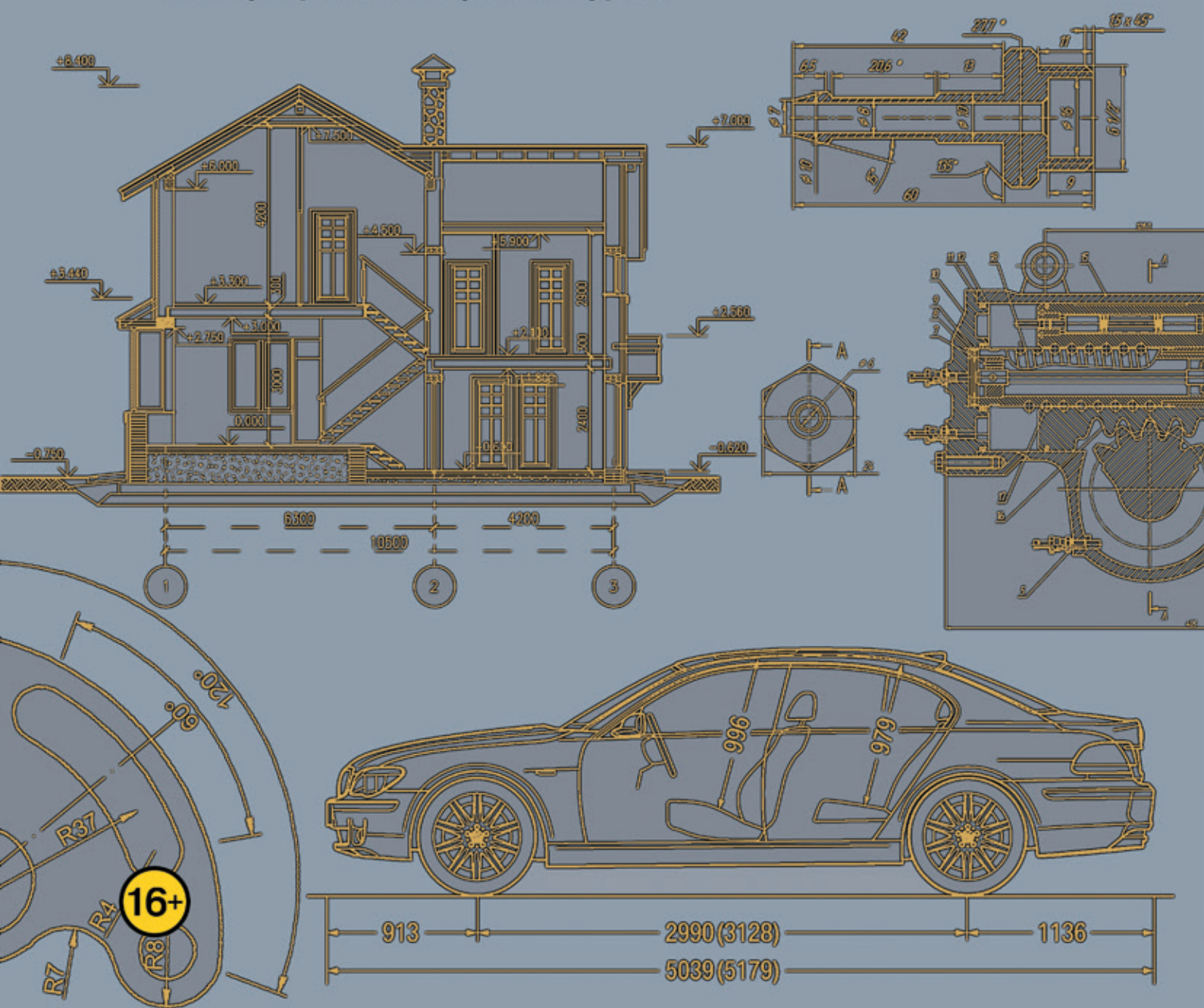


# ТЕХНОЛОГИИ ТЕХНИКА ИНЖЕНЕРИЯ

международный научный журнал



16+

# ТЕХНИКА ТЕХНОЛОГИИ ИНЖЕНЕРИЯ

Международный научный журнал  
№ 1 (01) / 2016

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

**Главный редактор:** Ахметов Ильдар Геннадьевич, *кандидат технических наук*

**Члены редакционной коллегии:**

Авдеюк Оксана Алексеевна, *кандидат технических наук*

Каленский Александр Васильевич, *доктор физико-математических наук*

Коварда Владимир Васильевич, *кандидат физико-математических наук*

Комогорцев Максим Геннадьевич, *кандидат технических наук*

Котляров Алексей Васильевич, *кандидат геолого-минералогических наук*

Лескова Екатерина Викторовна, *кандидат физико-математических наук*

Мусаева Ума Алиевна, *кандидат технических наук*

Прончев Геннадий Борисович, *кандидат физико-математических наук*

Семахин Андрей Михайлович, *кандидат технических наук*

Сенюшкин Николай Сергеевич, *кандидат технических наук*

Яхина Асия Сергеевна, *кандидат технических наук*

**Руководитель редакционного отдела:**

Кайнова Галина Анатольевна

**Ответственные редакторы:**

Осянина Екатерина Игоревна, Вейса Людмила Николаевна

**Художник:** Шишков Евгений Анатольевич

**Верстка:** Бурьянов Павел Яковлевич

Почтовый адрес редакции: 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.

Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: [info@moluch.ru](mailto:info@moluch.ru); <http://www.moluch.ru/>.

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый».

Тираж 500 экз. Дата выхода в свет: 10.07.2016. Цена свободная.

Материалы публикуются в авторской редакции. Все права защищены.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

Журнал включен в международный каталог периодических изданий «Ulrich's Periodicals Directory».

**Международный редакционный совет:**

Айрян Заруи Геворковна, *кандидат филологических наук, доцент (Армения)*  
Арошидзе Паата Леонидович, *доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)*  
Атаев Загир Вагитович, *кандидат географических наук, профессор (Россия)*  
Ахмеденов Кажмурат Максutowич, *кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)*  
Бидова Бэла Бертовна, *доктор юридических наук, доцент (Россия)*  
Борисов Вячеслав Викторович, *доктор педагогических наук, профессор (Украина)*  
Велковска Гена Цветкова, *доктор экономических наук, доцент (Болгария)*  
Гайич Тамара, *доктор экономических наук (Сербия)*  
Данатаров Агахан, *кандидат технических наук (Туркменистан)*  
Данилов Александр Максимович, *доктор технических наук, профессор (Россия)*  
Демидов Алексей Александрович, *доктор медицинских наук, профессор (Россия)*  
Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, *доктор философии (PhD) по филологическим наукам (Казахстан)*  
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, *доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)*  
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, *доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)*  
Игисинов Нурбек Сагинбекович, *доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)*  
Кадыров Кутлуг-Бек Бекмуратович, *кандидат педагогических наук, заместитель директора (Узбекистан)*  
Кайгородов Иван Борисович, *кандидат физико-математических наук (Бразилия)*  
Каленский Александр Васильевич, *доктор физико-математических наук, профессор (Россия)*  
Козырева Ольга Анатольевна, *кандидат педагогических наук, доцент (Россия)*  
Колпак Евгений Петрович, *доктор физико-математических наук, профессор (Россия)*  
Куташов Вячеслав Анатольевич, *доктор медицинских наук, профессор (Россия)*  
Лю Цзюань, *доктор филологических наук, профессор (Китай)*  
Малес Людмила Владимировна, *доктор социологических наук, доцент (Украина)*  
Нагервадзе Марина Алиевна, *доктор биологических наук, профессор (Грузия)*  
Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, *кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)*  
Прокопьев Николай Яковлевич, *доктор медицинских наук, профессор (Россия)*  
Прокофьева Марина Анатольевна, *кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)*  
Рахматуллин Рафаэль Юсупович, *доктор философских наук, профессор (Россия)*  
Ребезов Максим Борисович, *доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)*  
Сорока Юлия Георгиевна, *доктор социологических наук, доцент (Украина)*  
Узаков Гулом Норбоевич, *доктор технических наук, доцент (Узбекистан)*  
Хоналиев Назарали Хоналиевич, *доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)*  
Хоссейни Амир, *доктор филологических наук (Иран)*  
Шарипов Аскар Калиевич, *доктор экономических наук, доцент (Казахстан)*

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

# СОДЕРЖАНИЕ

## ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Семенов О.Ю., Бижан Д.В., Жосан В.О., Мовяк С.А., Струлис С.С.

**Наука гидродинамика: от древних цивилизаций до наших дней** ..... 1

Спатарь Е.В.

**Оценка охраны труда различными методами** ..... 5

## ИНФОРМАТИКА И КИБЕРНЕТИКА

Дупленко А.Г.

**Направления развития гомоморфного шифрования в Российской Федерации** ..... 9

Ким Э.С.

**Анализ существующего программного обеспечения для автоматизации работы предприятия** ..... 11

Мурзин Ф.А., Дубынин С.В.

**Модификация теории социального влияния Латане для компьютерных социальных сетей** ..... 14

Явминова Н.М.

**Обеспечения безопасности электронной коммерции в республике Узбекистан** ..... 17

## ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СВЯЗЬ

Саидумаров И.М., Умаров А.А., Закиров Р.Г.

**Анализ работы интегрированного комплекса авионики** ..... 20

## АВТОМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Shen-Shen Wang

**A Decision Forest Approach to Cold-start Recommendation** ..... 24

## ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Кондрашов И.А.

**Фракталы в электротехнике** ..... 30

## ЭНЕРГЕТИКА

Маматкулов Д.А.

**Исследование датчиков скоростей течения, основанных на принципе теплообмена** ..... 34

## МАШИНОСТРОЕНИЕ

Корнеева В.Р.

**Нанокompозиты — будущее машиностроения** ..... 37

## СТРОИТЕЛЬСТВО

Рафальская Т.А.

<b>Графики регулирования тепловой нагрузки централизованных систем теплоснабжения .....</b>	<b>40</b>
---	-----------

## ТРАНСПОРТ

Власов П.В., Попов А.В., Сухов А.А.

<b>Методика правки кузова автомобиля без покраски .....</b>	<b>46</b>
---	-----------

Зимнюков А.В.

<b>Определение линии действия эпюры давления колеса на опорную поверхность .....</b>	<b>48</b>
--	-----------

Карасёв С.В., Сивицкий Д.А.

<b>Разработка сортировочных комплексов, специализированных для многогруппной сортировки вагонов, на основе имитационного моделирования. ....</b>	<b>51</b>
--	-----------

## ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Аптрахимов Д.Р., Ребезов М.Б., Смольникова Ф.Х.

<b>К вопросу о потребительских предпочтениях макаронных изделий .....</b>	<b>54</b>
---	-----------

Гордеева В.Ф., Сухова О.В.

<b>Разработка нового ассортимента хлебобулочных изделий с добавлением молочной сыворотки .....</b>	<b>57</b>
--	-----------

Процан А.Г., Асенова Б.К., Нургазезова А.Н., Окусханова Э.К., Ребезов Я.М.

<b>Результаты исследований полукопчёной колбасы из мяса птицы и коллагенового геля, применяемого в её производстве .....</b>	<b>60</b>
--	-----------

## НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Атамбаева Ж.М., Нургазезова А.Н., Калиева З.Ж., Ребезов М.Б.

<b>Анализ разработок технологий формованных рыбных полуфабрикатов функционального назначения .....</b>	<b>64</b>
--	-----------

Калиева З.Ж., Смольникова Ф.Х., Атамбаева Ж.М., Ребезов М.Б.

<b>Анализ технологий производства фруктовых батончиков .....</b>	<b>67</b>
--	-----------

Прокопьев Н.Я., Осинцев В.В., Комаров А.П.

<b>Устройство для сопоставления краев и зашивания кожной раны (патент РФ на полезную модель № 116336) .....</b>	<b>69</b>
---	-----------

Прокопьев Н.Я., Осинцев В.В., Комаров А.П.

<b>Фреза для удаления межпозвонкового диска (патент РФ на полезную модель № 121145) .....</b>	<b>73</b>
---	-----------

Ребезов Я.М., Окусханова Э.К., Топурия Г.М.

<b>Производство деликатесных продуктов из мяса птицы (патентный поиск) .....</b>	<b>77</b>
--	-----------



# ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

## Наука гидродинамика: от древних цивилизаций до наших дней

Семенов Олег Юрьевич, кандидат физико-математических наук, преподаватель высшей категории;  
 Бижан Дмитрий Валерьевич, студент;  
 Жосан Виктория Олеговна, студент;  
 Мовяк Сергей Александрович, студент;  
 Струлис Сергей Сергеевич, студент  
 Сургутский политехнический колледж

*В статье рассмотрены вопросы определения гидродинамики и гидравлики как разделов механики сплошной среды. Показаны основные понятия, методы и история развития гидродинамики. Рассмотрены основные отрасли использования знаний гидротехники.*

**Ключевые слова:** наука, гидродинамика, механика сплошной среды, гидравлика, гидростатика, акведук, турбина, гидроэлектростанция, история науки.

Решение различных технических проблем, связанных с вопросами движения жидкостей в открытых и закрытых руслах, а также с вопросами силового воздействия жидкости на стенки сосудов или обтекаемые жидкостью твердые тела привело к созданию науки — гидромеханики, которая делится на два раздела: техническая гидромеханика и теоретическая механика жидкости и газа. **Гидродинамика** — одна из древнейших технических наук. Еще за 250 лет до н. э. в древней Греции появились первые трактаты о механике жидкости. Невозможно представить себе современный мир без гидротехнических сооружений, таких как дамбы, нефтепроводы, газопроводы, водопроводы и т. д.

Данная работа посвящена определению и становлению такой науки как гидродинамика и её философско-научному пониманию гидродинамических процессов. Для определения гидродинамики как науки необходимо понимать, что такое наука. Наука — это исторически сложившаяся форма человеческой деятельности, направленная на познание и преобразование объективной действительности, одновременно — это и система знаний, и их духовное производство, и практическая деятельность на их основе.

Значение науки понималось уже в глубокой древности, и в разные периоды истории ее роль была неодинакова. Становление собственно научных, обособленных и от философии, и от религии форм знания обычно связывают с именем Аристотеля. Со времен первых античных философов до наших дней развитие науки было неразрывно связано с развитием философских взглядов на науку. Впервые феномен науки был осмыслен в гносеологических системах классического рационализма периода Нового времени.

Становление и развитие опытной науки XVII в. привело к серьезным преобразованиям в образе жизни человека. Наука понималась как система истинных знаний. Интересы философов были направлены на уяснения соответствия знаний и предметной области той совокупности объектов, относительно которой эти знания получены. [1].

Гидродинамика — раздел физики сплошных сред, изучающий движение идеальных и реальных жидкости и газа. Под гидродинамикой также понимается раздел гидравлики, в котором изучаются законы движения жидкости и ее взаимодействие с неподвижными и подвижными поверхностями. Методы гидродинамики позволяют также исследовать движение газов, если скорость этого движения значительно меньше скорости звука.

Гидравлика — прикладная часть гидромеханики, которая использует те или иные допущения для решения практических задач. Она обладает сравнительно простыми методиками расчета по сравнению с теоретической механикой жидкости, где применяется сложный математический аппарат. Гидростатика — раздел гидравлики, изучающий жидкости, находящиеся в состоянии относительного покоя, когда отсутствуют перемещения частиц относительно друг друга. Магнитогидродинамика — физическая дисциплина, связывающая гидродинамику и электродинамику сплошной среды. С помощью магнитной гидродинамики описываются многие явления космической физики. [2].

Прошло много веков и тысячелетий, прежде чем начали появляться отдельные попытки выполнить научные обобщения наблюдений, относящихся к гидравлическим явлениям. Зарождение представлений из области гидродинамики следует отнести к глубокой

древности, ко времени гидротехнических работ, строительства акведуков проводимыми народами цивилизаций, населявшими Египет, Индию, Китай и Америку. Рис. 1.



Рис. 1. Древнеегипетский акведук в Каире

В Греции еще за 250 лет до н. э. начали появляться трактаты, в которых уже выполнялись достаточно серьезные для того времени теоретические обобщения отдельных вопросов механики жидкости. Математик и механик Архимед (ок. 287–212 гг. до н. э.) изучал вопросы гидростатики и плавания. Философ Ктезибий (II в до н. э.) изобрел пожарный насос и водяные часы. Герону Александрийскому (I в н. э.) принадлежит описание сифона, водяного органа, автомата для отпуска жидкости. Рис. 2.



Рис. 2. Водяной орган

Римляне заимствовали многое у греков. В Древнем Риме строились сложные для того времени гидротехнические сооружения: акведуки, системы водоснабжения. В своих сочинениях римский инженер-строитель Фронтин (40–103 г. н. э.) указывает, что во времена Траяна в Риме было 9 водопроводов, общая длина водопроводных линий составляла 436 км (рис. 3). Римляне обращали внимание на наличие связи между площадью

живого сечения и уклоном дна русла и на сопротивление движению воды в трубах (рис. 4).

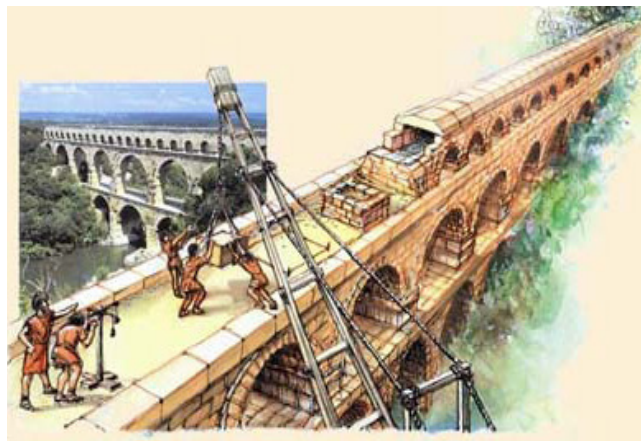


Рис. 3. Древнеримские акведуки

Период Средних веков в Европе характеризуется некоторым отставанием в области накопления и применения знаний по механике жидкости по сравнению с Ближним Востоком и Китаем. В эпоху Возрождения, в XV и в XVI веке, начали развиваться экспериментальные исследования, постепенно опровергавшие схоластические воззрения.



Рис. 4. Вид современного города с древними акведуками

В этот период в Италии появился великий Леонардо да Винчи (1452–1519), он изучал принцип работы гидравлического пресса, аэродинамику летательных аппаратов, образование водоворотных областей, истечение жидкости. Он изобрел центробежный насос, парашют, анемометр, масляный насос и другие устройства (рис. 5). Известны работы нидерландского математика — инженера Симона Стевина (1548–1620), определившего величину гидростатического давления и объяснившего «гидростатический парадокс». Великий итальянский физик, механик и астроном Галилео Галилей (1564–1642) показал, что гидравлические сопротивления воз-



растают с увеличением скорости и с возрастанием плотности среды.

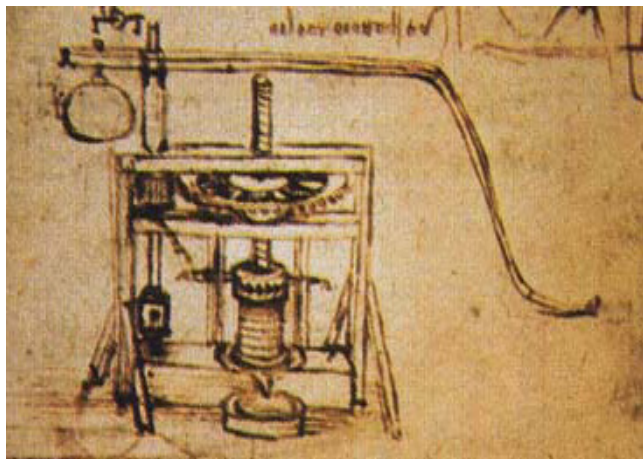


Рис. 5. Масляный насос Леонардо да Винчи

Период XVII века и начало XVIII века. Учёный Торичелли (1608–1647) — математик и физик — дал формулу расчета скорости жидкости и изобрел ртутный барометр; Паскаль (1623–1662) — французский математик и физик — установивший, что значение гидростатического давления не зависит от ориентировки площадки действия; И. Ньютон (1643–1727) — определил решение ряда гидравлических вопросов.

Научные основы механики жидкости были заложены тремя учеными XVIII века: Даниилом Бернулли, Эйлером и Д»Аламбером. [3].

Д. Бернулли (1700–1782) — выдающийся физик и математик — родился в Гронингене (Голландия), с 1725 по 1733 г. профессор Бернулли трудился в Петербургской Академии наук. В Петербурге он написал свой знаменитый труд «Гидродинамика», который был впоследствии опубликован (в 1738 г.) в г. Страсбурге (рис. 6). В этом труде он осветил ряд основополагающих гидравлических вопросов и в частности объяснил физический смысл слагаемых, входящих в современное уравнение движения.

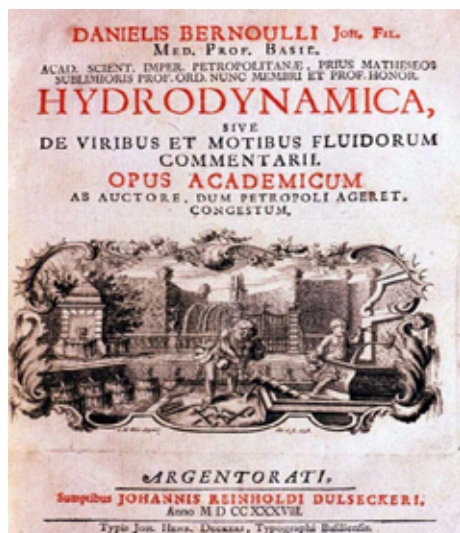


Рис. 6. «Гидродинамика» Д. Бернулли

Л. Эйлер (1707–1783) — великий математик, механик и физик — родился в г. Базеле (Швейцария), профессор Петербургской Академии наук. Эйлер обобщил в безупречной математической форме работы предшествующих авторов, но составил известные дифференциальные уравнения движения и относительного равновесия жидкости. Учёный опубликовал целый ряд оригинальных решений гидравлических задач. [4].

Ж. Д»Аламбер (1717–1783) — французский математик и философ опубликовал ряд трактатов, относящихся к равновесию и движению жидкости. Предполагают, что Д»Аламбер первый отметил возможность кавитации жидкости.

В указанный период существенный вклад в дело развития механики жидкости внесли два выдающихся французских математика того времени: Ж. Лагранж (1736–1813), который ввел понятие потенциала скорости и исследовал волны малой высоты, и П. Лаплас (1749–1827), создавший особую теорию волн на поверхности жидкости.

В середине XVIII века зарождается техническое направление механики жидкости. Во Франции начала постепенно образовываться особая школа — школа ученых-инженеров, которые стали формировать механику как прикладную науку. А. Пито (1695–1771) — инженер-гидротехник, изобретатель прибора Пито; Ж. Борда (1733–1799) — военный инженер, который нашел потери напора при резком расширении потока; П. Дюбуа (1734–1809) — инженер-гидротехник и военный инженер, составивший труд «Принципы гидравлики». Известными стали итальянский профессор Д. Вентури (1746–1822) и немецкий ученый Р. Вольтман (1757–1837). Гидравлика обогатилась изобретением измерительной аппаратуры — пьезометрами, трубками Пито, вертушками Вольтмана (рис. 7).

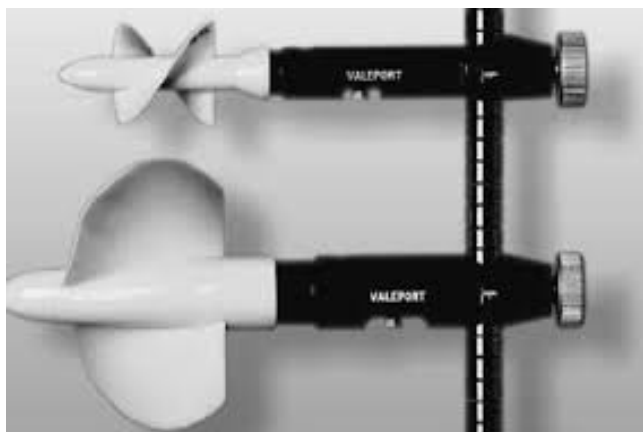


Рис. 7. Вертушки Вольтмана

Зарождение и развитие гидравлики в XIX в. в России. Прикладное, инженерное направление механики жидкости, зародившееся у нас еще в работах М. В. Ломоносова, стало развиваться в России в XIX в. в стенах Петербургского института инженеров путей сообщения. Известными сподвижниками отечественной гидро-

намики были П.П. Мельников (1804–1880) — инженер путей сообщения, профессора В.С. Глухов, Н.М. Соколов, П.Н. Котляревский, Ф.Е. Максименко, Г.К. Мерчинг.

Большой вклад внесли в развитие гидравлики следующие русские ученые и инженеры: профессор Н.П. Петров (1836–1920), И.С. Громека (1851–1889) — профессор Казанского университета и Н.Е. Жуковский (1847–1921) — великий ученый, профессор Московского высшего технического училища и Московского университета. Рис. 8.



Рис. 8. Почтовая марка посвящённая профессору Н.Е. Жуковскому, 1963 г.

В начале XX в. ведущая роль в области гидравлики перешла от французской гидравлической школы к немецкой, которую возглавил ряд видных немецких ученых. Профессор Ф. Форхгеймер (1852–1933) рассмотрел гидравлические сопротивления, волны и колебания воды в урвнительных резервуарах ГЭС. М. Вебер (1871–1951) — придал принципам гидродинамического подобия современные формы. Профессор Л. Прандтль (1875–1953) разработал теорию турбулентности, исследовал гидравлические сопротивления в трубах.

Б.А. Бахметев (1880–1951) — русский ученый, инженер путей сообщения заложил основы современной русской гидравлической школы. Инженер Блазиус (1883) — впервые показал, что для «гладких труб» коэффициент сопротивления зависит только от одного параметра — числа Рейнольдса. Академик Н.Н. Павловский (1886–1937) — в 1922 г. опубликовал основы математической теории фильтрации воды в грунтах и создал научно-педагогическую школу в области гидравлики.

Разработка проблем гидравлики диктовалась необходимостью решения тех или других практических задач. Теоретические основы технической механики жидкости начали интенсивно развиваться после того как зарубежными и отечественными учёными были сформулированы основополагающие законы физики и общей механики. Был создан математический аппарат, позволяющий достаточно точно выражать зависимости механики.

После социалистической революции в СССР был создан целый ряд научно-исследовательских институтов, разработавших различные гидромеханические проблемы; было организовано большое число вузов инженерно-строительного и гидротехнического профиля. Появилась специальная литература — журналы, труды институтов, монографии, руководства для проектирования, освещающая самые различные стороны технической гидромеханики. К 20–30-м годам XX в. возникла лабораторная база, на основе которой решались самые различные вопросы гидравлики. В 1921 году правительством был принят Государственный план электрификации России (ГОЭЛРО), который предусматривал строительство крупных гидро- и тепловых гидроэлектростанций.

В годы пятилеток перед Великой Отечественной войной был осуществлен план электрификации страны и проведено строительство ряда грандиозных гидросооружений. Было построено много электростанций и промышленных комбинатов, новых городов и рабочих поселков, обеспечено их промышленное и питьевое водоснабжение. В июне 1937 г. была образована Водохозяйственная комиссия Академии наук СССР. Все это дало мощный толчок к развитию экспериментальной и теоретической гидравлики, систем трубопроводов и сооружений как научной базы для правильного и наиболее удачного решения задач водоснабжения, канализации и инженерной гидравлики при проектировании и строительстве водозаборов и различных гидросооружений. Рис. 9.



Рис. 9. Саяно-Шушенская ГЭС является самой мощной электростанцией в России и 6-й по мощности гидроэлектростанцией в мире.

Гидравлику как прикладную инженерную науку широко используют в различных областях техники. Знание гидравлики необходимо для проектирования водных путей сообщения; строительства гидроэлектростанций; осуществления водоснабжения, канализации, осушения и орошения; конструирования в области авиации; расчета водяного отопления зданий; определения пропускной способности отверстий мостов и дорожных труб; выполнения земляных работ способом гидромеха-

низации; устройства водопонижения при строительстве; транспортирования по трубам бетонной смеси, строительных растворов, нефтепродуктов и взвешенного в воде угля, а также для проектирования турбин, насосов, гидropередач, гидравлических приводов и других гидравлических машин.

Одним из направлений гидравлики является и работа систем водоснабжения. Работы по изучению надежности систем водоснабжения были связаны с исследованием методов прогнозирования объемов водопотребления, эксплуатации и реконструкции систем.

В настоящее время гидравлика находит всё более широкое применение в транспорте и машиностроении. Практическое значение гидравлики возросло в связи с потребностями современной техники в решении вопросов транспортирования жидкостей и газов. В гидравлике 19 века изучалась вода, в современных условиях всё большее внимание уделяется изучению движения вязких жидкостей — нефти и её продуктов, газов и не-ньютоновских жидкостей (рис. 10).

Глубокие исследования различных вопросов, выдвигаемых потребностями гидротехники, привели к по-



Рис. 10. Неньютоновская жидкость

явлению новых решений в области теории гидравлики предложенных учёными. Гидродинамика, пройдя нелегкий путь своего становления, привнесла весомый вклад в развитие цивилизации.

#### Литература:

1. Бетяев, С.К. К истории гидродинамики: научные школы России XX века. // Успехи физических наук, 2003. Том 173, № 4. с. 419—446.
2. Иванов, Б.Н. Мир физической гидродинамики: От проблем турбулентности до физики космоса. Изд. 2, М.: URSS, 2010 г., с. 240.
3. Ландау, Л.Д., Лифшиц Е.М. Механика сплошных сред. М., ГИТТЛ, 1954.
4. Эйлер, Л. Общие законы движения жидкостей. Известия РАН, сер. МЖГ, 1999, № 6.

## Оценка охраны труда различными методами

Спатарь Екатерина Валерьевна, студент

Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова

*В данной статье рассматривается сущность охраны труда, через призму системы безопасности труда на предприятии. Описываются методы оценки охраны труда на предприятии, выделенные на основе важности их применения для повышения эффективности управления охраной труда на предприятии.*

**Ключевые слова:** охрана труда, методы оценки охраны труда

Государственное управление охраной труда осуществляется органами законодательной и исполнительной власти. Основным органом государственного надзора и контроля за состоянием ОТ является Федеральная служба по труду и занятости.

На предприятиях, как правило, действуют системы управления ОТ. Создание системы ОТ и управление ею на предприятии осуществляют собственник предприятия или уполномоченные им лица; они создают службы ОТ или на договорной основе принимают специалистов по охране труда.

