показано выше, синонимична «сервису». Смысловая разница состоит в масштабе рассматриваемых процессов обслуживания. Если понятие «сервис» применимо к оказанию конкретной услуги, деятельности отдельного предприятия сферы услуг, то «сфера сервиса» – это область экономической активности (третичный сектор экономики в рассматривавшейся выше классификации), где взаимодействуют производители и потребители услуг, а также различные вспомогательные институты-организаторы сервиса.

Подводя итог заметим, что демаркация понятий – одно из наиболее важных направлений исследований, проводимых в развивающихся областях экономической науки. При этом существенное влияние на результативность такого рода разработок оказывает как скорость происходящих в экономической теории и практике хозяйствования изменений, так и интенсивность привнесения в теорию новых терминов, как в форме неологизмов и слов с изменившимися смыслами, так и в форме заимствований из других языков. В силу того, что тенденция сервисизации в экономике продолжает набирать силу, считаем целесообразным продолжение исследований в рассмотренной нами предметной области.

Литература

1. Аванесова Г.А. Сервисная деятельность: историческая и современная практика, предпринимательство, менеджмент. М.: Аспект Пресс, 2006. 320 с.
2. БРИКС. Совместная статистическая публикация. 2015; Бразилия, Россия, Индия, Китай, ЮАР/ Росстат. М.: ИИЦ «Статистика России», 2015. 235 с.
3. Волкова А.А. Сфера услуг: теоретический анализ // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2014. № 4. С. 11-16.
4. Гойхман О.Я. К вопросу формирования терминологии сферы сервиса // Теоретические и прикладные проблемы сервиса. 2007. № 1. С. 31-34.
5. Коноплева Н.А., Карабанова С.Ф. Креативные технологии в формировании компетентности выпускника бакалавриата «Сервис» // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 5 С. 515-519.
6. Лавлок К. Маркетинг услуг: персонал, технология, стратегия. М.: Вильямс, 2005.
7. Мак-Дональд М., Пэйн Э. Сфера услуг. Полное пошаговое руководство по маркетинговому планированию. М.: КноРус, 2009.
8. Меллер К., Хагедаль П. Человек прежде всего: Высококачественный сервис через личностное развитие. М.: ТМІ, 1987. 150 с.
9. Мозокина С.Л. Тенденции развития лечебно-оздоровительного и медицинского туризма // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2014. № 5. С. 42-46.
10. Мухина М.Г. Социально-экономические аспекты оценки управленческого персонала в организациях потребительской кооперации. Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. Белгород, 2011.
11. Неретина Т.Г. Организация сервисной деятельности. М.: Флинта, 2011.
12. Перепёлкин В.А., Перепёлкина Е.В. Динамическая модель анализа секторной структуры национальных экономик с сырьевой специализацией экспорта // Самарский научный вестник. 2015. № 1 (10). С. 98-103.
13. Петров А.Н., Карпова Г.А., Хорева Л.В. Концептуализация подходов к формированию целостной теории услуг // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2012. № 1. С. 40-50.
14. Плотников В.А., Вертакова Ю.В. Импортзамещение: теоретические основы и перспективы реализации в России // Экономика и управление. 2014. № 11 (109). С. 38-47.
15. Попов А.И. Неиндустриализация российской экономики как условие устойчивого развития // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2014. № 3. С. 7-12.
16. Сервис и туризм: словарь-справочник / Под ред. Ю.П. Свириденко, О.Я. Гойхмана. М.: Альфа-М, 2008. 432 с.
17. Фролова Т.А. Экономика и управление в сфере социально-культурного сервиса и туризма. Таганрог: ТТИ ЮФУ, 2010.
18. Христофорова И.В. Современные подходы к маркетингу услуг // Сервис Plus. 2008. № 1. С. 83-87.
19. Volkova A., Plotnikov V. The Influence of Government Policy on the Services Sector // 2nd International multidisciplinary scientific conference of social sciences and arts (SGEM 2015). 26 August – 1 September 2015. Conference proceedings. Book 2: Political sciences, law, finance, economics and tourism. Volume III: Economics and tourism. Albena, Bulgaria, 2015. P. 875-882.

КАЧЕСТВО ОБСЛУЖИВАНИЯ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ КОНКУРЕНТНОЙ СТРАТЕГИИ ПРЕДПРИЯТИЯ СФЕРЫ СЕРВИСА В НОВЫХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ПОЛИТИЧЕСКИХ РЕАЛИЯХ

О.А. Сапожникова¹, А.Г. Морозов²

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

Качество обслуживания клиентов – конкурентное преимущество современной компании сферы услуг. На его формирование влияет множество факторов, которые предлагается рассматривать в системе с графическим отображением в виде модели. Анализ факторов и взаимосвязей между ними позволяет получать информацию для эффективного управления.

Ключевые слова: качество обслуживания, конкурентное преимущество, управление качеством

THE QUALITY OF SERVICE AS A BASIS OF FORMATION OF A COMPETITIVE BUSINESS STRATEGY IN THE SPHERE OF SERVICE IN THE NEW SOCIO-ECONOMIC AND POLITICAL REALITIES

O.A. Sapognikova, F.G. Morozov

St. Petersburg State University of Economics (SPbGEU), 191023, St. Petersburg, street Sadovaya, 21
The quality customer service is a competitive advantage for modern service providers. Its formation is influenced by many factors for consideration in the system with a graphical display in the form of the model. Analysis of the factors and relationships between them allows obtaining information for effective management.

Keywords: quality service, competitive advantage, quality management

Ввиду социально-экономических и политических изменений в стране, российский автомобильный рынок претерпевает период спада. По данным аналитического агентства «Автостат» за август автомобильный рынок России показал падение на 19,7% к аналогичному периоду предыдущего года [1]. Текущий год продолжает общую тенденцию спада на российском автомобильном рынке, которому два года назад – в августе 2013 года – удалось стать крупнейшим в Европе. Тогда за месяц было реализовано 240 тыс. машин [2], что привело к увеличению количества предприятий автомобильного сервиса. Резкое сокращение продаж машин снижает спрос и на услуги компаний автосервиса. Сложившаяся ситуация приводит к ужесточению конкурентной борьбы на рынке автомобильных услуг.

Решающим фактором сохранения позиций предприятия сервиса является качество обслуживания клиентов, требования к которому постоянно растут. Основные положения можно

сформулировать в виде принципов обслуживания, принципов сервисной деятельности:

- обеспечение свободы выбора товаров и услуг – не допускается навязывания услуг, принудительного ассортимента. Чем шире возможность выбора, тем динамичнее меняется спрос, большие возможности развития получает сфера услуг;

- комфортность для потребителя – услуги должны предоставляться там, тогда и в такой форме, которые максимально устраивают потребителя;

- энергичность в межличностных контактах – установление человеческих взаимоотношений в процессе предоставления услуги;

- соответствие технического уровня сервисного обслуживания современным требованиям – без ускоренного развития индустрии сервиса на основе новейших технических и технологических достижений невозможно обеспечить своевременный и адекватный отклик на меняющийся потребительский спрос;

¹Сапожникова Оксана Александровна – магистрант первого курса СПбГЭУ, тел.: +7 951 665 44 23, e-mail: LadyDekabrina@yandex.ru;

²Морозов Александр Геннадьевич – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой Автосервиса СПбГЭУ, тел.: +7 921 448 58 69, e-mail: dekan-mag.ru@yandex.ru

– комплексность сервисного обслуживания – обращаясь в сервисную компанию, клиент должен иметь возможность получить весь комплекс дополнительных сопутствующих услуг;

– информационное обеспечение потребителя и производителя – потребитель и производитель услуг должны быть взаимно проинформированы обо всех аспектах предоставления услуги и сервисной деятельности;

– соответствие объема, уровня и качества услуг платежеспособному спросу – только в этом случае достигается баланс потребностей общества, сервисной организации и потребителя [3].

Указанные принципы реализуются в процессах работы сервисной компании и задают уровень обслуживания. Параметры относятся ко всем службам предприятия – менеджменту компании, отделу кадров, снабжения, маркетинга и так далее, касаются работы как персонала контактной зоны, так и инженерного, производственного составов. На результат работы

организации влияет каждое подразделение, каждый сотрудник, поэтому важно обеспечить координацию деятельности всего коллектива, своевременно и полно информировать о предстоящих изменениях, целях и задачах компании, налаживать эффективные вертикальные и горизонтальные связи. Благодаря такому подходу возможно развитие компании, завоевание новых рынков и обеспечение высокого качества обслуживания в постоянно меняющихся условиях конкурентной среды и потребностях клиентов. Управление качеством обслуживания клиентов, качеством сервиса должно проводиться грамотно и эффективно что достигается благодаря системному подходу.

Особенностью услуги является то, что до момента её потребления оценка качества ведётся клиентом относительно ожидаемых выгод, предлагаемых другими производителями, а после потребления - путём сопоставления ожиданий и реального уровня предоставления услуг (таблица 1).

Таблица 1 – Особенности контроля качества услуг [4]

Этап оценки	Сравнительная база оценки	
	Производственный подход	Потребительский подход
До приобретения	Проектные значения индикаторов, отражающих уровень исполнения основных моментов технологии производства услуги	Сопоставляются ожидаемые выгоды потребления услуги данного производителя и его конкурентов
После приобретения	Сопоставление фактического уровня исполнения с базовыми проектными показателями	Сопоставление ожиданий и реального уровня предоставления услуги

Для исследования системы качества обслуживания удобно использовать модель, состоящую из основных показателей качества, факторов, оказывающих на них влияние, и связей между этими элементами. Представленная модель (см. рис.1) разработана на основе исследований американских ученых: А. Парасурамана, В. Зейтамла и Л. Берри, опубликованных в 1985 году [5].

Модель построена вокруг двух элементов: ожидаемого и воспринимаемого уровней обслуживания. Эти параметры формируются под влиянием многих факторов, а степень их соответствия определяет качество обслуживания клиентов. В нижней части модели приведены элементы, отвечающие за восприятие потребителем качества фактически предоставленных услуг. В верхней части - факторы, влияющие на формирование ожиданий потребителя относительно качества обслуживания. Модель рассматривается снизу-вверх, т.к. процесс пла-

нирования, создания любой услуги начинается с анализа потребностей, нужд потенциального потребителя. Запросы потребителей оказывают решающее влияние на качество услуги и ее материальный результат. Этот фактор составляет главное отличие услуги от товаров. Понимание ожиданий клиентов менеджментом компании влияет на качество как в период создания услуги, так и во время реализации проекта на всех этапах. Руководство предприятия должно владеть своевременной, точной и полной информацией о желаниях и потребностях клиентов, знать о тенденций развития отрасли. Для этого сотрудниками компании проводится мониторинг сведений, помогающих анализировать состояние рынка. В соответствии с этими представлениями руководство компании разрабатывает комплекс стандартов обслуживания, в которых отражает общую политику предприятия, миссию, цели и философию качества [6].

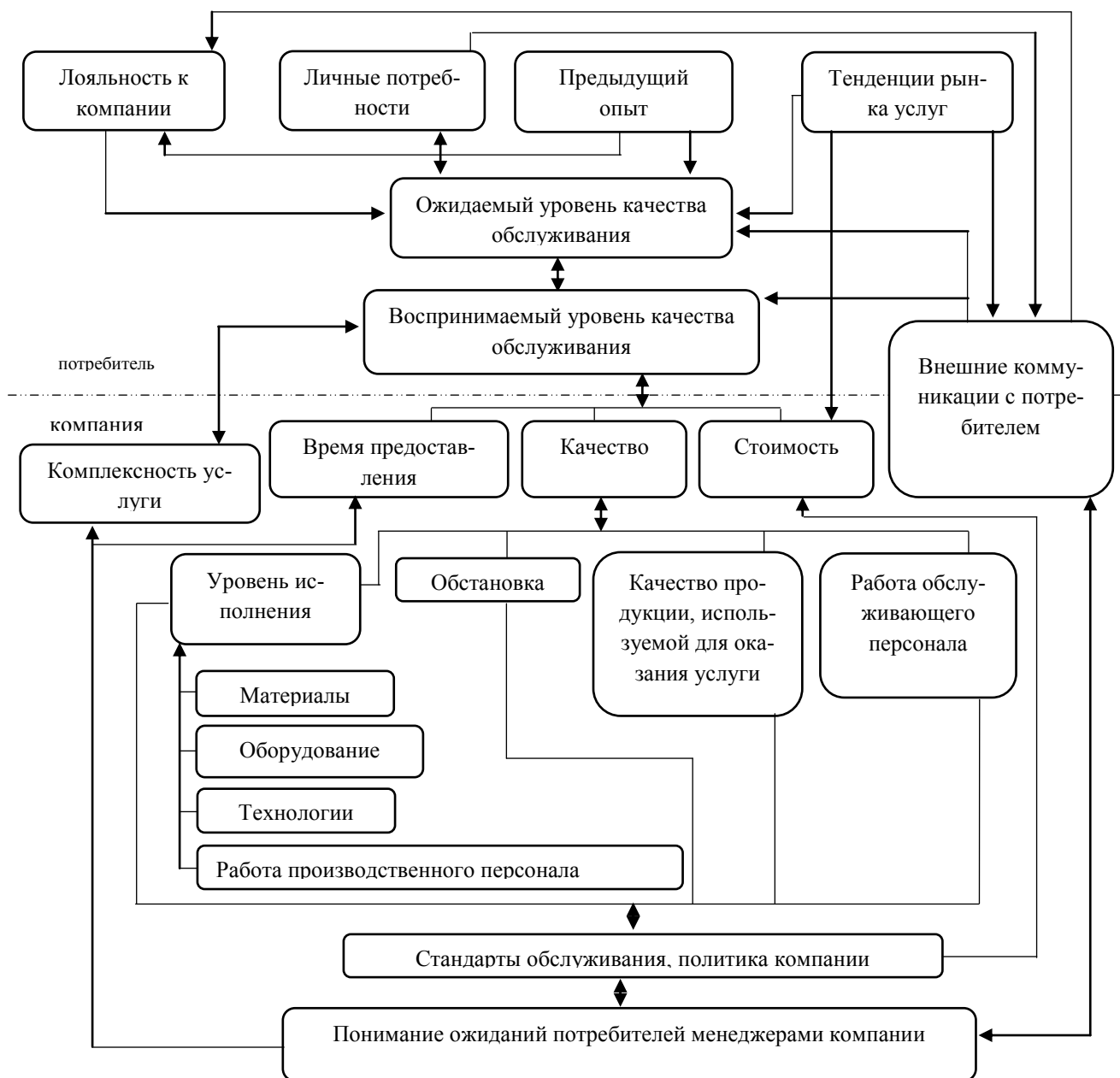


Рисунок 1 – Модель формирования качества обслуживания

Стандарты, нормы и правила компании определяют фактическое качество услуги, которое получает клиент, и его составляющие:

- обстановка, интерьер помещений, в которых предоставляется услуга;
- товары, используемые при оказании услуги;
- уровень исполнения;
- работа обслуживающего персонала.

Первое впечатление клиента создается во многом благодаря интерьеру, обстановке, которую он видит, попадая в компанию. К данному фактору также относятся музыкальное сопровождение, световые акценты и сезонное оформление пространства.

Качество продукции, используемой для предоставления услуги, оказывает существенное влияние на услугу в целом. Автосервисы применяют самые разные виды готовой продукции при оказании услуг. Так при техническом обслуживании используют свечи зажигания, воздушные, топливные фильтры, смазочные материалы, охлаждающие жидкости, при текущем и плановых ремонтах автомобиля применяют агрегаты и запчасти. Компания, дорожающая репутацией, ищет надежных поставщиков расходных материалов и запасных частей, ведет контроль за поставляемым товаром.

Производственные процессы при оказании услуги определяют ее материальный результат. Например, услуги по техническому обслуживанию и ремонту транспортных

средств. предназначены для изменения свойств объектов (мойке, окраске, тюнингу, поддержанию и восстановлению технически исправного состояния). Качество производственных процессов определяется совершенством технологий, оборудования, используемыми материалами, уровнем и квалификацией производственного персонала.

К обслуживающему персоналу предъявляются особые требования, обусловленные постоянной работой на виду и взаимодействием с потребителем. Сотрудник должен уметь работать в команде, быть компетентным в своей области, действовать в соответствии с целями, миссией компании, обладать личными качествами, такими как коммуникабельность, вежливость, тактичность, иметь внутреннюю мотивацию и т.д.

Политикой компании формируется комплекс дополнительных услуг, сопутствующих профильной услуге, на которой специализируется предприятие. Комплексность услуги влияет на восприятие уровня обслуживания потребителем. Дополнительные услуги чаще всего выступают в качестве организационного или информационного подкрепления. Комплектация набора основных и дополнительных услуг позволяет более гибко учитывать разнообразные запросы потребителей.

Цены на оказываемые услуги также формируются в соответствии с политикой компании. Для поддержания потребительской удовлетворенности важно соотношение ценности (выгоды) и стоимости услуги. Оба параметра характеризуются как объективно, так и имеют субъективную сторону, которая складывается как мнение клиента о получаемой им выгоде и цене на услугу. На восприятие стоимости услуг автосервиса значительное влияние оказывает комплексность услуги, ценовая прозрачность, доверие и платежная состоятельность потребителя. Отдельным фактором можно выделить время оказания услуги. Данный параметр регламентирован стандартами и не только оказывает существенное влияние на воспринимаемый уровень качества, но и на ряд экономических показателей.

Руководство через политику компании формирует цели, задачи и методы внешних коммуникаций с потребителем, по средствам которой может формировать новые потребности, разъяснять преимущества услуги, которую может предоставить. Потребности, на удовлетворение которых направлена деятельность

предприятий сервиса, опираются на базовые: срок социально активной жизни индивида и совокупность межличностных отношений между людьми. Обеспечение этих двух инвариантов – миссия общественного хозяйства, которая реализуется посредством разнообразных продуктов и услуг [7]. Деятельность автомобильного сервиса, в числе немногих видов услуг, направлена как на обеспечение безопасности передвижения, сохранение жизни и здоровья людей – водителей, пассажиров и пешеходов, так и на индивидуализацию, придание нетипичных свойств автомобилю, который за многие годы его существования стал «визитной карточкой» своего хозяина и предметом многих споров и обсуждений.

Лояльность клиентов, как один из факторов, влияющих на ожидаемый уровень обслуживания, представляет собой субъективное благонадежное отношение клиентов к деятельности компании, оказываемым услугами, имиджу бренда, персоналу и многим другим составляющим. На лояльность клиента влияют их опыт использования услуг компании. Увеличившаяся за последние годы мобильность людей позволяет им получать опыт обслуживания не только в компаниях конкурентов, но и в компаниях сферы услуг в других городах и странах. Такая ситуация приводит к формированию потребностей клиентов в более высоком уровне качества обслуживания. Тенденции рынка услуг выступают как внешний фактор для сервисной компании. Новые материалы и технологии, масштабные рекламные проекты существенно влияют на формирование потребностей клиентов, на их ожидания и запросы.

Процесс производства услуг наглядно можно представить с помощью сервисного плана (см. рис. 2).

Сервисный план включает в себя линию взаимодействия, над которой последовательно, слева направо, размещаются действия потребителя сервисной организации. Ниже, над линией видимости располагаются ответные действия сотрудников организации, которые выполняются в присутствии клиента. Под линией видимости представлены операции, которые также совершают сотрудники, но уже вне видимости клиента. Ниже линии внутреннего взаимодействия размещаются поддерживающие процессы сервиса, обеспечивающие основную услугу.

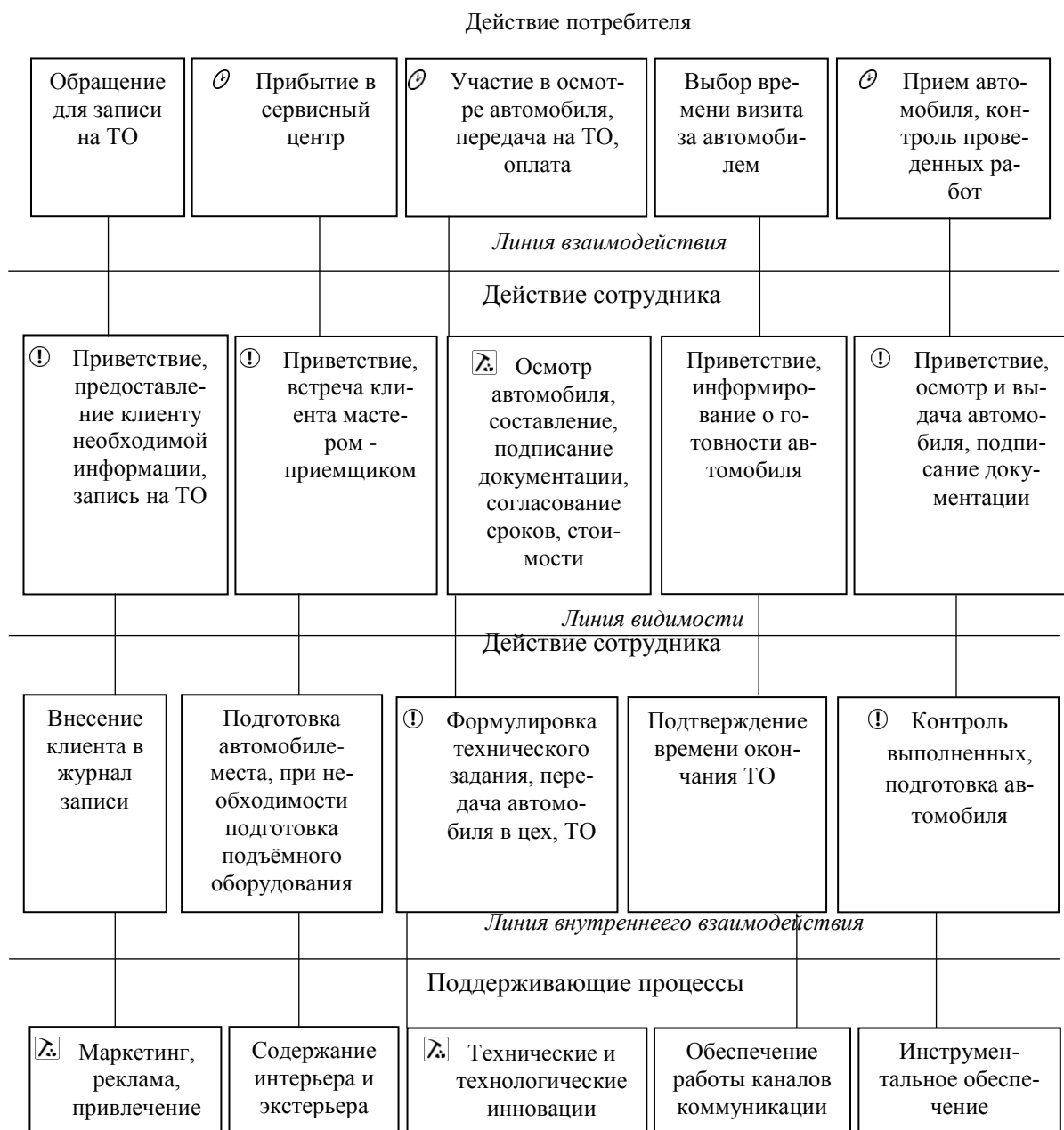


Рисунок 2 – **Сервисный план:** Условные обозначения:

- ⚠ - критические события, несущие в себе выраженный потенциал негативного воздействия на восприятие качества услуги;
- ⌚ - точки, в которых возможен риск длительного ожидания;
- ⚠ - потенциальные точки провала, т.е. некачественного исполнения услуги и ее восприятия (в зоне видимости и вне этой зоны).

Сервисный план позволяет выделить из совокупности операций:

а) критические события, несущие в себе выраженный потенциал негативного воздействия на восприятие качества услуги, в основном, представленные человеческим фактором;

б) точки, в которых возможен риск длительного ожидания – смещение очереди, непредвиденные обстоятельства;

в) потенциальные точки провала, т.е. некачественного исполнения услуги и ее восприятия (в зоне видимости и вне этой зоны) – ис-

следование, понимание потребностей клиентов, мероприятия по привлечению, технические и технологические инновации, согласование стоимости, сроков, условий оказания услуги.

Формализация сервисных операций и выделение логических этапов позволяет определить критические события в зоне непосредственного обслуживания клиентов, несущие в себе выраженный потенциал негативного воздействия на восприятие качества услуги.

Таким образом, факторы, влияющие на качество услуги по-разному воздействуют на

итоговый результат, что несомненно должно учитываться в управленческой деятельности. Наглядно демонстрирует этот факт и степень выраженности свойств услуги (таблица 2).

Особенностью услуги предприятий автомобильного сервиса является выраженность таких свойств как неосязаемость (сложность предварительной оценки качества до момента приобретения) и несохраняемость (подверженность колебаниям спроса, которые ведут к избытку мощностей с одной стороны и формированию упущенной выгоды с другой). Выраженность этих свойств приводит к необходимости проведения мер для повышения доверия к то-

вару, нивелированию временных и пространственных колебаний спроса. Менее выражено свойство неразрывности производства и потребления, что связано с отсутствием необходимости пребывания клиента в месте оказания услуги в течение всего периода её производства. Непостоянство качества во многом компенсируется возможностью стандартизации операций и повышением автоматизации сервисных процессов. Услуги автосервиса, как правило, имеют значительную товарную составляющую, поэтому свойство незавладения также не играет решающей роли.