В настоящее время важно создание работодателями корпоративных систем управления охраной труда и вы-

полнения тем самым государственных нормативных требований охраны труда, вследствие чего актуальность рассмотрения методик оценки состояния охраны труда на предприятиях приобретает большое значение.

В соответствии с ГОСТ 12.0.230—2007 «Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования» (ред. 31.10.2013), утвержденным приказом Ростехрегулирования от 10.07.2007 № 169-ст и введенным в действие с 01.07.2009, оценка состояния охраны труда является одним из основных элементов управления охраной труда. Кроме того, оценка состояния охраны труда и здоровья работников, повышение заинтересованности работода-

телей в их улучшении является одним из приоритетных направлений последовательного укрепления системы обязательного социального страхования. [2]

Оценка состояния охраны труда осуществляется путем определения социального и экономического эффектов проводимых работодателями мероприятий по улучшению охраны труда:

- Социальный эффект характеризуется снижением уровня производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.
- Экономический эффект рассматривается как результат социального и характеризуется снижением размера материальных последствий производственного травматизма, профессиональных заболеваний и экономией материальных затрат на улучшение охраны труда.

Оценка состояния охраны труда должна быть комплексной работой. В связи с этим, работодатель должен устанавливать и своевременно корректировать методы периодической оценки соответствия состояния охраны труда действующему законодательству, государственным нормативным требованиям охраны труда. С этой целью разрабатывается и обеспечивается функционирование процессов регулярного слежения, измерения и регистрации результативности операций, способных воздействовать на условия труда.

Результаты анализа системы используют для проведения необходимых изменений в политике, целях и задачах в управлении охраной труда, учитывая данные оценки состояния охраны труда, изменений внешних обстоятельств и требований последовательного совершенствования системы охраны труда. [7]

#### Методы оценки охраны труда:

1) Методика оценки социально-экономического состояния охраны труда на российских предприятиях.

Для оценки состояния охраны труда на российских предприятиях используют обобщенный показатель, в основе которого содержатся данные об аттестации рабочих мест по условиям труда, результаты трехступенчатого контроля, документы по присвоению оборудованию знака безопасности и т. п. Представляя охрану труда как систему медико-биологических, технолого-технических и общественных знаний, для оценки состояния охраны труда можно рекомендовать интегральный показатель.

Интегральный уровень состояния охраны труда можно установить, как для участка или цеха, так и для предприятия в целом. Уровень состояния охраны труда, к которому должны стремиться на любом предприятии, равен 100 процентам.

К мероприятиям по улучшению условий и охраны труда относятся все виды хозяйственной деятельности, направленные на предупреждение, ликвидацию или снижение отрицательного воздействия вредных и опасных производственных факторов на работающих.

Для оценки результатов мероприятий по улучшению условий и охраны труда в настоящее время используют четыре группы показателей: изменение состояния условий труда; социальные; социально-экономические; экономические. [5, 279–283]

2) Методика оценки состояния охраны труда профессора Гандзюка.

Оценка состояния охраны труда на предприятии в целом и в его структурных подразделениях базируется на анализе данных аттестации рабочих мест, паспортизации санитарно-технического состояния цехов и отделов, результатов выполнения комплексных планов улучшения условий труда и санитарно-оздоровительных мероприятий, а также на динамике показателей производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

Текущая оценка состояния охраны труда в производственных цехах и участках может быть определена обобщенным коэффициентом уровня охраны труда цеха  $K_{цот}$ , что является среднеарифметическим суммы трех коэффициентов:

$$K_{цот} = (K_d + K_b + K_{впр}) / 3 <= 1,$$

где  $K_d = C_d / C$  — коэффициент уровня соблюдения правил охраны труда ( $C_d$  — количество работающих, придерживающиеся правил охраны труда;  $C$  — общее количество работающих);

$K_b = P_{вб} / P$  — коэффициент технической безопасности оборудования ( $P_{вб}$  — количество единиц оборудования, что соответствует требованиям безопасности и санитарным требованиям;  $P$  — общее количество оборудования);

$K_{впр} = T_{ср} / T$  — коэффициент выполнения плановых работ по охране труда ( $T_{ср}$  — количество фактически выполненных запланированных работ по охране труда;  $T$  — общее количество запланированных работ за определенный отрезок времени) [1, 61–63].

3) Методика оценки охраны труда Керба Р.П.

Состояние охраны труда необходимо оценивать на основе показателей, их численной оценки и при сравнении с заданными или базовыми значениями.

Практика показывает, что для оценки состояния охраны труда могут применяться как оценочные, так и аналитические показатели.

Среди наиболее распространенных оценочных показателей состояния охраны труда следует выделить традиционные коэффициенты частоты ( $K_{ч. т}$ ) и тяжести травматизма ( $K_{т. т}$ ). Кроме них, для оценки состояния могут быть использованы и такие оценочные показатели:

- численность пострадавших в результате несчастных случаев с потерей трудоспособности более чем на один рабочий день (абсолютное число по данным статистики)

- общее количество дней утраты трудоспособности по всех несчастных случаях с учетом переходных;

- коэффициент частоты смертельного травматизма ( $K_{ч. с}$ )

- относительные коэффициенты частоты ( $K_{ч. т. в}$ ) и тяжести ( $K_{т. т. в}$ ), исчисляемые как отношение  $K_{ч. т. в}$  и  $K_{т. т. в}$  в базовых задач  $K_{ч. т. б}$  и  $K_{т. т. б}$ , т. е.

$$K_{ч. т. в} = K_{ч. т.} / K_{ч. т. б}$$

$$K_{т. т. в} = K_{т. т.} / K_{т. т. б}$$

Вместе с тем практика показывает, что для характеристики деятельности подразделений внутри пред-

приятия вполне достаточно качественной, а не количественной оценки состояния охраны труда (например, удовлетворительное, неудовлетворительное или крайне неудовлетворительное состояние). [4, 20–26]

#### 4) Методика оценки рисков для анализа охраны труда.

Для организаций, имеющих намерение совершенствовать свою СУОТ, проблемными могут стать вопросы определения характера и масштаба рисков, а также увязка охраны труда с хозяйственными целями, т. е. интегрирования управления охраной труда в менеджмент организации.

Согласно ГОСТ Р 51897–2002, риск — это сочетание вероятности события и его последствий, а последствие — результат события или событий, которые применительно к аспектам безопасности всегда негативные. Предотвратить риск можно, исключив возможность вовлечения в рискованную ситуацию или предупредив вовлечение в нее. Процесс, связанный с риском, направленный на минимизацию негативных последствий и использование позитивных, представляет собой оптимизацию риска. Его последствия могут быть выражены качественно и количественно.

Понятия «риск» и «неопределенность» очень близки и даже часто используются как синонимы. Различия между этими понятиями сводятся к объему доступной информации о возможной ситуации. Понятие «риск» следует использовать, когда мы имеем возможность вероятно оценить опасность, т. е. известна ретроспектива событий. По-другому это можно назвать «вероятностной определенностью». Слово «неопределенность» предлагается применять в тех случаях, когда нет возможности сделать вероятностную оценку ввиду не изученности событий.

В процессе оценки риска условно можно выделить четыре этапа:

- выявление вредных и опасных факторов профессионального риска с позиции их потенциальной опасности для здоровья работников;
- сбор данных о частоте и тяжести последствий производственного травматизма и профессиональной заболеваемости;
- экономическая оценка последствий производственного травматизма и профессиональной заболеваемости;
- актуарное «зондирование» профессиональных рисков и выбор соответствующей модели страхования. [6, 24–26]

#### 5) Методики оценки эффективности управления качеством охраны труда.

В рамках современных концепций качества определение, анализ и контроль расходов на качество охраны труда в организации являются первоочередной задачей. Согласно МС ИСО серии 9000 учет и оценка затрат на качество охраны труда — один из базовых элементов системы управления качеством охраны труда на Предприятии. Затраты на качество выступают как внутренняя экономическая основа системы управления качеством охраны труда, позволяющая определить экономические

последствия любых управленческих решений, принимаемых для улучшения условий и безопасности труда.

За рубежом традиционный метод, ориентированный на конечный результат (в нашем случае — улучшение условий и безопасности труда), получил название РАФ-модель по первым буквам трех категорий затрат на качество (prevention — предупреждение, appraisal — оценивание, failure — повреждение, дефект). Согласно традиционному подходу затраты, относящиеся к качеству (quality related cost), — это затраты на обеспечение и гарантию, а также понесенные потери вследствие несоответствия качества охраны труда в организации. Предупредительные затраты — затраты на исследование, предупреждение и снижение риска несоответствия или дефекта. Эти затраты привлекаются с тем, чтобы снизить оценочные затраты и издержки вследствие отказов. Оценочные затраты — стоимость оценки достижения требуемого качества. [3, 89–94]

Оценка состояния охраны труда осуществляется путем определения социального и экономического эффектов проводимых работодателями мероприятий по улучшению охраны труда.

Периодическому анализу подвергаются постоянно действующие процедуры наблюдения, измерения и учета деятельности по охране труда. Для достижения наибольшего эффекта ответственность и полномочия по наблюдению следует распределить по различным уровням управленческой структуры.

Основное назначение аудитов — представить информацию высшему руководству о функционировании системы управления охраной труда для анализа ее эффективности.

Внутренние аудиты в организации проводят для установления соответствия СУОТ политике организации в области охраны труда, программам управления по реализации целей охраны труда и решаемым задачам, а также эффективности ее функционирования.

Для оценки состояния охраны труда на российских предприятиях используют обобщенный показатель, в основе которого содержатся данные об аттестации рабочих мест по условиям труда, результаты трехступенчатого контроля, документы по присвоению оборудованию знака безопасности и т. п. Представляя охрану труда как систему медико-биологических, технологических и общественных знаний, для оценки состояния охраны труда можно рекомендовать интегральный показатель.

Текущая оценка состояния охраны труда в производственных цехах и участках может быть определена обобщенным коэффициентом уровня охраны труда цеха Кцот, что является среднеарифметическим суммы трех коэффициентов: коэффициент уровня соблюдения правил охраны труда, коэффициент технической безопасности оборудования, коэффициент выполнения плановых работ по охране труда.

Для организаций, имеющих намерение совершенствовать свою СУОТ, проблемными могут стать вопросы определения характера и масштаба рисков.

**Литература:**

1. Гандзюк, М. П., Желиба Э. П., Халимовская М. О. Охрана труда / Под ред. Гандзюка М. П. — М.: Каравелла 2003—405 с.
2. ГОСТ 12.0.230—2007 «Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования» // [http://www. internet-law. ru/gosts/gost/5649](http://www.internet-law.ru/gosts/gost/5649)
3. Исмаилова, Ш. Н. Развитие системы управления качеством охраны труда: монография/ Исмаилова Ш. Н. — М.: Палеотип, 2010. — 131 с.
4. Керб, Л. П. Основы охраны труда: Уч. пособие. — К.: КНЕУ, 2003. — 215 с.
5. Краснощекова, Е. А. Методики оценки социально-экономического состояния охраны труда на российских предприятиях // Вестник Саратовского государственного технического университета. — 2011. — № 2. — с. 279—283.
6. Сергеев, А. Г. Менеджмент и сертификация качества охраны труда на предприятии: учебное пособие/ Сергеев А. Г., Баландина Е. А., Баландина В. В. — Электрон. текстовые данные. — М.: Логос, 2013. — 216 с.
7. Щур, Д. Л. Оценка состояния охраны труда на предприятии // Кадры предприятия. — 2010 — № 2

# ИНФОРМАТИКА И КИБЕРНЕТИКА

## Направления развития гомоморфного шифрования в Российской Федерации

Дупленко Александр Геннадьевич, студент

Научный руководитель: Алешников С.И., кандидат физико-математических наук, доцент

Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта

*В статье представлены результаты исследования направлений развития гомоморфного шифрования в Российской Федерации в настоящее время. Выявлены четыре актуальных направления: разработка симметричного полностью гомоморфного шифрования, где за основу взяты неприводимые матричные полиномы; разработка симметричных полностью гомоморфных линейных криптосистем на основе задачи факторизации чисел; разработка пороговых систем гомоморфного шифрования и защита информации в облачных вычислениях, а также исследование методов обеспечения конфиденциальности вычислений в облачной среде на основе китайской теоремы об остатках.*

**Ключевые слова:** гомоморфное шифрование, полностью гомоморфная криптосистема; пороговая система гомоморфного шифрования.

**Ц**ель проведенного исследования состояла в выявлении актуальных направлений развития гомоморфного шифрования российскими учеными.

Под гомоморфным шифрованием понимается криптографический примитив, который представляет собой функцию шифрования, удовлетворяющую дополнительному требованию гомоморфности относительно каких-либо алгебраических операций над открытыми текстами [1, с. 27].

В основе понятия «гомоморфное шифрование» находится понятие «privacy homomorphism», введенное Ривестом (Rivest) в статье «On data banks and privacy homomorphism» [2].

Математически «privacy homomorphism» можно описать следующим образом:

Пусть даны две алгебраические системы:

$$U = \langle S; f_1, \dots, f_k; p_1, \dots, p_l; s_1, \dots, s_m \rangle$$

$$S = \langle S'; f'_1, \dots, f'_k; p'_1, \dots, p'_l; s'_1, \dots, s'_m \rangle$$

где  $S$  и  $S'$  — множества;  $f_1, \dots, f_k, f'_1, \dots, f'_k$  — функции;  $p_1, \dots, p_l, p'_1, \dots, p'_l$  — предикаты, определённые на множествах  $S$  и  $S'$  соответственно,  $\{s_1, \dots, s_m\} \subset S, \{s'_1, \dots, s'_m\}$  — известные константы.

Пусть существует обратимая функция  $\varphi: S \rightarrow S'$ . Тогда  $\varphi$  называется privacy homomorphism, если выполняются следующие условия:

$$\forall i \in \{1, \dots, k\}: f_i(a_1, \dots, a_n) = \varphi^{-1}(f'_i(\varphi(a_1), \dots, \varphi(a_n)))$$

$$\forall i \in \{1, \dots, l\}: p_i(a_1, \dots, a_n) = p'_i(\varphi(a_1), \dots, \varphi(a_n))$$

$$\forall i \in \{1, \dots, m\}: \varphi(s_i) = s'_i$$

а также:

- функции  $\varphi$  и  $\varphi^{-1}$  легко вычислимы;
- операции  $f'_i$  и предикаты  $p'_i$  так же эффективно вычислимы;
- представление «зашифрованного» значения  $\varphi(\mathbf{a}_i)$ , где  $\mathbf{a}_i \in S$ , занимает не слишком много места по сравнению с  $\mathbf{a}_i$ ;
- знания  $\varphi(\mathbf{a}_i)$  для большого количества  $\mathbf{a}_i$  недостаточно для восстановления  $\varphi$  (атака с известным шифротекстом)
- знание некоторых пар  $(\mathbf{a}_i, \varphi(\mathbf{a}_i))$  недостаточно для восстановления  $\varphi$  (атака с подобранным открытым текстом)
- знания алгоритмов вычисления операций  $f'_i$  и предикатов  $p'_i$  недостаточно для построения алгоритма вычисления  $\varphi$ .

Создание наиболее эффективной и полностью гомоморфной криптографической системы смогло бы обеспечить практическую реализацию в аутсорсинге закрытых вычислений, примером могут быть облачные вычисления. Использование гомоморфного шифрования смогло бы объединить вместе различные услуги, при этом не предоставляя данные для каждой конкретной услуге. Например, объединение услуг каких-либо различных компаний позволило бы последовательно рассчитать налог, учитывая последние изменения, применить к нему обменный курс и отправить необходимые документы для совершения сделки, при этом имея возможность не предоставлять фактические данные для каждой из задействованных услуг.

Гомоморфное свойство, используемое в различных криптографических системах, может быть применимо для создания наиболее безопасных систем голосования, всевозможных хеш-функций, которые будут стойки к коллизиям, закрытой информации поисковых систем, и сможет обеспечить гарантированную конфиденциальность обработанных данных в широком использовании публичных облачных вычислений.

В то же время гомоморфное шифрование обладает и рядом недостатков.

Во-первых, для модификации утерянных или удаленных данных необходимо будет передать секретный ключ по сети, иначе говоря, потребуется его раскрытие, что, конечно же, подставит под угрозу безопасность. Во-вторых, коренной недостаток, присущий гомоморфным криптосистемам, состоит в том, что в атаках на них может использоваться их дополнительная структура. К примеру, при использовании исходного варианта RSA для цифровой подписи произведение двух подписей будет давать корректную подпись для произведения двух соответствующих сообщений. Хотя есть много способов избежать такой атаки, к примеру, применяя хэш-функции, или используя избыточность вероятностных криптосистем, есть также более сложные атаки, где показывается нестойкость криптосхем. Для криптосхем с открытым ключом желание повысить криптостойкость приводит к снижению эффективности. Данный недостаток можно преодолеть снижением требований к криптосхеме, а именно позволив ей быть симметричной, но компактной и криптостойкой к атаке на основе известных открытых текстов.

В-третьих, одной из существенных проблем известных полностью гомоморфных криптосистем является их крайне низкая производительность. В настоящее время существует два основных пути её повышения: использование «ограниченного гомоморфизма» (и так называемый «метод упаковки шифротекстов»). Первый подразумевает криптосистему, которая может выполнять операции двух видов (сложения и умножение), но в ограниченном количестве. Суть второго в том, что в один шифротекст записывается сразу несколько открытых текстов, и при этом в процессе одиночной операции такого пакетного шифротекста происходит одновременная обработка всех входящих в него шифротекстов.

В-четвертых, если рассматривать свойство гомоморфности функции шифрования с точки зрения криптографических приложений, то оно уже не всегда может расцениваться как достоинство криптосистемы. Существуют примеры, когда данное свойство уже относится к слабостям. Например, преобразование, обратное функции шифрования криптосистемы RSA, задействовано в схеме электронной подписи RSA для генерации подписей. Пусть дано сообщение  $m$ , тогда подпись будет вычисляться по формуле  $s = m * d \bmod N$ , где  $d$  — секретная экспонента. Легко понять, что и это обратное преобразование будет гомоморфно относительно операции произведения сообщений. В конечном итоге, будет иметься следующий способ фальсификации подписей [1. с. 30].

В настоящее время ведутся активные исследования в области гомоморфного шифрования. В качестве основных направлений его развития можно назвать следующие.

Во-первых, разработка симметричного полностью гомоморфного шифрования с использованием неприводимых матричных полиномов. В Российской Федерации в данной области работает Ф. Б. Буртыка, который предложил проводить шифрование в два раунда: в начале берутся открытые тексты, которые являются элементами кольца вычетов, после чего кодируются в матрицы с использованием секретного вектора, а затем эти матрицы отображаются в матричные полиномы с использованием секретного неприводимого матричного полинома. Дешифрование также происходит в два раунда [3; 4].

Во-вторых, разработка симметричных полностью гомоморфных линейных криптосистем на основе задачи факторизации чисел. В числе российских ученых, работающих в данном направлении, можно назвать А. В. Трепачеву [5], П. К. Бабенко [6]. Криптостойкость данных систем обосновывается использованием сложности решения задачи факторизации больших чисел.

В-третьих, разработка пороговых систем гомоморфного шифрования и защита информации в облачных вычислениях. Исследования в данном направлении ведут Варновский Н. П., Мартишин С. А., Храпченко М. В., Шокуров А. В. Ими предложен протокол облачных вычислений над конфиденциальными данными в модели с вспомогательными криптосерверами. В результате получена система, не требующая дополнительного открытого ключа и заменяющая наиболее неэффективную и проблемную процедуру перешифрования (bootstrapping) более эффективным протоколом перешифрования, выполняемым криптосерверами [7].

Четвертое направление развития гомоморфного шифрования в Российской Федерации — исследование методов обеспечения конфиденциальности вычислений в облачной среде на основе китайской теоремы об остатках. В данном направлении работают Червяков Н. И., Кучеров Н. Н., которые исследуют применимость пороговых схем разделения секрета для обеспечения безопасности облачных вычислений, а также неприменимость схемы разделения секрета Шамира. В сфере их научных интересов находятся также пороговые схемы разделения секрета Миньотта, Асмута-Блума и схемы HORNS и их модификаций, которые базируются на китайской теореме об остатках.



Таким образом, можно выделить следующие четыре направления развития гомоморфного шифрования в настоящее время в России: разработка симметричного полностью гомоморфного шифрования с использованием неприводимых матричных полиномов; разработка симметричных полностью гомоморфных линейных криптосистем на основе задачи факторизации чисел; разработка пороговых систем гомоморфного шифрования и защита информации в облачных вычислениях, а также исследование методов обеспечения конфиденциальности вычислений в облачной среде на основе китайской теоремы об остатках.

### Литература:

1. Варновский, Н. П., Шокуров А. В. Гомоморфное шифрование // Труды Института системного программирования РАН. 2007. № 12. с. 27–36.
2. Rivest, R. L. On data banks and privacy homomorphism / R. L. Rivest, L. Adleman, M. L. Dertouzos // Foundations of secure computation. — 1978. — Vol. 32, no. 4. — Pp. 169–178.
3. Буртыка, Ф. Б. Симметричное полностью гомоморфное шифрование с использованием неприводимых матричных полиномов // Известия ЮФУ. Технические науки. 2014. № 8. с. 107–122.
4. Буртыка, Ф. Б. Пакетное симметричное полностью гомоморфное шифрование на основе матричных полиномов // Труды Института системного программирования РАН. 2014. Т. 26. № 5. с. 99–116.
5. Трепачева, А. В. Криптоанализ симметричных полностью гомоморфных линейных криптосистем на основе задачи факторизации чисел // Известия ЮФУ. Технические науки. 2015. № 5 (166). с. 89–102.
6. Трепачева, А. В., Бабенко Л. К. Формальный криптоанализ полностью гомоморфных систем, использующих задачу факторизации чисел // Информационное противодействие угрозам терроризма. 2015. № 24. с. 283–286.
7. Варновский, Н. П., Мартишин С. А., Храпченко М. В., Шокуров А. В. Пороговые системы гомоморфного шифрования и защита информации в облачных вычислениях // Программирование. 2015. № 4. с. 47–51.
8. Червяков, Н. И., Кучеров Н. Н. Исследование методов обеспечения конфиденциальности вычислений в облачной среде на основе китайской теоремы об остатках // Сборник научных трудов ВНИИ ОиК. 2015. Т. 1. № 8. с. 633–635.

## Анализ существующего программного обеспечения для автоматизации работы предприятия

Ким Эдуард Станиславович, студент

Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, филиал в г. Находке

*Современные мировые тенденции в развитии информационных технологий кардинально изменяют их роль в развитии бизнеса предприятий. Департаменты информационных технологий переходят из роли глубокого сопровождения в статус партнеров, способных предоставить качественно новые возможности для ведения бизнеса и реализации конкурентных преимуществ на рынке. Это значит, что планирование развития информационных технологий в организации должно быть тесно связано с планами развития этой организации, а также кардинально изменяются подходы к оценке эффективности функционирования IT-департаментов. Существующие подходы к оценке эффективности и значимости информационных технологий связаны в первую очередь с характеристиками отдельных функциональных компонентов. Изменить ситуацию можно имея подходы, позволяющие обеспечить единое понимание роли информационных технологий в развитии бизнеса, спланировать его развитие и обеспечить контроль за достижением поставленных целей компании. Решение этих задач возможно только на основе автоматизации учета использования IT-ресурсов компании.*  
**Ключевые слова:** IT, программное обеспечение, автоматизация, Hardware Inspector, «Предприятие IC», АС «КОРУС».

**Д**ля автоматизации работы предприятия на рынке в наше время имеются как зарубежные, так и отечественные программные продукты.

Среди зарубежных программных продуктов наиболее привлекательна программа Hardware inspector. Программа Hardware inspector — предназначена для автоматизированного учета и инвентаризации компьютерной техники и иного оборудования в организациях. Учет ком-

пьютеров жизненно необходим руководителям отделов компьютеризации, администраторам сетей, а также другим ответственным лицам.

Уникальность программы Hardware Inspector заключается в возможности вести учет не просто текущего состояния параметров компьютера, а всей истории жизни отдельных его комплектующих.

Hardware Inspector предназначен для автоматизированного учета компьютеров. Эта программа позволяет всегда быть в курсе всей информации о компьютерном парке компании, получать разнообразные отчеты, планировать его обслуживание, ремонт и обновление.

Hardware inspector решает задачи автоматизации инвентарного учета компьютерной техники и комплектующих, с возможностью хранения всей истории обслуживания и перемещений. Механизм ревизий рабочих мест предохраняет компьютеры и комплектующие от хищения и подмены. Детальный контроль за параметрами конфигурации компьютера обеспечивает свободу и оперативность действий по планированию модернизации и перераспределения устройств. Перестает быть проблемой отчетность перед материальной бухгалтерией.

Программа обладает большим количеством возможностей:

- древовидная организация подразделений и рабочих мест. Устройства располагаются на рабочем месте, также имея иерархическую структуру;
- учет рабочих мест с детализацией до отдельных устройств. На каждое устройство заводится паспорт, в котором отражается информация о его покупке, технических параметрах, истории его перемещений по рабочим местам и ремонта;
- по каждому устройству ведется история ремонта и других работ по его обслуживанию;
- устройства легко перемещать по рабочим местам. При этом факт перемещения автоматически заносится в историю каждого устройства;
- большой набор отчетов: «Паспорт на устройство», «Паспорт на рабочее место», «Список инвентарных номеров», «Список IP-адресов», «Полный перечень оборудования», «Выполненные работы за период времени» и пр. С помощью этого набора отчетов легко можно отчитаться перед бухгалтерией и начальством;
- возможность как ручного, так и автоматизированного заполнения базы данных. Автоматизированное добавление устройств осуществляется посредством импорта их описаний из отчетов программ ASTRA, ASTRA32, EVEREST и AIDA32. Это избавляет пользователя от рутинной работы по первичному вводу информации. Программа анализа конфигурации читает данные об устройствах, «зашитые» на аппаратном уровне. Определяются модель устройства, производитель и его www-адрес, дата производства, серийный номер, а также многие другие технические параметры. В зависимости от конкретного экземпляра устройства, какие-то из перечисленных параметров могут быть в нем не прописаны производителем;
- механизм поиска поможет найти интересующее устройство (группу устройств) по заданному критерию. В фильтре поиска могут участвовать такие параметры устройств, как тип, модель, производитель, продавец, инвентарный номер, серийный номер, произвольная строка поиска и так далее;
- отчеты могут экспортироваться в MS Excel. При этом пользователь сам может настраивать шаблоны, ко-

торые представляют собой файлы Excel с описанием структуры отчета;

- поддерживается неограниченное число баз данных;
- возможен экспорт перечня устройств, отобранных по фильтру, в MS Excel;
- поддерживается работа в сети, т. е. с одними данными одновременно может работать сразу несколько пользователей;
- обеспечивается гибкое разграничение доступа. Широкий перечень прав доступа к функциям и данным позволяет очень гибко настроить возможности каждого оператора базы данных;
- учет гарантийных сроков на технику с прогнозированием их окончания;
- в программу заложен механизм контроля целостности и восстановления базы данных;
- учет бухгалтерской информации о купленной технике;
- информация по рабочему месту: ответственное лицо, IP-адреса, периодичность профилактики и пр.;
- учет инвентарных номеров, которые, при желании, можно присвоить каждому устройству;
- копирование компьютеров на другие рабочие места для ускорения ввода однотипных данных;
- настраиваемый интерфейс. Текст интерфейса можно легко настроить программой IMSEditor, поставляемой в комплекте;
- при изменении описания устройств, автоматически регистрируется кто из операторов его сделал и когда;
- достоверность информации в базе данных контролируется ревизиями рабочих мест. Каждая ревизия представляет собой запись, хранящую отчет, созданный программой ASTRA или AIDA32. Анализатор отчета подскажет есть ли найденные в нем устройства в базе данных и, если их нет, поможет добавить их;
- подробные отчеты о внештатных ситуациях, возникающих во время работы программы на машине пользователя, что позволяет разработчику быстро и эффективно устранять все проблемы.

Среди отечественных программных продуктов для автоматизации учета компьютеров на предприятии в настоящее время используются конфигурация на основе программного комплекса «Предприятие 1С» и программа АС «КОРУС».

Программа «Предприятие 1С» обладает свойствами, описанными в таблице 1.

Другая отечественная программа — АС «КОРУС» (компьютеры, оргтехника, расходные материалы — учет и сопровождение) ориентирована на учет имеющегося в какой-либо организации вычислительного оборудования и техники.

Данная программа предназначена для решения широкого круга разнообразных задач, связанных с учетом компьютеров и оргтехники и расчетом тех или иных параметров по ним. [1]

Краткий список существующего программного обеспечения можно увидеть в таблице 2.

Существует огромное количество разнообразных программных обеспечений, необходимо выбирать такие, которые улучшат работу именно вашего предприятия. [2]

№	Свойства	Описание
1	Преимущества в установке и обслуживании	простота установки и работы
		поставляется с открытыми кодами, возможна самостоятельная доработка
		возможность простого импорта и экспорта из других программ
		поддержка многопользовательской работы
		работает под ОС Windows и имеет низкие требования к аппаратному обеспечению
2	Высокая функциональность	возможность ведения учета любой техники, а также ПО, лицензий, и прочей информации
		учет как отдельных комплектующих, так и рабочих станций целиком. Учет серийных, инвентарных номеров
		учет гарантийной техники и ремонта
		возможность добавления любых свойств в практически любой справочник системы. Формирование отчетов по ним
		учет заявок пользователей и работ по ним как одноразовых, так и периодических
		ведение заявок поставщикам на закупку техники, регистрация проведения тендеров
		бюджетирование расходов на закупки и обслуживание техники
		печать множества различных бланков как стандартных, так и пользовательских. Возможность создания и присоединения собственных бланков
3	Гибкость и простота использования	возможность быстро и эффективно отслеживать изменения и перемещения оборудования
		документальный учет техники, что позволяет получать ситуацию, как на текущее число, так и на любой день
		удобные журналы для представления оргтехники на рабочих местах, документов по технике, гибкие интерактивные фильтры
		множество отчетов с возможностью практически любых группировок и отборов
		гибкие механизмы отбора и поиска в журналах и справочниках
4	Поддержка и развитие	бесплатные обновления программы в течение года после покупки
		оперативная и бесплатная поддержка
		динамичное развитие программы

Таблица 2

№	Название	Описание
1	MICROSOFT WINDOWS XP	базовый комплекс компьютерных программ, обеспечивающий интерфейс пользователя, управление аппаратными средствами компьютера, работу с файлами, ввод и вывод данных.
2	«1С: Бухгалтерия»	универсальная программа массового назначения для автоматизации бухгалтерского учета.
3	«1С: Зарплата и кадры»	программа предназначена для расчета заработной платы и учета сотрудников.
4	Программный комплекс автоматизированных систем, разработанный ЗАО Аскон-Омск	предназначен для автоматизации проектно-конструкторских работ
5	«МЭТР»	предназначено для организации системы учета и документирования результатов поверки и передачи данных в автоматизированную систему учета поверочной деятельности Ростехрегулирования.
6	«FoxPro»	применяется для разработки реляционных СУБД.
7	«CorelDraw» Graphics Suite X3	программа предназначена для создания векторной графики
8	«BORLAND DELPHI» 7 PROFESSIONAL	средство разработки приложений
9	Microsoft VISIO 2007 BASIC	средство для создания бизнес-диаграмм
10	«C++BUILDER» 6 PROFESHIONAL	средство разработки приложений
11	«PCT MATHCAD»	среда разработки для микроконтроллеров
12	«AUTOCAD» 2000	2-х и 3-мерная система автоматизированного проектирования и черчения.