Таблица 2 – Свойства услуги и дифференциация их по степени выраженности

Свойство, критерии	Степень выраженности		
	Сильно	Средне	Слабо
Неосязаемость <ul style="list-style-type: none"> ▪ реализация рисков (деньги, время, здоровье) ▪ информационная асимметрия 	✓		
Неразрывность производства и потребления <ul style="list-style-type: none"> ▪ продолжительность пребывания потребителя ▪ характер оказания услуги (индивидуальная, коллективная) ▪ степень индивидуализации 		✓	
Несохраняемость <ul style="list-style-type: none"> ▪ временные колебания ▪ капиталоемкость (издержки содержания) ▪ расходы на привлечение дополнительного персонала 	✓		
Непостоянство качества <ul style="list-style-type: none"> ▪ трудоемкость ▪ стандартизация 		✓	
Незавладение <ul style="list-style-type: none"> ▪ доля товарной составляющей услуги 			✓

На восприятие качества услуги потребителем оказывает влияние множества факторов. Составление сервисного плана и оценка выраженности свойств услуги позволяет определить факторы, которые имеют наибольшее влияние на результат восприятия. Графическое моделирование формирования качества обслуживания позволяет:

- реализовать системный подход к обеспечению качества обслуживания клиентов;
- анализировать факторы, влияющие на качество обслуживания, степень воздействия;
- оценивать структуру и взаимосвязи исследуемых элементов;
- объяснить наблюдаемые явления, выявить закономерности и взаимосвязи, позволяющие прогнозировать их дальнейшее развитие;
- эффективно управлять системой с целью повышения качества обслуживания, лояльности потребителей и прибыли компании;

Цель любой компании сферы сервиса: предоставление услуг, качество которых не ниже уровня ожиданий клиента. Потребители, которые сталкиваются с систематическим пре-

доставлением услуг низкого уровня качества принимают решение разорвать сотрудничество с компанией, т.е. делают выбор в пользу конкурента. Управление качеством обслуживания – это основа для формирования долгосрочных взаимоотношений с потребителями. Выделение особенностей той или иной услуги, степень выраженности факторов и свойств, имеющих решающее воздействие на восприятие услуги, позволяет принимать обоснованные управленческие решения. Целью повышения качества обслуживания является сохранение потребителей в качестве постоянных клиентов компании, развитие клиентской базы благодаря положительным отзывам о работе фирмы. Высокий уровень обслуживания клиентов – это путь к долгосрочному пребыванию на рынке, сохранения и улучшения конкурентных преимуществ, развития и наращивание объемов продаж.

Литература

1. Динамика продаж автомобилей по сегментам в августе // [Электронный ресурс]// <http://www.autostat.ru/news/view/23184/>

2. Российский авторынок в I квартале упадет более чем на 35%; 5 вещей, которые нужно знать о российском авторынке / [Электронный ресурс] // <http://www.autostat.ru/news/view/20664/>
3. Велединский В.Г. Сервисная деятельность: учебник. – М.: КНОРУС, 2010. – 176 с.
4. Гордин В.Э., Сушинская М.Д. Менеджмент в сфере услуг: Учебник. – СПб.: Изд.дом «Бизнес-пресса», 2007.
5. Zeithaml, Valarie A. Delivering quality service: balancing customer perceptions and expectations / Valarie A. Zeithaml, A. Parasuraman, Leonard L. Berry — The Free Press, 1990. – С. 4-20.
6. Глудкин О.П., Горбунов Н.М., Гуров А.И., Зорин Ю.В. Всеобщее Управление Качеством / Total Quality Management (TQM)/ М., «Радио и связь», 1999. – С. 182-195.
7. Заграновская А.В., Эйсснер Ю.Н. Теория хозяйственных систем: учебник. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2013. – С. 30-35.
8. Shostack, L. G. /Services positioning through structural change, Journal of Marketing/ 1987, С. 34-40.

ДК 629.113/330.322

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОБИЛЬНОГО ПУНКТА ГТО МЕТОДАМИ МАРЖИНАЛЬНОГО АНАЛИЗА

В.А.Головко¹

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

В статье выполнен маржинальный анализ эффективности применения мобильного пункта государственного технического осмотра в условиях значительного территориального разброса мест базирования транспортных средств на примере республики Коми. Определено место маржинальной прибыли в структуре прибыли предприятия. Представлен график рентабельности и результаты маржинального анализа работы мобильного пункта государственного технического осмотра, выполненные в среде Mathcad. Даны рекомендации по уменьшению затрат и увеличению прибыли от проведения ГТО в конкретных условиях конкурентного рынка.

Ключевые слова: выручка, затраты, рентабельность, мобильный пункт.

STUDY THE EFFECTIVENESS OF MOBILE POINT TECHNICAL INSPECTION MARGINAL ANALYSIS METHODS

V.A.Golovko

*St. -Petersburg state university of economics (SPbGEU),
191023, St. Petersburg, street Sadovaya, 21*

This article presents a marginal analysis of efficiency of application of mobile item state technical inspection in the conditions of considerable territorial dispersion of locations for transport-resources on the example of Komi Republic. Definitely the place margin-tional profits in the profit structure of the enterprise. Shows a graph of the profitability and the results of the marginal analysis of mobile item state technical inspection, performed in Mathcad. Recommendations to reduce costs and increase when-were from the technical inspection in a particular competitive market.

Keywords: revenue , expenses , profitability , mobile point.

Введение

Маржинальный анализ позволяет представить результаты деятельности предприятия в наглядном виде для оценки результатов хозяйственной деятельности, дает возможность руководителям, не обладающим специальным образованием принимать экономически правильные решения по развитию предприятия.

Определимся с терминами, используемыми в заголовке статьи.

Мобильный пункт ГТО. Мобильный пункт (МП) государственного технического осмотра (ГТО) предназначен для оказания услуг частным автовладельцам и предприятиям по проведению инструментального гостехосмотра и документального оформления заключения по техническому состоянию транспортных средств (ТС) в условиях значительного территориального разброса мест базирования ТС.

¹Головко Владимир Александрович – Аспирант Санкт-Петербургского государственного экономического университета, e-mail: buda_pest@rambler.ru

Данная ситуация характерна для регионов с невысокой плотностью населения, например, республики Коми, когда в небольших населенных пунктах экономически нецелесообразно организовывать стационарные пункты ГТО, и автовладельцы вынуждены тратить много времени чтобы добраться до мест проведения техосмотра.

Эффективность. Эффективность в общем случае рассматривается как отношение результата деятельности к затратам ресурсов. С экономической точки зрения в качестве показателя эффективности может выступать уровень рентабельности, который определяется процентным отношением прибыли от реализации продукции к её себестоимости:

$$P = \frac{\Pi}{З} \cdot 100, \quad (1)$$

где: P – уровень рентабельности, %; Π – прибыль от реализации продукции, руб.; З – себестоимость продукции (затраты), руб.

Маржинальный анализ (МА) – анализ соотношения объема выпуска продукции (услуг), себестоимости и прибыли на основе прогнозирования уровня этих величин при заданных ограничениях [1].

Термин «маржинальный» происходит от слова «маржа», которая в нашем случае представляет собой разность между ценой и себестоимостью услуги.

Основная часть

В основе маржинального анализа лежит деление затрат на *постоянные* (точнее – условно-постоянные, т.к. их величина зависит от срока службы производственного оборудования) и *переменные*. *Постоянные* – это затраты, сумма которых не меняется при изменении объема выпущенной продукции² или оказанных услуг. К этой группе относятся: амортизация основных фондов; заработная плата персонала; износ нематериальных активов; арендная плата; расходы по содержанию зданий, помещений; услуги сторонних организаций; затраты по подготовке и переподготовке кадров; затраты некапитального характера, связанные с совершенствованием технологии и организации производства; отчисления в ремонтный фонд; отчисления на обязательное страхование имущества и другие виды затрат. Значительная часть условно-постоянных затрат в составе себестоимости машино-часа работы оборудования выступает в виде накладных расходов. Эти затраты представляют собой по сути *издержки владения* производственными фондами.

Сумма *переменных затрат* изменяется пропорционально объему выпущенной продукции или оказанных услуг. Эта группа включает: транспортные издержки, расходы на обслуживание и ремонт производственного оборудования, на горюче-смазочные материалы, электроэнергию для производственных целей.

Главная категория маржинального анализа *маржинальная прибыль* – это разница между доходами от продаж продукции предприятия и переменными затратами. Под доходами понимается выручка, которую получило предприятие от продажи своей продукции без учета НДС.

Формула валовой маржинальной прибыли предприятия состоит из двух основных показателей: выручка от реализации продукции и переменные затраты. Ниже приводится формула расчета для предприятия в целом [2]:

$$\text{Маржинальная прибыль} = \text{Выручка} - \text{Переменные затраты}. \quad (2)$$

Помимо расчета маржинальной прибыли/дохода на весь объем производства, рассчитывают также маржинальную прибыль каждого вида произведенной продукции. Маржинальная прибыль каждой продукции рассчитывается как разница между ценой продаж/реализации и ее себестоимостью:

$$\text{Маржинальная прибыль номенкл.} = \text{Цена} - \text{Себестоимость}. \quad (3)$$

Расчет маржинальной прибыли на каждую произведенную номенклатуру продукции позволяет исключить экономически не выгодные продукты.

Для того чтобы понять место маржинальной прибыли в системе прибыли предприятия, рассмотрим рис. 1. Маржинальная прибыль идет на втором месте сразу после выручки от реализации продукции без учета НДС, и ее объем напрямую будет определять размер операционной и чистой прибыли.

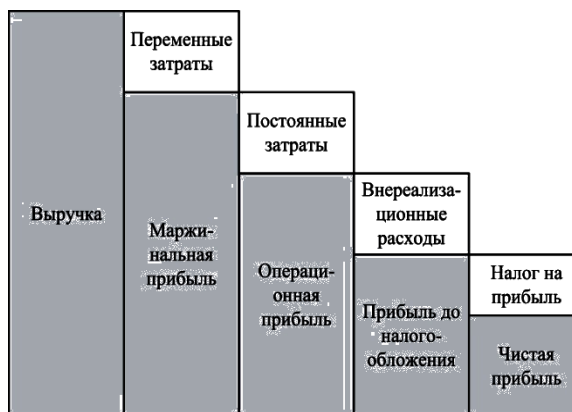


Рисунок 1 – Структура прибыли предприятия [2]

² В рассматриваемом случае продукция – это количество проведенных ГТО; МП + ГТО = МПГТО

Анализ маржинальной прибыли включает в себя решение следующих вопросов:

1. Минимально-допустимые цены реализации продукции (услуг) при заданном объеме производства, переменных и постоянных издержках;
2. Оценка безубыточного объема производства продукции (услуг);
3. Определение зоны прибыльности/убыточности предприятия;
4. Прогнозирование размера прибыли при различных объемах реализации продукции (услуг);

В рамках данной статьи ограничимся нахождением операционной прибыли (она же прибыль от реализации продукции, далее - прибыль) [рис. 2].

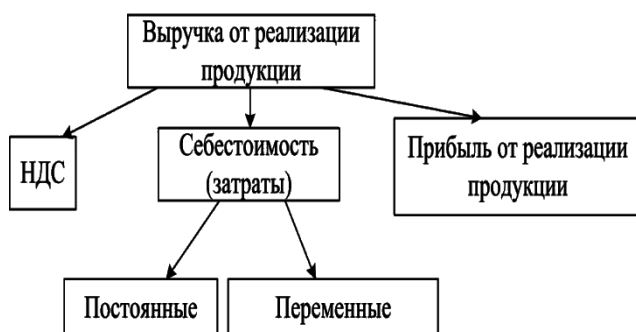


Рисунок 2 – Схема формирования прибыли

Согласно нашим расчетам целесообразность создания МПГТО будет иметь место при минимальном уровне рентабельности [формула (1)] в размере 40%. Понятно, что уровень рентабельности определяется объемом реализации продукции (N) и соотношением ее цены (Π) и себестоимости (C). Из схемы формирования прибыли (см. рис. 2) следует:

$$B = B \cdot \text{НДС} + Z + \Pi \text{ или}$$

$$\Pi = B(1 - \text{НДС}) - Z, \quad (4)$$

где B – выручка от реализации продукции.

В дальнейшем не будем показывать множитель $(1 - \text{НДС})$, подразумевая, что используемой в формулах величине выручки уже учтен НДС.

Представляя $\Pi = Z \cdot P$ и учитывая, что

$$B = \Pi \cdot N \text{ и } Z = C \cdot N, \quad (5)$$

после несложных преобразований можно получить искомую минимально-допустимую цену реализации продукции

$$\Pi = C \cdot \frac{1 + P}{1 - \text{НДС}}. \quad (6)$$

Суммарные издержки Z , включают, как было указано выше, постоянные $Z_{\text{пост}}$ и переменные $Z_{\text{пер}}$ затраты

$$Z = Z_{\text{пост}} + Z_{\text{пер}} \quad (7)$$

и являются основанием для расчета себестоимости продукции [формула (5)].

Деление затрат на постоянные и переменные позволяет четко показать зависимость между выручкой от реализации продукции, себестоимостью и размером прибыли от реализации. Эта зависимость прибыли от реализации выражается с помощью графика рентабельности (рис. 3).

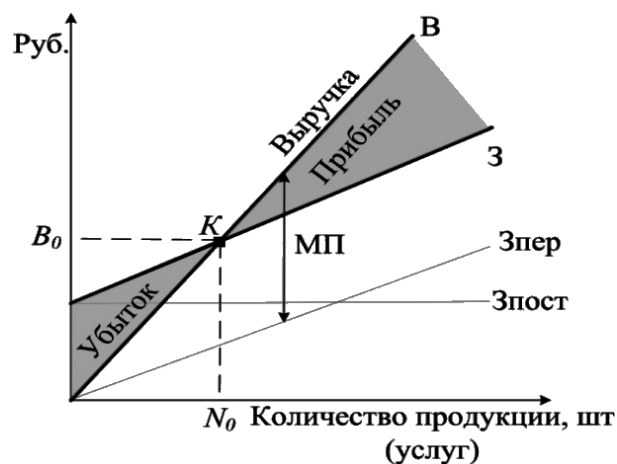


Рисунок 3 – График рентабельности: K – точка безубыточности; $B_0=Z$, показывает при каком объеме N_0 выполненных услуг (продукции) окупятся валовые издержки предприятия (B_0 – пороговая выручка; N_0 – пороговый объем продукции; МП – маржинальная прибыль

Точка K на рис. 3 является точкой безубыточности; она показывает ту минимальную сумму выручки от реализации продукции, ниже которой деятельность предприятия будет убыточной, так как линия себестоимости находится выше линии выручки от реализации продукции.

Следует отметить, что разница в углах наклона линий выручки (B) и затрат (Z) определяется разностью цены и себестоимости машино-часа (маржой).

Маржинальный анализ использования МПГТО был выполнен в среде Mathcad (рис. 4, 5) на примере условий республики Коми (РК) при следующих исходных данных:

- Автомобиль-лаборатория стоимостью 2786000 рублей (с оборудованием);
- Расчетный срок службы автомобиля-лаборатории – 8 лет;
- Годовой пробег – 7500 км;
- Налог на добавленную стоимость – 18%;
- Количество операторов – 2 чел.;
- Расходы на зарплату оператора в месяц с начислениями и налогами – 44000 руб.;
- Норма времени на ГТО легкового автомобиля – 0,76 час.;

– Коэффициент загрузки рабочего времени МПГТО с учетом времени ожидания клиентов – 0, 78.

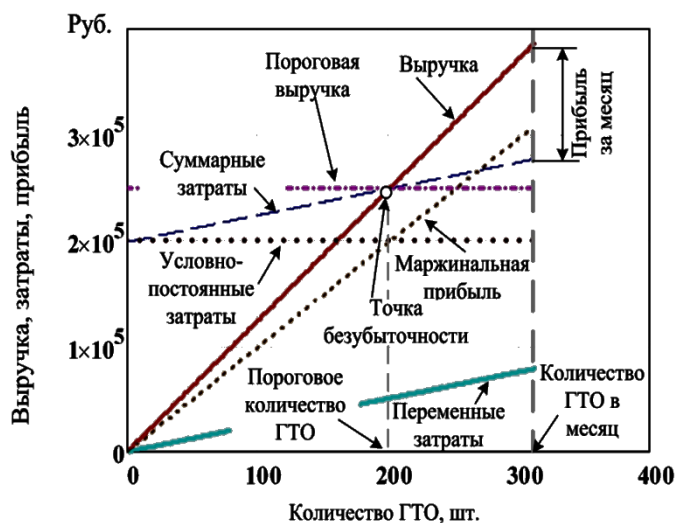
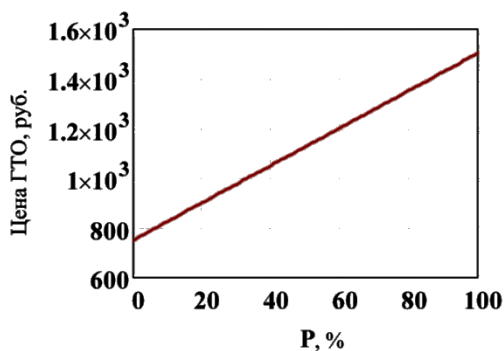


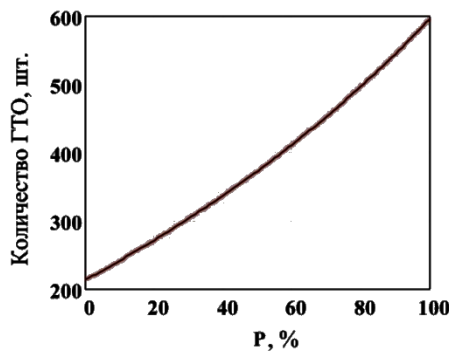
Рисунок 4 – Результаты маржинального анализа работы МПГТО, выполненные в среде Mathcad при цене услуги 1050 руб

Исходные данные получены в результате опытной эксплуатации МПГТО в РК в 2012 году [3]. Результат расчета показал рентабельность МПГТО в размере 44%.

Приведенные результаты получены на основании расчетов по данным опытной экс-



а



б

Рисунок – 5 Зависимость цены ГТО (а) и количества проведенных ГТО (б) при Ц=1050 руб. от принятого уровня рентабельности, рассчитанная в среде Mathcad

Увеличение количества ГТО возможно путем улучшения организации его проведения (например, параллельное ведение оформительской и технической части работ), сокращения времени ожидания клиентов за счет своевременно проведенных рекламных акций, совершенствования маршрутов передвижения и выбора мест базирования МПГТО и т.п.

Снизить условно-постоянные затраты можно путем уменьшения величины их составляющих. Управляющему воздействию наиболее доступны накладные расходы. На практике это делается путем совершенствования аппара-

плутации МПГТО в РК в 2012 году, как указывалось выше. В условиях конкуренции важно умение вести гибкую ценовую политику, что возможно посредством воздействия на основные элементы, формирующие прибыль. Это: цена услуги, количество услуг за отчетный период времени, составляющие постоянных и переменных затрат.

В экономике влияние относительного изменения составляющих на прибыль оценивают посредством *эластичности*, показывающей процентный прирост функции, соответствующий приросту аргумента на 1 %. Рассмотрим этот показатель для указанных основных элементов.

Повышение цены услуги наиболее привлекательный способ увеличения прибыли. Однако, верхний предел цены ограничен рыночными условиями, а иногда и законодательными актами. Повысить цену можно путем расширения перечня услуг. Например, при прохождении ГТО одновременно оформлять и страховку, или, при наличии перерывов в потоке клиентов на ГТО проводить дополнительные диагностические, регулировочные и мелкие ремонтные работы. Крупные предприятия часто используют снижение цен на продаваемую продукцию для укрепления позиций на рынке, что позволяет в конечном итоге поднять объем реализации.

та управления предприятием, расширения перечня оказываемых услуг и т.п. В крайних случаях предприятия идут на такую непопулярную меру, как сокращения фонда заработной платы.

Снижение переменной составляющей затрат возможно за счет экономии ГМС, совершенствования работы службы технической эксплуатации. Анализируя состав переменных затрат наиболее эффективным представляется сокращение издержек на ремонты и техническое обслуживание.

Результаты расчета эластичности представлены в таблице 1. Наибольшим влиянием

на прибыль обладают составляющие выручки: цена и количество ГТО. Постоянные затраты имеют больший вес в структуре издержек и, соответственно, сильнее влияют на величину прибыли.

мическую целесообразность использования мобильного пункта гостехосмотра, показывают направление совершенствования организации использования МПГТО условиях конкурентного рынка.

Таблица 1 – Значение эластичности прибыли относительно аргументов

Функция	Аргумент			
	Условно-постоянные затраты	Переменные затраты	Количество услуг	Цена услуги
Прибыль	-1,6	-0,7	2,6	3,3

Заключение

Представленные в статье результаты исследований положительно оценивают эконо-

Литература

1. Большой экономический словарь / Под общ. ред. Азрилияна. - М.: Институт новой экономики. - 2004. – 1376 с.
2. Жданов И.А. Маржинальная прибыль / Электронный ресурс: Режим доступа http://finzz.ru/base_knowledge/financial-analysis.
3. Разработка проекта участка автосервиса для оказания услуги по подготовке прохождения ГТО на базе ООО «ВеГо»: Отчет о НИР (заключ.) / С.-Петербург. гос. ун-т сервиса и экономики, Сыктывкарский филиал; Рук. Головкин В. А./– Сыктывкар. – 2012. – 51 с.

УДК 332.1

ОЦЕНКА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РАЗВИТИЯ ЭКОТУРИЗМА В РЕГИОНЕ

Е.С. Виноградов¹

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

В данной статье рассмотрены основные социальные и экономические эффекты от развития экологического туризма в регионе. Автором сделаны выводы о том, что развитие экологического туризма способствует в конечном итоге повышению престижности региона, снижению социальной напряженности, а также приводит к росту макроэкономических показателей и индикаторов (ВРП, динамика изменения занятости, уровень инвестиционной активности и т.д.). В целях снижения негативных последствий от развития экотуризма в регионе, в статье предложены некоторые механизмы управления данной сферой, в частности обобщается стратегия развития экотуризма.

Ключевые слова: экотуризм, социально-экономический эффект, региональная экономика.

ASSESSMENT OF SOCIAL AND ECONOMIC POTENTIAL OF ECOTOURISM DEVELOPMENT IN THE REGION

E.S.Vinogradov

St. Petersburg State University of Economics (SPbGUEU), 191023, St. Petersburg, street Sadovaya, 21

This article describes the basic social and economic effects on the development of ecological tourism in the region. The author concluded that the development of eco-tourism contributes to eventually increase the prestige of the region, reduce social tension and leads to the growth of macroeconomic indicators and indicators (GRP, changes in employment, the level of investment activity, etc.). In order to reduce the negative effects on the development of ecotourism in the region, the article suggests some mechanisms for managing this area, particularly generalized strategy for the development of ecotourism.

Keywords: ecotourism, the socio-economic impact, regional economy

Экологический туризм – это путешествия в мир природы. Экотуризм прививает любовь к природе, повышает экологическую культуру путешественников, уважает интересы местного населения и способствует охране природы.

Иными словами, туризм становится экологическим в тот момент, когда, ступая на туристическую тропу, путешественник начинает осознавать всю ответственность перед природой, которую берет на себя [15].

¹Виноградов Е.С. – аспирант 3 курса Санкт-Петербургского государственного экономического университета, e-mail: yagrswip@mail.ru

Для формирования положительного имиджа (образа) любой территории необходимы несколько факторов, например, важна степень экономического развития, формирования инфраструктур, сферы услуг, транспорта, экологической составляющей, присутствия рекреационных ресурсов, и общей инвестиционной привлекательности региона.

Для создания у территории положительного имиджа в большей степени важны степень развития инфраструктуры, экономики, а также сферы услуг. Исключение составляют страны, предназначенные для полноценного пляжного отдыха, то есть те страны, в которых туристический бизнес является основным источником пополнения государственного бюджета, например, Тунис, Турция, Египет.

Турагентства и туроператоры, вместе с государственными органами власти, обычно стараются в максимальной степени «продвигать» свою территорию для туристов. Маркетинг территорий и туризма взаимосвязаны между собой. Турфирмы считаются субъектами развития территорий, а благодаря маркетингу территорий осуществляется повышение туристического потока. Если в стране туристические услуги развиты на высоком уровне, посетители этой страны составят о данной территории положительное мнение, создадут свой образ о данной территории.

Основной целью всех субъектов современного маркетинга становится повышение материальной прибыли за счет реализации максимального количества турпакетов. В результате маркетинга территорий повышается привлекательность данной территории, а также растет престиж страны в глазах туристов.

Положительный имидж территории необходим для привлечения в страну частного капитала, то есть дополнительных инвестиций. Измеряют величину капитала, привлеченного на определенную территорию, путем применения туристического «мультипликатора», показывающего косвенное воздействие на социальную сферу и экономику страны. Маркетинг имиджа территории считается в сравнении с иными современными стратегиями развития довольно незатратным способом, он не предполагает существенных изменений инфраструктуры, помогает улучшать коммуникативные аспекты, то есть способствует повышению привлекательности региона.

Посещение эко-достопримечательностей «вне электросети» в традиционном понимании

обычно означает поездку в отдалённые районы с фумигатором, прививками от малярии и пробковым шлемом. В этих изолированных от мира местах, потребность в экологическом подходе – неизбежная необходимость, т.к. там просто нет никакого электричества. Но даже в некоторых популярных у туристов городах проводится зеленая политика, посредством создания ультрасовременных зданий или просто изменением источника их электропитания.

В 2014-2015 годах в Российской Федерации, в виду сложившейся негативной политической и экономической международной ситуации, наметилась тенденция импортозамещения. Это, в свою очередь, оказало положительное влияние на развитие внутреннего туризма в России, одним из перспективных направлений которого является экологический туризм. Одним из основных аспектов при рассмотрении данного вида туризма является оценка изменения социально-экономических показателей в процессе его развития [10].

Экологический туризм – природоориентированный вид туризма, который подразумевает путешествие в места с относительно нетронутой антропогенным воздействием природной средой, с целью получения представлений о культурно-этнографических и природных особенностях местности, без нарушения целостности экосистемы со стороны путешественника, осуществляемый в соответствии с принципами экологической устойчивости, при этом делая охрану природных ресурсов выгодной для местных жителей [1].

Исходя из данного определения, можно сделать вывод о том, что развитие экологического туризма в регионе может оказывать положительное воздействие на социально-экономические показатели.

Рассмотрим воздействие экологического туризма на социальные показатели в регионе. Социальные последствия развития экологического туризма могут быть чрезвычайно значимы особенно в сельских регионах РФ. Возвращение из города сельчан, выросших в деревнях и покинувших «малую родину» из-за безработицы, рост сельского населения, развитие народных промыслов для создания рынка сбыта сельских сувениров и др. [2]. Развитие инфраструктуры экотуризма повышает престижность региона, создает возможность для отдыха местного населения в природной рекреационной среде, например, на территории оборудованной особо охраняемой природной территории или

парка. Экологический туризм стимулирует традиционные формы использования природных ресурсов, выращивание экологически чистых продуктов питания; увеличение инвестиций как для инфраструктуры и сервиса, так и для охраны природы [3].

С точки зрения экономических показателей, необходимо отметить повышение экономической устойчивости территорий, вовлеченных в развитие экологического туризма на сельских территориях путем создания новых рабочих мест, и привлечения в сферу обслуживания местного населения, повышение жизненного уровня местного населения и снижение уровня социальной напряженности. Создание экологических маршрутов и совершенствова-

ние инфраструктуры экотуризма в России способствует развитию внутреннего туризма, что особенно важно в виду неблагоприятной экономической обстановки и международной напряженности, складывающейся в 2014-2015 годах. Мероприятия, направленные на развитие экологического туризма, приводят к созданию новых рабочих мест не только в регионе-дестинации, но и в потенциальных турфирмах, которые будут заниматься этой деятельностью. Помимо вышеуказанного, роль экотуризма в экономике связана с расширением сектора услуг, повышением степени диверсификации экономики; увеличением притока иностранной валюты в страну; привлечением инвестиций [12].

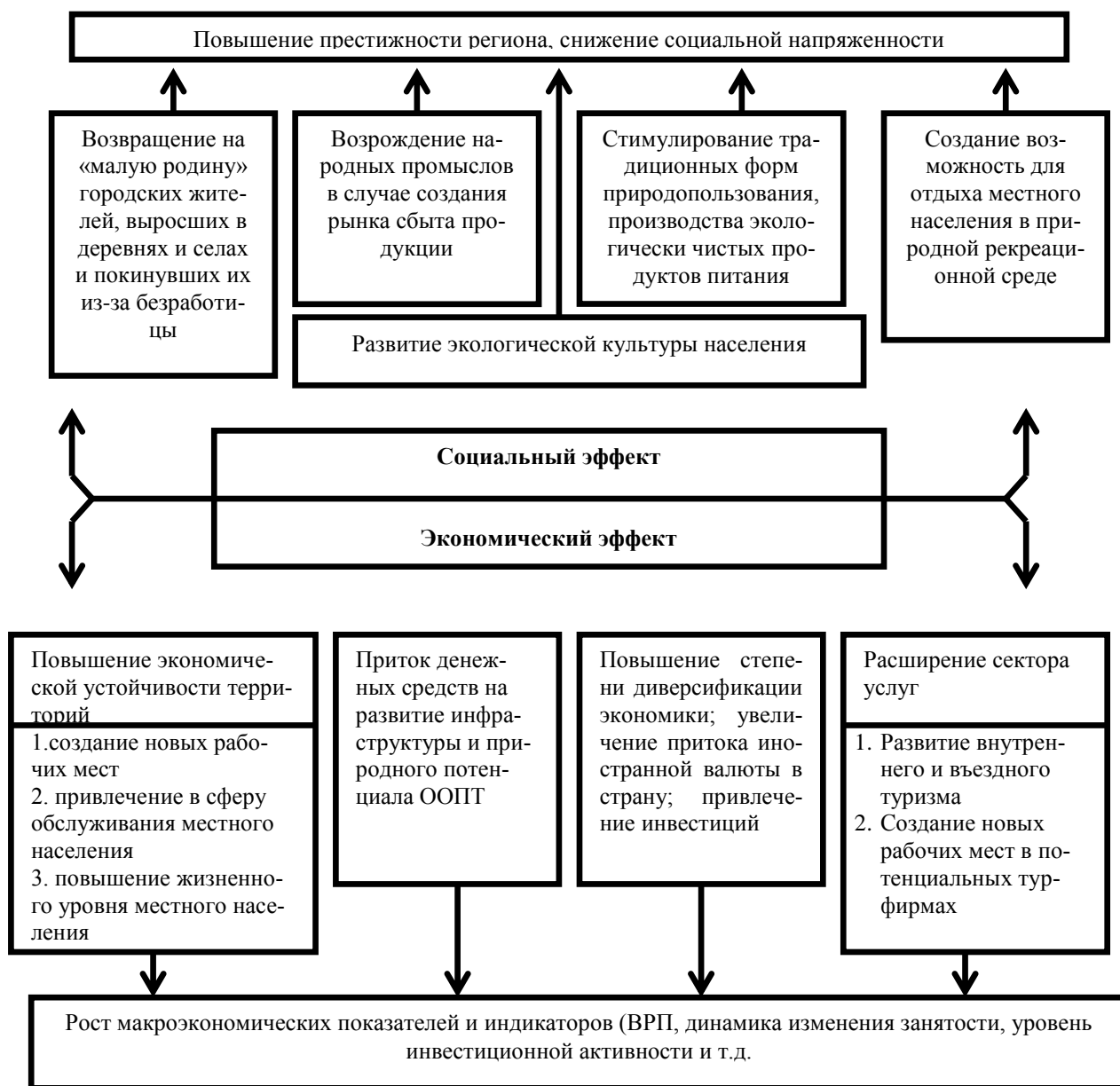


Рисунок 1 – Социально-экономический эффект от развития экотуризма в регионе

Если рассматривать экологический туризм в этнографическом контексте, то его развитие способно оказать значимое положительное воздействие на социально-экономические показатели общин, малых народов, этнических групп. В частности, туристы в рамках путешествия будут знакомиться с ценностями народной культуры, прикладного искусства, с национальными песнями и танцами, местными обычаями, что обеспечит рабочие места и приток денежных средств аборигенам, поможет им сохранить традиционный уклад жизни. Природоориентированный туристский бизнес способен вовлечь в экономику новые виды природных ресурсов на устойчивой основе; экологический туризм способен внести важный вклад в развитие экологической культуры населения; при правильной организации туристический бизнес способен поддержать особо охраняемые природные территории (ООПТ), уровень государственной поддержки которых недостаточен не только для их развития, но в ряде случаев и для сохранения [4,6].

Однако следует отметить, что вклад эко-туризма в экономическое развитие региона тем выше, чем больше в нем используются продукты и материалы местного производства, а также местный персонал. Это связано с эффектом мультипликатора, а также фактором «утечки» доходов из региона и страны [11].

Несмотря на это, стоит отметить, что экологический туризм может и негативно сказываться на социальных показателях, поскольку в последнее время многие охраняемые территории, как за рубежом, так и в России, сталкиваются с возрастанием потока посетителей, особенно «диких» туристов. Многие из ООПТ оказались не готовыми, с одной стороны, обеспечить удовлетворение потребностей все растущего количества экотуристов, а с другой, гарантировать охрану используемых в туристской деятельности природных ресурсов.

С точки зрения вопроса создания рабочих мест для местного населения, можно выделить следующие положительные и отрицательные последствия.

Внедрение иностранных ценностей и моделей поведения, туризм в развивающихся странах часто разрушает традиционную социальную и культурную среду.

К наиболее широко распространенным эффектам туризма относятся социальные и культурные трансформации, которые достаточно трудно оценить. Но подобные масштабные

изменения вызываются в значительной степени и другими факторами, такими как интернет, телевидение и урбанизация. С другой стороны, виды туризма, контролируемые местными властями, могут служить укреплению традиционных культур на удаленных территориях [3].

Туристская деятельность приводит к развитию иных отраслей – в частности, легкой промышленности, сельского хозяйства, производства строительных материалов. Доходы от туристской деятельности, в свою очередь, позволяют эффективнее использовать ресурсы, а также развивать и переходить на более современные технологии (например, в части закупки нового оборудования, повышения образовательного уровня трудовых ресурсов, или использования жидкого горючего топлива вместо дров).

Таблица 1 – **Последствия создания новых рабочих мест экотуризмом**

Положительный аспект	Отрицательный аспект
В туризме высокая возможность создания рабочих мест. В связи с ориентацией на сервис туризм трудно «автоматизировать»	В туризме в основном низкооплачиваемые, сезонные рабочие места, не дающие возможности для карьерного роста. Рабочие места, требующие высокой квалификации часто недоступны для сельского населения. Для ведения независимого бизнеса у сельчан не хватает умений и финансовых средств
Создаваемые рабочие места не требуют высокой квалификации, что как раз подходит для основной массы сельского населения [13]	Зарубежный менеджмент
Для решения части задач туризма требуется квалифицированный персонал (переводчики, гиды, менеджеры в турфирмах и специалисты по охране природы и др.)	

Все вышеуказанное дает значительный толчок как для роста благосостояния абориге-

нов, так и для непосредственного развития экономики, что особенно важно для районов, находящихся на значительном удалении от крупных индустриальных центров, для которых свойственен традиционно низкий уровень экономического развития.

Однако, несмотря на вышеперечисленные положительные аспекты, в некоторых странах рост числа обеспеченных туристов приводил к росту цен на местную продукцию и услуги, а также к нехватке важных для местного населения товаров, что, в конечном итоге, негативно сказалось на местных жителях (особенно это касается тех аборигенов, кто не занят в туристской деятельности).

Таблица 2 – Влияние экотуризма на сферу культуры

Положительный аспект	Отрицательный аспект
Создание связи между народами и укрепление взаимопонимания различных этнических групп	Монетизация традиционных культурных ценностей
Привлечение внимания мировой общественности к проблемам не развитых стран	Рост преступности (криминализация ряда бизнес-процессов, рост проституции и т.д.), а также разрушение утвердившихся культурных ценностей общины или народа
Развитие у аборигенов культурного самосознания	Изолированность экскурсионных объектов, а также туристских центров от настоящей жизни населения принимающей страны

Таким образом, одна из основных проблем в этой сфере – конкуренция за ресурсы с местным населением. Особенно это важно в виду того, что при придании территориям статуса особо охраняемых природных территорий, местные жители нередко вынуждены отказываться от традиционных и значимых для них видов природопользования. В качестве компенсации могут выступать денежные выплаты, либо привлечение аборигенов к вновь создаваемым рабочим местам, создание более удобных условий жизни, например, развитие местной инфраструктуры. В связи с вышеизложенным, одной из основополагающих задач для лиц, развивающих экологический туризм в регионе, является создание специальной программы,

либо стратегии, которая будет обеспечивать местному населению возможность получить реальные блага и преимущества от подобной развивающейся деятельности. Это особенно важно в виду того, что в ряде отдельных случаев развитие туризма в регионе приводило лишь к обогащению узкого круга богатых лиц, в то время как малообеспеченные граждане становились либо еще беднее, либо что приводило к еще большему социальному расслоению. В данном контексте, развитие экотуризма может быть встречено негативно со стороны местных жителей[14].

Первичный и вторичный доход от туризма может поступать в различные экономические секторы и может быть получен различными субъектами. В любом случае, даже если ожидаемые утечки капитала незначительны, при планировании экологического туризма следует выявить те секторы и субъекты, которые будут затронуты внутри рассматриваемого региона в первую очередь. При этом, приток доходов может направить развитие как в желательном направлении, несущем исключительно позитивные последствия (например, рост производства пищевых продуктов на местах), так и в нежелательном (например, рост цен на товары, увеличение потребности в импорте топлива и др.). «Новые» доходы могут усугубить существующее социальное неравенство или же наоборот, пойти на пользу малообеспеченной части местного населения. Социально-экономические преимущества, которые получают аборигены от развития экологического туризма, будут напрямую связаны и в значительной степени зависеть от типа операторов, развивающих экологический туризм в регионе, т.е. от социальной ответственности сотрудников и владельцев турфирм, величины фирм, а также предъявляемых к персоналу требований. При организации социально-экономических взаимодействий с местными жителями необходимо предварительно выстроить стратегию развития, учитывающую вышеназванные аспекты.

Для развития экологического туризма в каждом отдельном регионе необходим реалистичный взгляд на его предполагаемую доходность, конкурентоспособность предлагаемых услуг, а также на возможности их продвижения. Для этого важно просчитать оптимальный уровень развития экологического туризма для рассматриваемой территории и разработать стратегию, ведущую к достижению этого уровня [7,8,9]. Подобная стратегия должна учиты-

вать следующие принципам развития экологического туризма:

- а) сохранность природных комплексов,
- б) создание механизмов увеличения занятости местных жителей,
- в) возникновение возможности роста доходов, как природоохранных структур, так и сельских территорий,
- г) развитие экологического образования.

Местные региональные органы управления и ООПТ имея такую стратегию развития, будут способны минимизировать «издержки» экотуризма и максимально увеличить его преимущества [5].

На основании изложенного можно сделать вывод о том, что развитие экологического туризма способно оказать огромное положительное влияние на социально-экономические показатели региона, однако для их достижения необходимо разработать и реализовать стратегию развития, учитывающую и минимизирующую возможные негативные последствия от такого развития.

Литература

1. Виноградов Е.С., статья «Определение понятия и основные принципы «экологического туризма», Материалы международной студенческой научно-практической конференции «Коммуникационные технологии: социально-экономические и информационные аспекты», г. Иркутск.
2. . Экотуризм: виды экологического туризма. Туристический портал Тюмени. URL: <http://travel72.ru/articles/66.html> (дата обращения: 11.09.2015).
3. Моралева Н.В., Ледовских Е.Ю. статья «экономическая эффективность и немонетарные преимущества», книга «Экологический туризм как современная идеология путешествий в природу», 2002.
4. Рубцова Т.А. Развитие экологического туризма в Еврейской автономной области // Информационное обозрение инвестиционной конференции: Опыт и проблемы привлечения отечественных и иностранных инвестиций в Еврейскую автономную область. Биробиджан, 2001.
5. Гусанов А.А., диссертация «Управление экологическим туризмом в регионах России», Москва, 2010.
6. Печерица Е.В. Управление туристской отраслью на федеральном, региональном и муниципальном уровнях. Международный научно-исследовательский журнал. 2014. № 1-3 (20). С. 55-56.
7. Печерица Е.В., Шарафанова Е.Е. Кластерный подход к изучению территориальных социально-экономических систем. Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. 2013. № 3 (17). С. 144-150.
8. Печерица Е.В. Основные направления развития туристского кластера в регионах северо-кавказского федерального округа. Региональная экономика: теория и практика. 2013. № 11. С. 14-22.
9. Печерица Е.В. Кластерный подход к управлению конкурентоспособностью хозяйствующих субъектов в индустрии гостеприимства. Региональная экономика: теория и практика. 2012. № 22. С. 46-53.
10. Полякова А.Г. Оценка качества социально-экономического пространства региона. Вестник Челябинского государственного университета. 2011. № 6. С. 59-65.
11. Полякова А.Г. Модернизация структуры экономического пространства региона. Вестник Череповецкого государственного университета. 2011. Т. 2. № 2-30. С. 28-31.
12. Курушина Е.В. Экономическая интеграция с позиций методологии научного познания (вопросы классификации). Фундаментальные исследования. 2013. № 8-5. С. 1146-1150.
13. Печерица Е.В. Организационно-экономический механизм повышения уровня жизни населения региона при локализации гостиничных кластеров. Техничко-технологические проблемы сервиса. 2014. № 1 (27). С. 106-112.
14. Печерица Е.В. Туризм как ключ к экономическому развитию сельских территорий. В сборнике: Туризм на сельских территориях: опыт, проблемы, перспективы Сборник трудов III Международной научно-практической конференции. Редактор: Е.Е. Шарафанова. 2014. С. 137-148.
15. URL: http://www.wwf.ru/about/what_we_do/reserves/info/eco_tour (дата обращения: 11.09.2015).
16. URL: <http://www.arks-org.ru/turizm/razvitie-turizma-dlya-podnyatiya-imidzha-territorii> (дата обращения: 11.09.2015).

ВОЗДЕЙСТВИЕ СФЕРЫ УСЛУГ НА СОЦИАЛЬНУЮ СФЕРУ И КАЧЕСТВО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

А. А. Волкова

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

В статье показана роль сервисной экономики, которая объединяет в единый комплекс такие сферы, как сфера материального производства, обращения и услуг. В связи с ярко выраженной индивидуализацией, которая предусматривает интересы клиента как центр внимания, сервисная экономика является социально-ориентированной и влияет на качество экономического роста.

Ключевые слова: менеджмент, сервисная экономика, социальная сфера, сфера услуг.

IMPACT OF THE SERVICES SECTOR ON THE SOCIAL SPHERE AND QUALITY OF ECONOMIC GROWTH

A. A. Volkova

*St. -Petersburg state university of economics (SPbGEU),
191023, St. Petersburg, street Sadovaya, 21*

The role of service economy which unites in a uniform complex such spheres as the sphere of production of goods, the address and services is shown in article. Due to the pronounced individualization which provides interests of the client as the center of attention, the service economy is socially oriented and influences quality of economic growth.

Keywords: management, service economy, social sphere, services sector.

Услуга, как вид деятельности, неразрывно связана с процессом оказания данной услуги, или обслуживанием. В качестве объекта обслуживания выступают физические и юридические лица – население и предприятия. Но чаще всего сферу услуг по определению ограничивают обслуживанием населения.

Сервисная экономика объединяет в единый комплекс такие сферы, как сфера материального производства, обращения и услуг. В связи с ярко выраженной индивидуализацией, которая предусматривает интересы клиента как центр внимания, сервисная экономика является социально-ориентированной. Этому также способствует нравственный компонент услуг; более того, в структуре услуг центральными являются услуги социального характера [5, с.12].

При оценке качества разных услуг могут быть использованы следующие показатели качества:

1. Назначение. Данный показатель дает оценку свойствам услуги, которые определяют ее значимость и основные для данной услуги функции. В зависимости от назначения выделяют следующие функциональные и социальные показатели качества услуги.

Социальные показатели качества служат для определения уровня соответствия услуги общественным потребностям, которые определяют целесообразность ее предоставления и потребления.

Функциональные показатели качества служат для определения уровня соответствия услуги целевому назначению, ее способности удовлетворять определенные потребности: материальные, духовные и другие.

2. Этическая составляющая. Данный показатель определяет свойства услуги, которые проявляются в ходе непосредственного общения потребителя услуги и исполнителя.

Услуги можно разделить на следующие подгруппы, такие как сектор социально-культурных услуг, который охватывает такие области, как образование, культура, здравоохранение; сектор деловых, информационных и инженерно-технологических услуг; комплекс материально-бытовых услуг, который охватывает такие области, как жилищно-коммунальное хозяйство, бытовое обслуживание, система рекреационных услуг.

Основные направления развития сферы услуг

Основной особенностью реформирования сферы услуг является связь ее с существенными свойствами ее агрегированного продукта, а именно совокупного человеческого капитала

К общественным благам относятся такие характеристики совокупного человеческого капитала, как здоровье нации, уровень образования и культуры, в связи с этим они не могут производиться в частном секторе экономики. В частности, к общественным благам относят и услуги, которые производятся в социальной сфере, например, начальное и среднее образование, ряд медицинских услуг. Большая часть общественных благ в общем объеме сферы услуг является важным фактором и обуславливает большую роль государственного регулирования в сфере развития организационно-экономических форм хозяйствования в сфере услуг [7].

Совершенствование и реформирование сферы услуг является основой структуризации экономики и обеспечения взаимодействия субъектов социально-экономической политики, а потому этот процесс должен стать одним из основных ориентиров при стратегическом определении направлений общественного и государственного развития. Особенное значение имеет совершенствование и повышение эффективности государственного регулирования, особенно применительно к решению проблем сферы услуг. Приоритетным является обеспечение конкурентоспособности услуг, практическое решение данной задачи требует системных реформ, которые должны быть направлены на эффективное сочетание разных форм и укладов хозяйствования и разных экономических интересов [19].

Необходимо отметить, что нужно качественное реформирование государственного регулирования и поддержки интеграционного развития разных отраслей сферы услуг. В сфере функций государства нужно усилить взаимодействие не только государства и экономики, но и субъектов и институтов хозяйствования [5, с.12].

Состояние сферы услуг в современной России определяется многими факторами. Данные факторы определяются разнообразием и историчностью. Сейчас существует также ряд обстоятельств, определенных спецификой командной экономики.

В частности, услуги представляют собой привлекательный бизнес для предпринимателей. В данной сфере происходят активные инновационные процессы, которые могут принести предпринимателям более высокие прибыли, чем в торговле [19].

В то же время в России достаточно не-

однозначные процессы происходят в экономическом развитии. Помимо отрицательных сторон данных процессов можно отметить и появление положительных сторон. Например, реальное осознание значения сферы услуг, ее важности как для жизнедеятельности людей, так и для всего общества, для дальнейшего развития материального производства [18].

В сфере услуг, как и в других областях экономики, ликвидирован монополизм государственной собственности и проведена так называемая малая приватизация. В связи с этим в сфере услуг началось формирование отношений частной собственности путем создания новых предприятий. Сейчас в России формируется структура собственности, которая свойственна странам с развитой рыночной экономикой. В сфере услуг ведущую роль начали играть мелкие и средние предприятия, будучи более гибкими по определению, что позволяет им быть ближе к потребителям и наиболее полно учитывать их запросы.

В сфере услуг появился и современный спектр услуг, такие услуги, как туристские, консультационные, юридические, информационные, страховые, рекламные, автосервис. Конкурентная среда сформировалась по многим видам платных услуг. Также у потребителей появился реальный выбор услуг, в том числе и платных.

Развитие сектора социально-культурных услуг и его влияние на уровень жизни населения

Одной из особенностей сервисной экономики в современных условиях можно назвать усиливающуюся индивидуализацию социальных потребностей населения. В частности, в структуре сервисной экономики повышается доля персонифицированных услуг, начинается переход к долговременным отношениям между потребителем и производителем. Одной из закономерностей сервисной экономики является опережающее развитие сферы социальных услуг.

Развитие сферы услуг также определяется влиянием процесса глобализации. В связи с этим влиянием усиливается экономическое взаимодействие стран и усиливается международная конкуренция, которая требует поиска возможностей повышения эффективности функционирования экономики, в том числе, и в сфере оказания социальных услуг [14].

Глобализация по-разному воздействует на развитие сферы социальных услуг. В частности, положительный эффект глобализации определяется развитием глобальной информационной сети, глобального рынка образовательных услуг. Под влиянием процесса глоба-

лизации также появляется тенденция стандартизации в развитии сферы социальных услуг.[15].

В настоящее время человеческий фактор становится главным фактором экономического роста, что характеризуется возрастанием инвестиций в человеческий капитал как со стороны самого человека, так и со стороны общества. Сфера социальных услуг в сервисной экономике дает возможность воспроизводства человеческого капитала, данный процесс воспроизводства в современных условиях определяется появлением мотивации нового типа, который определяет деятельность человека как субъекта производства[16].

Если в традиционном экономическом обществе мотивы и стимулы для большинства людей определяются их материальными потребностями, то в настоящее время ситуация быстро меняется под воздействием трех основных факторов [11].

В первую очередь рост благосостояния обуславливает стремление к совершенствованию собственной личности. Во-вторых, развитие новых производственных форм, которые требуют усвоения все большего количества информации, стимулирует потребность в непрерывном повышении образовательного уровня и накоплении новых знаний. Третий фактор заключается в том, что владение информацией и способность создания новых знаний превращаются в такой же важный источник социального признания, каким была собственность на материальные богатства в условиях индустриального общества.

Итак, сфера социальных услуг в процессе развития превращается в сферу инвестиций в человеческий капитал. При этом социальные услуги рассматриваются с точки зрения процесса их производства, потребления и накопления человеческого капитала.

Современное развитие сферы услуг характеризуется двумя основными процессами: возрастание роли принципа дополнительности и усиление разнообразия и специализации сервисной деятельности [10].

Тенденция возрастания роли принципа дополнительности более всего проявляется в усложнении многофункциональной зависимости услуг друг от друга. В частности, услуги гостиниц должны теперь включать комплекс таких дополнительных услуг, как услуги питания в кафе и ресторане, рекреационные и культурные услуги, торговые и бытовые услуги, не ограничиваясь только предоставлением номера. Также жилищно-коммунальные услуги должны сопровождаться дополнительными коммунальными услугами и ремонтно-техническим сервисом. Торговые услуги также сопровождаются рекламными и рекреационными услугами. Та-

ким образом, данная функциональная взаимосвязь и взаимозависимость услуг создает сложности с функциональной классификацией сервисной деятельности [3].

Все услуги можно разделить на такие группы, как услуги, ориентированные на производство; услуги, ориентированные на общество; услуги, ориентированные на домашнее хозяйство и услуги личного характера [9].

Услуги в сфере поддержания здоровья человека имеют достаточно много проблем на данном этапе. Рассматривая особенности развития и реформирования сферы здравоохранения, необходимо отметить, что эффективное развитие сферы здравоохранения является сложным многоэтапным процессом, который ориентирован на получение определенных целевых результатов с количественными оценками этих результатов, которые могут меняться в определенных границах колебаний. Чем меньше амплитуда данных колебаний, тем эффективнее будет осуществляться менеджмент процесса оказания услуг здравоохранения в РФ [8].

Сфера образовательных услуг также предполагает серьезное реформирование, причем важность данной сферы трудно переоценить в настоящее время. Изменение социально-экономического устройства российского общества, определяют новые подходы к образованию и его субъектам. В новых социально-экономических условиях возникла необходимость в модернизации системы образования. Инновационное управление образованием на федеральном уровне, является движущей силой развития системы образования [12].

Российская система образования в короткие сроки прошла большой путь реформирования, в том числе согласование с международной системой образования. В ней наблюдается ряд изменений, обеспечивающих повышение качества оказания услуг, а именно:

- была проведена реформа по введению государственного стандарта нового поколения в сфере оказания образовательных услуг;
- в данной сфере отказались от государственной монополии в области образования; произошел постепенный переход к системе платного образования [8].

Изменение структуры экономики образования, изменение условий деятельности образовательных учреждений вызвали повышение спроса на образовательные услуги и изменили требования к их структуре и содержанию. Таким образом, услуги в сфере образования прямо влияют на развитие общества.

Услуги сферы культуры также способствуют созданию, сохранению и развитию нравственных, духовных и общественных ценностей, которые раскрывают новые перспективы развития экономики. Сфера культуры имеют

особые характеристики: в ряде секторов реализуется прямое государственное регулирование и поддержка, в других секторах существуют рыночные отношения, также необходимо развитие общественных и некоммерческих организаций [4].

Чтобы в обществе получили развитие благоприятные экономические и социальные тенденции, необходимо создание условий для его гармоничного развития, удовлетворения потребностей граждан в культурных услугах, максимально полной реализации творческого потенциала, обеспечения сохранности и рационального использования исторического наследия. Влияние услуг в сфере культуры на развитие нравственного потенциала личности и общества нельзя переоценить [6, с 34].

Особенность сферы культуры состоит в том, что в связи с рядом объективных факторов незначительное место в ней занимает частный сектор, а таким образом, область функционирования рыночного механизма и принципа платности ограничена. Услуги в сфере культуры являются смешанными благами, которые обладают двойственной природой и направлены на удовлетворение разных эстетических и духовных потребностей населения. Помимо свойств делимости, уникальности, конкурентности и перегружаемости, данные услуги имеют значительный внешний эффект, который проявляется посредством познания жизненного пути всего человечества, выбором между категориями нравственности и безнравственности, гармонией и дисгармонией [1].

Таким образом, услуга, как вид деятельности, неразрывно связана с процессом оказания услуги, или обслуживанием с направленностью услуг на физические и юридические лица - население и предприятия.

Сервисная экономика в настоящее время объединяет в единый комплекс такие сферы, как сфера материального производства, обращения и услуг.