### Литература:

1. Процессы автоматизации учета компьютерного парка как основы оптимизации системы управления организацией. Ronl. ru. <http://www.ronl.ru/referaty/informatika/477064/>.

## Модификация теории социального влияния Латане для компьютерных социальных сетей

Мурзин Федор Александрович, кандидат физико-математических наук  
Институт систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН

Дубынин Сергей Владимирович, аспирант  
Новосибирский национальный исследовательский государственный университет

*Данная статья посвящена проблемам анализа межличностных отношений в компьютерных социальных сетях. Речь идет об использовании теории динамического социального влияния Латане на основе различных характеристик (количественных и структурных), понятий, моделей и методов, которые могут быть определены для компьютерных социальных сетей. Предложены модификации формул теории динамического социального влияния Латане применительно к рассматриваемой задаче.*

**Ключевые слова:** анализ социальных сетей, анализ данных, теория Латане, психологические операции

В последнее время все более популярным средством общения между людьми становятся социальные сети. Они, действительно, являются удобным средством коммуникации, а кроме того, открывают новые возможности для анализа потоков информации и поведения людей в процессе общения. Совокупный анализ структуры социальных графов и текстовых данных, получаемых из социальных сетей, по мнению многих специалистов, является наиболее эффективным методом исследования взаимодействий между участниками сети [1, 2].

В статье предложены различные количественные характеристики, которые могут быть вычислены или построены на основе информации, полученной из социальных сетей. Чтобы вычислить уровень влияния окружающих людей на мнение конкретного человека, автором предпринята попытка адаптировать теорию динамического социального влияния Латане [3, 4] применительно к компьютерным социальным сетям.

При анализе взаимодействий участников сети необходимо выяснить ряд вопросов. Как влияют оставленные пользователем сообщения на его окружение в сети? На какую группу пользователей сообщения могут повлиять в целом? И вообще, с какой целью они были созданы? Для того чтобы ответить на эти и другие вопросы, предложен некоторый формальный подход, основанный на модификации теории Латане [5].

### Количественные характеристики, отношения и множества, вычисляемые на основе данных, получаемых из социальных сетей

В процессе анализа социальных сетей целесообразно рассматривать ряд числовых и нечисловых характеристик, отношений и множеств, естественным образом связанных с пользователями сети и сообщениями, циркулирующими в ней. Важным является то обстоятельство, что все они конструктивны, т. е. могут быть вычислены или построены при помощи соответствующих алгоритмов, конечно, при наличии программного обеспечения, позволяющего «выкачивать» необходимую информацию из сети.

Обозначим  $P$  — сообщение («пост», «твит») в социальной сети, видимое множеству пользователей и размещенное на личной странице,  $u$  — пользователь сети, который может создавать и пересылать сообщения. Следует заметить, что рассматривать личные сообщения, которыми пользователи обмениваются в узком кругу, не представляется возможным, так как они закрыты для доступа извне и последующего анализа.

#### Одноместные характеристики:

$Followers\_Count(u)$  — количество людей, которые читают сообщения данного пользователя (т. е. подписчиков этого пользователя);

$Friends\_Count(u)$  — количество друзей у данного пользователя (пользователь сам заносит некоторых людей в список друзей);

$Reposts(P)$  — количество размещений данного сообщения на личных страницах пользователей отличных от автора сообщения;

$Posts\_Count(u)$  — количество сообщений («постов», «твитов»), созданных данным пользователем;

$Real\_name(u)$  — «настоящее» имя пользователя, если соответствующая позиция заполнена (это нечисловая характеристика).

#### Временные характеристики:

$Inited(u)$  — дата создания аккаунта;

$Datetime(P)$  — дата и время создания сообщения.

#### Множества:

$Followers(u)$  — подписчики данного пользователя;

$Friends(u)$  — друзья данного пользователя;

$Mentions(u)$  — имена пользователей, упоминаемые в сообщениях данного пользователя;

$Hashtags(u)$  — хэштеги, которые встречаются в сообщениях данного пользователя;

$Links(u)$  — внешние ссылки, которые встречаются в сообщениях данного пользователя.

**Числовые характеристики, ассоциированные с множествами:**

$Count\_Mentions_u(v)$  — количество упоминаний пользователя  $v$  пользователем  $u$ ;

$Count\_Hashtags_u(h)$  — количество употреблений хэштега  $h$  пользователем  $u$ ;

$Count\_Links_u(l)$  — количество упоминаний внешней ссылки  $l$  пользователем  $u$ .

$Count\_Reposts_u(v)$  — количество сообщений пересланных пользователем  $u$ , полученных от пользователя  $v$ .

Отметим, что если проводить рассуждения в терминах теории социального влияния Латане [3, 4], то в первом приближении функцию  $Count\_Mentions_u(v)$  можно считать «силой влияния» пользователя  $v$  на пользователя  $u$ .

В работе [4] речь идет о кампании вакцинации полиомиелита, которая основывалась на сообщениях (через радио, печать, телевидение, кино и плакаты), оказывающих воздействия на общество, причем телевидение и радио играло наиболее важную роль в городских областях. В нашем случае отдаленным аналогом СМИ можно считать хэштег.

Однако суммарное количество упоминаний пользователя не учитывает тематику сообщений. Если нас интересует динамика изменения мнения людей относительно конкретного вопроса, то стоит учитывать тематику этого вопроса. К примеру, пользователь  $u$  может очень часто упоминать пользователя  $v$  в контексте вопросов, связанных с искусством, но никогда не упомянет его, если речь идет о политике. Таким образом, если учитывать все упоминания без учета тематики, то получится искаженная система сил влияния. Далее будем считать, что все упоминания и сообщения, участвующие в вычислениях относятся к тематике вопроса, динамика мнения о котором нас интересует.

Подсчет упоминаний в контексте определенной темы также требует уточнения. Для расчета динамики мнения людей важно понимать, что упоминания могут сопровождаться оценочными суждениями. К примеру, пользователь  $u$  может упоминать пользователя  $v$  вдвое чаще пользователя  $w$ , но сообщения с упоминанием пользователя  $v$  содержат негативную оценку слов или действий пользователя  $v$ , а с пользователем  $w$  сообщения имеют положительную окраску. В итоге, несмотря на большую частоту появления пользователя  $v$  в сообщениях пользователя  $u$ , повлиять на его точку зрения скорее сможет пользователь  $w$ , к которому  $u$  относится значительно лучше. Из вышесказанного следует, что для вычисления силы влияния вместо  $Count\_Mentions_u(v)$  следует брать:

$$Sum\_Mentions_u(v) = Positive\_Mentions_u(v) - Negative\_Mentions_u(v)$$

Для расчета влияния пересылаемых сообщений также следует учитывать эмоциональную окраску текста, добавляемого к пересылаемому сообщению. К тому же, чтобы получить влияние пользователя  $v$  на пользователя  $u$ , в этой метрике надо учитывать, только оригинальные сообщения пользователя  $v$ , игнорируя случаи пересылки уже пересланного пользователем  $v$  от кого-то другого сообщения. С этим уточнением вместо  $Count\_Reposts_u(v)$  будем использовать:

$$Sum\_Reposts_u(v) = Positive\_Reposts_u(v) - Negative\_Reposts_u(v)$$

Для получения суммарного отношения  $u$  к  $v$  введем величину:

$$Meaning_u(v) = m \cdot Sum\_Mentions_u(v) + r \cdot Sum\_Reposts_u(v),$$

где  $r$  и  $m$  — коэффициенты, определяющие вклад пересылаемых сообщений и упоминаний в суммарное отношение  $u$  к  $v$ .

**Теория Латане социального влияния и ее модификация**

Далее, рассмотрим, каким образом можно адаптировать теорию динамического социального влияния, предложенную Латане [3, 4] на случай социальных сетей.

Латане подчеркивал важность трех атрибутов отношений между получателем информации и источником: сила — социальный статус и сила доверия; расстояние — физическое или психологическое; текущее количество — число источников, влияющих на получателя.

Согласно теории динамического социального влияния, уровень влияния на мнение индивидуума относительно определенного вопроса, может быть выражен следующей формулой

$$I_i = -S_i \beta - \sum_{j=1, j \neq i}^N \frac{S_j O_j O_i}{d_{i,j}^\alpha},$$

где:

$I_i$  — количество социального давления, направленного на  $i$ -го индивидуума;

$O_i$  — мнение  $i$ -го индивидуума ( $\pm 1$ ) по отношению к данному вопросу, значение  $+1$  соответствует поддержке и  $-1$  соответствует сопротивлению предложению;

$S_i$  — сила социального влияния ( $S_i \geq 0$ );

$\beta$  — сопротивление к изменениям;

$d_{ij}$  — расстояние между индивидуумами  $i$  и  $j$ ;

$\alpha$  — степень ослабления влияния по мере увеличения расстояния;

$N$  — общее число взаимодействующих агентов.

Значение постоянной  $\beta$  обычно принимается равным 2, в соответствии с величиной использованной в исследованиях Латане. Большее значение этой постоянной означает, что для изменения мнения требуется большее давление, меньшее значение соответствует меньшему усилию. Значение постоянной  $\alpha$  также обычно принимается равным 2. Большие значения  $\alpha$  означают, что с ростом расстояния между источником и получателем требуется много большая величина давления.

Величина  $d_{ij}$  определяется свойствами пары индивидуумов, она может рассматриваться как показатель легкости общения (передачи информации). При задании данной величины могут учитываться возрастные, национальные, конфессиональные и другие различия. Формула для вычисления  $d_{ij}$  может включать в себя физическое расстояние. Например, между населенными пунктами, в которых находятся индивиды. Обычно учитывается факт, что легкость коммуникации подчиняется закону об обратной квадратичной зависимости от физического расстояния [4]. Для компьютерных сетей возможны различные подходы, в том числе такие, когда физическое расстояние не принимается во внимание.

Для анализа социальных сетей можно предложить модификацию формулы Латане в следующем виде:

$$I_u = -\beta \cdot \sum_{v \in Followers(u)} Meaning_v(u) - \sum_{w \in Mentions(u)} \frac{Meaning_u(w) O_u O_w}{\rho^\alpha(u, w)},$$

где  $\rho(u, w)$  — расстояние от пользователя  $u$  до пользователя  $w$ . Можно, например, считать, что оно задается отношением «подписчик — подписчик подписчика — подписчик подписчика подписчика и т. д...». В этой формуле учитываются все пользователи, упоминаемые  $u$ . Можно считать, что все они на него влияют. Также в качестве  $S_u$  берется сумма  $\sum_{v \in Followers(u)} Meaning_v(u)$ , которая представляет собой суммарное мнение пользователей, читающих сообщения  $u$ . Отметим, что пересылаемое сообщение всегда содержит имя пользователя, опубликовавшего сообщение, так что он входит в множество  $Mentions(u)$ .

Как видно из этой формулы, вместо строго положительной  $S_i$ , описывающей суммарную силу влияния, мы берем относительную величину, к тому же  $Meaning_u(v)$  может быть отрицательной, что соответствует действительности. Если пользователь  $u$  упоминал  $v$  в основном в негативном контексте, то совпадение мнения с  $v$  может подтолкнуть  $u$  к изменению мнения на противоположное мнению  $v$ . В действительности такой эффект будет наблюдаться скорее при преодолении величиной  $Meaning_u(v)$  какого-то отрицательного порога, до которого при  $O_u = O_v$  мнение  $u$  все же будет укрепляться, хотя и не сильно. К тому же сила влияния не должна линейно зависеть от количества положительных и негативных упоминаний. Для решения этих проблем введем величину:

$$Influence_u(v) = a \cdot (Meaning_u(v) - b)^3 - c,$$

где с помощью параметров  $a, b, c$  можно задать вышеописанное поведение. Следует заметить, что более точный вид этой функции может быть получен только после исследований реальных данных, полученных из социальных сетей.

С учетом итоговой величины силы влияния, получаем формулу для вычисления социального давления:

$$I_u = -\beta \cdot \sum_{v \in Followers(u)} Influence_v(u) - \sum_{w \in Mentions(u)} \frac{Influence_u(w) O_u O_w}{\rho^\alpha(u, w)}.$$

Внешнее влияние, например влияние СМИ, также может быть учтено [4], если в основную формулу Латане добавить дополнительный член  $O_i O_M S_{Mi}$ , где  $S_{Mi}$  — сила влияния внешних источников на  $i$ -й индивидуум,  $S_{Mi} > 0$ ,  $O_M$  — мнение внешнего источника. Учитывая влияние масс медиа, получаем итоговую формулу

$$I_i = -S_i\beta - O_i O_M S_{Mi} - \sum_{j=1, j \neq i}^N \frac{S_j O_j O_i}{d_{ij}^\alpha}.$$

Обычно внешний источник также моделируется как агент, но «вне окружающей среды» и с расстоянием 1 до каждого индивидуума ввиду своей «вездесущей» природы. Величина  $S_{Mi}$  меняется в зависимости от индивидуума, так как каждый человек испытывает различное давление СМИ, эта величина аналогична иногда рассматриваемой «величине доверия» индивидуума к сообщениям, получаемым из внешних источников.

Для социальных сетей аналогом СМИ может являться сила влияния хэштега. При вычислении силы влияния хэштега также можно использовать логику учета эмоциональной окраски сообщений, в которых пользователь использует конкретный хэштег. В качестве силы влияния хэштега будем использовать величину:

$$\text{Hashtag\_Influence}_u(h) = d \cdot (\text{Positive\_Hashtags}_u(h) - \text{Negative\_Hashtags}_u(h) - e)^3 - f$$

Соответственно получаем формулу

$$I_u = -\beta \cdot \sum_{v \in \text{Followers}(u)} \text{Influence}_u(v) - \gamma \cdot \sum_{h \in \text{Hashtags}(u)} \text{Hashtag\_Influence}_u(h) - \sum_{w \in \text{Mentions}(u)} \frac{\text{Influence}_u(w) O_u O_w}{\rho^\alpha(u, w)},$$

в которой учитываются все пользователи, упоминаемые  $u$ , и все хэштеги.

Полученная величина отражает социальное давление, оказываемое на пользователя в социальной сети, осуществляемое, через публикуемые другими пользователями сообщения и хэштеги. На основе этой величины можно моделировать динамику изменения мнения в сети, например, с помощью клеточных автоматов, как в работе [4].

### Заключение

Данная работа посвящена проблеме анализа компьютерных социальных сетей. Предложены различные характеристики, даны соответствующие понятия и методы, которые могут быть использованы для анализа динамики изменения мнения в социальных сетях. Итоговые величины пригодны для работы с такими социальными сетями, как Twitter, Facebook, Вконтакте и подобными им.

В процессе получения формул были опущены некоторые вопросы, связанные с технической реализацией вычисления различных аспектов сообщений: определение тематики сообщения и оценка отношения пользователя к другому пользователю, хэштегу или сообщению. Существует множество подходов к вычислению этих показателей, и выбор наилучших методов заслуживает отдельного исследования.

### Литература:

1. Charu, C. Aggarwal Social network data analytics. — 2011. — 520 p.
2. Батура, Т.В. Методы анализа компьютерных социальных сетей // Вестник НГУ. Серия: Информационные технологии. — Новосибирск, 2012. — Том 10, Вып. 4. — с. 13–28.
3. Nowak, A., Szamrej J., Latané B. From private attitude to public opinion: a dynamic theory of social impact // Psychological Review, 97, — 1990. — P. 362–376.
4. Wragg, T. Modeling the Effects of Information Campaigns Using Agent-Based Simulation. // Prep.: Command and Control Division, Defense Science and Technology Organization, Australian Government, DSTO-TR-1853. — 2006. — 61p.
5. Копылова, Н. С., Мурзин Ф. А. Моделирование механизмов социального влияния на основе мультиагентного подхода // Вопросы искусственного интеллекта (Вестник ИСМИИ РАН), — 2009. — с. 173–183.

## Обеспечения безопасности электронной коммерции в республике Узбекистан

Явминова Нафиса Машрабжоновна, старший преподаватель  
Наманганский инженерно-педагогический институт (Узбекистан)

*В статье рассмотрен вопрос обеспечения безопасности электронной коммерции посредством национального криптопровайдера, его назначение и области применения.*

С начала этого века электронная коммерция ускоренными темпами проникла в различные сферы социально-экономической деятельности, и постепенно стала

образом жизни для многих малых и средних предприятий. На сегодняшний день приоритетным вопросом ведения электронной коммерции является обеспечение

безопасности электронного документа и электронного документооборота. На сегодняшний день разработан целый ряд методов обеспечения безопасности обмена данными в электронной коммерции. Одним из способов защиты данных является использование средств криптографической защиты информации, одним из которых является криптопровайдер.

Криптопровайдером является независимый программный модуль, интегрированный в MS Windows и содержащий библиотеку криптографических функций со стандартизованным интерфейсом, CSP выполняет такие криптографические функции как формирование/проверка электронной цифровой подписи (ЭЦП), шифрование информации. Также он выполняет роль хранилища для ключей всех типов. Предназначением криптопровайдера является авторизация и обеспечение юридической значимости электронных документов при обмене ими между пользователями, обеспечения конфиденциальности и контроля целостности информации.

Наряду со стандартными криптопровайдерами, предоставляемыми Microsoft, можно использовать CSP собственной разработки, предварительно сертифицировав и подписав его. Использование MS Windows CSP иногда бывает неприемлемо по разным причинам, например, государственными органами или организациями. Например, в схеме «Стандартный Windows криптопровайдер + почтовый клиент» обеспечивается защита почтовых сообщений с использованием несертифицированных средств криптографической защиты информации. А в схеме «Сертифицированный национальный криптопровайдер + почтовый клиент» защита электронных сообщений осуществляется с помощью сертифицированных криптографических алгоритмов. Одной из положительных сторон схемы является также существенная денежная экономия.

Средством криптографической защиты информации является национальный криптопровайдер Cryptographic Service Provider (CSP). Архитектура национального криптопровайдера реализована в виде программного продукта.

Предназначением этого программного средства является решение следующих задач:

- шифрование (защита) передаваемых или хранимых конфиденциальных данных;
- подписание данных электронной цифровой подписью и обеспечение контроля целостности передаваемых, используемых или хранимых данных;
- аутентификация субъектов с целью предотвращения отказа субъекта от авторства сообщения.

Выше перечисленные задачи решаются с применением криптографических преобразований, под которыми понимаются преобразование данных при помощи шифрования, выработки (проверки) хэш и формирования (проверки) электронной цифровой подписи.

Национальный криптопровайдер (CSP) отвечает следующим требованиям:

1. Алгоритм шифрования реализован в соответствии с национальным стандартом.
2. Алгоритм электронной цифровой подписи реализован в соответствии с национальным стандартом

УзDST 1092:2005 «Процессы формирования и проверки электронной цифровой подписи».

Национальный криптопровайдер помимо формирования (проверки) ЭЦП также выполняет функцию шифрования информации, обеспечивая конфиденциальность информации. В зашифрованном виде информация остается на период ее передачи по сети и при хранении в базе данных или на сервере. Расшифровать информацию может лицо, которому она предназначена, при помощи своего ключа. При реализации функции шифрования в национальном криптопровайдере был применен национальный алгоритм криптографической защиты информации — разработанный и принятый Государственный стандарт. При реализации криптопровайдера обеспечена возможность реализации и использования его в системе Центра регистрации ключей электронной цифровой подписи (ЭЦП), с применением сертификатов открытых ключей ЭЦП в соответствии с международными рекомендациями с использованием алгоритмов, реализуемых национальным криптопровайдером. Разработанный национальный криптопровайдер может применяться в составе прикладного программного обеспечения систем. В настоящее время национальный криптопровайдер встроен и функционирует в следующих системах:

- система защищенной электронной почты Е-ХАТ;
- центр регистрации ключей ЭЦП на основе национальных стандартов формирования ЭЦП и шифрования.

Национальный криптопровайдер может быть успешно внедрен в различные информационные системы для решения задач обеспечения конфиденциальности (шифрование данных), целостности и авторизации, аутентификации пользователей. Для этого криптопровайдер устанавливается на пользовательском компьютере и должен интегрироваться с прикладным программным обеспечением информационной системы. Национальный криптопровайдер обеспечивает возможность использования различных устройств хранения ключевой информации — жесткий диск, внешний носитель. Данное решение необходимо для:

- обеспечения юридически значимого эл-документооборота с применением ЭЦП;
- обеспечения требований по обеспечению конфиденциальности данных (шифрование) и целостности информации (ЭЦП).

Национальный криптопровайдер может быть успешно применен в различных информационных системах: электронная почта, электронный документооборот, электронные платежи, удаленный доступ к веб-ресурсам и базам данных, автоматизированная обработка различной информации и др. При реализации национального криптопровайдера в информационные системы можно обеспечить юридически значимый обмен электронными документами на основе электронной цифровой подписи или обеспечить необходимые требования по защите информации, в том числе конфиденциальной, который является наиважнейшим фактором обеспечения безопасности электронной коммерции.



**Литература:**

1. Anvarov, A. Role of the international cooperation in high education development //Austrian Journal of Humanities and Social Sciences. — №. 1–2.
2. Анваров, А.А., Каримов П., Негматов У.М. Алгоритмы нормализации освещенности изображения // Украина, Актуальные научные исследования в современном мире: материалы V Междунар. научн.-практ. инт.-конф. — Переяслав-Хмельницкий., Украина. — 2015. — Т. 5. — с. 118–123.
3. Anvarov, A. Learning Resources and Professional Development at Namangan Engineering Pedagogical Institute. — 2015.

# ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СВЯЗЬ

## Анализ работы интегрированного комплекса авионики

Саидумаров Илхомжан Миралимович, кандидат физико-математических наук, доцент;  
Умаров Азизбек Алишер угли, студент  
Ташкентский государственный технический университет имени Абу Райхана Беруни (Узбекистан)

Закиров Руслан Гильмуллаевич, инженер АиРЭО  
Авиапредприятие «Uzbekistan airwaystechnics» (Узбекистан)

**К**омплекс бортового оборудования — совокупность функционально-связанных систем, приборов, датчиков, вычислительных устройств. Примеры комплексов: пилотажно-навигационный, обзорно-прицельный, разведки.

Все радиоэлектронное оборудование ЛА, независимо от принадлежности к той или иной из перечисленных групп, часто называют авионикой. Бортовые информационные системы также относятся к этой группе оборудования.

Состав авионики различен для разных классов ЛА. Рассмотрим его на примере пассажирских магистральных самолетов, таких, как Airbus A-320, Boeing 757, где авионика представлена наиболее широко. Ее можно разделить на следующие группы:

- системы первичной информации,
- радионавигационные системы,
- радиосвязные системы,
- системы автоматического пилотирования,
- бортовые информационные системы,
- прочие пилотажно-навигационные системы.

Задачей систем первичной информации является измерение различных сигналов и параметров, характеризующих полет и состояние самолета. Каждая из таких систем специализируется на измерении сигналов определенной физической формы и определенного назначения. В состав системы входит от 1 до 3 одинаковых вычислителей, каждый из которых способен решать все задачи. За счет такого резервирования обеспечивается высокая надежность.

Радионавигационные системы определяют местоположение ЛА, используя для этой цели радиотехнические средства. Эти системы могут быть автономными, работающими на радиолокационном принципе, и неавтономными, использующими сигналы от радиомаяков. Радиосвязные системы предназначены для:

- двустороннего обмена информацией между экипажем ЛА и наземными радиостанциями;
- двустороннего обмена информацией между экипажем ЛА и другими ЛА;
- для внутренней связи между членами экипажа;

— для связи между экипажем и пассажирами.

Системы автоматического пилотирования управляют полетом самолета. Это 4 самостоятельных системы:

- автоматическая система повышения устойчивости и управляемости;
- вычислительная система управления полетом;
- вычислительная система самолетовождения;
- вычислительная система управления тягой.

Бортовые информационные системы предоставляют экипажу самолета всю необходимую информацию — в визуальной, звуковой и тактильной форме. На пассажирском ЛА могут устанавливаться следующие БИС.

Система электронной индикации (СЭИ) предназначена для индикации пилотажной и навигационной информации. В состав системы входят индикаторы, от 1 до 3 вычислителей, которые часто называют генераторами символов, и пульта управления. Индикатор имеет экран, на котором индицируется информация, ранее представлявшаяся на шкалах отдельных приборов. Генератор символов управляет построением изображения на индикаторе. Он принимает и обрабатывает пилотажную и навигационную информацию от различных систем ЛА — систем первичной информации (СВС, ИНС), радионавигационных систем (РВ, ILS, MLS, DME, VOR, АРК), систем автоматического пилотирования (ВСС, ВСУП, ВСУТ, АСУУ), от системы сигнализации и т. д. Пульт управления служит для связи пилота с системой, он обеспечивает выбор форматов изображения и регулирование яркости индикаторов.

Типовая структура СЭИ для ЛА с двумя пилотами изображена на рис. 1. Перед каждым пилотом находятся два индикатора. На экране одного индицируется пилотажная информация, на экране другого — навигационная. Конкретный состав информации на экране может изменяться в зависимости от этапа полета и от того, что в данный момент интересует пилота. Для управления изображением на своих индикаторах у каждого пилота есть пульт управления. Каждый из двух основных генераторов символов управляет парой индикаторов, третий генератор символов — резервный, он участвует в работе системы только при отказе одного из основных.

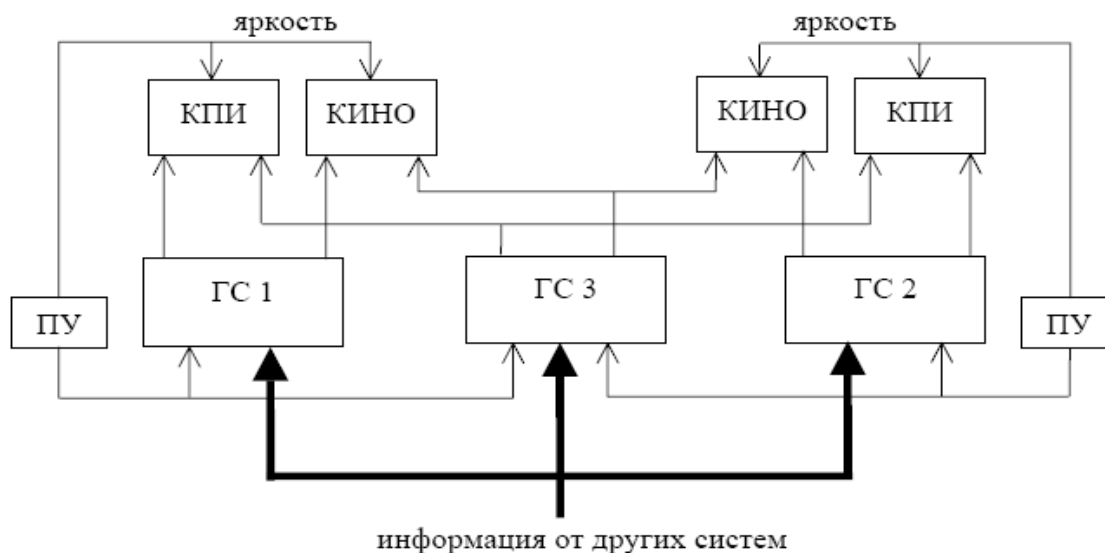


Рис. 1. Структура системы электронной индикации: ПУ — пульт управления, ГС — генератор символов, КПИ — комплексный пилотажный индикатор, КИНО — комплексный индикатор навигационной обстановки

Основной функцией вычислительной системы внутрикабинной сигнализации является предупреждение экипажа о возникновении опасностей в полете и на борту ЛА. В частности, выдается сигнализация:

- о неправильной конфигурации органов управления самолета (асимметрия закрылков, посадка с убраннным шасси и т. п.);
- о превышении максимально-допустимой скорости;
- о достижении минимальной скорости полета;
- о слишком малой высоте полета;
- о сдвиге ветра;
- о неправильной работе бортовых систем и агрегатов (пожар двигателя, отказ генератора и т. п.).

Система содержит один или два вычислителя, которые собирают информацию от различных систем/датчиков самолета и производят над этой информацией логическую обработку, выясняя, не создалась ли где-нибудь опасная ситуация. Свои сообщения система выстраивает по приоритету, привлекая внимание пилотов в первую очередь к самым опасным событиям. Эти приоритеты гибкие, они зависят от этапа полета и состояния системы, на отдельных напряженных этапах (взлет, посадка) система вообще не отвлекает пилота малозначимыми сообщениями.

Для индикации своих сообщений экипажу система содержит индикатор, способный показывать цифробуквенную информацию. Система индицирует аварийные, предупреждающие и уведомляющие сообщения, а также использует другие способы сигнализации — с помощью звуковых сигналов (звонки, гонги и т. п.), тактильных воздействий (тряска штурвала). Аварийная сигнализация выдается в ситуациях, требующих немедленного действия, а на экране имеет красный цвет. Предупреждающая сигнализация выдается в ситуациях, требующих немедленного уведомления, и на экране имеет желтый цвет. Уведомляющая сигнализация имеет цвет иной, чем

аварийные и предупреждающие сигналы, обычно — зеленый.

Если на ВС установлена система электронной индикации, то система внутрикабинной сигнализации может не содержать отдельных индикаторов, сигналы из ее вычислителей поступают в генераторы символов СЭИ, которые превращают их в сообщения на экранах своих индикаторов.

Чаще функции системы внутрикабинной сигнализации выполняет более сложная система — комплексная информационная система сигнализации (КИСС). Кроме сигнализации она обеспечивает пилотов информацией о параметрах и состоянии двигателей и общесамолетных (общевертолетных) систем. Такая система имеет собственные индикаторы, обычно два, на которых постоянно индицируется сигнализация и основные параметры двигателей и на которые пилот может дополнительно вызвать информацию по интересующей его системе. В состав КИСС также входят пульта управления (1–2 по количеству пилотов) и вычислители. Могут в ее состав входить и блоки-концентраторы данных, если они не выделены в отдельную систему преобразования информации. Эти блоки собирают аналоговые и дискретные сигналы от датчиков, измеряют их и преобразуют в цифровой последовательный код, который передается своим вычислителям, а также другим заинтересованным в этой информации системам.