Услуги можно разделить на такие подгруппы, как сектор социально-культурных услуг; сектор деловых, информационных и инженерно-технологических услуг; комплекс материально-бытовых услуг.

Развитие сферы услуг необходимо для создания условий для его гармоничного развития, удовлетворения потребностей в культурных услугах, максимально полной реализации творческого потенциала, обеспечения сохранности и рационального использования исторического наследия.

Услуги в сфере образования связаны в своем развитии с изменением структуры экономики образования и условий деятельности образовательных учреждений. Услуги в сфере поддержания здоровья человека имеют доста-

точно много проблем на данном этапе.

Необходимость данного направления развития сферы услуг связано с тем, что изменение состояния здоровья человека, которое происходит с его согласия и при его непосредственном, активном участии, выражается либо в явном улучшении его здоровья, либо в получении дополнительных видов услуг, снижающих риски влияния окружающей среды, обеспечивающих гармоничное развитие и самореализацию личности в обществе

Литература

1. Алабугин А.А. Совершенствование методологии управления развитием предприятий сферы услуг // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – № 41 (258). – 2011, С. 99–105.
2. Вовк В.М., Калашникова С.В. Современные тенденции развития маркетинга услуг // Современные научные исследования и инновации. – Февраль 2013. - № 2 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2013/02/21095>.
3. Волкова А.А. Особенности управления развитием предприятий обслуживания населения // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2011. № 6. с. 41-45.
4. Волкова А.А. Сфера услуг: теоретический анализ // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2014. № 4. с. 11-16.
5. Дегтерева В.А. Стратегические приоритеты развития сферы услуг в процессе повышения качества жизни населения Российской Федерации: автореферат дис. ... доктора экон. наук. – СПб, 2010. – 39 с.
6. Дорошенко М. Е. Интеллектуальные услуги в России. - М.: ГУ-ВШЭ, 2010. 111 с.
7. Дудакова И.А., Гладкова Ю.В. Инновационное развитие сферы услуг России как основа построения сервисной экономики // Вестник ДГТУ, 2010. Т.10. №6(49)
8. Ефимов К. С. Стратегия развития медицинских учреждений на рубеже 21-го века // Менеджмент в России и за рубежом, 2006, № 1.
9. Инновационный менеджмент и государственная инновационная политика / Агарков С.А., Кузнецова Е.С., Грязнова М.О. – Академия Естествознания, 2011. – Электронный доступ: <http://www.rae.ru/monographs/112>.
10. Каточков В.М. Инновационные направления развития сферы услуг как фактор экономического роста // Креативная экономика. — 2013. — № 5 (77). — с. 95-101.
11. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р. – Электронный доступ: <http://www.ifap.ru/ofdocs/rus/rus006.pdf>.

12. Коротков Э.М. Управление качеством образования: Учебное пособие для вузов. - М.: Академический Проект: Мир, 2010. — с. 3—5.
13. Мирошниченко Н. В. Интеллектуальные услуги: подходы к определению и их типологизация // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2009. № 2 (26). С. 24-28.
14. Морозов Ю.В. Маркетинг в отраслях и сферах деятельности: Учебник/ Под ред. В.А. Алексунина. М., 2011. — с. 97—101.
15. Плотников В.А., Горелова Т. Н., Кошкина И.С. Механизм государственно-рыночного регулирования предпринимательства в сфере услуг // Ученые записки Санкт-Петербургского университета управления и экономики. 2012. № 1. с. 33-39.
16. Плотников В.А., Жигунов В.П. Институты и их влияние на экономический рост // Известия Юго-Западного государственного университета. 2014. № 5(56). с. 170-178.
17. Потороко А.В., Околнишникова И.Ю. Управление объемами продукции на предприятиях оптовой розничной сети, с целью оптимизации затрат предприятий сферы услуг // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – № 30. – 2012. – С. 184–186.
18. Соловьева Л. В. Сфера услуг и ее влияние на качество жизни населения: теоретико-методологические основы, методический инструментарий оценки и концепция развития: дисс.. д. экон. наук. Белгород, 2008. 403 с.
19. Яковлева Н.В. Инновационная инфраструктура как основной элемент сферы услуг современной экономики // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – № 41 (258). – 2011. – С. 95–98

УДК 338.48.640.4

СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ КАК СПОСОБ ПРОДВИЖЕНИЯ ГОСТИНИЧНЫХ УСЛУГ

Е.В.Печерица¹, Д.С.Чернов²

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

В статье рассматриваются вопросы продвижения гостиничных услуг с помощью социальных сетей. Производится сравнение количества пользователей в России и мире по возрастным группам и их гендерной принадлежности. Произведена систематизация и выработаны правила работы для работников гостиничного бизнеса в различных социальных сетях.

Ключевые слова: социальные сети, автопостинг, продвижение, гостиница, отель

SOCIAL NETWORKS AS A WAY TO PROMOTE HOTEL SERVICES

*E.V. Pechetitsa, D.S. Chernov
St. -Petersburg state university of economics (SPbGEU),
191023, St. Petersburg, street Sadovaya, 21*

The paper deals with the promotion of hotel services with the help of social networks. Compares the number of users in Russia and abroad by age groups and gender. Produced systematize and develop rules of work for the employees of the hotel business in various social networks.

Keywords: social networks, avtoposting, promotion, travelers hotel

Twitter, «Одноклассники», «Вконтакте», Facebook и др. – это социальные сети, которыми сейчас пользуются практически все независимо от возраста, образования и социального статуса. Люди используют их в первую очередь для общения [1].

Социальная сеть – интерактивный многопользовательский сайт, контент которого наполняется его посетителями, с возможностью указания какой-либо информации об отдельном человеке, по которой аккаунт пользователя смогут найти другие участники сети [2].

¹Печерица Елена Владимировна – кандидат социологических наук, доцент кафедры Рекреация и туризм, тел.: +79626847734, e-mail: helene8@yandex.ru;

²Чернов Д.С. - магистрант 2 курса, СПбГЭУ.

Исследование выполнено в рамках реализации Программы стратегического развития ФГБОУ ВПО «СПбГЭУ» на 2014–2016 гг. Проект 2.2.3. «Научно-исследовательское и образовательное сопровождение развития туристической индустрии на базе научно-образовательного центра социально-экономического и гуманитарного развития международного и регионального туризма»

Социальные сети позволили решить актуальную проблему. Совсем недавно было достаточно тяжело найти своих родственников, одноклассников, одногруппников по университету и старых знакомых. Другая проблема, которая имела место – это отсутствие средств, с помощью которых можно было поддерживать общение.

С появлением Интернета выше описанная ситуация изменилась коренным образом. Стали появляться разнообразные сервисы, которые позволили поддерживать общение со своими близкими в любое время.

Изначально, социальные сети позиционировались как средство общения со своими близкими и родными. Однако сейчас проблематично проследить для чего необходим данный сервис, так как его предназначение поменяло свой первоначальный смысл. В нынешних социальных сетях сейчас можно завести новые знакомства, заказать одежду и обувь, играть в игровые приложения, смотреть фильмы и слушать музыку и т.д.

Социальные сети стали источником большого дохода для разработавших их людей.

Стоит отметить, что помимо положительных результатов для общества, социальные сети приносят еще и отрицательные. Очень остро в настоящее время стоит проблема с распространением ненормативного и незаконного контента. Несмотря на то, что модераторы внимательно следят за подобными вещами, отследить появление всей нежелательной информации практически невозможно. При этом, более 10 миллионов детей в России от 6 до 16 лет являются пользователями разнообразных социальных сетей [4].

Помимо этого, социальные сети являются мощным инструментом для проведения социологических и маркетинговых исследований [5].

Существует несколько десятков социальных сетей, можно выделить несколько наиболее крупных и распространенных в России и Мире:

«ВКонтакте» – это сетевой проект, который помогает людям высказываться и находить слушателей. Вы можете общаться с широким кругом интересных людей или поддерживать связь с друзьями и близкими.

«ВКонтакте» – самый посещаемый ресурс русскоязычного сегмента сети интернет. Каждый день на сайт заходят более 60 миллионов человек [6].

«Одноклассники» – мультязычная социальная сеть, используемая для поиска одноклассников, однокурсников, бывших выпуск-

ников, а также родных и близких родственников и общения с ними [7].

Facebook – международная социальная сеть, суть работы которой сводится к созданию пользователем собственного профиля для дальнейшего взаимодействия с иными зарегистрированными пользователями сети. Facebook позволяет пользователю работать с фотографиями, приглашать друзей для участия в каких-либо событиях, обмениваться приватными сообщениями и открытыми записями на «стене» профиля. Кроме того, все пользователи Facebook имеют возможность объединиться в различные группы по личным предпочтениям [8].

Google+ – проект социальной сети компании Google. Сервис предоставляет возможность общения через Интернет с помощью специальных компонентов: Круги, Темы, Видео, Встречи, Мобильная версия. Компания Google при анонсировании сети заявила, что основополагающими принципами действия сервиса являются: пользователи, приватность и живое общение. Информация, которой делятся участники сети, влияет на персонализированные результаты поиска Google [9].

Твиттер – сервис для публичного обмена короткими (до 140 символов) сообщениями, используя веб-интерфейс, SMS, средства мгновенного обмена сообщениями или сторонние программы-клиенты. Публикация коротких заметок в формате блога получила название «микроблоггинг». Пользование сервисом бесплатно. Пользование посредством SMS тарифицируется оператором согласно тарифному плану пользователя [10].

Foursquare – это социальный путеводитель по городу с возможностью рекомендовать места для посещения, основываясь на активности, активности пользователей. С помощью телефона можно делать чекины (check-in), то есть регистрироваться с помощью мобильных устройств в заведениях, которые посещает пользователь. Это могут быть абсолютно любые места, начиная от баров и ресторанов, заканчивая музеями и супермаркетами. За чекины Foursquare вознаграждает пользователей бейджами, очками и мэствами.

Делая чекины, пользователь показывает друзьям, где он находится, а сервис — адаптирует рекомендации индивидуально.

К своему чекину можно добавить комментарий (shout), фотографию, а также поделиться чекином с друзьями через Facebook или Twitter. Помимо этого, можно сделать приватный чекин, то есть никто, кроме вас, его не

увидит. Настройки приватности можно изменить в профиле [11]

Таблица 1 – Географическое распределение социальных сетей, начиная с даты их запуска

Социальные сети	Дата создания	Зона наибольшего распространения
Вконтакте	10.10.2006	Российская Федерация, Страны СНГ
Одноклассники	04.03.2006	Российская Федерация, Страны СНГ
Facebook	04.02.2004	Северная и Южная Америка, Европа, Австралия, Северная Африка, Япония, Индия
Twitter	21.03.2006	Северная и Южная Америка, Европа, Австралия, Северная Африка, Япония, Индия
Google+	28.06.2011	Северная и Южная Америка, Европа, Австралия,
FourSquare	11.03.2009	Северная и Южная Америка, Европа

Все перечисленные в таблице социальные сети были основаны примерно в одно время, за исключением Facebook – 2004 год, Google+ и FourSquare – 2011 и 2009 годы соответственно.

В России и странах СНГ самые широко распространённые социальные сети: «Вконтакте» и Одноклассники, в то время как в большей части остального мира Facebook, Twitter, Google+, Foursquare являются лидерами.

Таблица и рисунок дают наглядное представление о количестве пользователей социальных сетей. Неоспоримым лидером в мире является Facebook – 1310 млн. пользователей, и только 25,4 млн. из которых граждане России. Почти с двойным отставанием, по количеству пользователей, идёт Twitter – 645 млн. пользователей в мире, из которых 11,6 млн – россияне. Google+ занимает 3 место с 540 млн. пользователей, однако количество пользователей из России всего 1,4 млн.

Пользователи «Вконтакте» и Одноклассники из России составляют 1/4 и 1/5 от общего числа пользователей. Это обусловлено тем, что данные социальные сети популярны в странах бывшего СССР, а также среди эмигрантов из его бывших республик. FourSquare отстаёт от других social media - 33 млн. пользователей в мире, из которых 1 млн. – граждане России.

Таблица 2 – Сравнение количества пользователей в России и мире, их гендерная принадлежность

Социальная сеть	Число пользователей		Соотношение пользователей	
	В Мире	В России	Мужчин, %	Женщин, %
Вконтакте	57,2	228	47,00	53,00
Одноклассники	42,6	220	44,00	56,00
Facebook	25,4	1310	47,00	53,00
Twitter	11,6	645	48,00	52,00
Google+	1,4	540	76,00	24,00
FourSquare	1	33	49,00	51,00

Составлено из источников: [12-16]

Информация в таблице представленная графически имеет следующий вид (рис.1).

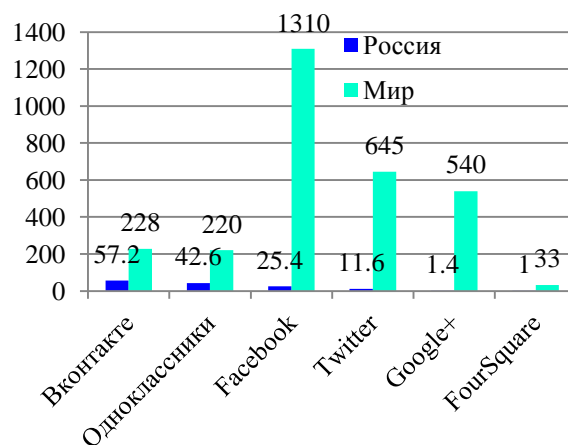


Рисунок 1 – Сравнение количества пользователей социальными сетями в России и за рубежом: составлено из источников: [12-16]

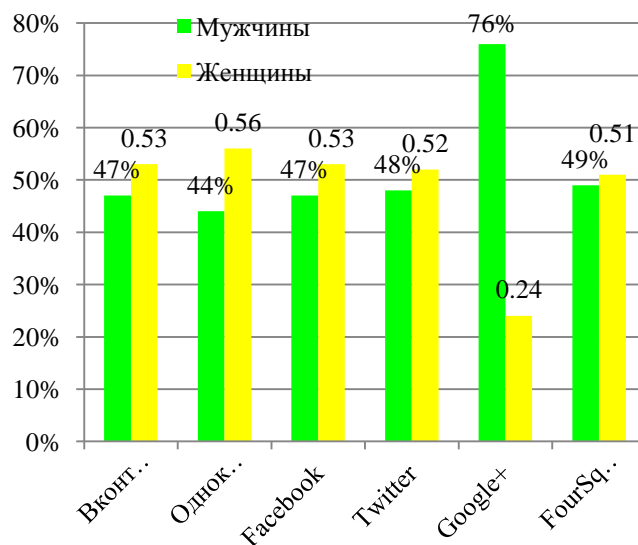


Рисунок 2 – Соотношение мужчин и женщин в социальных сетях: Составлено из источников: [13,16,14,17]

Из таблицы и рисунка видно, что соотношение пользователей социальных сетей мужчин и женщин почти одинаково, но последних больше на 5 ÷ 6%. Исключение составляет Google+, где мужчин втрое больше, чем женщин.

Таблица 3 – Распределение пользователей социальных сетей в России по возрастным группам

Социальная сеть, %	Возрастная группа, лет					
	12-17	18-24	25-34	35-44	45-54	55-64
«ВКонтакте»	11,0	20,0	28,0	19,0	15,0	7,0
Одноклассники	8,0	15,0	29,0	22,0	17,0	9,0
Facebook	7,0	15,0	26,0	22,0	19,0	11,0
Twitter	12,0	23,0	21,0	19,0	16,0	9,0
Google+	5,6	47,0	34,5	9,9	2,0	1,0
FourSquare	6,0	34,0	46,0	10,0	2,0	2,0
Среднее	8,3	25,7	30,8	17,0	11,8	6,5

Информация в таблице представленная графически имеет следующий вид.

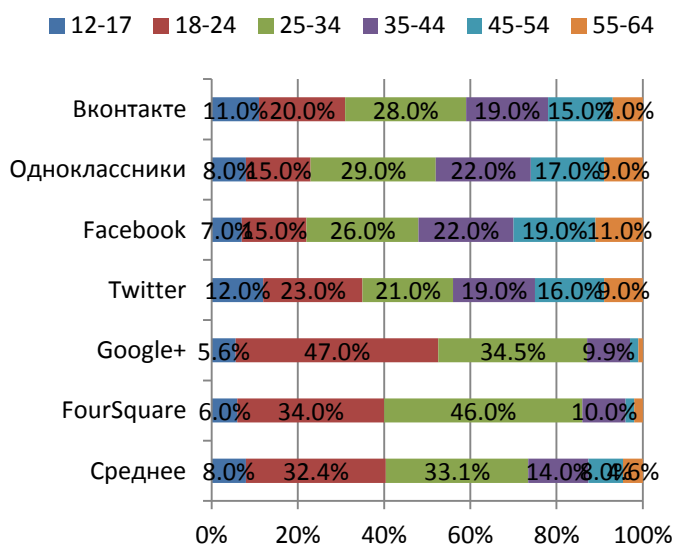


Рисунок 3 – Распределение пользователей социальных сетей по возрастным группам, лет: составлено на основе: [13,14,16,17]

«ВКонтакте» пользуется наибольшей популярностью среди пользователей от 25 до 34 лет, 18-24 лет и 35-44 лет. Наименьший спрос пользуется Вконтакте у возрастной группы от 55-64 лет.

Сайт «Одноклассники» широко используется пользователями от 25-34 лет. Можно увидеть, что аудитория данной социальной сети более возрастная, чем у «Вконтакте».

Facebook пользуется несколько большей популярностью среди пользователей от 25-34 лет, чем у более возрастных групп. Можно уви-

деть, что аудитория данной социальной сети еще старше, чем у «Одноклассников». Это вызвано тем, что Facebook в нашей стране активно используют люди владеющих английским языком, они могут общаться с иностранными друзьями, знакомыми, партнёрами и т.д.

Twitter распространён практически равномерно среди возрастных групп. Несколько больше распространён среди группы от 18 до 24 лет, и меньше распространён в группа от 55 до 64

Google+ пользуется большой популярностью у молодых людей от 18 до 24 лет. Большая доля пользователей от 25 до 34 лет, но у всех остальных данная платформа не пользуется популярностью.

FourSquare пользуется большой популярностью у молодых людей от 25 до 34 лет. Большая доля пользователей от 18 до 24 лет, у всех остальных категорий данная платформа так же, как и Google+ не пользуется популярностью.

Перечисленные выше социальные сети в среднем наиболее распространены среди пользователей от 25 до 34 лет. Большая доля пользователей от 18 до 24 лет. По мере увеличения и уменьшения возраста от этих возрастных групп популярность социальных сетей снижается [13,14,16,17].

Формат социальных сетей может стать отличной платформой для продвижения гостиничного бизнеса. Такие крупные сетевые операторы гостиничной индустрии, как Hilton, Best Western, Accor имеют свои страницы в Twitter и большое число ссылок на Facebook, что, безусловно, обеспечивает им большую известность на рынке.

Социальные сети – это эффективные способы продвижения и оценки качества своего сервиса (клиенты могут оставлять комментарии, предложения и отзывы) для гостиниц. Однако сегодня огромная часть отелей не использует эту возможность. По результатам исследования TravelClick – одного из ведущих поставщиков услуг электронной коммерции для отелей, только 20% гостиничных объектов используют сеть Twitter, 10% - Groupon и другие сервисы коллективных скидок, только 8% - геосервис FourSquare. Самой популярной сетью среди отельеров стал Facebook, который используют около 65%.

На Западе среди крупных международных операторов использование социальных сетей более привычно, чем в России. Однако развитие гостиничного бизнеса в РФ не стоит на месте, поэтому в последующие годы возможны

новые тенденции, в том числе и более активное продвижение брендов в социальных сетях.

Социальные сети – это одинаковые возможности, как для гостиничных сетей, так и для небольших отелей. Благодаря социальным медиа представителям небольших гостиниц не обязательно иметь огромный бюджет для того, чтобы найти потенциальных клиентов или партнеров. Кроме того, для отелей, которые имеют интересные предложения или необычные услуги, социальные сети откроют неограниченные возможности для коммуникации с клиентами, партнерами и коллегами [1].

В социальной сети можно проводить различные конкурсы, публиковать посты об акциях и скидках в отеле или какую-либо другую интересную информацию – всё это позволяет привлекать внимание потенциальных клиентов. Кроме этого, можно воспользоваться специальным рекламным блоком, который есть в каждой социальной сети. Можно создать объявления тикам образом, чтобы они демонстрировались разным группам пользователей. [18].

Для социальных сетей были созданы сервисы для автопостинга (автоматической публикации) материалов сайтов в соцсети. Принцип такой же, как у Channel manager для EDS. Внесение информации на сайте или прямо в сервисе для автопостинга, после чего, данные отправляются в подключённые к нему профили в социальных сетях.

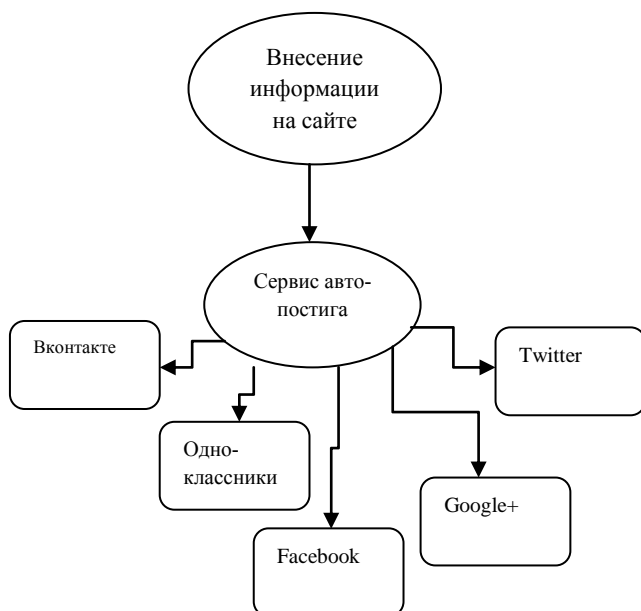


Рисунок 4 – Принцип работы сервиса автопостинга: составлено на основе [19,20]

К наиболее распространенным менеджерам социальных сетей можно отнести: Novapress; Hootsuite.

Огромную роль в сети играет живое общение. Поэтому каждому владельцу бизнеса необходимо постараться, чтобы его отель обсуждался на известных форумах, площадках и блогах, разумеется, в положительном ключе. Большая часть затрат в данном случае складывается из жалований специалистов по связям с общественностью. Понятно, что моментальной популяризации своего отеля данным методом добиться не удастся – он требует постоянной работы и совершенствования сервиса [20].

Социальные сети – важный инструмент для продвижения гостиничных услуг. Правильное и грамотное использование данных платформ даёт отелю возможность заявить о себе и привлечь новых клиентов. Если отель хочет привлечь иностранных туристов, то обязательным условием является использование таких социальных сетей, как Facebook. С помощью социальных сетей отельеры могут общаться со своими клиентами, отвечая на их запросы. Так же социальные сети идеально подходят для работы с отзывами.

Для того, чтобы публиковать посты в социальных сетях, гостиницам необходимо сформировать различные темы для контента. Данный перечень тем можно представить в следующем виде:

Акции и скидки, проводящиеся в гостинице;

Информация о мероприятиях и выставках, в которых участвует гостиница;

Информация о памятниках и интересных местах в туристской дестинации;

Информация о крупных событиях и мероприятиях в туристской дестинации;

Скриншоты положительных отзывов из метапоисковиков и электронных каналах продаж;

По выходным публиковать красивые и привлекательные фотографии дестинации.

Информация о знаменитых людях, остановившихся в гостинице.

Перечисленные темы для постов в социальных сетях позволят информировать пользователей об акциях и мероприятиях, проходящих в гостинице, а также привлечь пользователей за счёт публикации интересной и привлекательной информации о туристской дестинации.

Помимо формирования информационной базы для контента, необходимо произвести систематизацию и выработать правила работы в различных социальных сетях. Результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Правила работы в Facebook, «Вконтакте» и Twitter

Правила	Описание выполнения
Рассылка приглашений о вступлении в группу	Для большей продуктивности, приглашать лучше тех пользователей, которые находятся он-лайн в момент раскрутки.
Таргетированная реклама	Реклама размещается слева под меню, два текстово-графических блока. Таргетинг можно настроить по географии, полу, возрасту и многим другим критериям. Прайса на размещение таргетированной рекламы нет: действует аукцион, цена зависит от конкуренции по выбранной аудитории и эффективности объявления. Рекомендованная ставка будет предложена на этапе создания объявления. Она рассчитывается на основе выбранных настроек таргетинга, а также из того, сколько объявлений нацелено на тех же пользователей и какая у них установлена ставка. Бюджет и сроки рекламной кампании устанавливаются самостоятельно. Лучше всего использовать оплату за каждый клик на объявление (из рекламного бюджета будет списана сумма за клик)
Оптимизация под поиск	Помогает обеспечить пользователю быстрое нахождение группы при вводе определенных слов в поиске. При этом можно задействовать не только поиск по группам, а и по аудиозаписям, видео, темам и т.д. Высокая эффективность получения активных участников, т.к. им легче получить то, что они искали.
Привлечение посетителей с сторонних ресурсов	Установление кнопок социальных сетей на сайт гостиницы, ссылки в подписи к электронной почте, печатные материалы гостиницы. В этом случае переходить будут только заинтересованные пользователи.
Взаимное сотрудничество с тематическими группами и страницами	Размещение ссылки на группу отеля в графе «Друзья» других групп. При этом, группа-партнер должна быть тематической и потребует обратной ссылки в друзьях Вашей группы. Размещение объявления о проводимых крупных мероприятиях в гостинице на крупных ресурсах, таких как KudaGo.
Увеличивайте рост интереса	Побуждение пользователей создавать новые темы, задавать вопросы, давать советы и рекомендации. Создание опросов в группе. Запуск акций и конкурсов среди зарегистрировавшихся пользователей с призами. Также призы можно давать за то, чтобы кто-то из пользователей приводит дополнительных людей или за то, что они будут ставить ссылки на Вашу группу с иных сайтов, блогов и форумов.
Контроль чистоты и порядка	Группа не должна засоряться нецензурной лексикой, от этого зависит ее репутация. Нужно удалять и редактировать всё лишнее, ограничить доступ на вход. Следить за разделами, в которых появляется много различного материала. Их можно разделить на несколько, а те, где мало информации, наоборот соединить.
Создание ссылок на другие сайты	Gismeteo – информация о погоде, информация о пробках в городе - Яндекс-пробки, афиша театров, кинотеатров, интересных событий города — Афиша.ру
Отметки «мне нравится» и репосты	Для дополнительного увеличения активности, можно обратиться с просьбой к участникам о репосте новостей, комментировании и т.д.
Размещение контента	Публикация интересной и актуальной информации в группе
Изучение статистики группы	Позволяет узнать какова посещаемость группы за определенный период, количество отметок «мне нравится», количество уникальных посетителей, кто больше интересуется группой — мужчины или женщины, какого возраста и т.д.
Публиковать посты лучше в определенное для каждой социальной сети время.	Для того чтобы получить наибольшее число кликов по ссылке Twitter – публикуйтесь в понедельник между 13:00 и 15:00 Максимальный трафик в Twitter – между 9:00 и 15:00. В это же время и самая большая конкуренция. Самое плохое время для публикаций – между 20:00 и 9:00 (но утром в понедельник (8:00) – наибольшее число пользователей онлайн). Для Facebook лучше всего публиковать посты в период между 13:00 и 16:00. А наиболее кликабельными оказались ссылки, размещенные в среду, в 15:00. Общая статистика этой социальной сети свидетельствует о том, что трафик начинает расти с 9:00 и после 16:00 начинает спадать. В итоге существуют 2 варианта: либо отталкивайтесь от аналитики, предоставляемой специализированными сервисами; либо приучайте подписчиков к тому, что вы публикуете в понедельник, среду и пятницу свои статьи. И в другие дни публикуете тематический контент. Либо вы подчиняетесь основным тенденциям (которые зачастую могут вас не касаться), либо формируете свои собственные тенденции.