На новом поколении ВС системы СЭИ и КИСС объединяют в единую систему — комплексную систему электронной индикации и сигнализации (КСЭИС), которая выполняет функции обеих этих систем. Такая система обладает большей гибкостью в отношении представления информации и имеет меньшие массу, габариты за счет объединения вычислителей.

Кроме двух основных систем индикации — СЭИ и КИСС — на современных ЛА под разными названиями

(электронный портфель, персональный помощник пилота) появляются электронные планшеты, которые индицируют пилоту различную справочную информацию, ранее находившуюся в кабине ЛА на бумажных носителях. Такое устройство представляет собой бортовой вариант портативного компьютера laptop. Индикатор обычно имеет вид планшета с экраном. Органы управления (кнопки, устройство управления курсором) располагаются вокруг экрана или же сам экран является сенсорным и тогда кнопки просто изображаются на поле экрана.

Если на ЛА нет системы самолетовождения, то в кабине может устанавливаться самостоятельный многофункциональный пульт управления и индикации. Он выполнен в виде единого блока, на лицевой панели которого расположены цифробуквенная клавиатура и экран. МФПУ служит для взаимодействия пилота со многими бортовыми системами. Для этого он имеет стандартный выход, по которому передает последовательным цифровым кодом команды и набранные пи-

лотом значения (настройки радиочастот и т. п.) в другие системы.

В настоящее время, в связи с развитием элементной базы, воздушные суда оснащаются большим количеством компьютеров. Это позволяет значительно уменьшить массу и габариты систем воздушного судна, а также повысить их надежность.

Большинство самолетных компьютеров имеют систему встроенного контроля. Система встроенного контроля представляет собой совокупность программно-аппаратных средств. Она предназначена для постоянного контроля систем. При обнаружении неисправности сохраняется в памяти централизованной системы контроля параметров ВС (ЦСВК). В памяти хранятся данные о последних неисправностях каждой системы воздушного судна-всего встроенным контролем охвачено около 130 систем. В зависимости от типа системы, могут запоминаться данные от 1 до 64 последних полетов. Структурная схема такой системы показана на рис. 2



Рис. 2. Структурная схема централизованной системы встроенного контроля

К основным функциям системы встроенного контроля относятся:

- Формирование отчетов об отказах систем воздушного судна в полете;
- Инициализация тестов систем и запоминание выявленных в результате тестирования неисправностей;
- Корреляция систем и функций — по невозможности выполнения какой-либо функции определяется неисправная система;
- Определение соответствия конфигурации режимов работы оборудования фазе полета;

— Формирование предупреждений экипажу об отказах и неисправностях, в зависимости от фазы полета;

Процедуры запоминания неисправностей отличаются в зависимости от того, находится ли ВС на земле или в полете. В полете запоминаются все неисправности, в том числе и выявленные во время работы системы. На земле запоминаются только неисправности, выявленные встроенным контролем системы во время тестирования. Таким образом, память разделена на две части — для запоминания неисправностей в полете и на земле.

Обмен данными между ЦСВК и модемом происходит в формате ARINC 429. Данные в формате ARINC 429 передаются последовательным кодом по двухпроводной линии — витой паре с заземленной оплеткой. В основу интерфейса заложен вид биполярного двухфазного сигнала (в специальной литературе описывается как *RZ*-код), передаваемого по бифилярной экранированной линии связи. Передача осуществляется на стандартизованных частотах (период- $T$ ), 32-мя разрядными словами ПК, включающими адресную и информационную части, и 32-й разряд — бит контроля по четности (Sum). Слова разделяются обязательной «паузой» — отсутствием сигнала в линии в течении  $4T$ , которая определяет окончание слова ПК.

Интерфейс ARINC-429 иногда называют радиальным, т. к. в интерфейсе обычно к одному каналу подключен только один передатчик, а каждая принимающая система является двухпроводной шиной данных. Соединительные проводники — витые пары. Размер слова составляет 32 бита, а большинство сообщений состоит из единственного слова данных. Сообщения передаются на одной из трёх скоростей: 12,5, 50 или 100 Кбит/сек.

#### Литература:

1. Анцелиович, Л.Л. Надежность, безопасность и живучесть самолета. М.: Машиностроение, 1985. 296 с
2. COMPONENT MAINTENANCE MANUAL C12860, 31–32–38 THALES AVIONICS SAS. APR 16/15 TO: HOLDER OF CFDIU CENTRALIZED FAULT DISPLAY INTERFACE UNIT PNR: C12860AA0x
3. Sebastian Torhorst, Nico B. Holzel and Volker Gollnick/ Identification and evaluation of the potentials of Prognostics and Health Management in future civil aircraft EUROPEAN CONFERENCE OF THE PROGNOSTICS AND HEALTH MANAGEMENT SOCIETY 2014
4. Гепко, И.А., Олейник В.Ф., Чайка Ю.Д., Бондаренко А.В. Современные беспроводные сети: состояние и перспективы развития-К.:ЕКМО, 2009—672 с.
5. Дмитриев, А.Л. Оптические системы передачи информации/учебное пособие-СПб, СПбГУИТМО, 2007. 96 с.
6. Инструкция по эксплуатации модуля для сопряжения систем на основе последовательного канала по ГОСТ 18977–79 (ARINC 429) с интерфейсом USB 2.0 ECE-0206–1 ГФКП. 468363.024 ИЭ
7. И.Л. Сироклин, Средства связи № 2, 24 (2001).
8. В.И. Серопегин, Технология и средства связи № 4, 72 (1999).

ЦСВК работает в двух режимах.

1) Нормальный режим — ЦСВК сканирует все системы и запоминает выявленные системами встроенного контроля неисправности для последующей генерации отчета за цикл полета. В полете всегда работает нормальный режим.

2) Режим меню — производится диалог с одним компьютером, инициализируются различные тесты.

Особый интерес представляет модем, предназначенный для дистанционной диагностики систем при помощи УКВ-радиостанции. На ВС А-320 в качестве такого модема используется система взаимодействия с центром управления воздушным движением ATSU (Air traffic service unit). В качестве УКВ радиостанции при этом используется радиостанция с возможностью передачи данных (VDL–VHF data link).

Таким образом, интегрированный комплекс авионики современного воздушного судна представляет собой единую систему радионавигационного, радиолокационного, радиосвязного оборудования, а также систем управления.

# АВТОМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

## A Decision Forest Approach to Cold-start Recommendation

Shen-Shen Wang

Southwest Petroleum University (Chengdu, China)

Шеньшень Вань

Юго-западный нефтяной университет (Китай)

*Recommender systems have become extremely common in recent years, and are applied in a variety of areas. Model-based methods play an important role in the recommendation. Model-based recommendation systems build a model based on the dataset of ratings. Existing model-based recommenders consider either demographics or content information. However, it is used to recommend for new user or new item. In this paper, we propose a decision forest approach to address the well-known cold-start problem. Our approach makes use of decision forest to constructing a model comprises users» information, items» information and rating to recommendation for users and items simultaneously. This approach can be used to solve double cold-start problem (new user and new item). First, we integrate dataset comprising both users» information, items» information and rating. Decision system will be got through data conversion and data discretization based on the dataset. Second, a decision forest is generated with n decision trees based on the decision system. Third, we describe how the approach to generates cold-start recommendations. Fourth, a pruning method is proposed for decision forest. Experimental results on the well-known MovieLens dataset show that the pruning decision forest approach performs stably and the constructed trees are understandable.*

**Keywords:** Recommender System, Decision Forest, Cold-start.

Recommender Systems (RSs) [1, 2, 3] have attracted extensive attention in the academic and business [4, 5, 6]. Model-based RSs play an important role in the recommendation. Model-based RSs involve building a model based on the dataset of ratings. In other words, we extract some information from the dataset, and user that as a «model» to make recommendations without having to use the complete dataset every time [7]. Existing model-based recommenders consider either demographic or item information. It is appropriate to either existing item or known user. Moreover, it can be used to recommend for new user or new item.

Cold-start recommendation [8, 9] is a challenging problem in RSs. There are generally two types of cold-start recommendation. One is the new user recommendation, the other is the new item recommendation. Model-based RSs can solve cold-start problem, it involves the demographics or item information to construct a model. Therefore, it is appropriate to either existing item or known user.

A random forest approach to model-based recommendation is proposed in [10]. This approach builds two models, demographic-based model (DM) and content-based model (CM). DM is used to recommend for known user or new user and CM is used to recommend for existing item or

new item. The approach builds two models to address the cold-start problem.

In this paper, we propose a decision forest approach to address the well-known cold-start problem. Our approach makes use of decision forest to constructing a model which comprises users» information, items» information and rating to recommendation for users and items simultaneously. This approach can be used to solve double cold-start problem (new user and new item). First, we integrate dataset comprising both users» information, items» information and rating. Decision system will be got through data conversion and data discretization based on the dataset. Second, a decision forest is generated with n decision trees based on the decision system. Third, we describe how the approach to generates cold-start recommendations. Fourth, we propose a pruning method for decision forest. Experimental results on the well-known MovieLens dataset show that the pruning decision forest approach performs stably and the constructed trees are understandable.

The major advantages of the proposed approach is four-folds. First, we get a decision system. It contains user demographic information, item information and rating information. Second, this approach is valid to new user and new item. Therefore the new approach can be employed to double cold-start recommendation. Third, we propose

a pruning technology of decision forest. Fourth, since the new approach is based on the decision system which contains user demographic and item information, it is less sensible to sparse data than model-based recommendation.

Experimental results on the well-known MovieLens dataset show that the pruning decision forest approach performs stably and the constructed trees are understandable.

### Data Conversion

In this section, we review MovieLens [11]. The Table 1 shows the original data structure of the MovieLens dataset. It has three tables: user, movie and rates. There are three attributes in the Table 1 (a): age, gender and occupation. Many attributes are in the Table 1 (b), which can be classified into two kinds of attributes, years and genre. Table 1 (c) shows the ratings of users for movies.

The upper part of Figure 1 shows the Table 1. The middle part of Figure 1 depicts the process of building a

decision system. The decision system is User information and Movie information linking through Rates. There are three steps: 1) A value is selected from Rates table as the last column in decision system, and the value is a rating of a user for a movie. The user information is selected from User table, which is inserted into the row in front. Then the Movie information is selected from Movie table, and it is appended to the middle of the row. If the User has  $n$  users and Movie has  $m$  movies, the decision system contains  $n*m$  rows. 2) The zero ratings is removed. The rating is a scale of 0 to 5. Users rate movies on a scale of 1 to 5, and 0 means no score. The zero ratings are meaningless for prediction, so remove the zero ratings from the decision system. 3) The UID and MID are removed. The decision system is general pattern. It should contain common attributes, so delete the UID and MID. The lower part of Figure 1 represents the converted data.

Table 1

The original data structure of MovieLens

(a) User

User-id	Age	Gender	Occupation
1	24	M	Technician
2	53	F	Other
3	23	M	Writer
...			
943	22	M	student

(b) Movie

Movie-id	Release-decade	Action	Adventure	Animation	Western
1	1995s	0	0	1	0
2	1995s	1	1	0	0
3	1995s	0	0	0	0
...					
1682	1991s	0	0	0	0

(c) Rates

User-id\Movie-id	1	2	3	4	5	1682
1	0	1	0	1	0	0
2	1	0	0	1	0	0
3	0	0	0	0	1	0
...						
1682	0	0	1	1	0	0

### Data Discretization

A manual discretization setting is given to discretize numeric data [12]. Given intervals  $[0, 18)$ ,  $[18, 25)$ ,  $[25, 30)$ ,  $[30, 35)$ ,  $[35, 45)$ ,  $[45, 56)$ ,  $[56, 1)$ , the age of the user is discretized by the GroupLens project. In this paper, Age 17, 18, 25, 35, 45, 50, 56 express interval  $[0, 18)$ ,  $[18, 25)$ ,  $[25, 30)$ ,  $[30, 35)$ ,  $[35, 45)$ ,  $[45, 56)$ ,  $[56, 1)$ , respectively, as shown in Figure 2 (a).

We use release decade instead of release date for the movies range from 1920s to 1990s, as shown in Figure 2 (b).

The values of Rating are 1 to 5, because the 0 is removed. Given intervals  $[1,3]$ ,  $[4,5]$ , 1 indicates the scale of 1 to 3, while 5 indicates the scale of 4 to 5, as show in Figure 2 (c).

We will get the decision system through discretizing the data of lower part of Figure 1.

### Construct the Decision Forest

#### Decision Forest

Generate a decision forest [13] with  $n$  random decision trees [14, 15, 16]. Random decision trees are built based on training set in two steps: 1) an attribute is randomly selected from the training set for the root node, then other

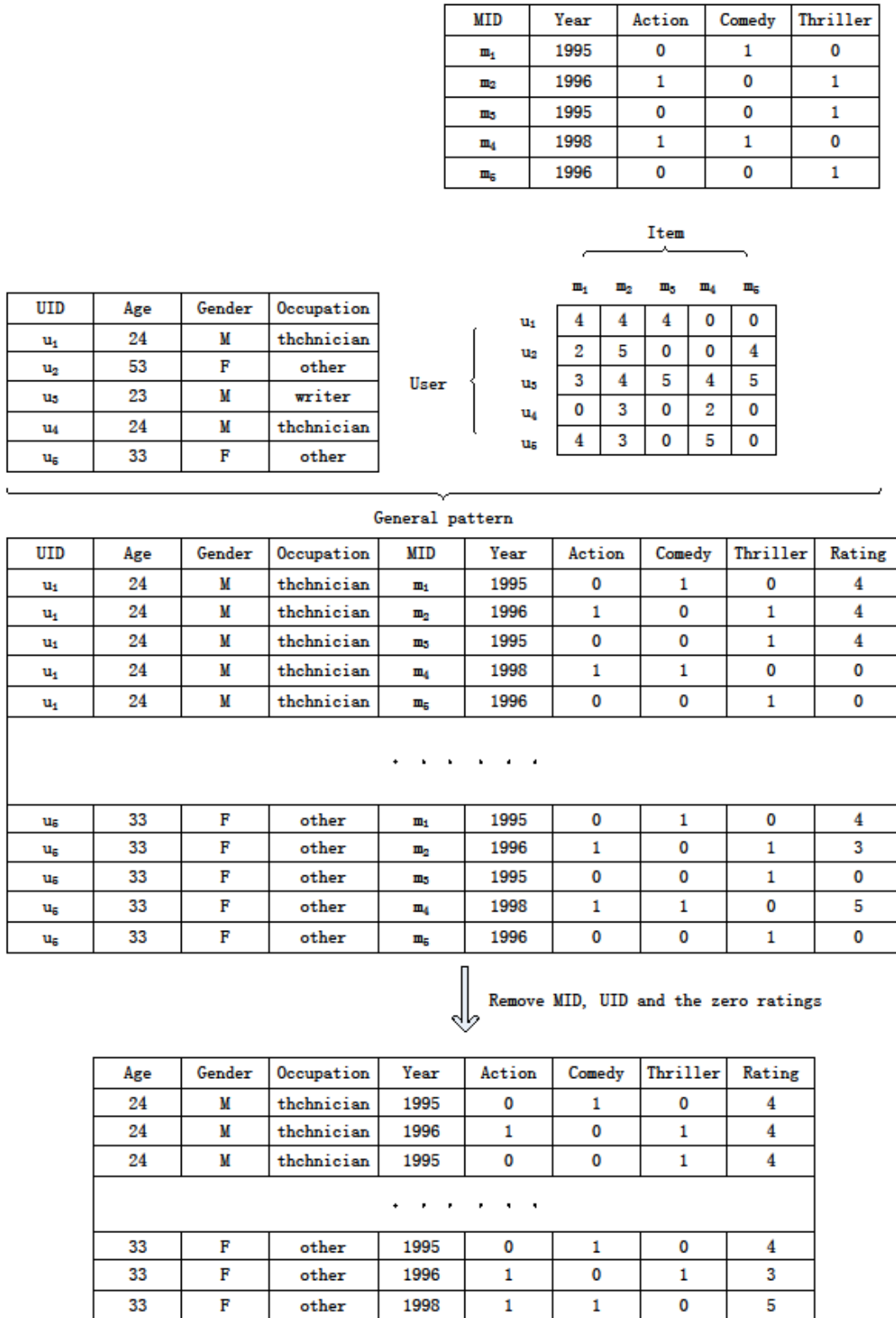


Fig. 1. Data Conversion

nodes are constructed based on random decision tree»s algorithm; 2) the leaves are assigned discrete scores which indicate the prediction value. There are two classes of rating in training set, 1 means dislike and 5 means favorite. The leaves of random tree stored the prediction value is 1 or 5. When the two conicting results are suggested in different decision trees, the way of voting is used for recommendation.

**Pruning**

Pruning of decision tree [17, 18] is useful in improving the generalization performance of decision trees [19]. Pre-pruning and post-pruning are two standard methods for pruning a decision tree [19].

In this paper, we propose a pruning technology. It is discribed as follows. There are many genres of movie in the dataset, for example Action, Adventure, Animation,



Age	Interval
17	Under 18
18	18—24
25	25—34
35	35—44
45	45—49
50	50—55
56	Over 56

Year	Interval
1960	Under 1970
1970	1970-1979
1980	1980-1989
1990	1990-1999
2000	Over 2000

Rating	Interval
5	4-5
1	1-3

Fig. 2. Attribute discretization: (a) Age discretization, (b) Year discretization, (c) Rating discretization

Children and Comedy etc. They are movies» attributes on the MovieLens dataset. As shown in Table 1, the value 1 means the movie is this genre, and the value 0 means not. If the value is 0, it expresses many case. For example, the value of comedy is 0, which means the movie may be Action, or Adventure, or Musical, or War etc. Many possibilities are existing. The nondeterminacy is little significance for recommend. So, we prune the branch of the value 0.

Figure 3 (a) represents a decision tree. The pruning decision tree is showed as Figure 3 (b). In this paper, the pruning decision forest is applied in recommendation.

**Predicting approaches**

For new user, we can classify him/her according to the characteristics attributes. First, the characteristics attributes are matched in a decision tree. Then according to the leaf nodes of the matched branch, recommend or not can be decided. Such as, let a new user be a male writer at the age between 18 and 24. According to Figure 3 (b), first he mathes the left brance of the root. Then there is only one branch for Action movie. Finally he mathes the rightmost branch according to Occupation. The leaf indicates a rating of 5. Therefore, it shows that he likes Action movies, which will be recommended to him then.

For new item, we can classify it according to its attributes. The process for new item is similar to it for new user. The new user»s/item»s attributes are matched in every decision tree of the decision forest.

The predictive result of every decision tree may be difference, 1 or 5, can be the majority is selected. If the quantity of the prediction results for 5 is majority, the result expresses can be recommended. While the prediction results for 1 is majority, the result expresses not recommended. If the number of 1 is the same as that of 5, we will employ 5. That is, we will recommend.

**Experimental Result**

In this section, we try to answer the following questions through experimentation.

1. Which is better between No-pruning Decision Forest and Pruning Decision Forest for predict?
2. How large of the size of No-pruning Decision Forest and Pruning Decision Forest when the Accuracy keeps stable?

**Dataset**

We experiment with one well-known MovieLens [11] dataset which is widely used in recommender systems (see, e. g., [8, 20]). We use the version with 943 users and 1682 movies. The original Rate relation contains the rating of movies with 5 scales. All users have watched at least one movie, and the dataset consists of approximately 100,000 movies ratings.

**Results**

We select one case for test set in dataset randomly, the remaining n-1 cases for training set. In order to know the size of the forest when the accuracy of pruned decision

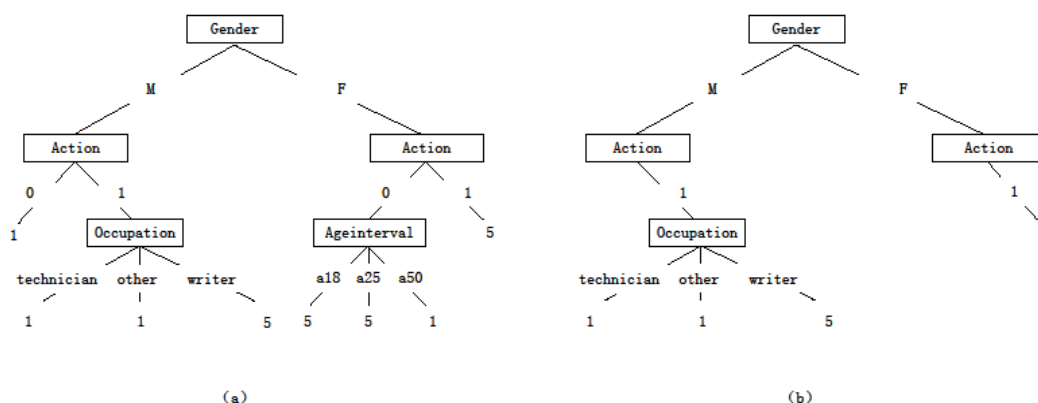


Fig. 3. Decision tree: (a) No pruning decision tree, (b) Pruning decision tree



Fig. 4. Accuracy comparison

forest keeps stable, the numbers of random trees defined by us is from 10 to 700.

We undertake 2 sets of experiments to answer the questions raised at the beginning of the section one by one. The first is to test the decision forest approach on the testing set. The second is to test the pruning decision forest approach on the testing set. Each experiment is repeated 100 times with different sampling of training and testing sets, and the average accuracy is computed.

Figure 4. compares the accuracy of two approaches on the testing set. We observe that the pruning decision forest approach always outperforms the no-pruning decision forest approach. It indicates that the new approach satisfies our requirement well.

The accuracy achieves the maximal value when the pruning decision forest size is 400. Moreover, the accuracy is stable when size of pruning decision forest is 400. In other words, 400 is an appropriate pruning decision forest size. While the accuracy of no-pruning decision forest is stable when the size is 500.

### Conclusions

In this paper, we proposed a decision forest approach to cold-start recommendation. It shows that the pruning decision forest approach outperforms decision forest. Experimental results indicate that the pruning decision forest approach performs stably, and the constructed trees are understandable. This approach can be employed to cold-start recommendation.

### References:

1. Schafer, J. B., Konstan, J., Riedl, J.: Recommender systems in e-commerce. In: Proceedings of the 1st ACM conference on Electronic commerce, ACM (1999) 158–166
2. Resnick, P., Varian, H. R.: Recommender systems. Communications of the ACM 40 (3) (1997) 56–58
3. Herlocker, J. L., Konstan, J. A., Terveen, L. G., Riedl, J. T.: Evaluating collaborative filtering recommender systems. ACM Transactions on Information Systems (TOIS) 22 (1) (2004) 5–53
4. Bobadilla, J., Ortega, F., Hernando, A., Gutierrez, A.: Recommender systems survey. Knowledge-Based Systems 46 (2013) 109–132
5. Fan Min and William Zhu.: Mining top-k granular association rules for recommendation. IFSA World Congress and NAFIPS Annual Meeting (IFSA/NAFIPS) (2013) 1372–1376
6. He, X., Min, F., Zhu, W.: A comparative study of discretization approaches for granular association rule mining. In: Electrical and Computer Engineering (CCECE), 2013 26th Annual IEEE Canadian Conference on, IEEE (2013) 1–5
7. Model-based recommendation systems. [http://www.cs.carleton.edu/cs\\_comps/0607/recommend/recommender/modelbased.html](http://www.cs.carleton.edu/cs_comps/0607/recommend/recommender/modelbased.html).
8. Schein, A. I., Popescul, A., Ungar, L. H., Pennock, D. M.: Methods and metrics for cold-start recommendations. In: Proceedings of the 25th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval, ACM (2002) 253–260

9. Min, F., Zhu, W.: Cold-start recommendation through granular association rules. arXiv preprint arXiv:1305.1372 (2013)
10. Heng-ru, Z., Min, F., Shen-shen, W.: A random forest approach to model-based recommendation. *Journal of Information and Computational Science*. 2014 Vol. 11 (15):5341–5348
11. : Internet movie database. <http://movielens.umn.edu>.
12. He, X., Min, F., Zhu, W.: A comparative study of discretization approaches for granular association rule mining. In: *Proceedings of the 2013 Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering*. (2013) 725–729
13. Ho, T. K.: Random decision forests. In: *Document Analysis and Recognition, 1995., Proceedings of the Third International Conference on*. Volume 1., IEEE (1995) 278–282
14. Magerman, D. M.: Statistical decision-tree models for parsing. In: *Proceedings of the 33rd annual meeting on Association for Computational Linguistics, Association for Computational Linguistics (1995)* 276–283
15. Hartmann, C. R., Varshney, P. K., Mehrotra, K. G., Gerberich, C.: Application of information theory to the construction of efficient decision trees. *Information Theory, IEEE Transactions on* 28 (4) (1982) 565–577
16. Knuth, D. E.: Optimum binary search trees. *Acta informatica* 1 (1) (1971) 14–25
17. Mingers, J.: An empirical comparison of pruning methods for decision tree induction. *Machine learning* 4 (2) (1989) 227–243
18. Schmid, H.: Probabilistic part-of-speech tagging using decision trees. In: *Proceedings of the international conference on new methods in language processing*. Volume 12., Manchester, UK (1994) 44–49
19. Dong, M., Kothari, R.: Classifiability based pruning of decision trees. In: *Neural Networks, 2001. Proceedings. IJCNN'01. International Joint Conference on*. Volume 3., IEEE (2001) 1739–1743
20. Cremonesi, P., Turrin, R., Airoidi, F.: Hybrid algorithms for recommending new items. In: *Proceedings of the 2nd International Workshop on Information Heterogeneity and Fusion in Recommender Systems, ACM (2011)* 33–40

# ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

## Фракталы в электротехнике

Кондрашов Илья Александрович, студент  
Ростовский государственный университет путей сообщения

**Ф**рактал (лат. *fractus* — дроблёный, сломанный, разбитый) — геометрическая фигура, обладающая свойством самоподобия, то есть составленная из нескольких частей, каждая из которых подобна всей фигуре целиком. Фрактазм — самостоятельная точная наука изучения и составления фракталов. Фракталы известны уже почти век, хорошо изучены и имеют многочисленные приложения в жизни. В основе этого явления лежит очень простая идея: бесконечное по красоте и разнообразию множество фигур можно получить из относительно простых конструкций при помощи всего двух операций — копирования и масштабирования. Различают динамические и геометрические фракталы. Причём теория фракталов благодаря учёным и энтузиастам вышла за пределы математики и теперь используется как применительно к техническим наукам, так и в искусстве.

Довольно интересным проявлением фракталов в искусстве является переложение графиков финансового кризиса на музыку немецким музыкантом-экспериментатором Йоханнесом Крайдлером. Музыкант присвоил определенные ноты колеблющимся индексам. Так что благодаря его творческой обработке теперь можно услышать, с каким звуком «падали» Lehman Brothers, General Motors и Bank of America.

Фракталы также используются в теории информации при разработке методов сжатия данных (например, при сжатии графических данных в основном применяется свойство самоподобия фракталов — для запоминания небольшого фрагмента рисунка и преобразования, с помощью которых можно получить остальные части, требуется гораздо меньше памяти, чем для хранения всего файла). В условиях современной тенденции к росту объёма различного рода данных применение фрактального сжатия представляет интерес. Тем не менее, теория фракталов может иметь и другие научно-технические приложения. Уже сейчас фрактальные структуры можно наблюдать в различных областях электротехники и радиотехники.

Фрактальные антенны — относительно новый класс электрически малых антенн (ЭМА), принципиально отличающийся своей геометрией от известных решений. По сути, традиционная эволюция антенн базировалась на евклидовой геометрии, оперирующей объектами целочисленной размерности (линия, круг, эллипс, параболоид и т. п.) [1].

Моделирование и эксперименты показывают, что фрактальные антенны позволяют получить практически такой же, как и у обыкновенных антенн, коэффициент усиления. Однако габариты фрактальных антенн гораздо меньше, соответственно и размер радиоэлектронного изделия может быть уменьшен, а это важно для мобильных устройств. Считается, что изучение возможности применения фракталов в приёмно-передающих устройствах началось в 80-х годах 20-го века.

Наиболее интересным для дальнейшего рассмотрения имеет фрактал, называемый кривой Коха (рисунок 1), которая относится к виду геометрических фракталов.

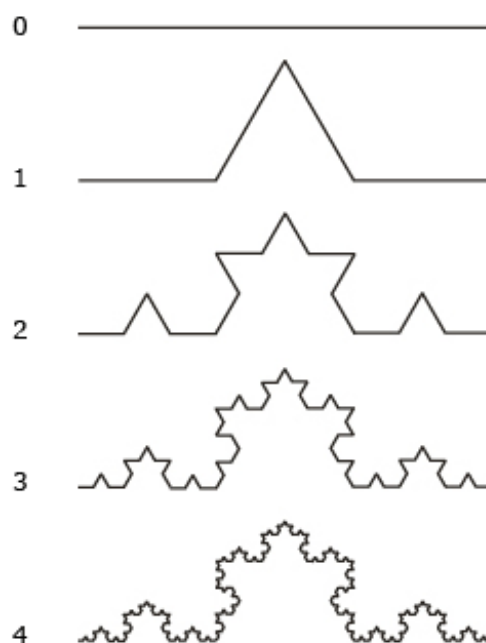


Рис. 1. Построение кривой Коха

Математически длина полученной в результате некоторого числа итераций кривой может быть найдена по формуле:

$$l = h \cdot \left(\frac{4}{3}\right)^n, \quad (1)$$

где  $h$  — длина исходного отрезка;  
 $n$  — число итераций.

На рисунке 2 представлена фрактальная антенна, выполненная в виде ранее приведённой кривой Коха [2]. Следует заметить, что антенна формы кривой Коха — это не единственное возможное выполнение фрактальной антенны [1]. В качестве отдельных устройств

приёмо-передающей аппаратуры могут использоваться элементы имеющие форму кривых Пеано, например оригинальной кривой Пеано (рисунок 3) или рекурсивной кривой Пеано (рисунок 4).

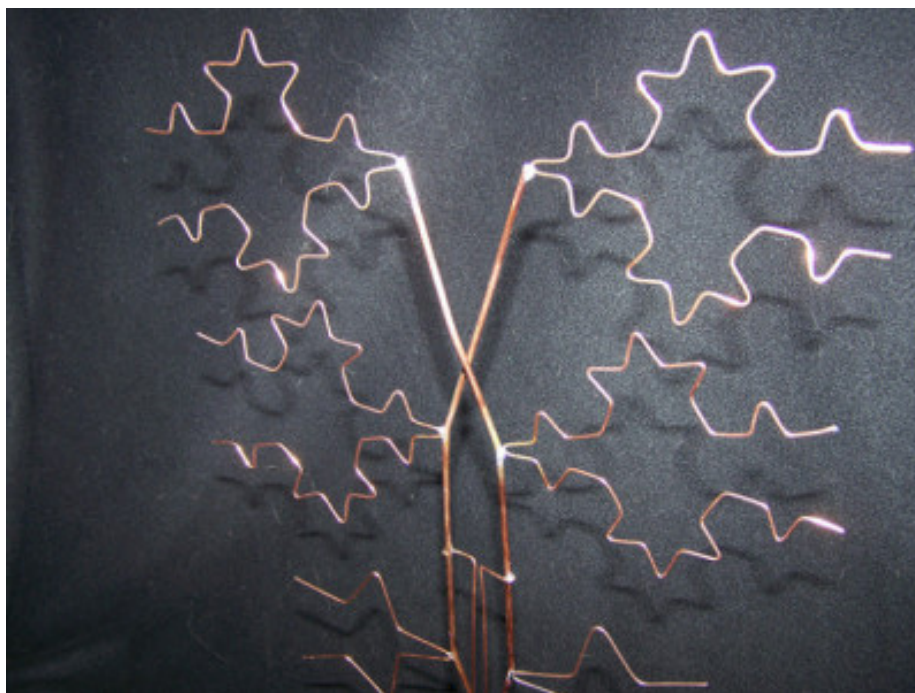


Рис. 2. Фрактальная антенна в форме кривой Коха

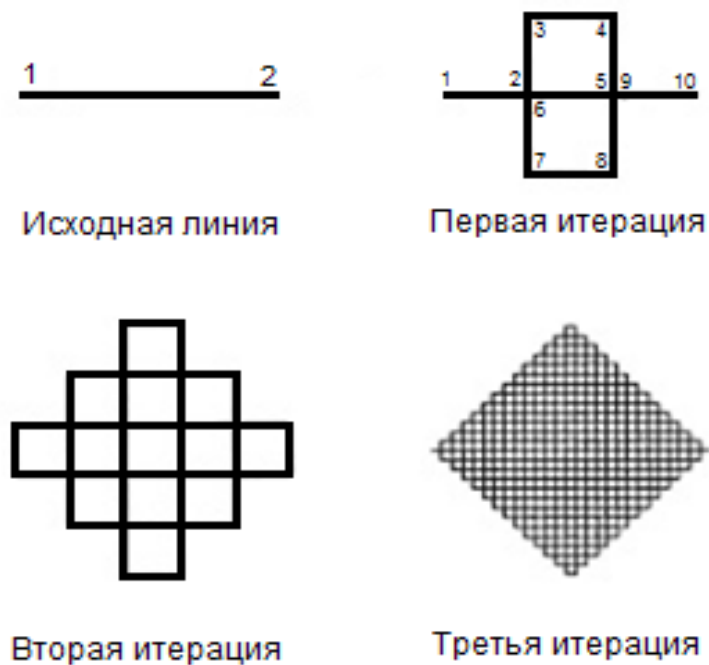


Рис. 3. Построение кривой Пеано

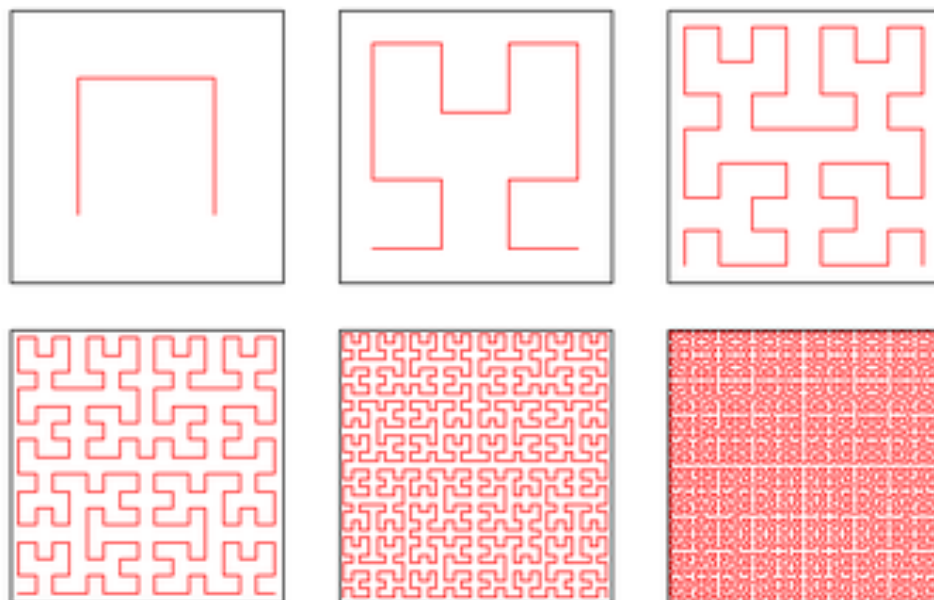


Рис. 4. Построение рекурсивной кривой Пеано

Антенна, форма которой частично построена на основе рекурсивной кривой Пеано, приведена на рисунке 5 [3].

В целом следует отметить, что теоретически представить механизм взаимодействия фрактальной приемной антенны и падающих на нее электромагнитных волн сложно из-за отсутствия аналитического описания

волновых процессов в проводнике со сложной топологией [1]. В силу вышеупомянутого важными факторами в изучении фрактальных антенн является математическое моделирование и эксперимент.

Также в качестве фрактала можно рассматривать структуру графена. Этот материал, как известно, состоит

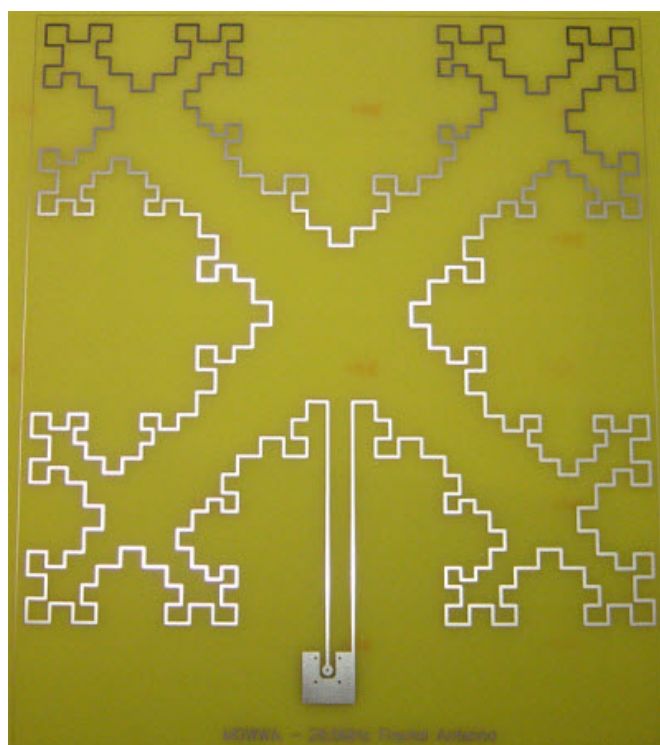


Рис. 5. Экспериментальная фрактальная антенна

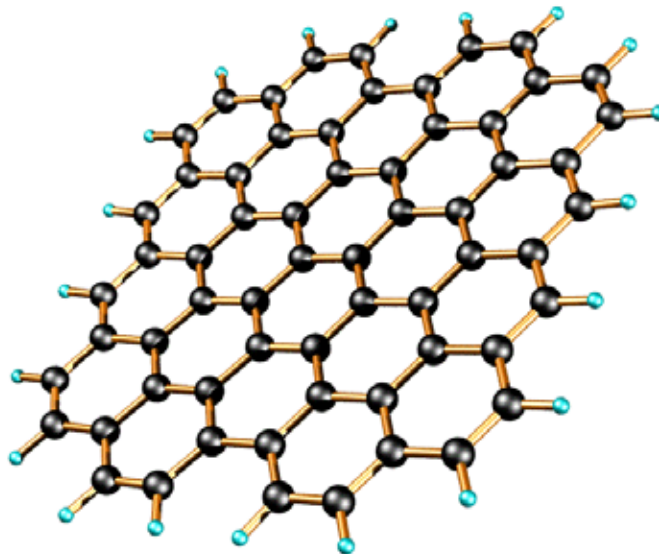


Рис. 6. Структура графена

из шестиугольных ячеек, соединенных между собой, именно это напоминает фрактальную структуру (рисунок 6). Графен обладает выдающимися физическими и элект-

ротехническими характеристиками. Помимо усовершенствования известных устройств, использование графена поможет создать принципиально новые изделия.

#### Литература:

1. В. Слюсар. Фрактальные антенны [Текст]/ В. Слюсар // Электроника: Наука, Технология, Бизнес. — 2007, № 7.
2. Фрактальные антенны своими руками. Сайт: Ваш техник. ru. Режим доступа: <http://vashtehnik.ru/radioapparatura>
3. MOWWA — Fractal antenna experiment. Режим доступа: [http://www.m0wwa.co.uk/page/M0WWA\\_fractal\\_antenna.html](http://www.m0wwa.co.uk/page/M0WWA_fractal_antenna.html)

# ЭНЕРГЕТИКА

## Исследование датчиков скоростей течения, основанных на принципе теплообмена

Маматкулов Дилмурат Абдуганиевич, старший преподаватель  
Ташкентский государственный технический университет имени Абу Райхана Беруни (Узбекистан)

*Предложены схемы и разработанные конструкции тепловых датчиков для открытых каналов оросительных систем и рассмотрены их основные технические характеристики.*

**Ключевые слова:** гидрометрические вертушки, поплавки, тепловые датчики, термогидрометр

**В** настоящее время при гидрометрических работах на реках, водохранилищах, каналах измерение скоростей течения производится чаще всего гидрометрическими вертушками. Реже применяются поплавки, но следует отметить, что в последнее время поплавки получили широкое применение для измерения скоростей течения аэрометодами [1,2].

Существует большое количество методов для измерения скоростей течения воды и приборов, действие которых основано на различных физических принципах:

1. Метод, основанный на регистрации числа оборотов лопастного винта (ротора);
2. Метод, основанный на регистрации скорости плавущего тела;
3. Метод, основанный на регистрации скоростного напора;
4. Метод, основанный на регистрации силового воздействия потока;
5. Метод, основанный на принципе теплообмена;
6. Метод, основанный на измерении объема воды, вошедшей в прибор за время наблюдения;
7. Метод, основанный на применении ультразвука.

В настоящее время в Республике Узбекистан и за рубежом проводятся исследования и разрабатываются тепловые датчики для измерения скоростей течения и расходов воды как в лабораторных лотках, так и в реках и каналах [3÷7].

Между телом, введенным в поток, и водной средой устанавливается теплообмен, интенсивность которого зависит от скорости течения; эта зависимость положена в основу действия рассматриваемых приборов.

Впервые эта зависимость была использована для прибора, измеряющего скорость ветра (термоанемометр). Затем принцип теплообмена был использован для измерения скорости течения воды. Рабочим органом употребляемого для этой цели прибора — термогидрометра — была тонкая платиновая проволока, по которой пропускался электрический ток, нагревающий

проволоку. В потоке проволока охлаждается в зависимости от скорости течения, вследствие чего измеряется ее сопротивление электрическому току. Измеритель скорости присоединяется к одному из плеч измерительного моста, в диагональ которого включается регистрирующий прибор; по нему определяется скорость течения. Прибор предварительно должен тарироваться.

Описанная схема термогидрометра теперь не применяется ввиду существенных недостатков: платиновая проволока требует частой тарировки, обладает недостаточной механической прочностью.

Теплообменные измерительные преобразователи в зависимости от типа применяемых условий эксплуатации могут работать с несколькими видами измерительных схем. Это разомкнутые и замкнутые измерительные схемы на основе потенциометрических и мостовых схем, логометрические схемы, схемы двойных мостов, с микропроцессорами и другие [8].

Возможны два принципиально различных режима работы тепловых приборов: 1) при постоянной мощности нагревателя, когда измеряется разность температур потока до и после нагревателя и 2) измеряется переменная мощность нагревателя, изменением которой автоматический регулятор стабилизирует разность температур потока до и после нагревателя.

В современных термогидрометрах вместо проволоки применяется, например, платиновая пленка, наносимая в виде очень тонкого слоя платины на стеклянное или кварцевое основание в виде клина. Такой клиновидный зонд, как его называют, отличается большой механической прочностью и лучшими характеристиками при измерении скоростей по сравнению с платиновой проволокой. Электрическая схема прибора значительно усовершенствована, в частности применяется автоматическая стабилизация температуры датчика. В таком виде термогидрометр позволяет производить точные измерения скорости. Обладая малой инерцией, он дает возможность изучать пульсацию скоростей с большой раз-



решающей способностью. Начальная скорость прибора 1–2 мм/с.

Другой разновидностью прибора, основанного на рассматриваемом принципе, являются датчики с полупроводниковыми термосопротивлениями. Датчики состоят из термосопротивления и подогревателя. Электрическая схема состоит из двух самостоятельных цепей: измерительной 1 и подогревной 2 (рис. 1). Термосопротивление 3 включается в одно из плеч измерительного моста. Подогревная цепь предназначена для создания температурного перепада между поверхностью датчика и потоком.

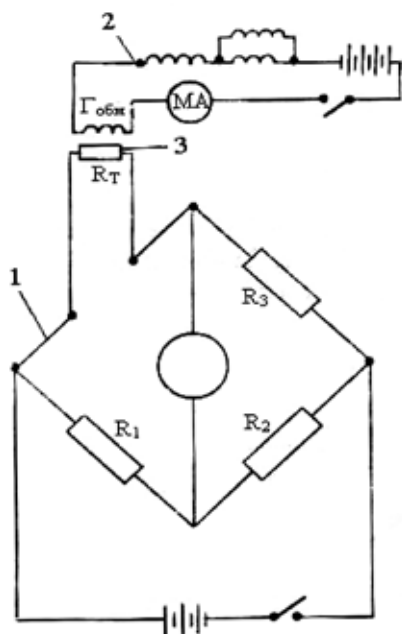


Рис. 1. Схема измерителя скорости течения с полупроводниковым термосопротивлением

Основным элементом тепловых приборов является тепловой преобразователь (ТП) термоанемометрического типа. Конструкция преобразователя термоанемометрического типа на базе ТП (рис. 2) состоит из термочувствительного элемента (термистора) 1 с нагревателем 2, капсулы (кармана) 3 из материала с высокой теплопроводностью (медь, латунь), бобышки 4 и гайки 5 из стали и штепсельного разъема 6. Нагреватель 2 вы-

полняется из нихромового, манганинового или константанового провода диаметром 0,07–0,1 мм, который равномерно наматывается на тело термистора 1 через слой слюды толщиной 0,5–0,7 мм.

Такой нагреватель создает равномерный тепловой поток вдоль тела термистора, который остается постоянным во время измерения. Для улучшения теплопроводности внутренняя полость кармана заливается эпоксидной смолой с графитовым или цементным наполнителем.

Преобразователи термоанемометрического типа успешно применяются не только в тепловых приборах, но и в преобразователях нестационарного режима, а также для измерения расходов газов или жидкостей в больших трубопроводах [9].

Статические и динамические характеристики рассматриваемых тепловых преобразователей могут быть легко получены на основе математических моделей теплового четырехполюсника.

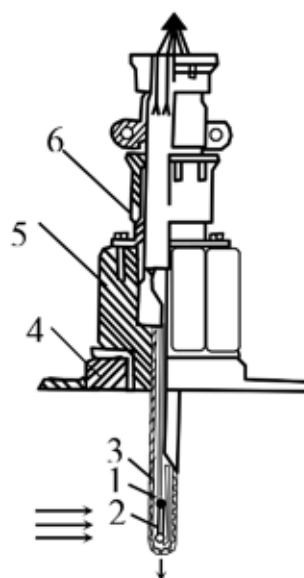


Рис. 2. Конструкция преобразователя скорости потока термоанемометрического типа

На основе описанного прибора были разработаны тепловые расходомеры для открытых каналов гидромелиоративных систем типа ТРК.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ТРК

Измеряемая среда	Оросительная вода.
Пределы измерения, м <sup>3</sup> /с	0,5÷350
Мощность, потребляемая от сети, В×А	150
Температура измеряемой среды, °С	5÷50
Погрешность измерения, %	±1,5
Максимальное расстояние от расходомера до вторичного прибора, м	200
Параметры питания: напряжение (стабилизированное), В	220±6,6
Частота, Гц	50
Масса расходомера, кг	4,0

Следует отметить, что предлагаемый расходомер имеет простую конструкцию, изготовление прибора не требует больших материальных затрат. Отличительной особенностью расходомера является надёжность в работе, не требуется специальной подготовки обслужива-

ющего персонала.

Описанные выше датчики применяются в основном в лабораторных условиях. В натуральных условиях их можно использовать только при проведении научных исследований.

**Литература:**

1. Быков, В. Д., Васильев А. В. Гидрометрия. — Л.: «Гидрометеиздат», 1977.
2. Алтунин, В. С., Белавцева Т. М. Приборы и устройства в гидромелиорации. — М.: ВО «Агропромиздат», 1989.
3. А. с.№ 517819 СССР. Датчик направления и скорости потока газа или жидкости /Р.К. Азимов и другие// Бюл.—1976. — № 22.
4. А. с.№ 712761 СССР. Индикатор направления и скорости потока /Р.К. Азимов и другие// Бюл.—1980.-№ 4.
5. А. с.№ 539275 СССР. Датчик наличия и направления потока. /Р.К. Азимов и другие// Бюл.—1976.-№ 46.
6. Азимов, Р.К., Азимов А. Тепловые преобразователи направления потока и расхода газов и жидкостей. — М.: «Энергоатомиздат», 1993.
7. Азимов, Р.К., Ташматов Х.К., Жабборов Х.Ш. Тепловые преобразователи для неразрушающего контроля параметров потоков газа и жидкости. // Standart — № 2—2010. с. 26—27.
8. Коротков, П. А., Беляев Д. В., Азимов Р.К. Тепловые расходомеры. — Л.: «Машгиз», 1969.
9. Ташматов, Х.К. Расходомер воды в трубопроводе на основе тепловых преобразователей термоанемометрического типа // Датчики и системы.—2006.-№ 4.-с. 37—39.

# МАШИНОСТРОЕНИЕ

## Наноккомпозиты — будущее машиностроения

Корнеева Виктория Романовна, магистрант  
Донской государственный технический университет

*XXI век характеризуется разработкой новых композиционных материалов, применяемых в различных отраслях промышленности. К таким материалам относятся наноккомпозиты, обладающие высокими физическими и механическими свойствами по сравнению с другими композитами.*

**Ключевые слова:** композиционный материал, наноккомпозит, матрица, армирующее вещество, ВИАМ, материаловедение.

С каждым годом применение композиционных материалов в промышленности увеличивается, следовательно и масштабы их производства увеличиваются. Кроме того, разрабатываются новые виды композитов, с улучшенными механическими, физическими и другими свойствами и качествами. К таким материалам относятся наноккомпозиты.

Внедрение наноккомпозитов приведет к революционным преобразованиям в самых различных областях промышленности, например, авиастроении, химии, энергетике, медицине, биологии, экологии и т. д. [1, стр. 224]

Наноккомпозиты представляют собой один из видов композиционных материалов. Это структурированные материалы, размер фаз которых менее 100нм. Чтобы по-

нять данное определение, рассмотрим композиционные материалы, их предысторию, классификацию и применение.

Композиционный материал (КМ) — это материал, состоящий из двух и более компонентов: матрицы (связующего) и армирующих элементов (наполнителей). Схема строения композитного материала представлена на рисунке 1.

Компонент, непрерывный во всем объеме композиционного материала, называется матрицей, а композит, прерывистый и разъединенный в объеме, называется арматурой или армирующим элементом. Понятие «армирующий» означает «введенный в материал с целью изменения его свойств» [1, стр. 10].

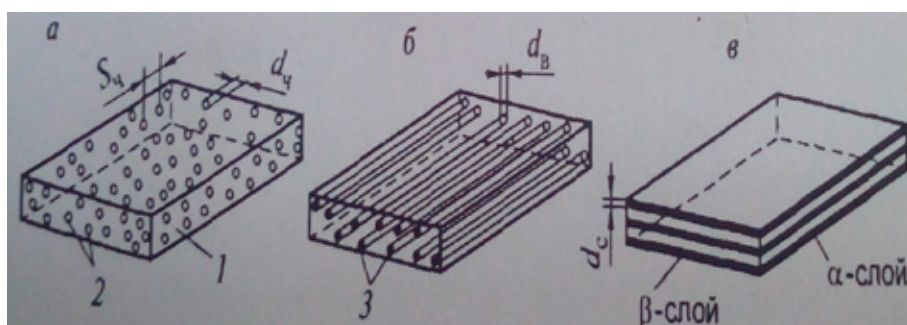


Рис. 1. Строение композитного материала: 1 — матрица; 2 — армирующая частица; 3 — армирующее волокно диаметром  $d_B$ ;  $d_C$  — толщина слоя в слоистом  $\alpha$ - $\beta$  композите;  $S_4$  — расстояние между частицами

Все компоненты отличаются либо по своей природе либо по химическому составу. Кроме того они объединены в единую монолитную структуру с границей раздела. Сочетание различных компонентов позволяет получить комплекс новых улучшенных физических, химических и механических свойств, в сравнении со свойствами компонентов взятых в отдельности.

История композиционных материалов началась с античных времен, когда впервые человек научился соче-

тать несколько компонентов для создания материала с заданными свойствами. К таким материалам можно отнести первые кирпичи и гончарные изделия за 5000 лет до н. э, которые содержали солому скрепленную с глиной. В 3000 годах до н. э. появились речные суда, которые изготавливались из композиционного материала, напоминающего современный композит (стекловолокнит). Такой материал представлял собой смесь двух компонентов — тростника, пропитанного битумом. [3]

Битум — это составная часть горючих ископаемых, к которой относятся естественные производные нефти, образующиеся при нарушении консервации ее залежей в результате химического и биохимического окисления, например, горная смола. [4]

Наиболее значимое в развитии не только КМ, но и для человечества в целом является изобретение бетона в начале первого тысячелетия.

Словом, история развития композиционных материалов очень стара. С каждым годом свойства композитов улучшаются, появляются новые, более легкие, прочные, пластичные виды КМ.

Несмотря на то, что композиты используются очень давно, термин «композиционный материал» стал применяться лишь в XX веке, когда был изобретен стеклопластик, применяемый в авиастроении. Наука же о КМ стала развиваться с момента основания ВИАМ (1932 г.) и вошла в раздел материаловедения.

ВИАМ — Всероссийский исследовательский институт авиационных материалов; это крупнейшее мате-

риаловедческое государственное предприятие, которое на протяжении почти 80 лет разрабатывает материалы, определяющие облик изделий авиакосмической техники России и мира [5]

Независимо от времени появления, все композиты обладают общими свойствами. Они не встречаются в природе в том виде, в котором их создал человек. При их создании человек опирается на свойства, которые необходимо получить от материала в машиностроении, поэтому КМ представляют собой искусственно созданные материалы с заранее заданными механическими свойствами.

В сравнении с другими материалами, в частности с металлами и их сплавами, композиты легче и прочнее, поэтому их применяют в авиационной промышленности и ракетостроении, но КМ нашли применение и в быту, и в строительстве, и в текстильной промышленности, то есть во всех сферах жизни общества. Современную эпоху можно назвать веком композиционных материалов, классификация которых огромна и представлена на рисунке 2.



Рис. 2. Классификация композиционных материалов

Что же представляют собой КМ XXI века? Помимо изобретенных полимеров, в XXI веке применяются нанокompозиты, являющиеся новой ступенью в развитии науки о материалах — материаловедении.

Под нанокompозитами понимаются структуры, состоящие из множества повторяющихся компонентов — слоев (фаз), расстояние между которыми измеряется в десятках нанометров. Основной компонент — матрица с наноразмерным компонентом.

Для микроструктур данных композиционных материалов характерны уникальные свойства. Нанокompозиты имеют в отличие от материалов обычных структур другие температуры плавления, они обладают высокой устойчивостью против коррозии и высокими механическими свойствами.

Необычность свойств наноматериалов такова, что можно сказать: начиная с конца XX века научно-технический прогресс человечества стал определяться наноматериалами и нанотехнологиями.

В крупных странах сформированы долговременные программы развития и практического использования наноматериалов. Главная проблема — практическое освоение технологий, обеспечивающих производство наноматериалов в достаточно больших объемах на рынках сбыта продукции [2, стр. 36].

В зависимости от типа матрицы, нанокompозиционные материалы делятся на:

- нанокompозиты на основе керамической матрицы;
- нанокompозиты на основе металлической матрицы;
- нанокompозиты на основе полимеров;

— слоистые нанокомпозиты.

Для создания нанокомпозитов применяются процессы, в результате которых происходит формирование наноструктур, а именно: кристаллизация, интенсивная пластическая деформация, фазовые превращения. Такие процессы протекают на «наноуровне» с помощью нанотехнологий.

Такие наноматериалы состоят из неограниченных наночастиц. Например, оксидов или силикатов. Что же представляет собой наночастица?

Наночастица — аморфная или полукристаллическая структура, имеющая хотя бы один характерный размер

в диапазоне 1–100 нм. Согласно международной классификации (IUPAC) предельный размер наночастиц — 100 нм. Понятие наночастиц связано не с их размером, а с проявлением у них свойств в этом диапазоне.

В связи с этим возникают серьезные проблемы в получении нанокомпозитов — проблемы технологического и экономического характера, для устранения которых ученые XXI века разрабатывают новые, более совершенные и экономически выгодные методы получения данных композитов. Выбор метода получения композитов определяется областью, в которой они будут применяться (см. рисунок 3) и свойствами полученного продукта.



Рис. 3. Область применения нанокомпозитов

В заключение хотелось бы отметить, что значимость всех композиционных материалов для современной промышленности огромна. Сейчас композиты применяются в изготовлении различной продукции, начиная от пуговицы в текстильной промышленности и заканчивая ло-

пастями винтов вертолетов и самолетов в авиастроении. С течением времени необходимо усовершенствование КМ, поэтому применение нанокомпозитов станет будущим машиностроения и других отраслей промышленности.

### Литература:

1. Леонов, В. В. Материаловедение и технология композиционных материалов: курс лекций // В. В. Леонов — Красноярск: 2007. — 241 с.
2. Анциферов, В. Н. Новые материалы: учебное пособие // В. Н. Анциферов; Ф. Ф. Бездудный и др. под редакцией проф. Ю. С. Карабасова — М: «МИСИС», 2002. — 736с
3. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.p-km.ru/> — История и причины создания композиционных материалов. — (Дата обращения: 15.04.16)
4. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://forexaw.ru/> — Битум (Asphalt). — (Дата обращения: 19.04.16 г.)
5. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.viam.ru/> — История. — (Дата обращения: 25.04.16 г.)

# СТРОИТЕЛЬСТВО

## Графики регулирования тепловой нагрузки централизованных систем теплоснабжения

Рафальская Татьяна Анатольевна, кандидат технических наук, доцент  
Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)

*Проведено сравнение температурных графиков для централизованных систем теплоснабжения, с учётом современных режимов работы тепловых сетей.*

**Ключевые слова:** система централизованного теплоснабжения, тепловая сеть, график центрального регулирования.

Графики центрального регулирования тепловой нагрузки, применяемые на ТЭЦ и районных котельных, разрабатывались с целью оптимизации таких параметров, как расход и температура сетевой воды при обеспечении тепловыми сетями нагрузок на отопление, вентиляцию и горячего водоснабжения [1]. Однако, нагрузка отопления значительно меняется в течение отопительного сезона, поскольку зависит от температуры наружного воздуха; нагрузка горячего водоснабжения в течение года практически постоянна, однако имеет существенную суточную неравномерность.

В настоящее время вопросы энергосбережения стоят особенно остро, поскольку уже начиная с конца 70-х годов прошлого века появились существенные отклонения температур сетевой воды  $t_1$  в фактических графиках регулирования от их проектных значений без каких-либо расчётных обоснований. Отклонения от проектного графика влечёт за собой ряд серьёзных последствий, которые диктуются балансовыми энергетическими соотношениями: изменение потерь давления по сетевой воде в теплосети, в теплообменном оборудовании теплоисточника и тепловых пунктов (ТП), изменение мощности сетевых насосов, гидравлическая разрегулировка тепловой сети. В то же время, выбор температурного графика с учётом возможностей теплоисточника должен обеспечивать прежде всего решение главной задачи — обеспечение нормируемых температур в помещениях и нормируемой температуры воды на горячее водоснабжение.

В разрабатываемых графиках центрального регулирования в целях энергосбережения предлагалось учитывать внутренние тепловыделения, солнечную радиацию, ветер, тепловую инерцию наружных стен зданий, однако, понятно, что при существующей тенденции верхней «срезки» температурного графика все эти преимущества сводятся на нет и вместо экономии энергоресурсов мы получаем повышенные затраты на наладку гидравлического режима теплосети и отклонение внутренней температуры от требуемой.

В разрабатываемых графиках центрального регулирования в целях энергосбережения предлагалось учитывать внутренние тепловыделения, солнечную радиацию, ветер, тепловую инерцию наружных стен зданий, однако, понятно, что при существующей тенденции верхней «срезки» температурного графика все эти преимущества сводятся на нет и вместо экономии энергоресурсов мы получаем повышенные затраты на наладку гидравлического режима теплосети и отклонение внутренней температуры от требуемой.

Рассмотрим особенности графиков центрального регулирования.