Использование всех правил сделает профили гостиницы более привлекательными и интересными для пользователей, что приведёт к увеличению числа пользователей.

Работа с профилем гостиницы в FourSquare выстраивается иначе. Данная платформа позволяет пользователям находить различные заведения и организации поблизости от его местоположения. В FourSquare можно создавать специальные предложения для привлечения клиентов. В ресторане или лобби баре запустить следующую акцию: «За 1ый чек-ин посетитель получает бесплатно чашечку кофе». Таким образом в гостиницу приходит клиент, делает чек-ин, тем самым отмечаясь в ней и на странице организации растёт число посетителей. Это привлечёт клиентов, которые могут заказать к бесплатному кофе что-нибудь еще, и ознакомиться с другими услугами, предоставляемыми в гостинице. Это позволяет формировать базу постоянных клиентов.

Социальные сети, – это обязательные инструменты для любого отеля, который хочет успешно реализовывать свою коммерческую деятельность. Отель может представить себя с наилучшей стороны привлекать клиентов, но при условии грамотной комплексной работы на данных платформах.

В социальных сетях, также, как и в электронных каналах продаж, необходимо предоставлять качественные фотографии и полную информацию об отеле. Именно социальные сети – наилучшая площадка для общения с клиентами: они могут задать вопросы, написать сообщение с благодарностью или с выражением недовольства. Необходимо общаться со своими клиентами и отвечать на все оставленные ими отзывы, пожелания и вопросы – социальные сети созданы для этого.

Литература

1. Продвижение отелей в социальных сетях // PROHOTEL, 2014, URL:<http://prohotel.ru/news-157004/0/> (дата обращения 25.09.2015).
2. Социальная сеть // TERMIN, 2014, URL:<http://termin.bposd.ru/publ/19-1-0-28814> (дата обращения 25.09.2015).
3. Лицензионное соглашение // ODNOKLASSNIKI, 2014, URL:http://www.odnoklassniki.ru/regulations?st.cmd=helpContent&st.aid=FatFooter_helpRegulations (дата обращения 25.09.2015).
4. SPBITRU // SPBIT, 2013, URL:http://spbit.ru/tags/socialniye_seti/ (дата обращения 25.09.2015).
5. Социальные сети и Интернет // COMPRESS, 2014, URL:<http://compress.ru/article.aspx?id=16723> (дата обращения 25.09.2015).
6. Задача ВКонтакте // VK, 2014, URL:<http://vk.com/about> (дата обращения 25.09.2015).
7. Одноклассники (социальная сеть) // WIKIPEDIA, 2014, URL:[http://ru.wikipedia.org/wiki/%CE%E4%ED%EE%EA%EB%E0%F1%F1%ED%E8%EA%E8_\(%F1%E%E%F6%E8%E0%EB%FC%ED%E0%FF_%F1%E5%F2%FC\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/%CE%E4%ED%EE%EA%EB%E0%F1%F1%ED%E8%EA%E8_(%F1%E%E%F6%E8%E0%EB%FC%ED%E0%FF_%F1%E5%F2%FC)) (дата обращения 25.09.2015).
8. Международная социальная сеть Фейсбук // PROFACEBOOK, 2014, URL:<http://profacebook.ru/+> (дата обращения 25.09.2015).
9. Google // WIKIPEDIA, 2014, URL:<http://ru.wikipedia.org/wiki/Google+> (дата обращения 25.09.2015).
10. Твиттер // WIKIPEDIA, 2014, URL:<http://ru.wikipedia.org/wiki/Twitter> (дата обращения 25.09.2015).
11. Foursquare 101 // ABOUTFOURSQUARE, 2014, URL:<http://aboutfoursquare.ru/foursquare-101> (дата обращения 25.09.2015).
12. Сколько пользователей Foursquare в России? // ABOUTFOURSQUARE, 2014, URL:<http://aboutfoursquare.ru/post/2589> (дата обращения 25.09.2015).
13. http://www.cossa.ru/upload/medialibrary/240314%20Social_network_MailRuGroup.pdf (дата обращения 25.09.2015).
14. Пользователи Google+: кто они? Аудитория социальной сети в России. // KSAN, 2011, URL:http://www.ksan.ru/market_news/589/2012 (дата обращения 25.09.2015).
15. Facebook Statistics // STATISTICBRAIN, 2013, URL:<http://www.statisticbrain.com/facebook-statistics/> (дата обращения 25.09.2015).
16. Twitter Statistics // STATISTICBRAIN, 2013, URL:<http://www.statisticbrain.com/twitter-statistics/> (дата обращения 25.09.2015).
17. Динамика аудитории // TNS-WEBINDEX, 2012, URL: <http://tns-webindex.ru/webindex/index.php?id=19> (дата обращения 25.09.2015).
18. Статистика «Foursquare по-русски» // ABOUTFOURSQUARE, 2014, URL:<http://aboutfoursquare.ru/post/3648> (дата обращения 25.09.2015).
19. Как привлечь гостей в отель // /PROHOTEL, 2013. URL: <http://prohotel.ru/article-215879/0/> (дата обращения 25.09.2015).
20. www.novapress.pro (дата обращения 25.09.2015).

СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

О.Д. Угольникова¹, В.А. Мордовец², С.А. Смирнов³

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

Проанализированы компоненты комплексной безопасности. Установлен дополнительный фактор безопасности территориального развития. При рассмотрении территории как сложной системы, выделены объекты ее подсистемы - гидротехнические и топливно-энергетические сооружения, являющиеся объектами потенциальных угроз. Предложены пути их предотвращения.

Ключевые слова: комплексная безопасность, угрозы, гидротехнические и топливно-энергетические сооружения.

SYSTEM OF COMPLEX SAFETY OF THE TERRITORIAL COMPLEX

O.D. of Ugolnikova, VA. Mordovets, S. A. Smirnov
*St. -Petersburg state university of economics (SPbGEU),
191023, St. Petersburg, street Sadovaya, 21*

The authors investigated the concept of economic security and analyzed the components of comprehensive security. They set an important safety factor of territorial development. The authors identified hydraulic and fuel-energy facilities in the subsystem of a complex system. The facilities are subjects to potential threats. The paper suggests ways to prevent threats in this area.

Keywords: comprehensive security, threats, hydraulic and fuel-energy facilities.

Определяя угрозы экономической безопасности территории как совокупность условий и факторов, создающих опасность жизненно важным интересам личности, обществу, государству, затрудняющих реализацию ее экономического развития, рассмотрим такие объекты обеспечения безопасности городов и других населенных пунктов, как гидротехнические и топливно-энергетические сооружения. В связи с указанными угрозами сформулируем меры по их предотвращению в гидротехнической и топливно-энергетической сфере в условиях современного развития российских территорий.

Развитие российских регионов является важной социально-экономической задачей государства. Общими для них являются проблемы экономической безопасности. Под ней понимается определенное состояние экономики территории, при котором обеспечивается ее устойчивость к внутренним и внешним угро-

зам, способность к развитию и защищенность жизненно важных интересов населения. Последние подразумевают совокупность потребностей, которые обеспечивают существование и прогрессивное развитие.

Существуют и иные подходы к определению экономической безопасности. Можно утверждать, что данное понятие является в настоящее время дискуссионным, ввиду различных авторских интерпретаций нормативно-правовой базы по законодательству о национальной безопасности.

По мнению авторов, на современном этапе актуальными становятся вопросы, связанные с развитием социально-экономических условий проживания населения на той или иной территории, при этом особую значимость приобретает такой показатель ее оценки, как «качество городской среды».

¹Угольникова Ольга Дмитриевна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры менеджмента таможенного и страхового сервиса СПбГЭУ, доцент, +7 906 253 59 49, olga_ugolnikova@mail.ru;

²Мордовец Виталий Анатольевич – кандидат экономических наук, доцент кафедры страхования и управления рисками СПбГЭУ, +7 921 584 58 98, vitalymordovets@gmail.com;

³Смирнов Сергей Анатольевич – студент 4 курса, факультет сервиса СПбГЭУ, +7-911-842-40-85, sergej-smirnov-1994@list.ru

Оценка качества городской среды проживания проводится в соответствии с 41 показателем, которые объединены в блоки и образуют 13 индексов: динамика численности населения; транспортная инфраструктура; природно-экологическая ситуация; доступность жилья; развитие жилищного сектора; демографические характеристики населения; инновационная активность; инженерная инфраструктура; кадровый потенциал; социальная инфраструктура; социальные параметры общества; благосостояние граждан; экономика города. На их основе рассчитывается генеральный индекс привлекательности городов.

Индекс уровня безопасности городов определяется с учетом 30 показателей, которые объединяются в 4 блока: цифровая безопасность; безопасность в области здравоохранения; инфраструктурная безопасность; персональная безопасность. На их основе рассчиты-

вается безопасность человека в городе. В контексте комплексной безопасности возможно объединить вышеуказанные блоки и учитывать комплекс 17 индексов.

Система безопасности на микроуровне может быть классифицирована по ее видам, и для предприятия, как хозяйствующего субъекта, представлена на рисунке 1.

Раскроем понятие каждого из представленных на рисунке 1 видов, входящих в систему безопасности предприятия как субъекта хозяйственной деятельности.

Безопасность:

- экономическая - предполагает эффективное использование предприятием всех видов возможных ресурсов в целях предотвращения внешних и внутренних угроз и обеспечения его устойчивой деятельности;

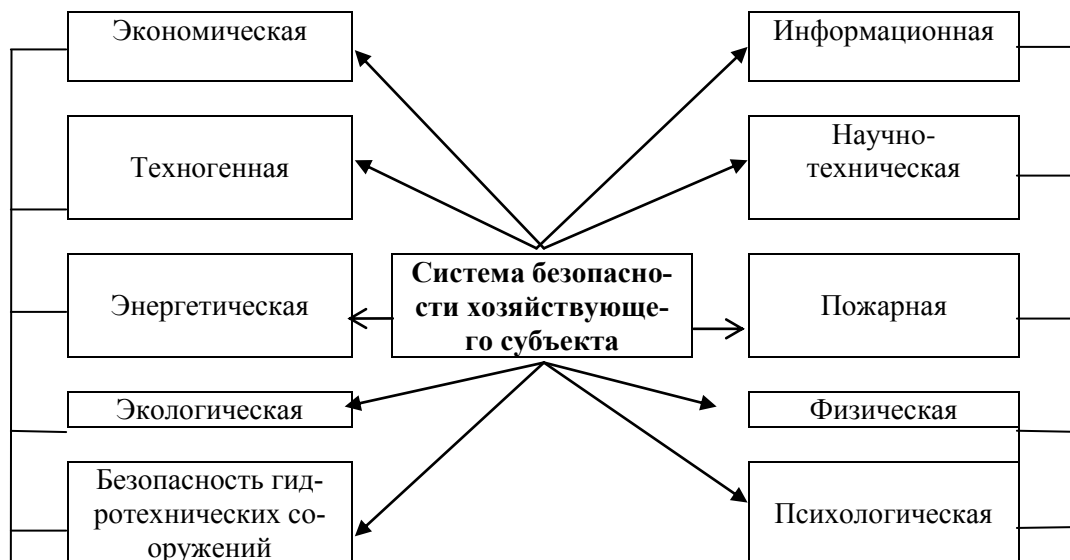


Рисунок 1 – Система безопасности: микроуровень

- техногенная предполагает совокупность действий по проектированию, строительству и эксплуатации сложных технических устройств при условии соблюдения предусмотренных требований их безаварийной работы;

- энергетическая определяется наименьшей вероятностью проявления внешних и внутренних угроз процессу энергоснабжения, определяющей долгосрочную устойчивую деятельность предприятия;

- экологическая - состоит в защищенности жизненно важных интересов персонала предприятия, его имущества от угроз, включая потенциальные, как последствий антропоген-

ного воздействия на окружающую среду, а также стихийных бедствий и катастроф;

- гидротехнических сооружений - представляет свойства гидротехнических сооружений, направленные на защиту жизни, здоровья и законных интересов людей, окружающей среды и объектов хозяйственной деятельности;

- информационная - определяется возможностями персонала предприятия обеспечить защиту информационных ресурсов и информационных потоков от несанкционированного доступа к ним;

- научно-техническая - предполагает способность персонала предприятия обеспечить защиту собственной научно-технической про-

дукции от посторонних лиц и недобросовестных конкурентов;

– пожарная - состоит в мерах предупреждения пожаров и противопожарной защиты объектов предприятия, соответствующих нормативным требованиям;

– физическая - заключается в защищенности жизни и здоровья персонала предприятия от насильственных действий и преступлений;

– психологическая - состоит в защищенности персонала предприятия от негативных психологических воздействий, наносящих ему вред.

В свою очередь, цели развития производства лежат в основе развития территорий, регионов, что следует из отечественной практики и подтверждается разрабатываемыми программами социально-экономического развития городов, регионов. К увеличению расходов на указанные социальные программы приводит порождаемый отсутствием современной развитой городской среды проживания целый комплекс проблем. Таким образом, качество городской среды становится важнейшим фактором развития территорий, включая приток квалифицированных человеческих ресурсов. Иначе резко возрастет трудовая миграция, включая миграцию молодежи, отток населения, что приведет к запустению территорий, нарушению сложившегося расселения, угрозе национальной безопасности. Другими угрозами экономической безопасности территории является совокупность условий и факторов, создающих опасность жизненно важным интересам личности, обществу, государству, затрудняющих реализацию экономического развития.

Характеристикой качества среды проживания является уровень развития городской инфраструктуры. В настоящее время современная городская планировка отличается разрозненностью видов территорий - проживания, работы и отдыха населения, а также территорий получения услуг, что приводит к необходимости развития дорожной сети, общественного, личного транспорта и соответствующего сервисного обслуживания.

Качество городской среды определяется и ее безопасностью, оценка последней проводится по критериям: «природные аномалии», «стихийные бедствия», «преступность», «терроризм» и др. Безопасность обеспечивается своевременной информацией о наличии угроз и природных катаклизмов, развитием инфраструктуры обеспечения безопасности. Экологическая безопасность обеспечивается через внедрение современных норм и стандартов за-

грязнения окружающей среды, снижение объемов вредных выбросов и т.д.

Рассмотрим основные объекты обеспечения безопасности городов и других населенных пунктов - гидротехнические и топливно-энергетические сооружения, а также крупные промышленные комплексы.

Под гидротехническими понимаются сооружения, предназначенные для использования водных ресурсов и борьбы с вредным воздействием вод. В соответствии с Федеральным законом от 21 июля 1997 г. N117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений» все гидротехнические сооружения можно разделить на две категории: повреждения которых не могут привести к возникновению чрезвычайной ситуации; повреждения которых могут привести к возникновению чрезвычайной ситуации [1].

К гидротехническим сооружениям в соответствии с действующим российским законодательством относятся: плотины, здания гидроэлектростанций, водосборные, водоспускные и водовыпускные сооружения, туннели и каналы, насосные станции, судоходные шлюзы, судоподъемники; сооружения, предназначенные для защиты от наводнений, разрушений берегов и дна водохранилищ, рек; сооружения (дамбы), ограждающие хранилища жидких отходов промышленных и сельскохозяйственных организаций; устройства от размывов на каналах, другие сооружения, предназначенные для использования водных ресурсов и предотвращения негативного воздействия вод и жидких отходов [1].

Отметим, что под чрезвычайной ситуацией в гидротехнической области понимается обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии гидротехнического сооружения, которая может повлечь или повлекла за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или ущерб окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Важно принимать своевременные меры по предотвращению наиболее частых причин разрушения гидротехнических сооружений. К таким повреждениям следует отнести: механические, физические, биологические химические повреждения. Укажем на специально разработанные нормы и правила, устанавливающие основной порядок проектирования, строительства и эксплуатации гидротехнических объектов, среди которых:

- СНиП 2.06.01-86 «Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования»;
- СНиП 2.06.05-84 «Плотины из грунтовых материалов»;

- СНиП 2.06.06-85 «Плотины бетонные и железобетонные»;
- СНиП 2.06.07-87 «Подпорные стены, судходные шлюзы, рыбопропускные и рыбозащитные сооружения»;
- СНиП 2.06.15-85 «Инженерная защита территории от затопления и подтопления»;
- СП 32-103-97 «Проектирование морских берегозащитных сооружений» и другие.

В результате несоблюдения вышеуказанных норм и правил могут возникнуть приводящие к экологическим катастрофам ситуации. В качестве примера назовем Саяно-Шушенскую катастрофу (2009 г.). Эта катастрофа, повлекшая человеческие жертвы, нанесшая значительный материальный ущерб, привела к остановке работы станции по производству электроэнергии. Последствия аварии отразились и на экологической обстановке акватории, прилегающей к ГЭС. В результате был нанесен огромный ущерб социально-экономическому развитию всего региона.

Рассматривая безопасность развития территорий, к ее составляющей отнесем, таким образом, безопасность самих гидротехнических сооружений. Под ней понимается свойство гидротехнических сооружений, позволяющее обеспечивать защиту жизни, здоровья и законных интересов людей, окружающей среды и хозяйственных объектов. Для обеспечения безопасности гидротехнических сооружений предусмотрены специальные декларации. Также определяются критерии их безопасности, связанные с предельными значениями различных показателей состояния гидротехнического сооружения и условий его эксплуатации.

Безопасности гидротехнических сооружений способствуют организации, осуществляющие следующие виды деятельности: проведение экспертизы деклараций безопасности гидротехнического сооружения; определение критериев безопасности гидротехнического сооружения; расчёт размера вреда, жизни, здоровью, имуществу как физических, так и юридических лиц в результате аварии на гидротехническом сооружении; разработка декларации его безопасности; додекларационное обследование гидротехнического сооружения.

Задача оценки текущего состояния гидросооружения в конкретном случае решается как задача распознавания расчетных, регламентированных методикой комплексной оценки состояний, путем сопоставления фактических (текущих) значений диагностических показателей с некоторыми контрольными их значениями, что позволяет своевременно определить потенциально опасное и предаварийное состояние сооружения и принять меры к предотвращению аварий.

Постановлением Правительства РФ от 19 апреля 2012 г. №350 «О федеральной целевой программе «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах» определены основные цели Программы на период до 2020 г., к которым относятся:

- гарантированное обеспечение водными ресурсами устойчивого социально-экономического развития Российской Федерации;
- сохранение и восстановление водных объектов до состояния, обеспечивающего экологически благоприятные условия жизни населения;
- обеспечение защищенности населения и объектов экономики от наводнений и иного негативного воздействия вод [2].

Российскими и международными реалиями стало вхождение в 2014 году Республики Крым и города федерального значения Севастополь в состав Российской Федерации [3]. Развитие этих территорий в настоящее время является важной социально-экономической задачей государства. Перечисленные выше проблемы безопасности в российских регионах сходны с аналогичными проблемами Крыма и Севастополя.

В связи с указанным, актуальным становится не только вопрос гармонизации нормативно-правовой базы вошедших в состав РФ территорий Крыма российского законодательства в рассматриваемой сфере. Необходимо приведение в соответствие гидротехнических и других объектов этих территорий к требованиям норм, правил, инструкций и т.д.

С целью обеспечения населения территорий водными ресурсами предусмотрено развитие их водохозяйственных комплексов. Например, для Республики Крым разработана на 2015-2017 гг. государственная программа [4], предусматривающая выполнение четырех видов мероприятий по:

- ликвидации дефицита водных ресурсов населенных пунктов, предусматривающие реализацию проектов по реконструкции и техническому перевооружению гидроузлов действующих водохранилищ, а также проекты по строительству водохранилищ;
- защите от негативного воздействия вод и обеспечению безопасности гидротехнических сооружений;
- восстановлению и экологической реабилитации водных объектов;
- реализации отдельных полномочий Российской Федерации в области водных отношений.

Рассматривая безопасность как комплекс составляющих, укажем также на безопасность топливо-энергетических сооружений. Несмотря на то, что большинство российских территорий обладает своими запасами, они не обеспечивают в полной мере потребности в

электроэнергии. Заметим, что передача электрической энергии осуществляется по магистральным путям, общая протяженность которой может составлять десятки тысяч километров, а общее количество подстанций – несколько десятков тысяч.

На российских территориях по результатам энергетических аудитов, наиболее кризисными коммунальными системами городов являются жилые здания и системы теплоснабжения. Это связано со значительной степенью износа тепловых сооружений, долгой их эксплуатацией, что вызывает огромные потери тепловой энергии и природного газа. Экономическая эффективность тепловых сетей постоянно снижается при росте цен на газ. В силу непрерывного роста тарифов на тепловую энергию наблюдается рост неплатежей населения и городских бюджетов.

Вопрос топливно-энергетической безопасности является, в частности, одним из важнейших именно в Республике Крым. В данном случае под энергетической безопасностью понимается состояние защищенности субъекта РФ, населения, общества и экономики от угроз недостатка топливо- и энергообеспечения, определяющимися внешними (геополитическими, макроэкономическими, конъюнктурными) и внутренними факторами. Анализ сложившейся ситуации в топливно-энергетическом комплексе свидетельствует о реальном характере топливно-энергетических угроз. Отмечается диспропорция в топливо- и энергообеспечении также отдельных регионов России, что угрожает их энергетической безопасности [5].

Согласно статистической информации о социально-экономическом положении Республики Крым в 2015 г. [6], объемы производства, передачи и распределения электроэнергии, газа, пара и горячей воды выросли на 30%-40% по отношению к началу 2014 г., что фиксирует благоприятную динамику развития топливно-энергетической отрасли [7]. Одним из основных факторов угроз в условиях перегруженности электростанций, обоснованной возросшими объемами потребления электроэнергии, становится несоблюдение правил и норм их эксплуатации.

Для своевременной и адекватной реакции на возникающую угрозу энергетической безопасности предусмотрены разработка и реализация системы оперативных и долгосрочных мер по ее предупреждению и нейтрализации, а также использование критериев (индикаторов) этой безопасности, создание системы ее мониторинга и механизмов, позволяющих стабилизировать ситуацию.

В связи с возникающими угрозами безопасности со стороны гидротехнических и топливно-энергетических сооружений, актуальной становится деятельность по их сертификации. В рамках исследования выявлена возможность осуществления сертификации гидротехнических и топливно-энергетических сооружений субъектами частного бизнеса на основе применения проектов государственно-частного партнерства. Подобная практика позволит повысить занятость в регионе, улучшить социально-экономическую обстановку и будет способствовать повышению активности в области обеспечения комплексной безопасности развития территорий.

Раскрывая понятие безопасности, связанной с развитием социально-экономических условий проживания на конкретной территории, важностью показателя «качество городской среды» ([8], [9]), составляющими комплексной безопасности предложены и исследованы безопасность гидротехнических и топливно-энергетических объектов, указаны пути по предупреждению и нейтрализации угроз в этих сферах.

Литература

1. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. N 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений» [Электронный ресурс] / Информационно-правовой портал Гарант. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/12100061/#help#ixzz3b4Gmeyti>, свободный. Дата обращения: 24.09.2015 г.
2. Постановление Правительства РФ от 19 апреля 2012 г. №350 «О федеральной целевой программе «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах» [Электронный ресурс] / Информационно-правовой портал Гарант. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70066354/#ixzz3b4WkguEU>, свободный. – Дата обращения: 24.09.2015 г.
3. Конституция Российской Федерации (от 12 декабря 1993 года) (с поправками), Глава 3 «Федеративное устройство», статья 65 [Электронный ресурс] / Информационно-правовой портал Гарант. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/10103000/3>, свободный. Дата обращения: 24.09.2015 г.
4. Постановление совета министров республики Крым от 23 декабря 2014 года №539 «Об утверждении Государственной программы развития водохозяйственного комплекса Республики Крым на 2015-2017 годы» [Электронный ресурс] / Официальный сайт Правительства Республики Крым. – Режим доступа: http://rk.gov.ru/rus/file/pub/pub_237157.pdf, свободный. – Дата доступа: 25.05.2015.

5. Распоряжение Правительства РФ от 28.08.2003 N 1234-р (ред. от 15.06.2009) «Об Энергетической стратегии России на период до 2020 года» [Электронный ресурс] / Консультант Плюс. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_88688/, свободный. – Дата обращения: 25.09.2015 г.
6. Социально-экономическое положение Республики Крым в январе-апреле 2015г.: доклад / Крымстат. - Симферополь, 2015. - 50 с.
7. Энергетическая система Крыма. Досье. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

- <http://tass.ru/info/1069612>, свободный. – Дата обращения: 25.09.2015 г.
8. Государственно-частное партнерство как условие конкурентного развития экономики // Монография / В.В. Угольников, О.Д. Угольникова, А.П. Петров; под ред. д.э.н., проф. Дроздова Г.Д., к.ф.-м.н., доц. Угольниковой О.Д. – СПб.: Изд-во СПбГУСЭ, 2013. – 165 с.
9. Социально-экономические проблемы моногородов // Монография / О.Д. Угольникова, В.В. Угольников, А.Д. Ризов, Ж. Базен, П. Бийлевельд, Р. Коупман; под ред. д.э.н. Янкевича К.А. – СПб.: Изд-во СПбГУСЭ, 2012. – 158 с.