Особенности графиков центрального регулирования

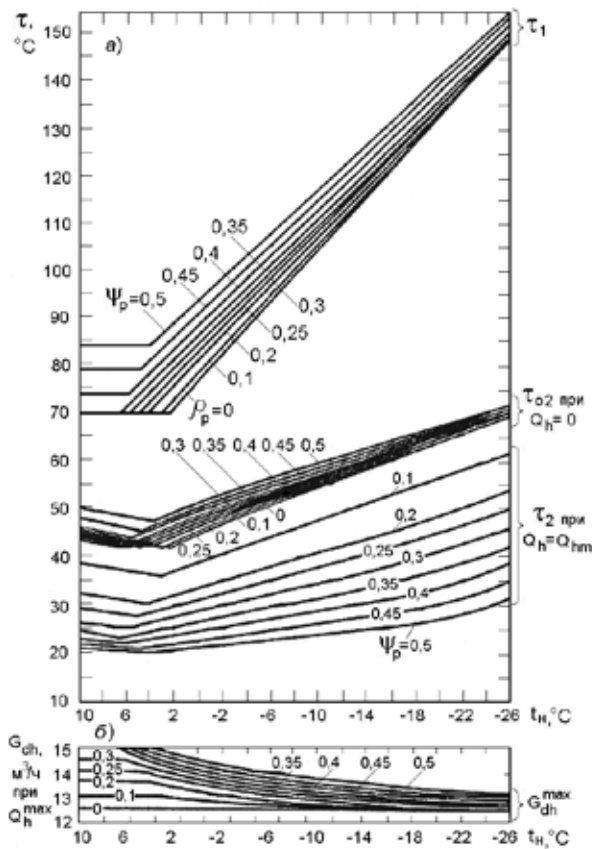
№	График центрального регулирования	Характерные особенности
1, [2]		<p>1) Линия 1 — температура воды в подающем трубопроводе системы отопления с учетом бытовых тепловыделений (<math>Q_{тв}</math>); 2 — без учета <math>Q_{тв}</math>; 3 и 4 — соответственно в обратных трубопроводах. 5 — температура в подающем трубопроводе тепловых сетей при повышенном температурном графике; 7 — то же без учета <math>Q_{тв}</math>; 6 — температура воды для систем приточной вентиляции и воздушного отопления.</p> <p>2) Учёт <math>Q_{тв}</math> позволяет снизить температурный график, однако нижняя срезка графика для того чтобы поддерживать в СГВ <math>t_h \leq 60^\circ\text{C}</math> делается при <math>\tau_1 \leq 70^\circ\text{C}</math>, что увеличивает область качественного регулирования тепловой нагрузки, но повышает также стоимость подогревателей СГВ и может привести к нарушению санитарных норм.</p>
2, [3]		<p>1) Линия 1 — <math>\tau_1</math> с учетом <math>Q_{тв}</math> и расхода тепла на циркуляцию СГВ; 2 — <math>\tau_1</math> при «балансовой» нагрузке СГВ; 3, 4 — <math>\tau_{o1}</math> и <math>\tau_{o2}</math> с учетом <math>Q_{тв}</math>, график рассчитан на переменную температуру внутреннего воздуха: <math>t_b = 21^\circ\text{C}</math> при <math>t_{н\text{cp}}</math> и <math>t_b = 18^\circ\text{C}</math> при <math>t_{нo}</math>; 5, 6 — то же без учета <math>Q_{тв}</math>, график рассчитан на <math>t_b = 18^\circ\text{C}</math>.</p> <p>2) Линия 7 — график настройки отопительного регулятора выше отопительного графика с учетом снижения <math>\tau_1</math> после подогревателя СГВ II ступени (или уменьшения расхода, в зависимости от схемы ТП). Однако это вызовет колебания <math>t_b</math>. Более рациональным решением будет применение способа настройки программируемого регулятора, поддерживающего <math>\tau_{o1}^{TP}</math> (<math>G_{до} = \text{const}</math>) при любом водоразборе на горячее водоснабжение.</p>
3, [4]		<p>1) Предложена формула определения <math>\Delta\tau^A</math>, т. е. <math>\tau_{o2}</math> при отклонении на ТЭЦ от температурного графика.</p> $\Delta\tau^A = \Delta\tau^{\text{II}} \frac{\tau_{o1}^{\text{TP}} - (t_b - t_h^A)}{\tau_{o1}^A - (t_b - t_h^{\text{TP}})}$ <p>2) Не учитываются: наличие нагрузки СГВ, схема ТП, вид СГВ и отопления, особенности местного регулирования теплоты в ТП. Если рассчитываются только отопительные тепловые сети без СГВ, то непонятно наличие срезки.</p>

<p>4, [5,6]</p>		<p>1) 1 — температура <math>\tau_1</math>; 2 — <math>\tau_{01}</math>; 3 — <math>\tau_{03}</math>; 4 — <math>\tau_{02}</math>; 5 — перед подогревателями СГВ.                  2) Требуется схема ТП с подогревателями СГВ на обратной магистрали.                  3) В графике учитывается расход теплоты на подогрев воды после систем отопления. График рассчитывается из условия подачи <math>Q_{до}^{TP}</math> при работе тепловых сетей с постоянным <math>G_{до}</math> и поддержания стабильной температуры греющей воды перед подогревателями СГВ.                  4) Не определена температура обратной воды <math>\tau_2</math>; определение требует исследования режимов ТП.                  5) Требуемый расход <math>G_{до}</math> больше, чем при повышенном графике, т. к. <math>G_{до} = \text{const}</math> в течение всего отопительного сезона.</p>
<p>5, [7]</p>		<p>1) Линией 1 показан температурный график, учитывающий расход тепла на циркуляцию в СГВ температурной надбавкой <math>\Delta\tau^{cir} = 0,25Q_{hm}/G_d</math>.                  Линия 2 — повышенный график, без учета циркуляции, рассчитанный на «балансовую» нагрузку СГВ.                  Линии 3 и 4 — необходимые температуры в подающем и обратном трубопроводах внутриквартирных отопительных сетей с учетом бытовых тепловыделений.                  2) Проектировать и учитывать циркуляцию в современных СГВ необходимо, поскольку не учет этого расхода приводит к снижению <math>G_{до}</math>, и следовательно, <math>t_b</math> на протяжении всего отопительного периода.</p>
<p>6, [8]</p>		<p>1) Предлагается расход теплоты на отопление находить по формуле <math>Q = Q_0 (1 + \beta_T + \beta_{и}) - Q_{тв}</math>, где <math>\beta_T = \Delta Q_T / Q_0</math> — доля потерь теплоты, вызываемых изменением коэффициента теплоотдачи при изменении скорости ветра (<math>w</math>); <math>\beta_{и} = \Delta Q_{и} / Q_0</math> — доля потерь теплоты на инфильтрацию наружного воздуха; <math>Q_{тв}</math> — бытовые тепловыделения.  <math>\beta_T = 0,09 - 1,7 / (5 + 10\sqrt{w})</math>.                  2) Инфильтрация и <math>w</math> значительно изменяются как на различных местностях, так и по высоте отдельного здания. Точное централизованное определение <math>w</math> практически невозможно.</p>



<p>7, [9]</p>		<p>1) График совместного отпуска теплоты (на отопление и СГВ) в открытых системах теплоснабжения.</p> <p>2) При отсутствии водоразбора <math>G_{до}</math> соответствует расчетному на отопление. При наличии водоразбора <math>G_{до}</math> в зависимости от нагрузки СГВ имеет разный знак для разных диапазонов отопительного периода. С увеличением нагрузки СГВ <math>G_{до}</math> растет при низких <math>t_n</math> и снижается при повышенных <math>t_n</math>.</p> <p>3) Так как при зависимом присоединении системы отопления работают при переменном <math>G_{до}</math>, происходит их внутренняя разрегулировка, устранить которую можно при установке регуляторов на отопительных приборах.</p>
<p>8, [9]</p>		<p>1) График температур закрытой системы теплоснабжения при центральном регулировании суммарной нагрузки отопления и горячего водоснабжения.</p> <p>2) В закрытых системах не происходит разрегулировки систем отопления благодаря наличию подмешивающих насосов. Однако, влияние неравномерности суточного графика СГВ на подачу теплоты в систему отопления в закрытых системах сильнее, чем в открытых. Значительное влияние нагрузки СГВ на систему отопления подтверждается исследованиями режимов ТП, особенно при несоблюдении графика центрального регулирования на источнике теплоты при низких <math>t_n</math>.</p>
<p>9, [9]</p>		<p>1) Предложен график центрального регулирования по совместной нагрузке отопления и СГВ, основанный на переменной «скользящей» <math>t_{вп} = 18 - 20^\circ\text{C}</math>. При <math>t_{но}, t_{в} = 18^\circ\text{C}</math>; при <math>t_{ни}, t_{в} = 20^\circ\text{C}</math>. При любой <math>t_n, t_b</math> определяется по формуле</p> $t_b = 18 + 2 \frac{t_n - t_{но}}{t_{ни} - t_{но}}$ <p>2) В работе предполагается, что поскольку при низких <math>t_n</math> значительная часть нагрузки СГВ покрывается за счет теплоты обратной магистрали, то такое решение уменьшит перегрев помещений. Однако исследование переменных режимов ТП показало, что при низких <math>t_n</math> снижение <math>t_b</math> наибольшее.</p>

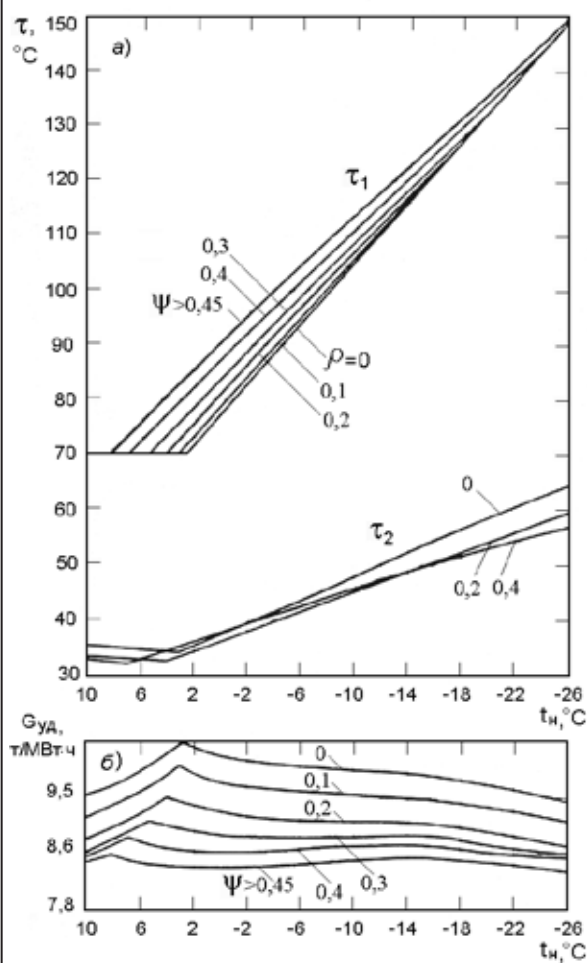
10, [10]



1) На рис. а видно, что чем выше значение районное значение соотношения тепловых нагрузок на отопление и горячее водоснабжение  $\psi_p$ , тем выше необходимая температура воды в подающей линии  $\tau_1$  и температура воды после системы отопления  $\tau_{o2}$  (при  $Q_h=0$ ) и тем ниже температура обратной сетевой воды  $\tau_2$  (при средней нагрузке СГВ  $Q_{hm}$ ). Как показало исследование режимов работы ТП при повышенном графике центрального регулирования, увеличение  $\tau_1$  выше расчетной (в данном случае  $150^\circ\text{C}$ ) связано с увеличением недогрева водопроводной воды в I ступени подогревателя СГВ при увеличении  $Q_h$ ; при увеличении  $\psi_p$  до 0,5 и выше  $\tau_2$  может достигнуть низких значений и возникнет опасность её замерзания при  $t_n < 0$ .

2) На рис. б показано увеличение необходимого расхода сетевой воды  $G_d$  сверх  $G_{do}$  при максимальном водоразборе в СГВ.

11, [11]

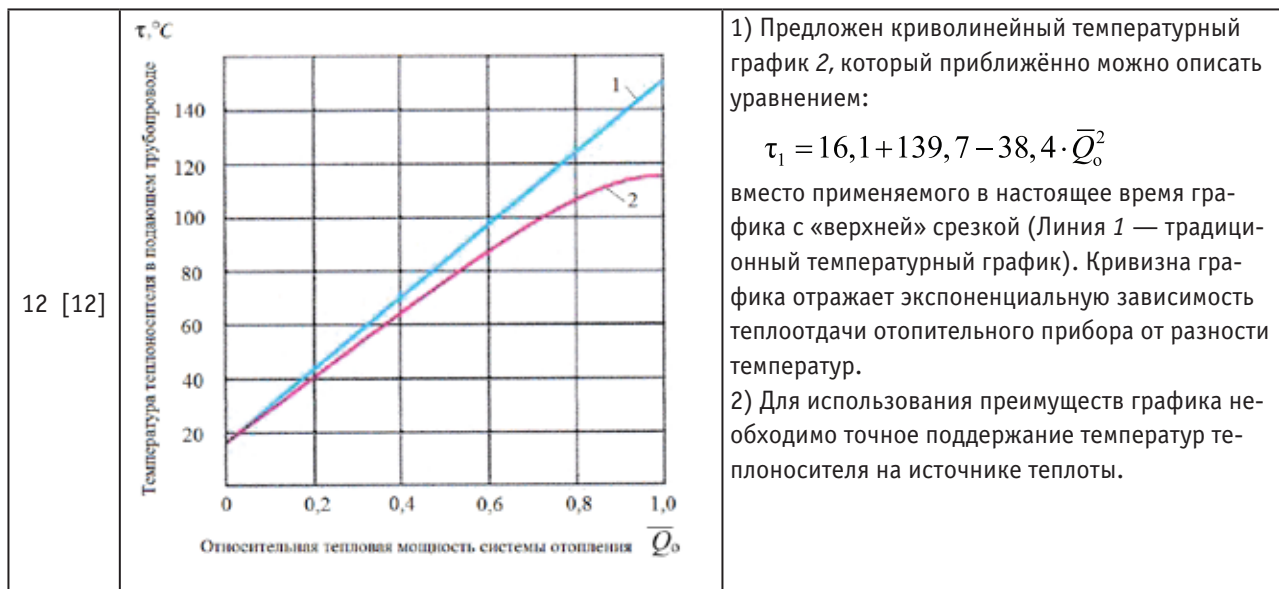


1) Излом графиков при  $\tau_1=70^\circ\text{C}$  независимо от  $\psi$ , снижает величину «перегрева» в переходный период отопительного сезона в неавтоматизированных системах отопления при последовательной схеме. Но при смешанной с ограничением расхода схеме ТП это приведет к значительному «недогреву» зданий в этот период.

2) Не использована возможность сокращения капитальных затрат, т. к при изломе графика при  $\tau_{1н} > 70^\circ\text{C}$  при  $\psi > 0$  можно уменьшить площадь подогревателя СГВ II ступени.

3)  $\tau_2$  на рис. а соответствует только последовательной схеме ТП при среднем водоразборе на СГВ.

4) На рис. б показано уменьшение удельных расходов сетевой воды  $G_{уд} = G_{до}/Q_d$  при повышении  $\tau_1$  с увеличением  $\psi$  и при постоянном расходе в тепловых сетях, равном отопительному  $G_{do}$ .



### Выводы.

Выбор температурного графика центрального регулирования тепловой нагрузки должен сопровождаться расчётом переменных тепловых и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения и тепловых

пунктов, а также технико-экономическим расчётом, с учётом возможностей источника теплоты поддерживать точные расчётные значения температур воды на протяжении всего отопительного периода.

### Литература:

1. Рафальская, Т.А. Проблемы управления тепловыми и гидравлическими режимами теплоносителей в системах теплоснабжения при центральном регулировании тепловой нагрузки / Т.А. Рафальская // Наука и мир. Международный научный журнал. — 2015. — № 3 (19). Том 2. — с. 78–81.
2. Ливчак, В.И. О температурном графике отпуска тепла для систем отопления жилых зданий / В.И. Ливчак // Водоснабжение и санитарная техника. — 1973. — № 12. — с. 19–22.
3. Ливчак, В.И. Улучшение работы ЦТП — реальный путь повышения качества и экономичности теплоснабжения жилых микрорайонов / В.И. Ливчак, Н.Н. Чистяков // Водоснабжение и санитарная техника. — 1976. — № 4. — с. 20–25.
4. Рябцев, В.И. Определение значения нормативной температуры обратной сетевой воды в нерасчетном режиме / В.И. Рябцев, Г.А. Рябцев // Новости теплоснабжения. — 2001. — № 3. — с. 29–30.
5. Пасков, В.В. Как повысить эффективность систем централизованного теплоснабжения городов Российской Федерации / В.В. Пасков, В.Л. Якимов // Энергосбережение. — 1999. — № 4. — с. 7–13.
6. Якимов, В.Л. Повышение эффективности работы систем теплоснабжения / В.Л. Якимов // Водоснабжение и санитарная техника. — 1996. — № 5. — с. 24–26.
7. Ливчак, В.И. О температурном графике отпуска тепла микрорайонам // Жилищное строительство. — 1975. — № 11. — с. 10–11.
8. Сафонов, А.П. К вопросу о температурном графике систем теплоснабжения / А.П. Сафонов // Теплоэнергетика. — 1978. — № 12. — с. 21–14.
9. Соколов, Е.Я. Центральное регулирование современных городских систем теплоснабжения / Е.Я. Соколов // Электрические станции. — 1963. — № 10. — с. 23–30.
10. Зингер, Н.М. Выбор оптимального режима отпуска тепла от ТЭЦ / Н.М. Зингер, А.И. Миркина // Электрические станции. — 1978. — № 5. — с. 14–18.
11. Зингер, Н.М. Расчет на ЭВМ оптимального режима отпуска тепла от ТЭЦ в район с разнородной тепловой нагрузкой / Н.М. Зингер, А.И. Любарская, Н.П. Белова, Г.В. Монахов, С.Д. Каплан // Электрические станции. — 1980. — № 3. — с. 32–35.
12. Гершкович, В.Ф. Сто пятьдесят... Норма или перебор? (Размышления о параметрах теплоносителя) // Энергосбережение, 2004. — № 5. — С. 14–19.

# ТРАНСПОРТ

## Методика правки кузова автомобиля без покраски

Власов Павел Владимирович, студент;

Попов Александр Владимирович, старший преподаватель;

Сухов Алексей Александрович, кандидат технических наук, старший преподаватель

Волжский политехнический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета

**В**мятины на кузове — ситуация практически неизбежная, при эксплуатации автомобиля в наших условиях. Даже самый осторожный автолюбитель не застрахован от действий лихачей или неопытных водителей, и тем более от собственных ошибок, возникающих в процессе управления транспортным средством. Разумеется, никому не хочется видеть дефекты на кузове своего автомобиля, которые так сильно портят его внешний вид.

Еще совсем недавно их ремонт занимал много времени и немалых финансовых затрат, так как требовал обязательной рихтовки с последующей перекраской детали, а в некоторых случаях и замены элемента кузова на новый. Однако не все автовладельцы решаются из-за незначительных повреждений производить подобные работы. Тем более, многие понимают, что заводское лакокрасочное покрытие невозможно заменить на столь же качественное и надежное. Но альтернативное и эффективное решение есть — это удаление вмятин без покраски по новой современной технологии (PDR), которая позволяет не только вернуть авто его первоначальный вид без повреждения оригинального покрытия, но и сделать это так качественно, что порой и профессионал не сможет отыскать поврежденное место. Разумеется, это будет возможно лишь при условии, что подобную работу провели специалисты. [1]

Уникальная технология PDR родилась в Германии на заводе Mercedes-Benz в 1952 году. Ее изобретатель господин Оскар Флайг (Oskar Flaig) ночью убирал вмятины на автомобилях Mercedes-Benz, которые появлялись от посетителей в ходе проведения автомобильной выставки. Аббревиатура PDR расшифровывается, как ремонт вмятин без последующей покраски (Paintless Dent Repair). Разумеется, за годы своего существования данная методика была усовершенствована. Развитие новой технологии удаления вмятин без покраски (PDR) стало возможным, прежде всего, благодаря активному внедрению в автомобильной промышленности Германии, США и Японии лакокрасочных покрытий на основе полимерных соединений. Структура покрытий, стала гибкой и прочной, сохраняясь даже при достаточно сильных деформациях кузова.

Также наряду с этим, важную роль сыграло применение в последнее десятилетие более тонких и прочных металлов, что позволило новой технологии стать серьезной альтернативой традиционному и единственному до недавнего времени способу устранения дефектов — рихтовка с последующей покраской.

Суть данной технологии в следующем: мастер восстанавливает поверхность с помощью специальных рычагов различной конфигурации, оказывая давление на внутреннюю поверхность металлического кузова и применяя различные методы усадки металла с внешней стороны. Воздействия с внутренней и внешней стороны детали мастер производит до тех пор, пока металл не встанет на место. [2]

Условия, при которых данный метод кузовного ремонта не допускается. Во-первых, такой ремонт не рекомендуется производить для автомобилей возрастом старше 20 лет. И это понятно, ведь за такой немалый срок службы качество покрытия могло испортиться. Также автомобиль не допускается в случае, если на месте вмятины было повреждено лакокрасочное покрытие. Какие — либо действия со стороны мастера могут только усугубить повреждения краски. В итоге без перекраски не обойтись. При сильной деформации металла (если металл «растянут», то выправить вмятину без повреждения краски невозможно). Время, прошедшее от появления вмятины до начала ремонта, должно быть минимальным (старые вмятины выправляются с большим трудом, и связано это со свойством механической памяти металла). Наконец, последнее ограничение относится к автомобилям, которые ранее перекрашивались в области вмятины. Покрытие в таких местах уже не такое эластичное, как в случае с заводским нанесением.

Российские автомобилисты познакомились с инновационным кузовным ремонтом сравнительно недавно. И сразу же стали понятны все достоинства передовой методики.

В первую очередь локальный кузовной ремонт выполняется в течение 1–2 часов, это зависит от величины вмятины, а также её месторасположения. Сложными участками являются кромки капота, крыла и ребра жесткости.

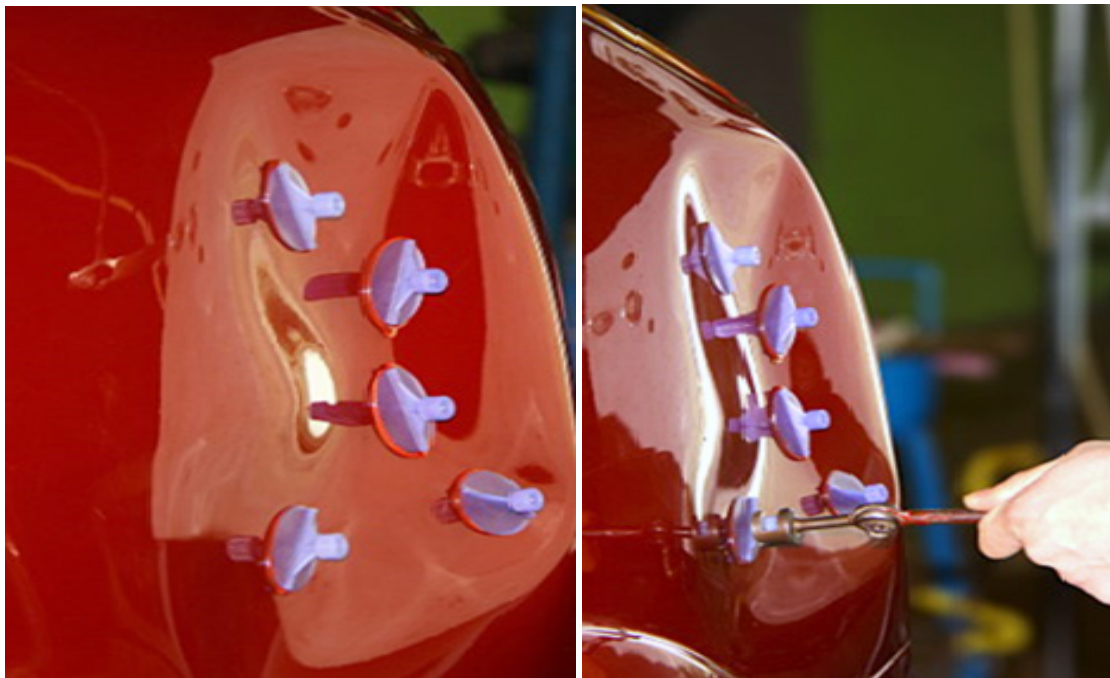


Рис. 1. Правка кузова с помощью обратного молотка



Рис. 2. До и после применения технологии PDR

Во-вторых, после реставрации кузова можно сразу отправляться в дорогу. Никаких ограничений или предосторожностей, как в случае традиционной покраски, по эксплуатации авто нет.

В-третьих, на выправленной вмятине остается невредимым заводское покрытие. При этом не нужно думать о подборе краски и надеяться, что она не будет выделяться

на кузовном элементе. Особенно большой интерес вызывает технология PDR у тех владельцев, которые планируют в ближайшем будущем избавиться от своего автомобиля.

И самое главное, стоимость реставрации небольшого участка кузова в случае современной методики будет ниже, чем классический покрасочный способ. [3]

## Пример цен на беспокрасочное удаление вмятин:

Удаление вмятин на кузове автомобиля без дальнейшей покраски поверхности и учета демонтажа деталей	
Ориентировочный размер повреждения	Стоимость ремонта
вмятина размером до 3 см	от 500
вмятина размером до 10 см	от 1000
вмятина размером до 30 см	от 1500
Удаление вмятин особой сложности в зависимости от растяжения металла и места расположения на кузове автомобиля	
Ориентировочный размер повреждения	Стоимость ремонта
вмятина размером до 3 см	от 1500
вмятина размером до 5 см	от 2100
вмятина размером до 15 см	от 3500
вмятина размером до 20 см	от 4500
вмятина размером свыше 30 см	от 7000

Цены напрямую зависят от места, в котором будет проводиться данный вид работ.

Не рекомендуется пытаться проводить такие работы самостоятельно. Для овладения технологией выпрямления вмятин необходимы длительная практика, знания, огромное терпение, хорошее зрение и талант. Важно понимать поведение металла и лакокрасочного

покрытия, эти ощущения приходят только с опытом. Неправильный выбор точек воздействия, не соблюдение определенной техники ослабления напряжения приведет к перетяжке металла, которую уже устранить невозможно. Даже опытный мастер будет не в состоянии исправить следы такой работы.

### Литература:

1. «Удаление вмятин без покраски авто» [Электронный ресурс] URL: [http://dop-service.ru/udalenie\\_vmyatin\\_bez\\_pokraski/](http://dop-service.ru/udalenie_vmyatin_bez_pokraski/) (дата обращения: 10.05.2016);
2. Правка вмятин без нарушения лакокрасочного покрытия [Электронный ресурс] 29 апреля 2012 г. URL: <http://avtopozitiv.ru/STATI/BEZKRAS/br.htm> (дата обращения: 10.05.2016);
3. Бизнес среда (экономический выпуск) [Электронный ресурс]: SMARTSERVICE — чинит и восстанавливает 6 августа 2009 г. URL: <http://www.moles.ee/business/08/Aug/06/06.php> (дата обращения: 10.05.2016);

## Определение линии действия эпюры давления колеса на опорную поверхность

Зимнюков Андрей Вячеславович, студент  
Волгоградский государственный технический университет

При движении автомобиля по горизонтальной поверхности нормальная реакция опоры  $R_z$  действует перпендикулярно вектору скорости движения колеса, не совершает ни полезной работы, ни работы сопротивлению движению. Однако при появлении дополнительного крутильного нагружающего момента (например, при процессе торможения), смещение нормальной реакции опоры на величину  $a$ , вызывает появление момента, обратного моменту приложенному к колесу. Значения нормальной реакции опоры и ее смещения важны при изучении тягово-скоростных свойств автомобиля. Они определяют силы сопротивления качению и силы сцепления колес с опорной поверхностью, также они необходимы при оценке таких эксплуатационных свойств, как тормозные, управляемость и устойчивость, а также проходимость [2, с. 24].

При контакте колеса с опорной поверхностью в колесе образуется нормальная реакция опоры  $R_z$ . В случае приложения к колесу дополнительного крутильного нагружающего силового фактора, контактная точка приложения нормальной реакции опорной поверхности  $R_z$  перемещается на величину  $a$  [2, с. 24].

Для первоначальных расчетов принимался линейный вид эпюры действия сил давления колеса на опорную поверхность. Рассматривается вариант замены линейного вида эпюры действия сил давления колеса на опорную поверхность на кривую синусоидального вида. Уточнение вида эпюры может повлиять на уточнение величины смещения нормальной реакции опоры.

Для расчетов, производимых для уточнения вида эпюры давления колеса на опорную поверхность, использовались результаты эксперимента по определению

величины смещения нормальной реакции опоры, произведенного в декабре 2014 г.

Измерения производились при созданной силе тяжести колеса  $P_{Д_0} = 386$  Н, и приложении к колесу следующих значений нагрузочной силы и момента:

Таблица 1

Значения нагрузочной силы и момента

$Q$ , кН	$M_T$ , Нм
0	0
30	2,4
130	10,4
230	18,4
330	26,4
430	34,4
530	42,4
630	50,4
730	58,4
830	66,4
930	74,4
1030	82,4
1200	96
1400	112

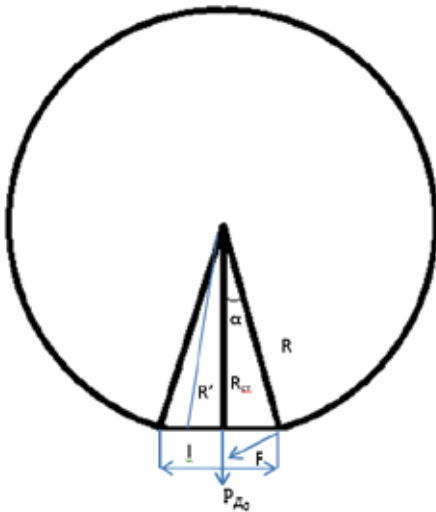


Рис. 1. Схематическое изображение сил действующих в пятне контакта

Для расчета линии эпюры давления колеса на опорную поверхность произведем деление пятна контакта на 100 равных отрезков, и допустим, что момент распределяется равномерно через все пятно контакта. В эксперименте не был определен статический радиус колеса  $R$ , поэтому вычислим его, исходя из радиуса колеса и величины пятна контакта  $l$ .

Для каждого отрезка передаваемый момент будет равен:

$$M' = \frac{M}{100};$$

Статический радиус колеса:

$$R_{ст} = \sqrt{R^2 - \left(\frac{l}{2}\right)^2};$$

Давление колеса на опорную поверхность  $P_{Д_i}$  будет состоять из силы тяжести колеса  $P_{Д_0}$ , которая постоянна всем пятне контакта и силы созданной приложенным моментом  $F$ . Для вычисления силы  $F$  необходимо знать значения расстояния от каждого интервала до центра колеса.

$$R' = \sqrt{R_{ст}^2 + l_i^2};$$

$$F_i = \frac{M'}{R'} \cdot \sin \alpha_i = \frac{M' l_i}{R_{ст}^2 + l_i^2};$$

$$\sin \alpha_i = \frac{l_i}{\sqrt{R_{ст}^2 + l_i^2}};$$

$$P_{Д_i} = F_i + P_{Д_0} = P_{Д_0} + \frac{M' l_i}{R_{ст}^2 + l_i^2};$$

где  $l_i$  — расстояние  $i$ -го интервала до вертикальной оси колеса [1, с. 87].