УДК 338.46

МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, СОХРАНЕНИЮ ЗДОРОВЬЯ И ЖИЗНИ

В.В. Угольников¹

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

В системе безопасности жизнедеятельности человека рассмотрена компонента здоровье. Для исследования вопроса повышения безопасности жизнедеятельности применен мульти - дисциплинарный подход. Отмечено, что при нанесении вреда жизни и здоровью человека при его взаимодействии с окружающей средой бремя восстановления и сохранения здоровья лежит на лечебно-профилактических учреждениях. Решение данной проблемы автор увязывает с развитием экономически эффективной высокотехнологичной медицинской помощи.

Ключевые слова: безопасность жизнедеятельности, здоровье, высокотехнологичная медицинская помощь? комплексный многоядерный, многовекторный кластер.

MULTIDISCIPLINARY APPROACH TO LIFE SAFETY, SAVING OF LIFE AND HEALTH

V.V. Ugolnikov

*Saint-Petersburg State University of Economics (SPbSEU),
191023, St. Petersburg, street Sadovaya, 21*

The author has considered the health component in the safety of human life and applied a multi - disciplinary approach to study the issue of increasing safety. It is noted that the burden of recovery and preservation of health lay on medical institutions. The author links the solution of this problem with the development of cost-effective high-tech medical care.

Keywords: life safety, health, high-tech medical care, a comprehensive multi-core, multi-vector cluster.

Безопасность жизнедеятельности является объектом научных исследований, истоки которых предопределены потребностями практики и необходимостью исследования проблем безопасности в целом. Проводимые в данной области исследования посвящены изучению всех видов угроз (опасностей) в среде обитания человека и общества, разработке способов и технологий защиты, а

также методов прогноза возможных угроз и их предотвращения.

К настоящему времени теория безопасности сложилась как система представлений и идей, направленных на изучение комплекса опасностей для человека в контексте его взаимодействия с окружающей средой и выявление исчерпывающей системы мер по обеспечению безопасности человека.

¹*Угольников Владимир Владимирович – старший преподаватель кафедры менеджмента таможенного и страхового сервиса СПбГЭУ, тел.: +7 911 753 01 96, ougalaunnen@mail.ru*

Объектами теоретических исследований данной сферы являются «человек» в общем смысле (включает понятия «человек как индивид» и «человек как социум») и «окружающая среда» (включает природную, социальную и техногенную среду). Их предметом выступают опасности для человека от его взаимодействий с окружающей средой и возможные меры безопасности. Безопасность жизнедеятельности предполагает такое ее качество, при котором для человека не создается угроз, наносящих или способных нанести неприемлемый вред его жизненно важным интересам. При этом важны исследования и разработки в области качественных и количественных оценок мер и систем безопасности.

Одно из базовых понятий, формирующих основы теории безопасности жизнедеятельности, - опасность, определяется как явление, способное нанести ущерб жизненно важным интересам человека, к которым как первоочередному интересу, относится жизнь. Измерение безопасности в данном контексте может осуществляться через уровень безопасности, интегрально характеризующийся продолжительностью жизни. То есть, уровень безопасности может измеряться реальной продолжительностью жизни. К другим жизненно важным интересам, на основании заключения Организации Объединенных Наций, отнесены здоровье, благосостояние, доступ к информации.

Система основных показателей измерения здоровья населения включает: смертность; заболеваемость с утратой трудоспособности; конкретные причины; потерянные годы активной жизни за счет болезней и инвалидности; продолжительность жизни и другие.

Взаимосвязанными характеристиками становятся продолжительность жизни и здоровье. Именно мероприятия программ по сохранению и развитию здоровья и их реализация являются факторами увеличения продолжительности жизни, вследствие чего ведут к повышению безопасности жизнедеятельности.

В данной статье рассмотрим проблему сохранения и развития здоровья в случаях его нарушения при взаимодействии человека с окружающей средой. Явлениями, сильно влияющими на здоровье человека, признаны природные катастрофы, пожары, наводнения, ураганы. К отрицательным факторам такого же характера относятся техногенные катастрофы, взрывы на ядерных станциях, аварии на гидроэлектростанциях. Следует добавить производственный травматизм, травматизм на транспорте, как и опасность для здоровья во время социальных взрывов. Возникает необходимость развития не только системы оказания медицинской помощи через систему МЧС, но и мероприятия по сохранению здоровья в данных условиях через лечебно-профилактические учреждения системы здравоохранения.

Перечислим основные цели развития системы отечественного здравоохранения до 2020 года: прекращение убыли населения; увеличение ожидаемой продолжительности жизни населения до 75 лет; снижение общего коэффициента смертности до 10 и другие. Развитию смежных со здравоохранением отраслей способствует инновационное развитие диагностического оборудования и лекарственных средств. По действующему законодательству РФ [1], медицинская помощь структурно может быть представлена рисунком 1.

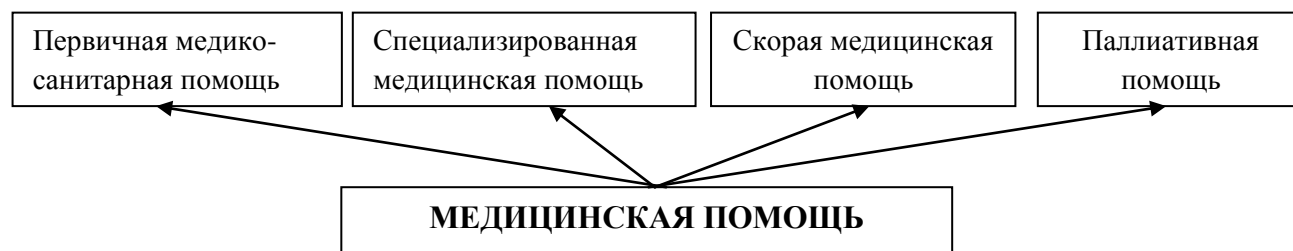


Рисунок 1 – Виды медицинской помощи

Каждый вид медицинской помощи можно рассматривать как помощь в подразделениях лечебно-профилактических учреждений, сотрудники которых обладают компетенциями, необходимыми для решения проблем обеспечения безопасности жизнедеятельности человека, возникающих при его взаимодействии с окружающей средой.

К решению проблем сохранения, обеспечения и развития здоровья человека при его взаимодействии с окружающей средой в условиях потенциальных и реальных угроз необходим особый, специальный подход. Определим его как мультидисциплинарный и интерпретируем в широком и узком смысле.

Во-первых, в широком смысле, мультидисциплинарный подход состоит в системном учете природных и техногенных угроз, как уже произошедших, так и прогнозируемых. Данный учет и прогноз приведет к набору кадров необходимой углубленной специализации для конкретной территории, в то числе – в здравоохранении. Во-вторых, мультидисциплинарный подход к указанному кругу проблем в узко-профессиональном смысле для здравоохранения состоит в необходимости и возможности оказания комплексной помощи на этапе возникновения и течения угрозы здоровью и жизни человека (например, комплексные бригады скорой помощи, подключение узких специалистов, в том числе - психолога и т.д.). На этапе сохранения и развития здоровья подвергнувшегося угрозе (опасности) человека - это специализированная, высокотехнологичная медицинская помощь, мероприятия по дополнительной диагностике, а далее – реабилитации. Необходимо предусмотреть также и компоненту паллиативной помощи, которая направлена не только на продление жизни пациента, но и качественно более высокий уровень сохранения здоровья его близких.

Таким образом, решение вопросов сохранения, обеспечения и развития здоровья человека при его взаимодействии с окружающей средой в условиях потенциальных и реальных угроз представляет сложную систему взаимодействий совокупности подсистем, связанных между собой организационно, технологически, экономически, результатом которых служит обеспечение безопасности жизнедеятельности человека. Особое место во множестве подсистем

занимает инновационный сектор здравоохранения, базовая составляющая которого – высокотехнологичная медицинская помощь.

В Федеральном законе об охране здоровья [1] введено понятие «высокотехнологичная помощь» и приводится классификация медицинской помощи, как представлено на рис. 1. Статья 34 дает следующее определение: «Высокотехнологичная медицинская помощь ... включает в себя применение новых сложных и (или) уникальных методов лечения, а также ресурсоемких методов лечения с научно доказанной эффективностью, в том числе клеточных технологий, роботизированной техники, информационных технологий и методов геномной инженерии, разработанных на основе достижений медицинской науки и смежных отраслей науки и техники». Как часть специализированной медицинской помощи, она требует «использования специальных методов и сложных медицинских технологий, а также медицинскую реабилитацию». Ранее нами уже была высказана научная идея о понимании высокотехнологичной медицинской помощи в широком смысле, включающей понятие высокотехнологичной медицинской услуги [2]. Данный подход учитывает возможность рассмотрения данного вида помощи с позиций ее особой организации. Это позволяет выйти за рамки оценки эффективности высокотехнологичной медицинской помощи через механизм «затраты на услугу». Укажем также на длительный период формирования терминологических основ высокотехнологичной медицинской помощи (Рис. 2).



Рисунок 2 – Развитие терминологической базы высокотехнологичной медицинской помощи в России

Высокотехнологичная медицинская помощь базируется не только на новейших медицинских открытиях, но и на достижениях в смежных отраслях. Но внедрение высокотехнологичного оборудования, высокотехнологичных операций, самых передовых лекарственных

препаратов не всегда приводит к преимуществам по результатам лечения заболеваний в сравнении с традиционными методами. Бюджетные расходы страны на здравоохранение растут, а объем услуг высокотехнологичной медицинской помощи не позволяет ей достичь

статуса доступной и экономически эффективной медицинской помощи.

Модель типовых оценок экономической эффективности высокотехнологичной медицинской помощи, сложившихся к настоящему времени в соответствии с типом проводимого анализа и разработанными критериями оценки, может быть представлена интегральной оценкой (Рис. 3).

В рамках национальной экономики критериями эффективности применения высокотехнологичной медицинской помощи являются:

снижение смертности, временной и стойкой нетрудоспособности, а также их профилактика [3]. На микроуровне экономические субъекты, участники проводимого анализа решают свои задачи. Так, страховая компания стремится к снижению затрат на страховые выплаты, лечащий врач – устранить симптомы и причины заболевания, предупредить случаи смерти и побочные эффекты лечения, пациент – устранить симптомы и причины заболевания, улучшить качество жизни, предупредить временную и стойкую нетрудоспособность.

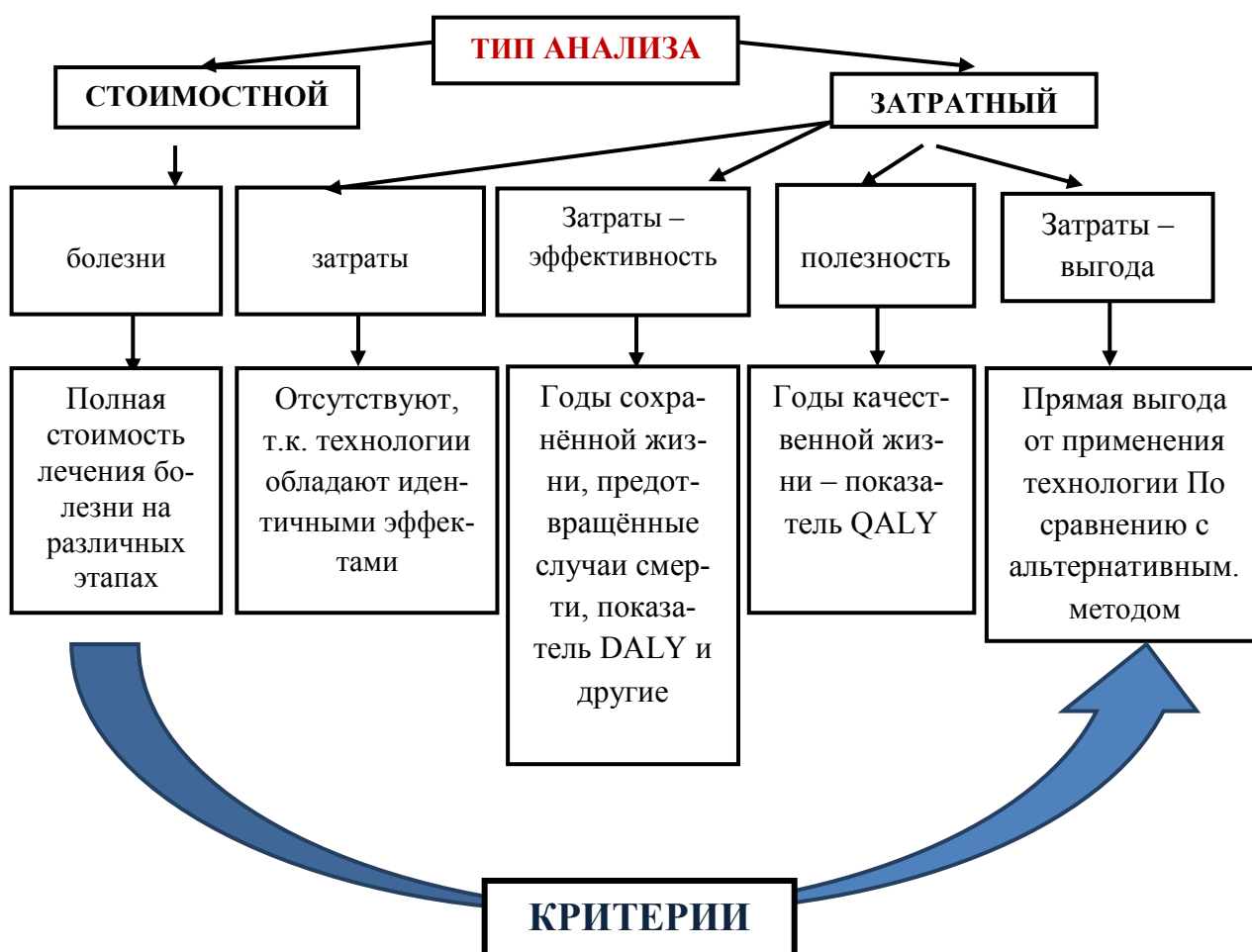


Рисунок 3 – Взаимосвязь типа анализа и критерия оценки высокотехнологичной медицинской помощи

Национальный экономический ущерб в отечественной экономике связан с потерями ВВП, и развитие экономически эффективной высокотехнологичной медицинской помощи является актуальным направлением обеспечения безопасности жизнедеятельности населения. Одним из базовых направлений развития высокотехнологичной медицинской помощи в Российской Федерации являются Технологические платформы, в том числе – Технологическая платформа «Медицина будущего». Их следует рассматривать как достаточно новый

формат государственно-частного партнерства, предоставляющий возможность:

1) интегрировать интересы и ресурсы государства, промышленности, научного сообщества и потребителей для выработки единой стратегии инновационного развития отрасли;

2) координировать усилия сторон по созданию перспективных коммерческих технологий и новых продуктов (услуг), осуществлению модернизации, привлечению дополнительных ресурсов для проведения исследований и разработок на их доконкурентных стадиях, а также

совместного использования научного и экспериментального лабораторного оборудования. Механизмом согласования и координации является технологическое картирование, определение дерева целей, формулирование индикаторов их достижения, установление конкретных сроков, и распределение зон ответственности между конкретными участниками;

3) обеспечить выработку и реализацию стратегических приоритетов [4].

Обеспечение формирования и развития технологических платформ предусматривалось в нормативно-правовых документах, представленных в перечне [5] - [8].

К факторам, определяющим успешность технологических платформ, отнесем:

- сфокусированность технологической платформы;
- мульти-структурное управление, сильное руководство и представительство бизнеса, регулирующих государственных органов;
- прозрачность «правил игры»;
- индивидуальность каждой платформы;
- открытость для «входа» новых участников.

Отметим при этом, что формат технологической платформы не является совершенным механизмом инновационного развития высокотехнологичной медицинской помощи. Платформа обеспечивает технологический прорыв в рамках отрасли, но не позволяет достичь комплексности эффекта, реализуемого в других форматах государственно-частного партнерства – кластерах. Действительно, для осуществления технологического процесса необходимо использовать достижения нескольких технологических платформ [9].

Кластерный подход доказал свою эффективность в здравоохранении. Однако, классический кластер, как, например, социально-критичный кластер, иной традиционный альянс бизнеса и государства – создание инфраструктуры частных медицинских клиник и центров, не обеспечивает экономическую эффективность, доступность высокотехнологичной медицинской помощи. Для решения этих вопросов автором предложена иная конструкция – комплексный многоядерный, многовекторный кластер как среда развития экономически эффективной и доступной высокотехнологичной медицинской помощи [10].

Комплексность кластера состоит в том, что оказываемая высокотехнологичная медицинская помощь рассматривается как сложная система. Ее элементы находятся в особо протекающих процессах ввиду ускоренного жизненного цикла инноваций. Высокая добавленная стоимость инновационного продукта кластера

способствует достижению экономической эффективности высокотехнологичной медицинской помощи. Это объясняется продлением жизненного цикла продукции кластера, в который помещены потребители высокотехнологичных медицинских услуг, диагностика, лечение, реабилитация, то есть полный цикл нахождения пациента в кластере – от выявления болезни до полного выздоровления и возвращения к труду. Жизненный цикл самого кластера также увеличивается. Это происходит за счет комплексного подхода к пациентам, высокотехнологичной диагностики и параллельного выявления сопутствующих заболеваний на самых ранних стадиях, подлежащих высокотехнологичному медицинскому лечению, приводящему к полному выздоровлению и возвращению пациентов к труду.

Многоядерность обеспечивается введением ядра, включающего лечебно-профилактические учреждения, являющегося дополнительным к ядру предприятий-лидеров кластера.

Многовекторность комплексного кластера, заключается в объединении предприятий – лидеров смежных отраслей.

Разработанная модель комплексного многоядерного многовекторного кластера является новой средой развития непосредственно самой высокотехнологичной медицинской помощи [10].

В заключение отметим, что в данной статье предложено использовать мультидисциплинарный подход к вопросу исследования вопросов безопасности жизнедеятельности с учетом компоненты здоровье. Поскольку при нанесении вреда жизни и здоровью человека в его взаимодействии с окружающей средой бремя восстановления и сохранения здоровья лежит на лечебно-профилактических учреждениях, решение данной проблемы автор увязывает с развитием экономически эффективной и доступной высокотехнологичной медицинской помощи.

Литература

1. Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в РФ» №323-ФЗ от 21.11.2011 г.
2. Угольников В.В. Высокотехнологичная медицинская помощь: новые подходы к вопросу экономической эффективности // Актуальные проблемы технико-технологического и социально-экономического обеспечения сферы сервиса. Сборник Научных статей аспирантов и молодых ученых. / Под общ. ред. В.А. Черненко. – СПб.: Изд-во СПбГУСЭ, 2011. – 195 с. (С. 94 – 99).

3. Концевая А.В. Оценка экономической эффективности медицинских технологий / А.В. Концевая, А.М. Калинина // Заместитель главного врача. – 2008. - №2. – С. 90 – 94.
4. Макарова И.В., Угольников В.В. Современные форматы государственно-частного партнерства в здравоохранении // Проблемы развития коучинга в России: сборник материалов Круглого стола с международным участием, 4 октября 2013 г. / под ред. д.э.н., проф. Г.Д. Дроздова, к.ф.-м.н., доц. О.Д. Угольниковой. – СПб.: Изд-во СПбГУСЭ, 2013. - 189 с. (С. 112-116).
5. Поручение Президента РФ №22-пр от 04.01/2010 г.
6. Протокол Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям №4 от 03.08.2010 г.
7. Протокол Президиума Правительственной комиссии от 03.08.2011г.
8. Протокол Правительственной комиссии от 01.04.2011 г.
9. Угольникова О.Д. Государственно-частное партнерство как условие конкурентного развития экономики: монография / О.Д. Угольникова, А.П. Петров, В.В. Угольников / Под ред. Дроздова Г.Д., д.э.н., проф., Угольниковой О.Д., к.ф.-м.н., доц. – СПб. : Изд-во СПбГУСЭ, 2013. – 175 с.
10. Угольников В.В. Организационно-экономический механизм развития высокотехнологичной медицинской помощи Дисс. на соиск. ... к.э.н. Санкт-Петербург, 2015 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://unecon.ru/sites/default/files/dissugolnikovvv.pdf#>

ABSTRACTS OF THE ARTICLES

PLACE OF THE APPLIED BACHELOR DEGREE IN SYSTEM OF TRAINING FOR THE SPHERE OF SERVICE

G.V.Lepesh

*St. -Petersburg state university of economics (SPbGEU),
191023, St. Petersburg, Sadovayastr., 21*

In article the state and growth of popularity of an applied bachelor degree in Russia is analyzed. Interest in it increases due to the need of the fastest overcoming of the main problem of secondary professional education – discrepancy of quality of professional education to requirements of a saturated market the hi-tech modern equipment which development demands the knowledge and skills provided by the VPO programs.

Keywords: applied bachelor degree, hi-tech equipment, VPO programs.

References

1. The resolution of the Government of the Russian Federation № 667 of August 19, 2009 "About carrying out experiment on creation of an applied bachelor degree in educational institutions of an average professional and higher education".
2. The federal law of the Russian Federation of December 29, 2012 № 273-FZ "About education in the Russian Federation"
3. The order of the Government of the Russian Federation of May 15, 2013 № 792-p About the approval of the state Russian Federation program "Development of education" for 2013-2020. System GUARANTOR: [Electronic resource]. http://base.garant.ru/70379634/#block_61#ixzz3kUaXMvCR (date of the address: 05.09.2015).
4. Applied bachelor degree: education is higher than an average [An electronic resource]. URL: <http://moskva.bezformata.ru/listnews/prikladnoj-bakalavriat-obrazovanie/9403337/>(date of the address: 05.09.2015).
5. Final report of experts of Strategy-2020 [An electronic resource]. http://ria.ru/trend/2020_strategy_13032012/(date of the address: 05.09.2015).
6. Lepesh, GV Technical and technological problems of service in the priority directions of development of science, technologies and equipment in the Russian Federation.//Technical and technological problems of service. - 2013. № 4(26). – Page 3 – 6.
7. Lepesh, GV Service and high technologies / GV Lepesh//Technical and technological problems of service. – 2010. – № 4(14). Page 3 – 5.
8. Lepesh, GV Prospects of development of the sphere of consumer services of the population of the Russian Federation / GV Lepesh//Technical and technological problems of service. – 2012. - No. 4(22). - Page 3 – 5.
9. Lepesh, GV System training in the service directions / GV Lepesh//Technical and technological problems of service. – 2015.-№1(31). Page 3 – 5.
10. Lepesh, GV Service – system of technical service / GV Lepesh//Technical and technological problems of service.-2015. - №. 2(32) – Page 3 – 6.

11. Operating control and диагности equipment/GVLepesh, VN Kurtov, NG Motylev and other//Technical and technological problems of service.-2009.-№3(9). Page 8 – 16.
 12. Lepesh, GV Training of specialists in the field of energy efficiency as a priority problem of education / GV Lepesh//Technical and technological problems of service. 2014 - № 2(28). - Page 3 – 5.
 13. Koryagin, SI Problems and prospects of engineering training in higher education institution / SI Koryagin, KL Poelupan//Technical and technological problems of service. – 2015.-№1(31). - Page 109 – 113.
-

ORGANIZATION OF DATA ON HYDROACOUSTIC CHANNEL IN UNDERGROUND WATER SUPPLY NETWORKS

V.A. Pershin, V.A. Zibrov

Don State Technical University, Russia, 344000, Rostov-on-Don, Gagarin Square, 1

Consider the case of an acoustic wave in an underground water pipe. Adjust the time the dissemination of the acoustic pressure in the pipes made of polyethylene with a diameter of 200mm and a thickness of 14,7mm and steel water pipe diameter 199mm and a thickness of 2.0mm.

Keywords: acoustic wave, underground water, reflection, reverberation.

References

1. Viktorov IA Sound superficial waves in solid bodies – M.: Science, 1981. 286s.
 2. Brekhovskikh LM Waves in layered environments. – M.: Science, 1973. 343s.
 3. Farnell Dzh. Properties of elastic superficial waves: in book: Physical acoustics / under the editorship of. U. Mezo-n and R. Thurston. – M.: World, 1973.
 4. Vladimirov VS Equations of mathematical physics. Prod. the 4th. – M.: Science, 1981. 512s.
 5. Kaftanova Yu V Special functions of mathematical physics. – X.: State of emergency New Word Publishing house, 2009. 596s.
 6. Physical quantities: the reference book / under. edition of IS Grigoriev, EZ Meylikhov. – M.: Energoatom-izdat, 1991. 1232s.
 7. Zibrov VA Ultrasonic technology of monitoring of the products pipeline. Collection of scientific works SWorld. Materials of the international scientific and practical conference "Modern Problems and Ways of Their Decision in Science, Transport, Production and Education 2011". – Odessa: Black Sea Coast, 2011. Release 4. t.9. Page 61-65.
 8. Zibrov VA, Maltseva DA Calculation of an acoustic field in a cylindrical pipe: Certificate on official registration of the computer program No. 2013612297.
-

ATMOSPHERIC ELECTRICITY AND QUALITY OF AIR

A.G. Varekhov

*St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation,
190000, St.-Petersburg, st. Bolshaya Morskaya, 67, lit. A*

The volume electric charge and the mobility of atmospheric particles from 1 to 1000 nanometers in size are considered as a basis for an assessment of quality of air. In article there is shown that the stable aero disperse system (aerosol) including such forms as a room smog is formed when symmetrically loaded atmospheric ions interacting with relatively large negatively charged particles of atmospheric pollution. Speed (time constant) of such interaction is estimated. Analytical approach for an assessment of spectral distribution of mobility of atmospheric particles on the basis of the volt-ampere characteristic of the aspiration condenser is also considered. The computational techniques enabling to determine distribution parameters are offered.

Keywords: atmospheric particles, a charge of particles, mobility spectrum, an assessment of parameters.

References

1. Fucks N.A. Mechanics of Aerosols. Pergamon Press. NY, 1964, p.216;
2. Ivlev L.S., Dovgalyuk Yu.A. Physics of atmospheric aerosol systems. Publ. House of St. Petersburg State University, 1999. – 194s.;
3. Zimon A.D. Adhesion of Dust and Powder. Plenum Press, NY 1969;
4. Kirsch A.A., Zagnit'ko A.V. Diffusion charging of submicrometer aerosol particles by unipolar ions. J. Colloid Interface Science. 1981, vol.80, №1, pp.111-117;
5. Cobb W.E., Wells K.I. The electrical conductivity of oceanic air and its correlation to global atmospheric pollution. J. Atm. Sci., 1970, v.27, pp.814-819;
6. Smirnov W.W. The atmospheric Ions. Proc. of exp. Meteorol. Institute, 1980, №24(89), pp3-28;
7. Smirnov W.W. The Ionization in Troposphere. St.-Petersburg Hydrometeoizdat, 1992;

COMPLEX DECISION FOR ELIMINATION OF THE NALEDEY REASONS ON THE BUILDING ROOFS

A.A.Romanova, P.P.Rymkevich, A.S.Gorshkov

Saint-Petersburg State University of Economics (SPbSEU), 191023, St.Petersburg, street Sadovaya, 21;

Military Space Academy A.F.Mozhayskii, 197198, St.Petersburg, street Zhdanovskaya, 13;

Saint-Petersburg State Polytechnical University (SPbSPU),

195251, St.Petersburg, street Polytechnicheskaya, 29

Abstract: The conditions of naledey prevention on the building roofs with a cold attic in the period of the lowest temperatures of external air are considered and proved. The thermal balance equation of a cold attic is solved. The complex of technical actions for elimination of the reasons of the naledey formation is developed.

Keywords: thermal insulation, heat losses, thermal balance equation, roof, ice dams, attic, energy efficiency.

References

1. Pots of Ampere-second., Batting N. And., Urustimov A.I., Rymkevich P.P. A calculation method of justification of technological actions for prevention of formation of ice dams on roofs of buildings with a cattle roof//the Construction magazine. 2012. T. 29. No. 3. Page 69-73.
 2. Petrov KV, Zolotareva EA, Volodin V V, Batting N And., Zhmarin EN. Reconstruction of roofs of St. Petersburg on the basis of easy steel thin-walled structures and anti-freezing system//the Construction magazine. 2010. No. 2. Page 59-64.
 3. Pots of Ampere-second. The reasons of formation of ice dams on roofs of buildings//Roofing and insulating materials. 2014. No. 6. Page 16-19.
 4. Vatin N., Gorshkov A., Nemova D., Urustimov A., Staritcyna A., Rymkevich P. Calculation method of justification of technical actions for prevention of ice dams formation on buildings with a pitched roof. Applied Mechanics and Materials. 2015. Vols. 725-726. Pp. 9-14.
 5. Vasin AP. Thermovision inspection of buildings and analysis of the reasons of education naledey//Messenger of civil engineers. 2011. No. 2. Page 92-98.
 6. Gusev N I, Kubasov EA, Kochetkova M V. Funds for removal of frost from roofs//Regional architecture and construction. 2011. No. 2. Page 104-108.
 7. Gusev N I, Kubasov EA Constructive decisions on prevention of formation of frost on roofs//Regional architecture and construction. 2011. No. 1. Page 100-107.
 8. Druzhinin PV, Barash AL, Savchuk AD, YurchikEYu. Ways of prevention of ice formation on roofs of buildings//Technical and technological problems of service. 2007. T.4. No. 14. Page 6-13.
 9. Lukinsky O A. Problems of cattle roofs//Housing construction. 2008. No. 2. Page 46-47.
 10. Bulls of Ampere-second., Lapshin V B, Paley AA. Why there was a problem of icicles?//Water purification. Water treatment. Water supply. 2010. No. 3. Page 14-25.
 11. GOST 30494-96. Buildings inhabited and public. Microclimate parameters in rooms.
 12. GOST 12.1.005-88*. SSBT. General sanitary and hygienic requirements to air of a working zone.
 13. Joint venture 23-101-2004. Design of thermal protection of buildings.
 14. Construction Norms and Regulations 23-01-99*. Construction climatology.
 15. Rules and norms of technical operation of housing stock (it is registered in Ministry of Justice of the Russian Federation on October 15, 2003, registration N 5176).
 16. The federal law of the Russian Federation of November 23, 2009 N 261-FZ "About energy saving and about increase of power efficiency and about modification of separate acts of the Russian Federation".
-

QUALITY STUDIES AND NUTRITIONAL VALUE OF PICKLED CHEESES, FORTIFIED WITH IODINE

T.V. Pilipenko, L.B. Korotysheva, S.M. Malyutenkova

St. Petersburg State University of Trade and Economics (SPbTEU),

194021, St. Petersburg, str. Novorossiyskaya, 50

The article discusses issues related to the assessment of the quality of new kinds of pickled cheeses, fortified with iodine: shows the effect of iodine supplementation on the organoleptic and physico-chemical parameters. The study showed the amino acid composition of proteins that have the biological samples cheeses value due to the high content of essential amino acids. The fatty acid composition of lipids of all specimens "Ossetian" cheese comes from 3.0 to 3.7% linoleic acid and 0,1±0,6% γ -linolenic, which belongs to the family ω -6. Enrichment cheese laminaria resulted in increased iodine content is almost 4 times.

Keywords: cheese, pickle, iodine-containing supplements, amino acid composition, fatty acid composition of lipids, kelp, iodine casein.

References

1. Pilipenko, TV Phytogenesis additives for functional food products / TV Pilipenko, MA Vitman of LB Korotyshev // In the collection: Consumer market of Eurasia: a current state, the theory and practice in the conditions of the Euroasian economic union and the WTO the Collection of articles III of the International scientific and practical conference. Yekaterinburg, 2015. Page 131-136.
2. Korotysheva, LB The functional ingredients used in foodstuff for prevention Diseases / Korotyshev LB yoddefitsitnykh., Pilipenko TV // Technical and technological problems of service. 2014. No. 1 (27). Page 81-85.
3. Pilipenko, TV Formation of quality and consumer properties of dairy products / TV Pilipenko, NI Pilipenko // Federal agency by training, State. educational institution высш. prof. of education St. Petersburg trade and economic in-t. St. Petersburg, 2007.
4. Korotysheva, LB Development and research of quality of brine Ossetian cheese with Korotyshev's laminaria / LB, TV Pilipenko of MI Dmitrichenko // Technical and technological problems of service. 2015. No. 2 (32). Page 37-40.

PRODUCTS OF FRUITS AND VEGETABLES - SOURCES OF FUNCTIONAL INGREDIENTS IN BABY FOOD

I.E. Starostenko, E.S. Belokurova

*St. Petersburg State University of Trade and Economics (SPbTEU),
194021, St. Petersburg, str. Novorossiyskaya, 50*

Abstract processed fruit and vegetables intended for infant feeding, the presence of micronutrients. It is found that ascorbic acid is greater in samples of fruit puree and puree of broccoli. β -carotene more in samples of vegetable purees, in these same samples, the high content of mineral substances, potassium and iron. In quantitative content of various functional ingredients mashed domestic production is not inferior to imported models, and sometimes even surpass them.

Keywords: micronutrients, antioxidants, functional ingredients. baby food.

References

1. Tutelyan VA, Reasons AN, Vyalkov AI, etc. Scientific bases of healthy food. M.: Panorama publishing house, 2010, 816 pages.
2. Methodical recommendations of MP 2.3.1.2432-08 Balanced diet. Norms of physiological needs for energy and feedstuffs for various groups of the population of the Russian Federation, M., 2008
3. Skurikhin IM Chemical composition of the Russian food reference book. — Under the editorship of the member correspondent of MAI, the prof. Skurikhin IM and academician of the Russian Academy of Medical Science, prof. Tutelyan VA M.: Put a print, 2002. — 236 pages.
4. Gerasimova VA, Belokurova ES, Vytovtov of AA Tovarovedeniye and examination of flavoring goods. — SPb.: St. Petersburg, 2005. - 416 pages: silt. — (Textbooks for Higher Education Institutions series).
5. GOST P 52476-2005 "Canned food on a vegetable basis for food of children of early age" M.: Standartinform, 2006 – 19 pages.
6. GOST P 52475-2005 "Canned food on a fruit basis for food of children of early age. Specifications", M., Standartinform, 2006 – 15 pages.
7. Starostenko IE, Belokurova ES A comparative assessment of quality of vegetable puree for food of children of early age. On Saturday. "Actual problems of a consumer commodity market and services: materials III of the international correspondence scientific and practical conference devoted to the 25 anniversary of the Kirov GMA on February 24, 2012 / under the editorship of IV Sheshunov, NK Mazina, VM Mikhaylov, LN Zonova. - Kirov: SEI VPO Kirovskaya state medical academy, 2012, page 60-62
8. Starostenko IE, Belokurova ES The enriched fruit and vegetable mashed potatoes – products of functional food for children of early age on Saturday. New in technology and equipment of functional food on the basis of medicobiological views [Text]: mater. IV international scientific - technical conference. / H72 Voronezh. the state. Institute of engineering technologies – Voronezh: VGUI, 2014., page 316-319.

PROTEASES AND NITROGENATED SUBSTANCES IN CASE OF OCCURRING AND GROWTH OF IMPERFECTNESS OF SUNFLOWER SEEDS

A.M.Mirzoev

*St.Petersburg state University of Economics(SPbGEU),
191023, Saint-Petersburg, Sadovayastreet,21*

Results over of own researches of author are brought on questions of activity of proteases of oilseeds, to her changes at in case of occurring and growth of imperfectness sunflower seeds/ The questions of changes of the nitrogenated substances are examined in the imperfect seeds of sunflower.

Keywords: change, enzymes, humic substances, imperfectness, nitrogenated substances, oilseeds, proteases, proteins, storage, sunflower

References

1. Mirzoyev, AM Oilseeds and world economy / AM Mirzoyev//Technical and technological problems of service,- 2015.-№2. - page 79-83.
2. Scherbakov of V G Biokhimiya and merchandizing of olive raw materials / VG Scherbakov. - M.:Колос, 2003. - 336 pages.
3. ScherbakovV Biokhimiya / VG Scherbakov, VG Lobanov, TN Prudnikova. - Spb:gjord, 2009. - 472s.
4. Pleshkov B P Praktikum on biochemistry of plants. / BPPleshkov. - M.: Ear, 1976.-185 pages.
5. Berezin, IV Fundamentals of physical chemistry of the fermen-tativnyAnalysis(es). V. Berezin, K. Martinek. - M.:vysshly school, 1977.-280 pages.
6. Lishkevich, MI Chemical composition and enzymes of seeds of some important grades of sunflower./M I Lishkevich//Works VNIIZh, вып. 14, 1952.-№14. - page 90-97.
7. Mirzoyev, AM Fermentativnye processes at storage and processing of oilseeds in production of vegetable oils / A. M. Mirzoyev//Technical and technological problems of service.-2015.-№2. - page 37-44
8. Rzhekhin, VP Characteristic of a qualitative condition of olive raw materials / Accusative Rzhekhin, N I Pogonkina, EI.Nepomnyashchaya//Works VNIIZh.-1952. - release 14. - page 129-143
9. Mishustin, ENObrazovaniyegumusopodobnykh of connections at processes avtoliz/ENMishustin, OPPodjyapolskaya//Microbiology.-1938. - No. 2. - page 198-218
10. Goldovsky, AM Theoretical bases of production of vegetable oils / AM Goldovsky. - L.:Pishepromizdat, 1958,- 448 pages.

THE POSSIBILITY OF USING ELECTROPHYSICAL METHODS FOR THE IDENTIFICATION AND QUALITY CONTROL OF VEGETABLE OILS

T.V. Pilipenko, L.B. Korotysheva, S.M. Malyutenkova

*St. Petersburg State University of Trade and Economics (SPbTEU),
194021, St. Petersburg, str. Novorossiyskaya, 50*

The article presents data on the establishment of the operational diagnostics of liquid food products on the basis of the definition of their specific physical properties. To solve this problem have been studied fatty acid composition of 5 samples of vegetable oils determined by their main physical and physico-chemical indicators, as well as standard specific electrophysical indicators. On the basis of the conducted research was the interrelation of electrophysical specific indices with the degree of oxidation of vegetable oils, expressed numeric value of peroxide number.

Keywords: fatty acid composition, triglycerides, phospholipids, tocopherol, anthocyanins, flavonoids, electrophysical characteristics.

References

- 1.Pilipenko, TV. Improvement of methods for con-trol of vegetable oils/ T. V. Pilipenko, N. With. Kotkova, N. And. Pilipenko, VI. Kalinin//Trade and economic issues of regional business space. 2012, № 1. - P. 141-146.
2. Pilipenko, TV. the Use of electrofizice-ski techniques in production and quality control of food/ TV Pilipenko, N I. Pilipenko, IYu Potoroka//food Merchandiser of various commodities. 2012. No. 4.- S. 33-38.
- 3.Nilova, LP. the rice bran Oil is a valuable source of functional ingredients antioxidant rich dantogo operation, Nilova LP., TV. Pilipenko, YK Markova //Merchandiser of food-commodities. 2012. No. 12.- S. 34-42.
4. Pilipenko, NI. Quality control grow-ing oils with the use of modern instrumental methods of analysis/N. And. Pilipenko, RL Perkel, T V Pilipenko, LP Nilova I//Merchandiser of food products. 2012. No. 11. S. 40-46.
5. The patent of the Russian Federation "three-electrode sensor" No. 578603; 1977, bull. No. 40. Authors: Belousov OA, Efremov, B M, Leonov VM, AA Licko, Vinnikov VK., Solodov M P, SV Antennae

THE PHYSICAL MODEL OF THERMO SHRINKAGE OF THE SYNTHETIC MODIFIED POLYOLEFIN FILAMENT WITH THE EFFECT OF SHAPE MEMORY BASED ON CLUSTER REPRESENTATION

O.V.Rymkevich, A.A.Romanova, P.P.Rymkevich

Military Space Academy A.F.Mozhayskii, 197198, St.Petersburg, street Zhdanovskaya, 13;

²Saint-Petersburg State University of Economics (SPbGEU), 191023, St.Petersburg, street Sadovaya, 21

The thermal shrinkage process of the modified polyolefin filament with the effect of shape memory has been considered for different temperature regimes. The physical cluster model for the description of a thread mechanical behavior has been offered. Based on experimental data the assessment of activation energy of thermal shrinkage process of the modified polyethylene monothread have been estimated

Key words: the shape memory effect, modified polyolefin shrinkable monofilament, energy states.

References

1. Chichinadze, AV Polymers in knots of friction of the machinery and appliances / A. V. Chichinadze. – Moscow: Mechanical engineering, 1988. – 328 pages.
2. Novikov, VU. Polymeric materials for construction / VU Novikov. – Moskva: izd-vo the Higher school, 1995. – 448 pages.
3. Beloshenko, VA. Effekt of shape memory in polymers / V A Beloshenko // Achievements of chemistry: The survey magazine in chemistry. - 2005. - T.74. - No. 3. - Page 285-306.
4. Orphan, AG. Modification of structure and polyolefins / AG properties. Orphan. – L.: Publishing house Chemistry, 1974. - 176 pages.
5. Bovey, T. Action of ionizing radiation on natural and synthetic polymers / F Bovey. – M, 1959. - 300 pages.
6. Rymkevich, OV. Influence of temperature conditions on shrinkage of the modified polyolefin filament of the thermotaking seat tube / O.B. Rymkevich, E.S. Tsobkallo // News of higher education institutions. Technology of light industry. - 2012. - No. 2. - C.13 - 16.
7. Ekimukov, SS. Features of operation of cables with isolation from the sewed polyethylene (protection against retention, diagnostics and tests) / C.C. Ekimukov, I.Yu. Tsvilev // Science and equipment. – 2011. - No. 2(327). – Page 22-27.
8. Baozhong, X. Modeling of properties of the sewed polyethylene: yew ... Cand.Tech.Sci.: 05.09.02 / Han Baozhong. - Moscow, 2005. - 163 pages.
9. Rymkevich, OV. The general equation of deformation of the modified polyolefin thread with effect of shape memory and its application to calculation of a curve for isometric heating / OV Rymkevich, ESTsobkallo // the XVI international scientific and practical seminar of the Physicist of fibrous materials: structure, properties, high technologies and materials SMARTEX-2013: матер. конф. – Ivanovo, 2013. – Page 51-57.
10. Bartenev, G M. Fizika polymers / GM Barth-nev, SYaFrenkel; under the editorship of of f-m of N of AM Elyashevich. - L.: Publishing house Chemistry, 1990. - 432 pages.
11. Grosberg, AYU. Polymers and biopolymers from the point of view of physics / A.Yu.Grosberg, A.R. Khokhlov. – Dolgoprudny, 2010. – 304 pages.
12. Lineweaver, CH. Life, gravity and the second law of thermodynamics / C.H. Lineweaver, C.A. Egan // Physics of Life Reviews. - 2008. - V. 5, No. 4. – P. 225-242.
13. Wolkenstein, MV. Problems of theoretical physics of polymers / M V Wolkenstein // Achievements of physical sciences. – 1959. – T. LXVII. – вып. 1. – Page 131-161.
14. Bessonov, M I. Mechanical destruction of solid polymers / M I Bessonov // Achievements of physical sciences. – 1964. – T.83. – вып.1. - Page 107-135.
15. Kozlov, GV. Cluster model of an amorphous condition of polymers / GV Kozlov, VU Novikov // Achievements of physical sciences. – 2001. - T. 171. - No. 7. - Page 717-764.
16. Physical bases of viscoelastic behavior of the focused amorphous and crystal polymers / P.P.Rymkevich, A.A.Romanova, A.S.Gorshkov, A.G.Makarov // News of higher education institutions. Technology of light industry. - 2012. - No. 3. - Page 70-73.
17. Thermal Analysis / H Kambe, M Kochi, T Kato, M Murakami // Proceedings of the Fourth International Conference on Thermal Analysis, Budapest. Akademiai Kiado. – 1975. - v. 2. - P. 51.
18. Pakhomov, PM. Conformational structure and mechanics of polymers / PM Pakhomov. – Tver: Prod. Tverskaya State.
19. Change of a conformational set when lengthening the ginkotsepykh polymers / ESTsobkallo, I I Novak, P M Pakhomov, VE Korsukov // High-molecular connections. Series A. - T.20 A. - No. 1. – M-1978. - Page 17-21.

20. Communication of kinetics of deformation with molecular processes at orientation polyethylene / ESTsobkhallo, VEKorsukov, AM Stalevich, AVSavitsky//High-molecular connections. Series A. - 1980. - T.22 A. - No. 5. - Page 1100-1105.
21. Technical properties of polymeric materials: Уч. - sprav.posoby / VK Kryzhanovsky, VV Burlov, ADPanmatchenko, YuVKryzhanovskaya. – SPb., 2003. – 240 pages.
22. Determination of energy of activation of conformational transitions in polymers / PMPakhomov, II Novak, M V Shablygin, NAAlyoshina//. applied spectroscopy. - 1978. - T.28. - No. 2. - Page 319-322.
23. Rymkevich, OV. Description of viscoelasticity of poly-dimensional materials by a statistical method / O VRymkevich, PPRymkevich, AARomanova//Technical and technological problems of service. - 2013. - No. 1(23). - C.26 - 30.

WAVELET ANALYSIS OF ELECTROMAGNETIC VIBRATION GENERATOR POWER APPLIED IN DISPENSER-CONTAINERS

S.F. Jafarov, O.M. Mirzoev

Azerbaijani State University of oil and industry

AZ 10 10, Azerbaijani Republic, Baku, Azarlyg Prospect, 20

The article deals with the problems of the electromagnetic vibration generator mean power analysis. The mean power of the electromagnetic vibration generator nonsinusoidal current over a period has been estimated. Active, capacitive and inductive components of the mean power have been determined. The mean power spectrum has been identified while applying wavelet analysis (Mat Lab Wavelet Toolbox). Component correlation in the mean power spectrum has been calculated on the basis of the results obtained.

Key words: mean power, electromagnetic vibration generator, Hill equation, parametron effect, wavelet spectrum

References

1. Atabekov G I. Theoretical bases of electrical equipment. - M.: - Energy, 1978, 592 pages.
2. Bessonov LA. Nonlinear electric chains. - M.: The higher school, 1977, 343 pages.
3. Markets N H. Elektroprivod and automation of plants, Tashkent: Uzbekistan, 1984, 184s.
4. Dobesha I. Ten lectures on veyvleta. M, RHD, 2001, 121 pages.
5. Koryagin S I, Khudyakov V K., V D Tulupov. The transport devices moving on ferromagnetic surfaces, Kaliningrad, GIPP "Amber Narration", 1997, 142 pages.

HIERARCHICAL APPROACH WHEN SOLVING PROBLEMS OF THE DYNAMICS OF FORCE INTERACTIONS

G. V. Lepesh

*Saint-Petersburg state University of Economics (SPbGEU),
191023, St. Petersburg, Sadovaya St., 21*

On the basis of the system approach and the hierarchical principle of construction of mathematical models of mutually connected processes and application of software packages of finite element complexes AnsysWorkbench SolidWorks and developed a method for estimating the stress-strain state of elements of the product, the functioning of which occurs in the conditions of dynamic interaction with other deformable elements of the system.

Keywords: design, dynamics, force interaction, computer modeling, CAD/CAM system, the hierarchical principle.

References

1. Lepesh, GV. The solution of engineering tasks on the computer/GV Lepesh// -SPb. Publishing house: SPbSUSE, 2008. – 171 pages.
2. Lepesh, GV. Application of computer technologies in design of elements of household cars./GV Lepesh//the Collection of works of the All-Russian nauch-but-practical conference "The household machinery and appliances: training, production, service". SPb: СПбГАСЭ, ИТs "Service", 2002. – page 12 – 18.
3. Lepesh, GV., Design of details and mechanisms of the household machinery and appliances./GV Lepesh, V I Roslyakov/-SPb.: Publishing house СПбГЭСЭ, 2013.-170 pages.
4. Lepesh, GV. Application of CAD/CAM/CAE of technologies in design and diagnostics of a difficult technique./GV Lepesh, V. Roslyakov//the Collection of materials of conference "Innovative approaches to development of the sphere of service: scientific researches, training, predprinimatelstvo.\SPb: "Service", - 2003. - Page 185 - 190

5. Lepesh, GV. the Method of final elements and the theory of the intense deformed state in problems of durability and rigidity of details of cars. St. Petersburg, SPb: "Service", 2001,-127 pages.
6. Lepesh, G.V. Dynamics and durability of household cars./GV In Lepesh/-SPb: Publishing house СПбГУСЭ:-2006. -433 of page.
7. Lepesh, GV Dinamika and durability the osesimet-richeskikh and the rotating products./GV Lepesh/-SPb: publishing house СПбГУСЭ,-2010 g – 143 with
8. Lepesh, G V. Modeling of process of loading of a pipe internal pressure with the front of loading moving with a high speed./G. In Lepesh//Sb.doklodov of the X inter@ коэф. On soft calculations and measurements. On June 25-27, 2007 SPb.: LETI. - page 152 – 161
9. Lepesh, GV. The analysis of the intense deformed condition of a chromic covering of the autofastened cylinder./GV Lepesh//Technical and technological problems of service.-2010. - No. 2(12). - page 35 – 41
10. Lepesh, GV. The intense deformed state the osesimetricheskikh of details and knots in kVA-zistaticheskyy conditions of loading./GV Lepesh//Technical and technological problems of service. 2010.-№3(13). - page 60 – 72
11. Lepesh, GV. The analysis it is dressed up - the deformed condition of a pipe in dynamic conditions of loading./GV Lepesh, VYa Dmitriyev//the International conference on mechanics. "The fourth Polekhovsky readings" Chosen works. SPb. 2006. - page. 509 -519
12. Lepesh, GV. The numerical solution of a task about moving in a pipe nagruzke./GV Lepesh/Technical and technological problems of service. - 2007.-№2, - page 84 - 93
13. Lepesh, GV., Ensuring durability of industrial equipment at an autofastening of pipes./GV Lepesh, EN Moiseyev, MS Cherkasov//Technical and technological problems of service.-2014.-№3(29). - Page 56 – 63
14. Lepesh, GV. Modelirovaniye of process of autoclamps-leniya of thick-walled pipes./G. In Lepesh., AS Zaytsev, EN Moiseyev//Technical and technological problems of service,-2015 g.-№1(31). - Page 38 – 44.
15. Lepesh, GV., Research of process of autoclamps-leniya of trunks of perspective artillery systems./GV Lepesh, ES Ivanova, VD Ryabinkin, NF Vinogradov, EN Moiseyev, K.A Egorov, //Works XVIII of the All-Russian scientific and practical conference. Actual problems of protection and safety. Armored equipment and arms. Publishing house: PAPAХ, NPO Spetsialnykh of materials, SPb. – 2015. - Page 294 – 298.
16. Lepesh, GV. K to a question of modeling of gasdynamic processes in turbocompressors./GV Lepesh, AA Zubov, AG Lepesh//Technical and technological problems of service.-2007.-№2, - page 30 □ 35.
17. Lepesh, GV. Modelirovaniye of mechanical and gasdynamic processes in units of cars./G. In Lepesh//Thermodynamic and hydraulic processes in household and municipal appliances: The collection of materials of a seminar of "Cars and Equipment of Household and Housing-and-municipal Purpose" chair / under edition of the Dr.Sci.Tech., professor Lepesh G. V. – SPb.: Publishing house СПбГУСЭ, 2013. - Page 84 – 108
18. Lepesh, GV. Imitating modeling of the differentiated heating of the ventilated room a complex of modern heating devices./G. In Lepesh, G. A. Spruge, Yu.V. Odnodvo-rets//Technical and technological problems of service.-2015.-№1(31). - Page 31 – 37
19. Egorov, VV. About realization of system approach at design of command details and knots of difficult technical systems. / AS Zaytsev, GV Lepesh//Technical and technological problems of service.-2014.-№1(27), - Page 36 – 42
19. Kotelnikov, VG. System analysis of quality and reliability of functioning difficult technogenic kompleksov./GV Lepesh, LA Martyshchenko//Technical and technological problems of service. No. 4(26), 2013 of of Page 35 – 41

EFFICIENCY OF HEAT PUMPS

S.K. Luneva

St. Petersburg State University of Economics (SPbGEU), 191023, St. Petersburg, street Sadovaya, 21

The problems of heat pumps to address energy conservation.