Для построения эпюры линейного вида необходимо знать величины максимального и минимального значения силы  $F$ .

$$F_{max} = \frac{M' l_{max}}{R^2 + l_{max}^2};$$

$$P_{Д} = \frac{F_{max}}{\frac{l}{2}} \cdot l_i + P_{Д_0}.$$

По вычисленным значениям были построены графики.

Как видно на рисунке 3 эпюры имеют небольшие отклонения друг от друга, найдем смещение нормальной реакции опоры для каждого вида, как центр масс плоской фигуры образованной эпюрой. Для нахождения смещения а нам необходимо знать только горизонтальную координату центра масс плоской фигуры, для этого используется формула:

$$l_0 = \frac{\iint l dl dP}{\iint dl dP} = \frac{I_1}{S},$$

где  $S$  — площадь фигуры, образованной эпюрой, она постоянна и ее можно вычислить при отсутствии нагружающей силы как произведение давления на опорную поверхность на длину пятна контакта ( $S = P_{Д_0} l = 19300$ );  $I_1 = \iint l dl dP$ .

Для синусоидального вида:

$$I_1 = \int \left( \frac{M' l_i^2}{R_{ст}^2 + l_i^2} + P_{Д_0} l_i \right) dl.$$



Рис. 2. Графики эпюр линейного и синусоидального вида

Для линейного вида:

$$I_l = \int \left( \frac{F_{max}}{l} \cdot l_i^2 + P_{A_0} l_i \right) dl.$$

Вычисления производились на ЭВМ и сведены в таблицу 2.

Таблица 2

Сводная таблица вычислений

M	F <sub>max</sub>	I <sub>лс</sub>	I <sub>лн</sub>	l <sub>ос'</sub> мм	l <sub>ол'</sub> мм	Δ, %
0	0	0	0	0	0	—
2,4	1,8519	762	771	0,0395	0,0399	1,1673
10,4	8,0247	3305	3343	0,1712	0,1732	1,1367
18,4	14,1975	5848	5915	0,3030	0,3065	1,1327
26,4	20,3704	8390	8487	0,4347	0,4397	1,1429
34,4	26,5432	10933	11060	0,5665	0,5731	1,1483
42,4	32,7160	13476	13632	0,6982	0,7063	1,1444
50,4	38,8889	16019	16204	0,8300	0,8396	1,1417
58,4	45,0617	18561	18776	0,9617	0,9728	1,1451
66,4	51,2346	21104	21348	1,0935	1,1061	1,1430
74,4	57,4074	23647	23920	1,2252	1,2394	1,1413
82,4	63,5802	26189	26492	1,3569	1,3726	1,1437
96	74,0741	30512	30864	1,5809	1,5992	1,1405
112	86,4198	35597	36008	1,8444	1,8657	1,1414

По полученным результатам вычислений можно сделать вывод, что синусоидальный вид эпюры давления колеса на опорную поверхность близок к линейному виду. Разница в смещении нормальной реакции при замене

линейной эпюры синусоидальной составляет 1...1,5%. В связи с тем, что смещение мало, а вычисление смещения при линейном виде эпюры значительно проще, для расчетов следует использовать линейный вид эпюры.



**Литература:**

1. Бухин, Б.Л. Введение в механику пневматических шин. — М.: Химия, 1988. — 224 с.
2. Литвинов, А.С. Автомобиль: Теория эксплуатационных свойств: Учебник для вузов по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство». — М.: Машиностроение, 1989. — 240 с.

## **Разработка сортировочных комплексов, специализированных для многогруппной сортировки вагонов, на основе имитационного моделирования**

Карасёв Сергей Владимирович, кандидат технических наук, доцент,  
Сивицкий Дмитрий Андреевич, аспирант  
Сибирский государственный университет путей сообщения

*В статье рассматриваются методологические аспекты рациональной переработки местного вагонопотока на основе проектирования специализированных сортировочных комплексов для глубокой переработки местного вагонопотока с использованием технологии многогруппной сортировки. Предлагаются критерии оптимальности, анализируется номенклатура расходов, которые должны учитываться при расчете приведенных расходов. Основой технологического процесса работы специализированных комплексов является многовариантная технология сортировки, зависящая от структуры состава и конструктивных параметров сортировочного комплекса.*

**Ключевые слова:** вспомогательные сортировочные устройства, многогруппная сортировка, глубокая подборка вагонов, моделирование сортировки, гибкая технология сортировки

**Л**огистический принцип доставки грузов «от двери до двери», а также потребность повышения конкурентоспособности перевозок грузов железнодорожным транспортом требует улучшения условий обслуживания клиентов, что невозможно без реализации новых методологических подходов к организации перевозочного процесса. Одним из них может стать глубокая переработка местного вагонопотока, приближенная к местам выполнения грузовых операций [1, 2, 4].

Эффективная организация переработки местных вагонопотоков тесно связана с технологией использования путевого развития, имеющегося на грузовых и технических станциях. Особую актуальность приобретают вопросы реконструкции станций с целью повышения качества выполнения местной работы.

Наличие избыточного путевого развития, не соответствующего текущим и перспективным объемам и технологии работы станции приводит к неоправданному росту эксплуатационных расходов, связанных с содержанием путей и других сопутствующих технических устройств. Любые мероприятия по усилению путевого развития станций связаны со значительными капитальными затратами. Очевидно, что в таких условиях необходим системный подход к решению задач реконструкции станций, основанный на приведении параметров путевого развития в соответствие, как с объемами работы, так и с технологией ее выполнения.

Организация многогруппной сортировки вагонов с подборкой по грузовым фронтам и клиентам возможна на основе рассредоточения сортировочной работы [3].

Это позволит решить несколько задач. В частности, будет обеспечено сокращение оборота местных вагонов за счет ускорения поступления вагонов на фронты погрузки-выгрузки и ликвидации малопроизводительной маневровой работы на путях необщего пользования. В результате станет возможным уменьшить величину потребного вагонного парка и за счет этого снизить нагрузку на инфраструктуру и повысить наличную пропускную способность железнодорожных станций, узлов и направлений. Помимо этого, существенно улучшатся условия обслуживания клиентов за счет сокращения времени ожидания подачи вагонов, повысится привлекательность грузовых перевозок.

В связи с проблемой интенсификации местной работы возникают задачи разработки новых технологий местной работы [5, 6]. Они должны реализовываться на базе технических средств и устройств (в частности, путевого развития), обеспечивающих наиболее эффективное выполнение местной работы, возможность сокращения оборота местного вагона, эксплуатационных расходов. При этом должен достигаться разумный баланс между объемами капитальных вложений в совершенствование путевого развития станций, с одной стороны, и сокращением расходов на местную работу при использовании перспективных технологий переработки местных вагонопотоков, с другой стороны.

Технология многогруппной сортировки местного вагонопотока имеет специфические отличия от переработки транзитного вагонопотока на технических станциях [1, 6]. В частности, многогруппная сортировка

предполагает наличие в каждом составе до нескольких десятков различных назначений. При этом мощность каждого из них незначительна.

Путевое развитие существующих технических станций в настоящее время мало приспособлено к выполнению работы по многогруппной сортировке, поскольку эти станции изначально предназначались, прежде всего, для переработки в больших объемах транзитного вагонопотока с формированием одно-двухгруппных поездов. При этом мощность таких транзитных назначений позволяла выделять для их накопления в сортировочном парке от одного до нескольких путей. В результате каждый состав достаточно было пропустить через сортировочную горку один раз.

В последнее время, в связи с концентрацией сортировочной работы на крупных, хорошо технически оснащенных станциях, во многих узлах переработка местного вагонопотока также передана на эти станции.

Следует отметить, что вместо ускорения оборота вагона во многих случаях такая технология приводит к обратному эффекту — значительному увеличению объема повторной сортировки и существенным потерям перерабатывающей способности крупных станций (например, на станции Новокузнецк-Восточный объем повторной сортировки составляет порядка 50% от общего объема переработки). Это, конечно, не единственная, но весьма важная причина сложившейся ситуации.

Одним из существующих вариантов решения проблемы формирования многогруппных составов является проектирование вспомогательных сортировочных устройств на технических станциях. Однако физические возможности их устройства на территории существующих крупных станций весьма ограничены по причине высокой плотности имеющегося путевого развития, зданий и сооружений, коммуникаций, городской застройки. Поэтому чаще всего такие вспомогательные сортировочные устройства представляют собой дополнительную горку малой мощности, надвигной путь которой присоединяется к существующим путям надвига основной горки, а спускные — к крайнему пучку основного сортировочного парка. Такое решение не всегда оказывается оптимальным.

Предлагается: создание специализированных сортировочных комплексов для глубокой переработки местного вагонопотока на основе многогруппной сортировки. Комплекс должен представлять собой транспортно-технологическую систему с конструктивными параметрами, наилучшим образом соответствующими используемой технологии сортировки. Работа комплекса реализуется на основе специально разработанной системы поддержки принятия решений — автоматизированного программного обеспечения, обеспечивающего выбор оптимальной индивидуально-ориентированной технологии выполнения сортировки каждого состава в оперативных условиях при обеспечении контрольных значений установленных критериев (времени, себестоимости переработки).

Специализированные сортировочные комплексы для многогруппной сортировки вагонов должны раз-

мещаться на грузовых станциях с большим объемом местной работы, обслуживающих широкую клиентскую сеть. Возможен и вариант их размещения (при наличии соответствующих конструктивных решений) на технических станциях.

Разработка предлагаемой методики и программного обеспечения позволит рассчитывать оптимальные параметры путевого развития для выполнения детальной подборки местных вагонов (количество сортировочных и группировочных путей, необходимую вместимость путей для сортировки местных вагонов).

Критерием оптимальности должны являться приведенные расходы, учитывающие капитальные вложения в реконструкцию путевого развития, эксплуатационные расходы на сортировочную и другую маневровую работу по формированию многогруппных составов и расходы на содержание путевого развития.

Возможны и другие критерии. В частности, оптимальные параметры путевого развития могут быть рассчитаны, исходя из условия обеспечения минимальных затрат времени на формирование (или необходимой и достаточной перерабатывающей способности) при использовании определенного варианта технологии подборки вагонов.

Экономический эффект от разработки будет заключаться:

а) в экономии капитальных затрат при сооружении специализированных сортировочных комплексов для многогруппной сортировки вагонов за счет сокращения, в частности:

- 3) объемов земляных и балластировочных работ;
- 4) объема укладки верхнего строения пути;
- 5) количества укладываемых стрелочных переводов;
- 6) затрат по устройствам СЦБ и автоматики.

б) в экономии эксплуатационных расходов, связанных, как с содержанием постоянных устройств, так и меняющихся пропорционально объемам работы:

1. расходы на выполнение маневровой работы при выполнении сортировки;
2. расходы, связанные увеличением оборота вагона при отсутствии глубокой переработки местного вагонопотока.

Несмотря на отсутствие в номенклатуре расходов ОАО «РЖД» измерителя «вагоно-часы», ускорение оборота вагона при прочих равных условиях повышает уровень мобильности грузовых железнодорожных перевозок, способствует интенсификации перевозочного процесса и создает предпосылки для сокращения потребного вагонного парка для выполнения известного объема перевозок, что благоприятно сказывается на занятости инфраструктуры неиспользуемыми для перевозок вагонами.

С учетом того, что положительный экономический эффект будет проявляться не только по предлагаемому объекту (*специализированному сортировочному комплексу для многогруппной сортировки вагонов*), но также на ряде смежных объектов полигона, и будет иметь мультипликативный характер, оценить его точно на данном этапе разработки можно лишь частично.

Дополнительная прибыль ОАО «РЖД» может быть также получена за счет включения услуги по детальной подборке вагонов на инфраструктуре компании в перечень возмездных услуг, оказываемых клиентам.

### Литература:

1. Гренкевич, О.О. Разработка методики выбора оптимального способа формирования многогруппных составов по критерию эксплуатационных расходов на маневровую работу. Дисс .... канд. техн. наук / Новосибирск, 2004.
2. Григорьев, В.В. Интенсификация сортировочной работы с местными вагонами при использовании вспомогательных сортировочных устройств [Текст]: Автореф. Дис, ... канд. техн. наук. — Москва., 1987. — 24с
3. Карасев, С.В., Сивицкий Д.А. Распределение сортировочной работы на полигоне методом динамического программирования. В сборнике: Совершенствование технологии перевозочного процесса к 80-летию факультета «Управление процессами перевозок»: сборник научных трудов. Новосибирск, 2015. с. 94–99.
4. Riko Jacob, Peter Marton, Jens Maue, Marc Nunkesser. Multistage Methods for Freight Train Classification // NETWORKS — 2011 — DOI 10.1002/net. P. 88–105.
5. Бобровский, В. И., Скворон И.Я. Совершенствование технологии формирования многогруппных составов // Вісник Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. ак. В. Лазаряна. — Дніпропетровськ: ДНУЗТ, 2007. — Вип. 10 — с. 88–93.
6. Сивицкий, Д.А. Анализ отечественного и зарубежного опыта разработки и использования моделей технологии многогруппной сортировки вагонов. Вестник Уральского государственного университета путей сообщения. 2016. № 1 (29). с. 106–115.

# ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

## К вопросу о потребительских предпочтениях макаронных изделий

Аптрахимов Денис Рафаилович, аспирант  
Южно-Уральский государственный университет

Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Уральский государственный аграрный университет

Смольникова Фарида Харисовна, кандидат технических наук, и. о. доцента  
Государственный университет имени Шакарима города Семей (Казахстан)

*Совершенствование знаний и исследований в области научного подхода к сфере питания позволило улучшить качественный состав пищевых продуктов, повысить их вкусовые и питательные свойства, расширить ассортимент, а также сформулировать основные принципы функционального питания. В исследовании были включены вопросы, которые позволяют оценить потребительские предпочтения преподавателей и сотрудников вузов города Челябинска при выборе макаронных изделий. Данное исследование подтверждает актуальность работ, направленных на разработку рецептур и технологий макаронных изделий функциональной направленности.*

**Ключевые слова:** макаронные изделия, респонденты, потребительские предпочтения

Потребление макаронных изделий увеличивается, разрабатываются новые рецептуры и совершенствуются технологии, при этом возрастает необходимость в оценке качества, конкурентоспособности и потребительских предпочтений продуктов питания, в том числе макаронных изделий [1]. За счет того, что в России макаронные изделия популярны и потребляются в большом количестве, представляется возможность реально и эффективно проводить профилактику различных видов заболеваний с помощью выпуска изделий улучшающие качества и пищевой ценности, благодаря различным растительным добавкам [2]. Производство пищевых продуктов специализированного назначения на основе отечественного продовольственного сырья — одна из основных задач государственной политики в области здорового питания (распоряжение Правительства РФ от 25.10.2010 г. № 1873-р). Постановлением от 16.09.2003 года N 148 «О дополнительных мерах по профилактике заболеваний, обусловленных дефицитом железа в структуре питания населения» [4]. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Онищенко Г.Г., отмечено что, в целях принятия незамедлительных мер для улучшения состояния обеспеченности населения России железом, необходимо обогащение пшеничной муки высшего и первого сорта, хлеба и хлебобулочных изделий, произведенных из этой муки, железом и витаминами [5]. Поэтому сегодня особое значение имеет создание и внедрение в производство про-

дуктов профилактического действия, содержащих широкий спектр биологически активных соединений, способных компенсировать действие агрессивных факторов окружающей среды на человека, тем самым подерживая здоровье и активный образ его жизни [3].

Для этого была разработана анкета и проведен социологический опрос потребителей. С этой целью в период с ноября 2015 года по май 2016 года было проведено анкетирование 282 преподавателей и сотрудников вузов города Челябинска, из которых 129 мужчин и 153 женщины. В маркетинговых исследованиях принимали участия преподаватели разных возрастов. Отбор респондентов проходил по квотной выборке в соответствии с данными Госкомстата Челябинской области о социально-демографических характеристиках населения города. Статистическая погрешность данных не превысила 5% (при 95%-ном доверительном уровне). Все (282 человека) опрошенных респондентов употребляют макаронные изделия.

При оценке частоты употребления макаронных изделий мнения респондентов разделились следующим образом: 24,46% (69 человек) употребляют макаронные изделия 2 раза в неделю, 1 раз в неделю 18,09% (51 человек), 2 раза в месяц 20,21% (57 человек), 1 раз в месяц 22,34% (63 человека), и реже одного раза в месяц 14,89% (42 человека).

На вопрос «Какая стоимость потребительской упаковки макаронных изделий для Вас приемлема?» ре-

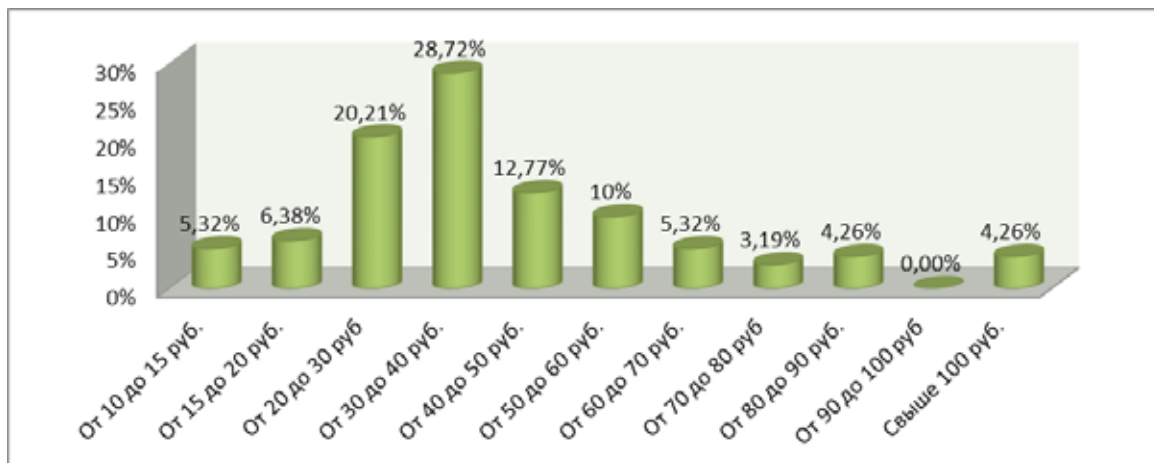


Рис. 1. Стоимость упаковки макаронных изделий

спонденты ответили в следующем процентном соотношении: 81 человек тратят от 30 до 40 рублей на покупку макаронных изделий, от 20 до 30 рублей — 57 человек, от 40 до 50 рублей — 36 человек, от 50 до 60 рублей — 27 человек, от 15 до 20 рублей — 18 человек, от 60 до 70 рублей — 15 человек (рисунок 1).

На рис. 2 представлены результаты ответов на вопрос «Какие из зарубежных марок макаронных изделий Вы покупаете?». Среди предпочтений респондентов при выборе импортируемых макаронных изделий больше всего пользуются спросом: «Pasta Zara» — 60 человек, «Barilla» — 57 человек, «Султан» — 57 человек.

Предпочтения преподавателей при выборе макаронных изделий российских марок распределились следующим образом: «Макфа» — 192 человека, «Союз Пищепром» — 60 человек, «Роллтон» — 51 человек (рисунок 3).

Ответы преподавателей на вопрос «Какие виды макаронных изделий вы предпочитаете?» представлены на рис. 4. Больше всего респондентов — 63 человека предпочитают такие виды макаронных изделий как спагетти, 40 респондентов предпочитают рожки, 9 — перья.

Для 159 человек (56,38%) цены на макаронные изделия устраивают, но при этом им хотелось, чтобы они снизились, для 93 человек (32,98%) цены полностью устраивают; для 21 респондентов цены слишком высокие, а 9 человек (3,19%) затруднились ответить на вопрос.

71,27% (201 человек) опрошенных респондентов выбирают макаронные изделия объемом упаковки 400–500 г., 21,28% (60 человек) предпочитают объем упаковки 800–1000 г., 7,45% (21 человек) — менее 350 г.

Ответы респондентов на вопрос «Какими факторами Вы руководствуетесь при выборе макаронных изделий?»

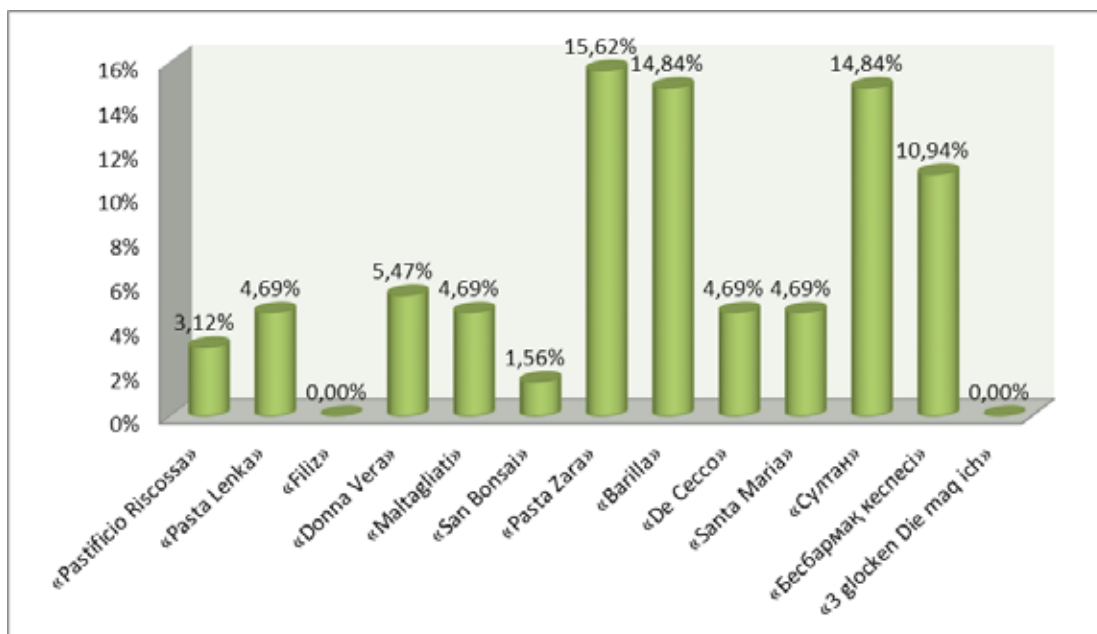


Рис. 2. Предпочитаемые зарубежные марки макаронных изделий

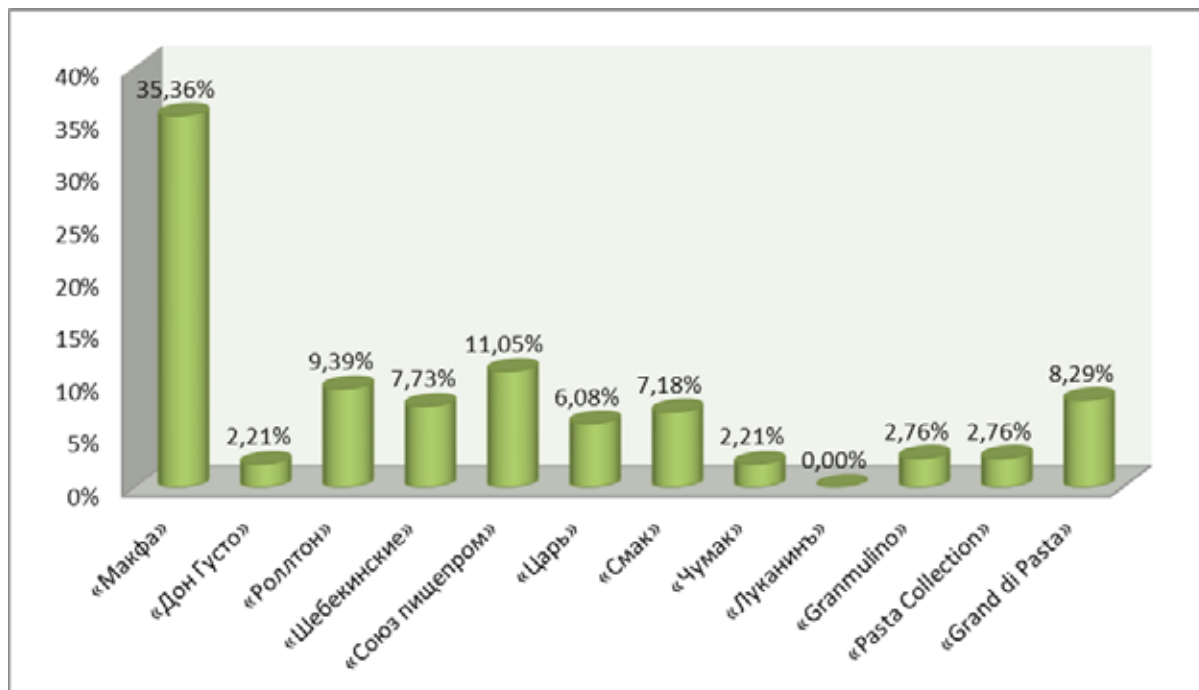


Рис. 3. Предпочтения макаронных изделий по российским ТМ

распределились следующим образом: 25,37% (72 человека) уделяют место такому фактору как репутация производителя, для 18,91% (53 человек) важен внешний вид, для 16,92% (48 человек) важен уровень цен, для 16,42% (46 человек) важны полезные свойства, для 10,45% (29 человек) — индивидуальная упаковка, для 9,95% (28 человек) — срок хранения и для 1,99% — калорийность.

41,49% (117 человек) опрошенных респондентов ассортимент макаронных изделий устраивает частично, для 32,98% (93 человека) удовлетворены наличием ассорти-

тмента, 14,89% — не удовлетворены, для 10,64% — ассортимент не всегда устраивает.

63,93% опрошенных респондентов выбирают макаронные изделия из твердых сортов пшеницы, 24,59% — из пшеничной муки высшего сорта, 6,56% предпочитают макаронные изделия из композитной муки, 2,46% — из гречневой муки, 2,46% — из рисовой муки.

54,26% (153 человека) опрошенных респондентов считают, что за счет употребления макаронных изделий можно улучшить качество питания.

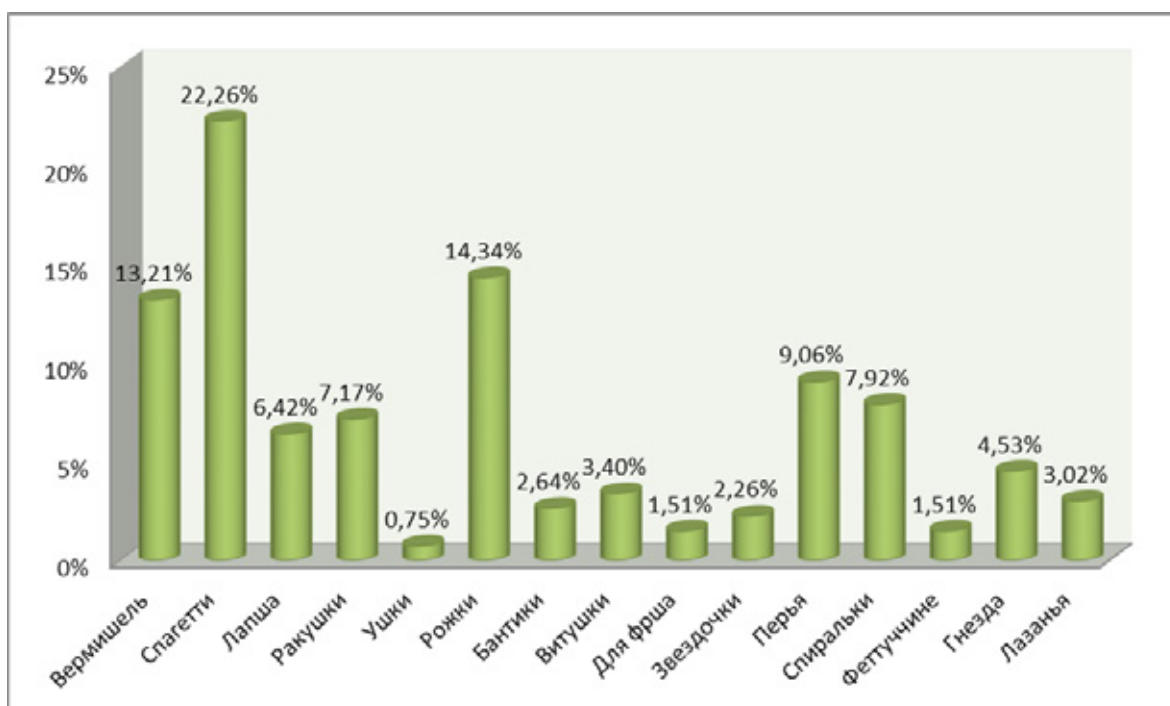


Рис. 4. Предпочтения макаронных изделий по видам

85,11 % (240 человек) опрошенных респондентов хотели бы употреблять макаронные изделия, которые бы обладали высокой пищевой и биологической ценностью.

81,91 % (231 человек) опрошенных респондентов хотели бы употреблять макаронные изделия, которые бы служили для профилактики различных заболеваний, при этом 18,09 % (24 человека) затруднились ответить.

Таким образом, можем констатировать, что в г. Челябинске отмечен массовый интерес потребителей к здоровому питанию, увлеченностью функциональными продуктами. Необходимо учитывать потребительские

предпочтения при моделировании и проектирования продуктов питания. В результате проведенного нами маркетингового исследования установлено, что макаронные изделия являются популярным продуктом питания. Учитывать потребительское предпочтение при создании инновационного продукта питания считается наиболее эффективным вариантом, которое позволяет определить все возможные факторы и интерес к данному продукту питания. Наши исследования подтверждают актуальность работ, направленных на разработку рецептур и технологий макаронных изделий функциональной направленности.

## Литература:

1. Аптрахимов, Д. Р., Ребезов М. Б. Потребительские предпочтения макаронных изделий студентами // Международный научно-исследовательский журнал. — 2016. — № 4–7 (46). — С. 128–131.
2. Аптрахимов, Д. Р., Ребезов М. Б., Смольникова Ф. Х. Совершенствование технологии макаронных изделий с добавлением растительного сырья (патентный поиск) // Молодой ученый. — 2015. — № 13. — с. 90–92.
3. Аптрахимов, Д. Р., Ребезов М. Б. Минерально-витаминный комплекс (премикс) для обогащения макаронных изделий // В сборнике: Инновационные подходы и технологии для повышения эффективности производств в условиях глобальной конкуренции. Конференция, посвященная памяти член-корреспондента КазАСХН, д. т. н., профессора Тулеуова Е. Т. Семей, 2016. с. 520–522.
4. Панжин, Д. Макаaronное производство в России: сырьевые и технологические тенденции // Хлебопродукты. — 2008. — № 2. — с. 28–29.
5. Шнейдер, Д. В., Дудченко Е. В., Зайцева Е. А. Разработка рецептур макаронных изделий повышенной пищевой ценности // Хлебопечение России. — 2009. — № 3. — с. 20–21.