Keywords: energy efficiency; energy conservation; heating; heat pumps

References

1. About energy saving and about increase of power efficiency and about modification of separate acts of the Russian Federation: Federal law of the Russian Federation of 23.11.2009 N 261-FZ (edition of 02.07.2013)//Collection of Federal constitutional laws and federal laws. – M, 2009. – Vyp.12
2. The forecast of long-term social and economic development of the Russian Federation for the period till 2030, on February 8 2013 GARANT.RU: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc>
3. Energy saving in housing and communal services: An educational and practical grant / Under the editorship of LV Primak, L N Chernyshov. - M.: Academic Project; Alma Mater, 2011. - 622s
4. Construction Norms and Regulations 41-01-2003. Heating, ventilation and кондиционирование. / State Committee for Construction of Russia, 2004

5. Elistratov S L kompleksny research of efficiency of thermal pumps. Avtoref. yew. dok.tekh. / Elistratov S L - Novosibirsk. 2010. - 36 pages [An electronic resource].
 6. A grant to Construction Norms and Regulations 23-01-99 Help climatology. The handbook to Construction Norms and Regulations 23-01-99. [Electronic resource]. – Mode dostupa: <http://www.gosthelp.ru/text/PosobieSNiP230199Stroite.html>
 7. Lepesh, GV. Energy saving in life support systems of buildings and constructions/G V Lepesh. - SPb.:izd-in СПбГЭУ, 2014. - 437s
 8. Luneva, S K. The solution of questions of energy saving and energy efficiency at use of thermal pumps//Technical and technological problems of service.-2014.-№3(29)
 9. Luneva S K., Chistovich, A S, Emirov I H. To a question of use of thermal pumps//Technical and technological problems of service.2013.-№4
-

RUSSIAN MEDICAL DEVICES

E. A. Koricheva

State budgetary educational institution of higher professional education Moscow region "University of Technology", 141070, the city Korolev, Moscow region

In this article is presented the study of the national medical instrument building. There are basic regulatory mechanisms, which are developed and showed the problems and tendencies of development medical instrument building. In this article is presented the study of the structure of the Russian market of medical products and the consumption of medical products of Russian production. The author has made recommendations for the development of medical instrumentation.

Keywords: Instrument building, medical instrument building, engineering, industry, medical industry, market segments, production

References

1. The state program of the Russian Federation "Development of the pharmaceutical and medical industry" for 2013 - 2020 (it is approved as the Order of the Government of the Russian Federation of November 3, 2012 No. 2057-r) the Electronic resource. Mode dostupa: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70544070/>
 2. Strategy of development of the medical industry of the Russian Federation for the period till 2020 (it is approved as the order of the Ministry of the industry and trade of the Russian Federation of January 31, 2013 No. 118) the Electronic resource. Access mode: <http://www.medprom2020.ru/userfiles/files/Strategy.pdf>
 3. Semenov AK. Bases menedzhmenta/AK Semenov, V I Nabokov//Textbook. - 5th prod., pererab. and additional. - M.: Izdatel'sko-torgovy corporation "Dashkov and Co" - 2008. - 556 pages.
 4. Vilensky AV Rynok of medical products: results of 2013 / A.V. Vilensky, A.I. Dekhanova//Electronic resource. Access mode: / <http://www.remedium.ru/section/detail.php?ID=63192>
 5. Smirnov AYu. Actual problems of development of the medical industry in Rossii/AYu Smirnov, IF Rybakov//the Electronic resource. Access mode: / <http://federalbook.ru/files/FSZ/soderghanie/Tom%2013/II/Smirnov%20Ribakov.pdf>
 6. Fedotov, AV. New methods and forms of government activity of the industrial enterprises / AV Fedotov//Questions of regional economy. – 2015. – T.22, No. 1. – Page 162-166.
 7. It is information – the state-of-the-art review of the market of medical products, March, 2014. Electronic resource. Access mode: / <http://www.burogroup.ru>
 8. "Klinlar" the site for specialists in clinical laboratory diagnostics. Electronic resource. Access mode: / <http://www.clinlab.ru>
 9. Medico-pharmaceutical Remedium portal. Electronic resource. Access mode: / <http://www.remedium.ru>
 10. Medprom 2020. Actual industry information. Development of the medical industry Electronic resource. Access mode: / <http://www.medprom2020.ru>
-

THE APPROACHES TO THE ANALYSIS OF THE CONCEPTS OF "SERVICE" AND "MAINTENANCE"

V.A. Plotnikov, M.G. Ivanenko

St. Petersburg State University of Economics (SPbGEU), 191023, St. Petersburg, street Sadovaya, 21

The development of a modern economy going towards expanding the range and scope of services and servization all aspects of economic activity. In this regard, the authors suggested a refined interpretation of the categories of service and maintenance.

Keywords: service economy, service, maintenance, service activity, the classification of services.

References

1. Avanesova G A. Service activity: historical and modern practice, business, management. M.: Aspect Press, 2006. 320 pages.
2. BRICS. Joint statistical publication. 2015; Brazil, Russia, India, China, Republic of South Africa / Rosstat. M.: ITs "Statistics of Russia", 2015. 235 pages.
3. Volkova AA. Services sector: theoretical analysis//News of the St. Petersburg state economic university. 2014. No. 4. Page 11-16.
4. Goykhman OYa. To a question of formation of terminology of the sphere of service//Theoretical and applied problems of service. 2007. No. 1. Page 31-34.
5. Konopleva NA., Karabanova SF. "Service"//International zhurnat creative technologies in formation of competence of the graduate of a bachelor degree applied and basic researches. 2015. No. 5 of Page 515-519.
6. Lavlok K. Marketing of services: personnel, technology, strategy. M.: Williams, 2005.
7. Mac-Donald M, Paine E. Services sector. Full step-by-step guide to marketing planning. M.: Knorus, 2009.
8. Meller K., Hagedal of the Item Person first of all: High-quality service through personal development. M.: TMI, 1987. 150 pages.
9. Mozokin SL. Tendention of development of medical and improving and medical tourism//News of the St. Petersburg state economic university. 2014. No. 5. Page 42-46.
10. Mukhina MG. Social and economic aspects of an assessment of the administrative personnel in the organizations of consumer cooperation. The thesis on competition of an academic degree of Candidate of Economic Sciences. Belgorod, 2011.
11. Neretina TG. Organization of service activity. M.: Flint, 2011.
12. Perepyolkin VA., Perepyolkina E.V. Dinamicheskaya model of the analysis of sector structure of national economies with raw specialization of export//the Samara scientific bulletin. 2015. No. 1 (10). Page 98-103.
13. Petrov AN., Karpova G A, Horeva LV. Kontseptualization of approaches to formation of the complete theory of services//News of the St. Petersburg state economic university. 2012. No. 1. Page 40-50.
14. Carpenters of VA., Vertakov Yu.V. Importozameshcheniye: theoretical bases and prospects of realization in Russia//Economy and management. 2014. No. 11 (109). Page 38-47.
15. Priests of A.I. Neoinustrialization of the Russian economy as condition of a sustainable development//News of the St. Petersburg state economic university. 2014. No. 3. Page 7-12.
16. Service and tourism: the dictionary reference / Under the editorship of Yu.P. Sviridenko, O. Ya. Goykhman. M.: Alpha M, 2008. 432 pages.
17. Frolova TA. Ekonomik and management in the sphere of welfare service and tourism. Taganrog: TTI SFU, 2010.
18. Hristoforova IV. Modern approaches to marketing of services//Plus Service. 2008. No. 1. Page 83-87.^{Volkova A.} Plotnikov V. The Influence of Government Policy on the Services Sector // 2nd International multidisciplinary scientific conference of social sciences and arts (SGEM 2015). 26 August – 1 September 2015. Conference proceedings. Book 2: Political sciences, law, finance, economics and tourism. Volume III: Economics and tourism. Albena, Bulgaria, 2015. P. 875-882

THE QUALITY OF SERVICE AS A BASIS OF FORMATION OF A COMPETITIVE BUSINESS STRATEGY IN THE SPHERE OF SERVICE IN THE NEW SOCIO-ECONOMIC AND POLITICAL REALITIES

O.A. Sapognikova, F.G. Morozov

St. Petersburg State University of Economics (SPbGEU), 191023, St. Petersburg, street Sadovaya, 21

The quality customer service is a competitive advantage for modern service providers. Its formation is influenced by many factors for consideration in the system with a graphical display in the form of the model. Analysis of the factors and relationships between them allows obtaining information for effective management.

Keywords: quality service, competitive advantage, quality management

References

1. Dynamics of car sales on segments in August / [An electronic resource]//<http://www.autostat.ru/news/view/23184/>
2. The Russian car market in the I quarter will fall more than to 35%; 5 things which need to be known about the Russian car market / [An electronic resource]//<http://www.autostat.ru/news/view/20664/>
3. Veledinsky V G. Service activity: textbook. – M.: KNORUS, 2010. – 176 pages.
4. Curtains V E, Sushchinskaya M D. Management in a services sector: Textbook. – SPb.: Izd.d of "Business press", 2007.

5. Zeithaml, Valarie A. Delivering quality service: balancing customer perceptions and expectations/Valarie A. Zeithaml, A. Parasuraman, Leonard L. Berry — The Free Press, 1990. — Page 4-20.
 6. Gludkin O P, Humpbacks NM, Gurov AI, Zorin Yu.. General Quality management / Total Quality Management (TQM) / M., "Radio and communication", 1999. — Page 182-195.
 7. Zagranovskaya AV, Eisner YuN. Theory of economic systems: textbook. — SPb.: Publishing house СПбГЭУ, 2013. — Page 30-35.
 8. Shostack, L G./Services positioning through structural change, Journal of Marketing/1987, S. 34-40
-

STUDY THE EFFECTIVENESS OF MOBILE POINT TECHNICAL INSPECTION MARGINAL ANALYSIS METHODS

V.A.Golovko

*St. -Petersburg state university of economics (SPbGEU),
191023, St. Petersburg, street Sadovaya, 21*

This article presents a marginal analysis of efficiency of application of mobile item state technical inspection in the conditions of considerable territorial dispersion of locations for transport-resources on the example of Komi Republic. Definitely the place marginal profits in the profit structure of the enterprise. Shows a graph of the profitability and the results of the marginal analysis of mobile item state technical inspection, performed in Mathcad. Recommendations to reduce costs and increase when-were from the technical inspection in a particular competitive market.

Keywords: revenue , expenses , profitability , mobile point.

References

1. The big economic dictionary / Under a general edition of Azriliyan. - M.: Institute of new economy. - 2004. — 1376 pages.
 2. Zhdanov IA. Marginal profit / Electronic resource: Mode of access of http://finzz.ru/base_knowledge/financial-analysis.
 3. Development of the project of a site of car service for rendering service in preparation of passing of GTO on the basis of JSC Vego: Report on NIR (заключ.) / Page - Peterb. the state. un-t of service and economy, Syktyvkar branch; Hands. Golovko VA./-Syktyvkar. — 2012. — 51 pages.
-

ASSESSMENT OF SOCIAL AND ECONOMIC POTENTIAL OF ECOTOURISM DEVELOPMENT IN THE REGION

E.S.Vinogradov

St. Petersburg State University of Economics (SPbGEU),191023, St. Petersburg, street Sadovaya, 21

This article describes the basic social and economic effects on the development of ecological tourism in the region. The author concluded that the development of eco-tourism contributes to eventually increase the prestige of the region, reduce social tension and leads to the growth of macroeconomic indicators and indicators (GRP, changes in employment, the level of investment activity, etc.). In order to reduce the negative effects on the development of ecotourism in the region, the article suggests some mechanisms for managing this area, particularly generalized strategy for the development of ecotourism.

Keywords: ecotourism, the socio-economic impact, regional economy

References

1. Vinogradov E.S., article "Definition of concept and basic principles of "ecological tourism", Materials of the international student's scientific and practical conference "Communication technologies: social and economic and information aspects", Irkutsk.
 2. Ecotourism: types of ecological tourism. Tourist portal of Tyumen. URL: <http://travel72.ru/articles/66.html> (date of the address: 11.09.2015).
 3. Moraleva N. V., Ledovsky E.Yu. article "economic efficiency and not monetary advantages", book "Ecological Tourism as Modern Ideology of Travel to the Nature", 2002.
 4. Rubtsova T.A. Development of ecological tourism in the Jewish Autonomous Oblast//Information review of investment conference: Experience and problems of attraction of domestic and foreign investments into the Jewish Autonomous Oblast. Birobidzhan, 2001.
 5. Gusanov A.A., the thesis "Management of ecological tourism in regions of Russia", Moscow, 2010.
 6. E .V. Pechetitsa. Management of tourist branch at the federal, regional and municipal levels. International research magazine. 2014. No. 1-3 (20). Page 55-56.
 7. Pechetitsa EV, Sharafanov EE. Cluster approach to studying of territorial social and economic systems. Theory and practice of service: economy, social sphere, technologies. 2013. No. 3 (17). Page 144-150.
 8. E V Pechetitsa. The main directions of development of a tourist cluster in regions of North Caucasus federal district. Regional economy: theory and practice. 2013. No. 11. Page 14-22.
-

9. E V Pechetitsa. Cluster approach to management of competitiveness of economic entities in the industry of hospitality. Regional economy: theory and practice. 2012. No. 22. Page 46-53.
10. Polyakova of AG. Otsenk of quality of social and economic space of the region. Bulletin of the Chelyabinsk state university. 2011. No. 6. Page 59-65.
11. Polyakova A.G. Modernization of structure of economic space of the region. Bulletin of Cherepovets state university. 2011. T. 2. No. 2-30. Page 28-31.
12. Kurushina EV. Economic integration from positions of methodology of scientific knowledge (questions of classification). Basic researches. 2013. No. 8-5. Page 1146-1150.
13. E.V's champignon. The organizational and economic mechanism of increase of a standard of living of the population of the region at localization of hotel clusters. Technical and technological problems of service. 2014. No. 1 (27). Page 106-112.
14. EV Pechetitsa. Tourism as key to economic development of rural territories. In the collection: Tourism in rural territories: experience, problems, prospects Collection of works III of the International scientific and practical conference. Editor: E.E. Sharafanova. 2014. Page 137-148.
15. URL: http://www.wwf.ru/about/what_we_do/reserves/info/ecotour (date of the address: 11.09.2015).
16. <http://www.arks-org.ru/turizm/razvitie-turizma-dlya-podnyatiya-imidzha-territorii> (date of the address: 11.09.2015).

IMPACT OF THE SERVICES SECTOR ON THE SOCIAL SPHERE AND QUALITY OF ECONOMIC GROWTH

A. A. Volkova

*St. -Petersburg state university of economics (SPbGEU),
191023, St. Petersburg, street Sadovaya, 21*

The role of service economy which unites in a uniform complex such spheres as the sphere of production of goods, the address and services is shown in article. Due to the pronounced individualization which provides interests of the client as the center of attention, the service economy is socially oriented and influences quality of economic growth.

Keywords: management, service economy, social sphere, services sector.

References

1. Alabugin AA. Improvement of methodology of management of development of the enterprises of a services sector//Bulletin of the Southern Ural state university. Series: Economy and management. – No. 41 (258). – 2011, S. 99-105.
2. Vovk VM, Kalashnikova SV. Modern tendencies of development of marketing of services//Modern scientific researches and innovations. – February, 2013. - No. 2 [An electronic resource]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2013/02/21095>.
3. Volkova AA. Features of management of development of the enterprises of service of the population//News of the St. Petersburg state economic university. 2011. No. 6. page 41-45.
4. Volkova AA. Services sector: theoretical analysis//News of the St. Petersburg state economic university. 2014. No. 4. page 11-16.
5. Degtereva VA. Strategic priorities of development of a services sector in the course of improvement of quality of life of the population of the Russian Federation: abstract yew. ... doctors экон. sciences. – SPb, 2010. – 39 pages.
6. Doroshenko ME. Intellectual services in Russia. - M.: GU-VSHE, 2010. 111 pages.
7. Dudakova IA, Gladkova YuV. Innovative development of a services sector of Russia as basis of creation of service economy//DGTU Bulletin, 2010. T.10. No. 6(49)
8. Yefimov KS. Strategy of development of medical institutions at a turn of the 21st century//Management in Russia and abroad, 2006, No. 1.
9. Innovative management and state innovative policy / Agarkov SA., Kuznetsov ES., Gryaznova MO – Academy of Natural sciences, 2011. – Electronic access: <http://www.rae.ru/monographs/112>.
10. Katochkov VM. Innovative directions of development of a services sector as factor of economic growth//Creative economy. – 2013. – No. 5 (77). – с. 95-101.
11. The concept of long-term social and economic development of the Russian Federation for the period till 2020. It is approved as the order of the Government of the Russian Federation of November 17, 2008 No. 1662-r. – Electronic access: <http://www.ifap.ru/ofdocs/rus/rus006.pdf>

SOCIAL NETWORKS AS A WAY TO PROMOTE HOTEL SERVICES

E.V. Pechetitsa, D.S. Chernov

*St. -Petersburg state university of economics (SPbGEU),
191023, St. Petersburg, street Sadovaya, 21*

The paper deals with the promotion of hotel services with the help of social networks. Compares the number of users in Russia and abroad by age groups and gender. Produced systematize and develop rules of work for the employees of the hotel business in various social networks.

Keywords: social networks, avtoposting, promotion, travelers hotel

References

1. Advance of hotels on social networks//PROHOTEL, 2014, URL:<http://prohotel.ru/news-157004/0/>(date of the address 25.09.2015).
2. Social network//TERMIN, 2014, URL:<http://termin.bpsd.ru/publ/19-1-0-28814> (date of the address 25.09.2015).
3. License agreement//ODNOKLASSNIKI, 2014, URL:http://www.odnoklassniki.ru/regulations?st.cmd=helpContent&st._aid=FatFooter_helpRegulations (date of the address 25.09.2015).
4. SPBITRU//SPBIT, 2013, URL:http://spbit.ru/tags/socialniye_seti/(date of the address 25.09.2015).
5. Social networks and Internet//COMPRESS, 2014, URL:<http://compress.ru/article.aspx?id=16723> (date of the address 25.09.2015).
6. Task of VKontakte//VK, 2014, URL:<http://vk.com/about> (date of the address 25.09.2015).
7. Schoolmates (social network)//WIKIPEDIA, 2014, URL:[http://ru.wikipedia.org/wiki/%CE%E4%ED%EE%EA%EB%E0%F1%F1%ED%E8%EA%E8_\(F1%EE%F6%E8%E0%EB%FC%ED%E0%FF%_F1%E5%F2%FC\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/%CE%E4%ED%EE%EA%EB%E0%F1%F1%ED%E8%EA%E8_(F1%EE%F6%E8%E0%EB%FC%ED%E0%FF%_F1%E5%F2%FC)) (date of the address 25.09.2015).
8. International social network Facebook//PROFACEBOOK, 2014, URL:<http://profacebook.ru/> + (date of the address 25.09.2015).
9. Google//WIKIPEDIA, 2014, URL:http://ru.wikipedia.org/wiki/Google_+ (date of the address 25.09.2015).
10. Twitter//WIKIPEDIA, 2014, URL:<http://ru.wikipedia.org/wiki/Twitter> (date of the address 25.09.2015).
11. Foursquare 101//ABOUTFOURSQUARE, 2014, URL:<http://aboutfoursquare.ru/foursquare-101> (date of the address 25.09.2015).
12. How many users of Foursquare in Russia?//ABOUTFOURSQUARE, 2014, URL:<http://aboutfoursquare.ru/post/2589> (date of the address 25.09.2015).
13. http://www.cossa.ru/upload/medialibrary/240314%20Social_network_MailRuGroup.pdf (date of the address 25.09.2015).
14. Users of Google +: who are they? Audience of a social network in Russia.//KSAN, 2011, URL:http://www.ksan.ru/market_news/589/2012 (date of the address 25.09.2015).
15. Facebook Statistics \\STATISTICBRAIN, 2013, URL:<http://www.statisticbrain.com/facebook-statistics/>(date of the address 25.09.2015).
16. Twitter Statistics \\STATISTICBRAIN, 2013, URL:<http://www.statisticbrain.com/twitter-statistics/>(date of the address 25.09.2015).
17. Dynamics of audience//TNS-WEBINDEX, 2012, URL: <http://tns-webindex.ru/webindex/index.php?id=19> (date of the address 25.09.2015).
18. Statistics "Foursquare in Russian"//ABOUTFOURSQUARE, 2014, URL:<http://aboutfoursquare.ru/post/3648> (date of the address 25.09.2015).
19. How to attract guests in hotel//PROHOTEL, 2013. URL: <http://prohotel.ru/article-215879/0/>(date of the address 25.09.2015).
20. www.novapress.pro (date of the address 25.09.2015)

SYSTEM OF COMPLEX SAFETY OF THE ENTERPRISE OF THE TERRITORIAL COMPLEX

O.D. of Ugolnikova, VA. Mordovets, S. A. Smirnov
*St. -Petersburg state university of economics (SPbGEU),
191023, St. Petersburg, street Sadovaya, 21*

The authors investigated the concept of economic security and analyzed the components of comprehensive security. They set an important safety factor of territorial development. The authors identified hydraulic and fuel-energy facilities in the subsystem of a complex system. The facilities are subjects to potential threats. The paper suggests ways to prevent threats in this area.

Keywords: comprehensive security, threats, hydraulic and fuel-energy facilities.

References

1. The federal law of July 21, 1997 N 117-FZ "About safety of hydraulic engineering constructions" [An electronic resource] / the Information and legal Guarantor portal. – Access mode: <http://base.garant.ru/12100061/#help#ixzz3b4Gmeyti>, free. Date of the address: 24.09.2015.

2. The resolution of the Government of the Russian Federation of April 19, 2012 No. 350 "About the federal target program "Development of a Water Management Complex of the Russian Federation in 2012-2020" [An electronic resource] / the Information and legal Guarantor portal. – Access mode: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70066354/#ixzz3b4WkguEU>, free. – Date of the address: 24.09.2015g.
 3. The constitution of the Russian Federation (of December 12, 1993) (with amendments), Chapter 3 "Federal device", article 65 [An electronic resource] / the Information and legal Guarantor portal. – Access mode: <http://base.garant.ru/10103000/3>, free. Date of the address: 24.09.2015g.
 4. The resolution of council of ministers of the Republic of Crimea of December 23, 2014 No. 539 "About the statement of the State program of development of a water management complex of the Republic of Crimea for 2015-2017" [An electronic resource] / the Official site of the Government of the Republic of Crimea. – Access mode: http://rk.gov.ru/rus/file/pub/pub_237157.pdf, free. – Date of access: 25.05.2015.
 5. The order of the Government of the Russian Federation of 28.08.2003 N 1234-p (an edition of 15.06.2009) "About Power strategy of Russia for the period till 2020" [An electronic resource] / the Consultant Plus. – Access mode: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_88688/, free. – Date of the address: 25.09.2015.
 6. Economic and social situation of the Republic of Crimea in January-April, 2015: report / Krymstat. - Simferopol, 2015. - 50 pages.
 7. Power system of the Crimea. File. [Electronic resource]. – Access mode: <http://tass.ru/info/1069612>, free. – Date of the address: 25.09.2015.
 8. Public-private partnership as condition of competitive development of economy//Monograph / VV Ugolnikov, OD Ugolnikova, AP Petrov; under the editorship of Dr.Econ.Sci., the prof. Drozdov GD, candidate of physical and mathematical sciences, associate professor Ugolnikova O. D. – SPb.: Publishing house SPbSUSE, 2013. – 165 pages.
 9. Social and economic problems of monotowns//Monograph / O. D. Ugolnikova, V. V. Ugol-nikov, A.D. Rizov, Zh. Bazen, P. Byleveld, R. Co-upman; under the editorship of Yankevich K.A. Dr.Econ.Sci. – SPb.: Publishing house СПбГУСЭ, 2012. – 158 pages.
-

MULTIDISCIPLINARY APPROACH TO LIFE SAFETY, SAVING OF LIFE AND HEALTH

V.V. Ugolnikov

*Saint-Petersburg State University of Economics (SPbSEU),
191023, St.Petersburg, street Sadovaya, 21*

The author has considered the health component in the safety of human life and applied a multi - disciplinary approach to study the issue of increasing safety. It is noted that the burden of recovery and preservation of health lay on medical institutions. The author links the solution of this problem with the development of cost-effective high-tech medical care.

Keywords: life safety, health, high-tech medical care, a comprehensive multi-core, multi-vector cluster.

References

1. Federal law "On fundamentals of health protection in the Russian Federation" No. 323-FZ of 21.11.2011 g.
2. Ugolnikov, Vladimir high-Tech medical care: new approaches to the question of economic efficiency // Actual problems of technical, technological and socio-economic support services. Collection of Scientific articles of graduate students and young scientists. / Ed. by V. A. Chernenko. – SPb.: Publishing house of Spbguse, 2011. – 195 S. (P. 94 – 99).
3. Kontsevaya A.V. Assessment of economic efficiency of medical technology / A.V. kontsevaya, A. Kalinina, M.//, Deputy chief physician. – 2008. - No. 2. – P. 90 – 94.
4. Makarova I. V., V. V. Ugolnikov Modern formats of public-private partnerships in health care // problems of development of coaching in Russia: proceedings of the Round table with international participation, October 4, 2013 / ed. by doctor of Economics, Professor G. D. Drozdova, candidate of Phys.-M. D., Assoc. O. D. Ugolnikova. – SPb.: Publishing house of Spbguse, 2013. - 189 S. (C. 112-116).
5. The order of the President of the Russian Federation No. 22-ol from 04.01/2010
6. The Protocol of the Government Commission on high technology and innovation No. 4 dated 03.08.2010 G.
7. The Protocol of the Presidium of the Government Commission on 03.08.2011
8. The Protocol of the Government Commission on 01.04.2011
9. Ugolnikov O. D. Public-private partnership as the precondition for competitive development of the economy: monograph / D. O. Ugolnikov, A. P. Petrov, V. V. Ugolnikov / ed. by G. D. Drozdov, doctor of Economics, Professor, Ugolnikov O. D., candidate of Phys.-M. D., Assoc. – SPb. : Publishing house of Spbguse, 2013. – 175 p
Squares V. V. Organizational-economic mechanism of development of high-tech medical care Diss. on competition. ... Ph. D., St. Petersburg, 2015 [Electronic resource]. URL: <http://unecon.ru/sites/default/files/dissugolnikovvv.pdf>

**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://unecon.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 Times New Roman. 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 подрисовочными 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 подрисовочные 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 MS Equation. 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..

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 Перечень российских рецензируемых научных журна-
лов, в которых должны быть опубликованы основные научные резуль-
таты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата
наук.

Электронная версия журнала расположена по адресу:
<http://unecon.ru/zhurnal-ttps>
Подписной индекс в каталоге «Почта России» – 31661.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Технико-технологические проблемы сервиса №3(33)/2015

Подписано в печать 14.10.2015 г. Формат 60 x 84 ¹/₈. Бумага офсетная. Гарнитура Times New Ro-
man. Печать офсетная. Объем 14,0 п.л. Тираж 1000 экз. Заказ № 1349

Адрес издателя и типографии: 191023, Санкт-Петербург, Садовая ул., д. 21
Отпечатано на полиграфической базе СПбГЭУ.