## Разработка нового ассортимента хлебобулочных изделий с добавлением молочной сыворотки

Гордеева Валентина Федоровна, преподаватель;

Сухова Ольга Валентиновна, преподаватель

Институт пищевых технологий и дизайна – филиал Нижегородского государственного инженерно-экономического университета

*Цель данного исследования: изучить влияние добавок животного происхождения на качество хлебобулочных изделий и пищевая ценность с различной дозировкой молочной сыворотки в количестве 15%, 20%, 25% к общей массе муки и рассчитать пищевая ценность изделий. В данной статье представлена опытная разработка нового вида хлебобулочного изделия с добавлением дополнительного сырья животного происхождения — молочной сыворотки, содержатся данные о пищевой ценности изделия. Проанализированы органолептические и физико-химические показатели (массовая доля влаги, кислотность) контрольного и опытных образцов пробной выпечки. Сделаны выводы на основе проведенного исследования о факторах повышения качества вновь разработанного вида хлебобулочного изделия. Доказано, что добавление молочной сыворотки оказывает положительный результат на всех стадиях технологического процесса. Выявлено, что использование молочной сыворотки в приготовлении хлебобулочных изделий дает возможность улучшить вкусовые качества изделий, увеличить выход изделий за счет содержания сухих веществ сыворотки, уменьшить калорийность хлебобулочных изделий и расход основного и дополнительного сырья, что создает возможность его экономии. Положительный эффект использования молочной сыворотки наблюдается и в увеличении сроков сохранения свежести хлеба.*

**Ключевые слова:** хлебобулочные изделия, пробная выпечка, молочная сыворотка, органолептическая оценка, физико-химические показатели, дополнительное сырье, качество изделий.

**В**ажнейшим направлением научно-технического прогресса в хлебопекарной отрасли является повышение эффективности производства и улучшения качества продукции за счет научных открытий, изобретений,

результатов исследований и разработок; внедрения прогрессивной техники и технологии использования новых видов сырья, полуфабрикатов, добавок, продуктов питания и непродовольственных товаров.

Хлебобулочные изделия являются наиболее распространенными пищевыми продуктами, потребляемыми ежедневно и повсеместно всеми группами детского и взрослого населения России. Хлеб — один из важнейших продуктов питания, содержащий комплекс жизненно необходимых пищевых веществ: белков, жиров, углеводов, витаминов, макро- и микроэлементов, пищевых волокон и др., длительно хранящих свою биологическую активность.

Исходя из актуальности проблемы, было проведено исследование влияния добавок животного происхождения, а именно молочной сыворотки, на качество и пищевую ценность хлебобулочных изделий с целью разработки нового вида хлебобулочного изделия с добавлением дополнительного сырья животного происхождения — молочной сыворотки.

Количество применяемой натуральной сыворотки зависит от сорта и хлебопекарных достоинств используемой муки, вида хлебных изделий, применяемых технологических схем и от кислотности сыворотки.

Исследования проводились по следующему плану:

- обоснование выбора добавок животного происхождения — молочной сыворотки;
- подбор рецептуры для приготовления теста безопасным традиционным способом;
- пробная выпечка в условиях лаборатории института с различной дозировкой в количестве 15 %, 20 %, 25 % к общей массе муки;
- органолептическая оценка и физико-химический анализ изделий;
- расчет пищевой ценности изделий.

Вывод по обоснованию. В сыворотке содержится не менее 5 % сухих веществ, в том числе 0,1–0,2 % жира, 3,5–4 % молочного сахара, 1–1,2 % белков, что значительно превышает содержание сухих веществ в дополнительном сырье растительного происхождения.

На следующем этапе провели органолептическую оценку и физико-химические показатели молочной сыворотки; данные проведенных анализов представлены в таблице 1.

Таблица 1

## Физико-химические показатели

Наименование продукта	Массовая доля	Кислотность, град. Т, не более
Сыворотка молочная натуральная (творожная)	5,0	75,0
Подсырная сыворотка	5,0	25,0

Тесто готовим традиционным безопасным способом с активацией дрожжей и добавлением части молочной сыворотки, т. к. дрожжи и бактерии хорошо усваивают белки и минеральные соли сыворотки. В результате активации улучшается подъемная сила дрожжей, сокращается расход дрожжей, продолжительность брожения теста сокращается на 15–60 мин (в зависимости от ее расхода), сокращается и продолжительность расстойки

тестовых заготовок, повышается кислотность изделий, улучшается усвояемость изделий, что влияет на пищевую ценность.

Пробная выпечка была проведена с внесением молочной сыворотки в количестве 15, 20, 25 % к массе муки взамен воды.

Результаты исследования представлены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2

## Органолептическая оценка хлебобулочных изделий с добавлением молочной сыворотки

Наименование показателя	Образцы			
	Контрольный	№ 1	№ 2	№ 3
Внешний вид: форма	Соответствует хлебной форме	Соответствует хлебной форме	Соответствует хлебной форме	Соответствует хлебной форме
Поверхность	Гладкая, глянцевая	Гладкая, глянцевая	Гладкая, глянцевая	Гладкая, глянцевая
Цвет	Коричневый, без подгорелости	Коричневый, без подгорелости	Более интенсивный коричневый, без подгорелостей	Более интенсивный коричневый, без подгорелостей
Состояние мякиша: пропеченность	Пропеченный, не влажный на ощупь, эластичный	Пропеченный, не влажный на ощупь, эластичный	Пропеченный, не влажный на ощупь, эластичный	Пропеченный, не влажный на ощупь, эластичный
Промес	Без комочков	Без комочков	Без комочков	Без комочков
Цвет	Белый	Белый	Белый	Белый
Пористость	Развитая, без пустот	Развитая, мелкая, без пустот	Более развитая, без пустот	Более развитая, без пустот
Вкус	Сладковатый	Сладковатый	Сладковатый	Сладковатый
Запах	Свойственный хлебу	Свойственный хлебу	Свойственный хлебу	Свойственный хлебу



Физико-химические показатели качества изделий

Наименование показателя	Образцы			
	Контрольный	№ 1	№ 2	№ 3
Влажность мякиша, %, не менее	45,0	45,0	45,0	45,0
Кислотность, град., не более	3,0	3,0	3,2	3,5
Пористость, %, не менее	72	72,8	73,4	73,9

Таблица 4

Пищевая ценность хлебобулочных изделий

Наименование показателей	Образцы			
	Контрольный	№ 1	№ 2	№ 3
Белки	10,3	10,48	10,54	10,6
Жиры	1,1	1,13	1,14	1,15
Углеводы	70,6	71,2	71,4	71,6

По результатам проведенных исследований и пробной выпечки можно сделать следующие выводы:

- добавление молочной сыворотки оказывает положительный результат на всех стадиях технологического процесса: ускоряет созревание полуфабрикатов, улучшает их подъемную силу, сокращает продолжительность окончательной расстойки, улучшает качество готовых изделий, удлиняет сроки сохранения свежести хлеба;
- создает возможность экономить основное и дополнительную сырье;
- увеличивает выход изделий;
- улучшает вкус и аромат хлеба за счет молочной кислоты;
- повышает пищевую ценность изделий;
- уменьшает калорийность изделий.

Тесто с добавлением сыворотки становится более сухим и эластичным, т. к. сыворотка повышает набухание белков.

Использование молочной сыворотки при приготовлении хлебобулочных изделий дает возможность:

- улучшить вкусовые качества изделий;
- увеличить выход изделий за счет сухих веществ сыворотки;
- уменьшить расход основного и дополнительного сырья (при переработке 1т сыворотки экономится 40кг муки);
- уменьшить калорийность хлебобулочных изделий.

Данное исследование может быть использовано на предприятиях хлебопекарной промышленности для расширения ассортимента и повышения качества хлеба.

### Литература:

1. Ауэрман, Л. Я. Технология хлебопекарного производства /Л. Я. Ауэрман — СПб.: 9-ое издание, переработанное из-во Профессия, 2003. — 415 с.
2. Косован, А. П. Правила организации и введения технологического процесса на хлебопекарных предприятиях [Текст]/ А. П. Косован, Г. Ф. Дремучева, Р. Д. Паландова, Е. Н. Лухач, П. Т. Волохова — М.: из-во пищевая промышленность, 1999. 216 с.
3. Пучкова, Л. И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства [Текст]/Л. И. Пучкова — СПб.: из-во ГИОРД, 2002. — 489 с
4. Цыганова, Т. Б. Технология и организация производства хлебобулочных изделий [Текст]/ Т. Б. Цыганова — М.: Издательский центр «Академия», 2006. — 446 с.

## Результаты исследований полукопчёной колбасы из мяса птицы и коллагенового геля, применяемого в её производстве

Процан Альбина Гинаятовна, магистрант;  
Асенова Бахыткуль Кажкеновна, кандидат технических наук, и. о. профессора;  
Нургазезова Алмагул Нургазезовна, кандидат технических наук, и. о. ассоциированного профессора;  
Окусханова Элеонора Курметовна, магистр  
Государственный университет имени Шакарима города Семей (Казахстан)

Ребезов Ярослав Максимович, аспирант  
Уральский государственный аграрный университет

*В данной статье приведены исследования коллагенового геля на минеральный состав, содержание витаминов, микроструктурный анализ и определение химического состава. Исследование опытного образца полукопченной колбасы на аминокислотный состав, результаты дегустации готового продукта.*

**Ключевые слова:** коллаген, мясо птиц, гель, колбаса

Ресурсосберегающие технологии пищевой промышленности подразумевают разработку технологий, направленную на рациональное использование малоценных частей туш убойных животных и птицы [1–3]. Предприятия птицеперерабатывающей промышленности характеризуются значительным количеством мало или вовсе не востребуемого вторичного сырья: головы, ноги, желудки, сердце, печень, шкурка, перо и т. д. Высокая доля белков (18–24%), основную массу которых представляет коллаген или кератин, позволяет по-новому оценить возможности вторичных продуктов убоя птицы с целью их использования в качестве пищевого сырья. Обоснование и разработка путей рационального использования вторичного сырья, обеспечивающие рост производственного потенциала отрасли, расширение ассортимента продуктов и повышение выхода на единицу перерабатываемого сырья, представляют особый научно-практический интерес [1].

Белковые вещества мышечной ткани птицы характеризуются сложным составом, который сформировался в зависимости от функций той или иной группы мышц [4]. Выполнение данной работы предусматривает использование такого вторичного сырья как, лапки птицы, путовые суставы КРС и кожа птицы. Кожа птицы содержит 14–17% белков и 20–25% жира, витамины (А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, РР, С, Е), Са, высокая доля в ней щелочерастворимых белков свидетельствует о превалировании коллагена — белка упроченной структуры. Ноги птицы в настоящее время в основном реализуются вместе с тушкой или в качестве супового набора, они характеризуются высокой массовой долей белка. Ноги крупного рогатого скота — это цевка, т. е. пястная или плюсневая кость и путовый сустав. Между пястной и путовой костями образуются путовый сустав. Для более рационального использования таких вторичных продуктов необходимо применение дополнительных технологических приемов, снижающих высокие структурно-механические свойства и повышающих биологическую ценность [5].

Коллаген — это основной компонент соединительной ткани и самый распространённый протеин в организме млекопитающих, составляет от 25 до 35% протеинов об-

щего количества [6]. Коллаген является составной частью соединительной ткани. Структура и свойства в значительной степени определяются его функциональными задачами в организме [7]. Межклеточные фибриллярные структуры находятся в окружении основного вещества, бесструктурного при набухании. Они представлены коллагеном и эластином, при этом первый образует нити различной толщины [8]. Коллаген обеспечивает структурную и физическую целостность организма, участвует в барьерной, репаративной, метаболической, терморегуляторной и ряде других функций различных органов [9].

Опытные образцы коллагенового геля были изготовлены из ног и кожи птицы, путовых суставов крупного рогатого скота, путем длительной варки в течение 120 мин предварительно измельченного сырья (ноги птицы) на волчке до размера 2–3 мм и смешивании с холодной водой (1:1). После варки идет выдержка с течение 105 минут, затем фильтрация. В аккредитованной испытательной лаборатории «Научный центр радиоэкологических исследований» ГУ имени Шакарима города Семей, были проведены исследования трех образцов коллагенового геля, результаты которых представлены на рисунках 1, 2.

Как видно на рисунке 1 наилучшие показатели по содержанию минеральных веществ имеет комбинированный коллагеновый гель, приготовленный из путовых суставов КРС, лапок и кожи птицы.

Микроструктурный анализ мясопродуктов позволяет определить структурные особенности, установить степень измельчения (дисперсности) и однородности распределения компонентов. Результаты микроструктурного анализа представлены на рисунках 3–5.

На кафедре «Технология пищевых продуктов и изделий легкой промышленности» ГУ имени Шакарима, в лабораторных условиях был исследован химический состав трех образцов коллагенового геля (табл. 1).

На основании полученных данных можно сделать вывод что, комбинированный коллагеновый гель имеет лучшие показатели в сравнении с другими. Коллагеновый гель, применяемый в производства полукопченных

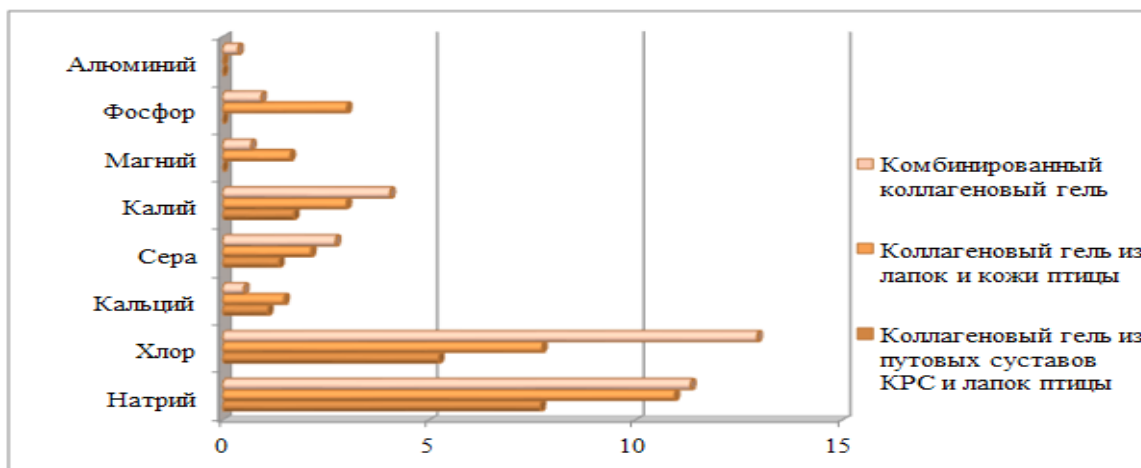


Рис. 1. Сравнительный минеральный состав коллагеновых гелей

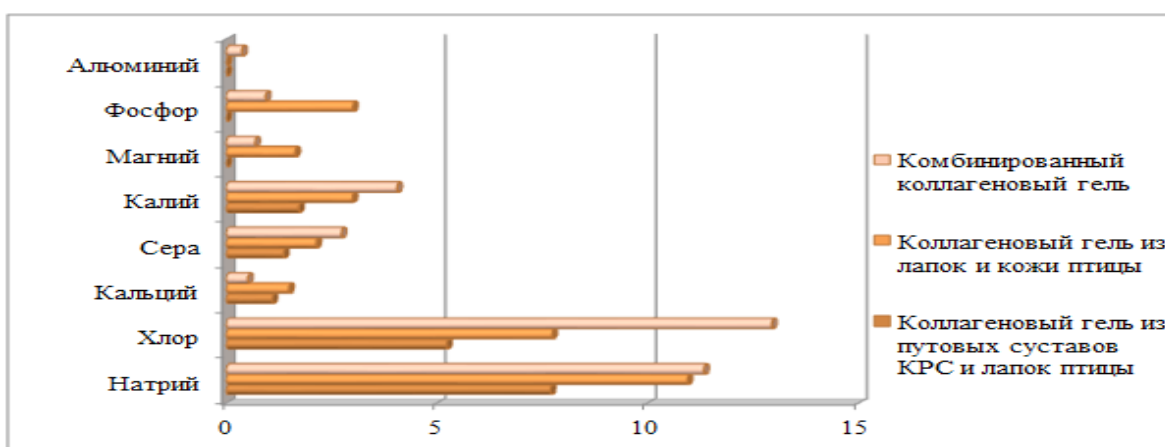


Рис. 2. Витаминный состав

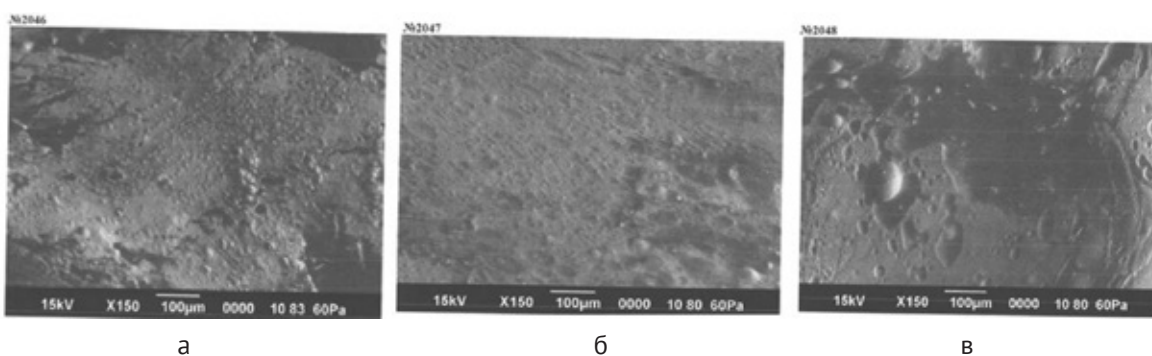


Рис. 3. Микроструктурный анализ коллагенового геля: а – из путовых суставов КРС и лапок птицы; б – из лапок и кожи птицы; в – комбинированного коллагеновый гель

Таблица 1

Химический состав образцов коллагенового геля

Наименование образца	Содержание, %			
	влаги	жира	зола	белок
Коллагеновый гель из путовых суставов КРС и лапок птицы	82,808	6,0460	1,86	9,2859
Коллагеновый гель из лапок и кожи птицы	69,23	18,6996	1,08	10,9903
Комбинированный коллагеновый гель	73,3522	11,2122	1,74	13,6955

Определение аминокислотного состава полукопченой колбасы из мяса птицы с применением коллагенового геля

Определяемый параметр	Ед. изм.	Результат испытаний	НД на метод испытания
Аланин	%	1,45	М 04-38-2009
Аргинин	%	1,28	М 04-38-2009
Валин	%	1,53	М 04-38-2009
Гистидин	%	0,27	М 04-38-2009
Глицин	%	1,65	М 04-38-2009
Лизин	%	0,83	М 04-38-2009
МД аспарагина и аспарагиновой кислоты (суммарно)	%	1,76	М 04-38-2009
МД глутамина и глутаминовой кислоты (суммарно)	%	2,78	М 04-38-2009
МД лейцина и изолейцина (суммарно)	%	2,83	М 04-38-2009
Массовая доля триптофана	%	0,15	М 04-38-2009
Метионин	%	0,40	М 04-38-2009
Пролин	%	1,74	М 04-38-2009
Серин	%	1,72	М 04-38-2009
Тирозин	%	0,63	М 04-38-2009
Треонин	%	1,22	М 04-38-2009
Фенилаланин	%	0,95	М 04-38-2009
Цистин	%	0,33	М 04-38-2009

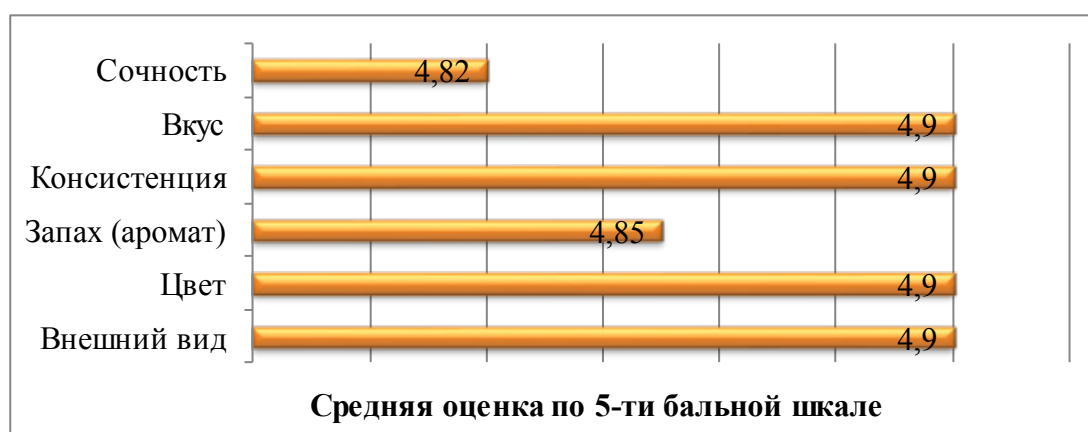


Рис. 6. Результаты дегустации полукопченой колбасы из мяса птицы с применением коллагенового геля

колбас, обеспечивает увеличение доли связанной влаги в фаршевых системах, улучшает его реологические свойства и обеспечивает надежные формирующие показатели. Опытный образец полукопченой колбасы из мяса птицы с применением коллагенового геля исследовали на определение аминокислотного состава в НИИ биотехнологии КемТИПП. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Была проведена дегустация готового продукта, результаты которой представлены ниже графически на рис. 6.

Результаты исследований полукопчёной колбасы из мяса птицы и коллагенового геля, применяемого в её производстве, показывают перспективность данной научной разработки и внедрения в производство.

#### Литература:

1. Зинина, О. В., Ребезов М. Б., Соловьева А. А. Биотехнологическая обработка мясного сырья: монография. — Великий Новгород: Новгородский технопарк, 2013. — 272 с.
2. Зинина, О. В., Тарасова И. В., Ребезов М. Б. Влияние биотехнологической обработки на микроструктуру коллагенсодержащего сырья // Все о мясе, 2013. — № 3. — С. 41–43.

3. Бурцева, Т.И., Ребезов М.Б., Асенова Б.К., Стадникова С.В. Развитие технологий функциональных и специализированных продуктов питания животного происхождения: учебное пособие. — Алматы: МАП, 2015. — 215 с.
4. Зинина, О.В., Ребезов М.Б., Лукин А.А., Хайруллин М.Ф.. Использование вторичных сырьевых ресурсов на мясоперерабатывающих предприятиях. — Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. — 103 с.
5. Зинина, О.В., Ребезов М.Б., Нурымхан Г.Н. Инновационные технологии переработки сырья животного происхождения: учебное пособие. — Алматы: МАП, 2015. — 126 с.
6. Антипова, Л. В. Биохимия мяса и мясных продуктов: учеб. пособие / Л. В. Антипова, Н. А. Жеребцов. — Воронеж: Изд-во ВГУ. — 2001. — с. 104.
7. Абдрахманов, Р. Н. — Исследование и разработка технологии полукопченых колбас из мяса птицы с использованием коллагенового геля — Кемерово, 2012. — 20 с.
8. Туменова, Г. Т., Асенова Б. К., Нурымхан Г. Н., Альжаксина Н. Е. Коллаген — многофазная и многокомпонентная система: учеб. пособие. — Алматы — 2012. — с. 5.
9. Алешин, А.Д. Совершенствование процесса подготовки коллагенсодержащего сырья в экстракции желатина / А.Д. Алешин, Н.Н. Мизерецкий // Мясная индустрия, 2004. — № 3 — с. 35–39.

# НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

## Анализ разработок технологий формованных рыбных полуфабрикатов функционального назначения

Атамбаева Жибек Манаповна, магистрант;  
Нургазезова Алмагул Нургазезовна, кандидат технических наук, и. о. ассоциированного профессора;  
Калиева Зульфия Жумагазыевна, магистрант  
Государственный университет имени Шакарима города Семей (Казахстан)

Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Уральский государственный аграрный университет

*В данной статье приведены исследования инновационных разработок в переработке рыбного сырья и растительных компонентов. Изобретения позволяют получить новые целевые продукты с высокой пищевой и биологической ценностью, улучшенными реологическими и органолептическими показателями, повышенной усвояемостью.*

**Ключевые слова:** растительные компоненты, рыбные полуфабрикаты, рыбный фарш

Объектом патентного исследования стали формованные рыбные полуфабрикаты.

Рыба, обладая исключительно высокими пищевыми качествами, занимает важное место в питании человека. Рыба — идеальное сырье для производства продуктов функционального питания, так как она содержит незаменимые аминокислоты, в том числе лизин и лейцин, незаменимые жирные кислоты, включая уникальные эйкозапентаеновую и докозагексаеновую, жирорастворимые витамины, микро- и макроэлементы в благоприятных для организма соотношениях. Следует отметить, что все большей популярностью у потребителей пользуются быстро замороженные кулинарные продукты — рыбные котлеты, биточки, фрикадельки и прочее. Рыбные продукты широко используются в повседневном рационе, в диетическом и детском питании, т. к. являются источником полноценного животного белка. Формовой рыбный продукт — это продукт заданной формы и размеров, приготовленный из рыбного филе или фарша с различными добавками [1].

Определено оптимальное соотношение рыбного сырья и растительных компонентов, в основном овощей и круп. При сочетании белков мышечной ткани рыбы с растительным белком увеличивается содержание витаминов, микроэлементов и минеральных веществ, что позволяет использовать эти продукты как многофункциональные. Использование рыбных фаршей и белка растительного происхождения может привести к увеличению производства комбинированных продуктов функционального назначения. Химический состав мяса рыбы и фарша, из которого изготавливают рыбные полу-

фабрикаты, характеризуется, прежде всего, содержанием белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и воды, а также наличием необходимых для человека аминокислот и их количеством, что обуславливает питательную ценность рыбных полуфабрикатов. Выпуск рыбных полуфабрикатов является одним из перспективных направлений в развитии рыбообработывающей отрасли. В последние годы рыбоперерабатывающей промышленностью были освоены многие виды изделий на основе рыбного фарша. Это позволило не только расширить ассортимент полуфабрикатов, но и получить продукцию с повышенной энергетической ценностью и улучшенными потребительскими достоинствами [2].

Проведен анализ информации по содержанию по следующим классам (см. табл. 1).

Нами были проанализированы следующие изобретения в Российской Федерации:

1. Патент РФ № 2493743 от 27.09.2013 «Рыбный кулинарный полуфабрикат». Способ предусматривает приготовление рыбного фарша из рыбного сырья с добавлением моркови, яиц, крупяного компонента, пассированного лука, сахара, соли и специй. В качестве рыбного сырья используют кошерную пресноводную и морскую рыбу в равных соотношениях. Фарш формируют в пленочное покрытие в виде колбасы и замораживают при температуре минус 19–24°C. Все компоненты используют в определенных соотношениях. Изобретение позволяет получить рыбный кулинарный полуфабрикат [3].
2. Патент РФ № 2333691 от 20.09.2008 «Рыбное кулинарное изделие для питания детей школьного

Темы, по которым проводился поиск, в соответствии с международной классификацией МПК

Индекс	Тема
A22C (2006.01)	Переработка мяса, птицы или рыбы
A23 (2006.01)	Пища или пищевые продукты; их обработка, не отнесенная к другим классам
A23P (2006.01)	Формование или прочие виды обработки пищевых продуктов

- возраста и способ его производства». Рыбное кулинарное изделие для питания детей школьного возраста в заданном соотношении содержит рыбный фарш, лук пассерованный, молоко сухое, соль поваренную пищевую, воду питьевую, разваренную зерновую фасоль и растительное масло. Способ его производства включает подготовку рыбного сырья и компонентов, измельчение, смешивание, тонкое измельчение полученной смеси, приготовление фарша, формование полуфабрикатов, термическую обработку, замораживание, упаковку, маркировку, транспортировку и хранение. При этом на стадии приготовления фарша в него дополнительно вводят белковую эмульсию из зерновой фасоли. Зерновую фасоль разваривают, протирают, соединяют с растительным маслом и водой в соотношении 2:1:1 и гомогенизируют. Изобретение позволяет получить новый целевой продукт с высокой пищевой и биологической ценностью, улучшенными реологическими и органолептическими показателями, повышенной усвояемостью [4].
- Патент РФ № 2460305 от 10.09.2012 «Способ приготовления формованных рыбных полуфабрикатов». Из размороженного или охлажденного рыбного сырья и готовой солено-копченой продукции, имеющих механические повреждения или размягчения из-за нерестовых изменений, готовят обесшкуренное рыбное филе. Полученное филе охлаждают до достижения в толще продуктов температуры 5°C и измельчают с получением фарша. Вносят добавки в виде овощных, крупяных, морской капусты и вкусоароматических компонентов. Полученную рыбную смесь формируют в полуфабрикаты. Изобретение обеспечивает сокращение количества образуемых твердых отходов при получении формованных полуфабрикатов с улучшенными органолептическими свойствами и повышенной пищевой ценностью. Выпуск дополнительной продукции совместно с основной позволяет расширить ассортимент, увеличить выход выпускаемой пищевой рыбной продукции из единицы направленного сырья [5].
  - Заявка на патент РФ № 2007126666 от 20.01.2009 «Способ производства фаршевых рыбных полуфабрикатов». Способ производства фаршевых рыбных полуфабрикатов, предусматривающий размораживание рыбы, ее разделку на филе, мойку, получение фарша, смешивание его с предварительно замоченным и отжатым хлебом, измельченными луком и чесноком, солью, маргарином или сливочным маслом, отличающийся тем, что фарш получают из прудовой рыбы и в его состав дополнительно вносят измельченную сушеную морскую водоросль — ламинарию, в количестве 0,08% к массе фарша, при следующем выборе соотношения компонентов рецептуры [6].
  - Патент РФ № 2504249 от 20.01.2014 «Способ производства пищевого функционального продукта». Способ предусматривает измельчение на волчке твердых рецептурных компонентов, включающих рыбный фарш, хлеб пшеничный, лук репчатый пассированный, перец горький молотый и поваренную соль. Полученную смесь куттеруют с одновременным введением жидких жиров и суспензии, состоящей из рыбного бульона или воды и порошка, полученного из клубней топинамбура. После куттерования формируют и панируют котлеты. Все компоненты используют при определенном соотношении. Изобретение обеспечивает получение пищевого функционального продукта [7].
  - Патент РФ № 2294117 от 27.02.2007 «Формованный рыбный полуфабрикат для дошкольного и школьного питания». Формованный рыбный полуфабрикат для дошкольного и школьного питания включает рыбное сырье, связующее, вкусовые добавки, при этом он дополнительно содержит молоко сухое, масло растительное дезодорированное, творог жирностью менее 2,5%, крупу гречневую и воду, а в качестве рыбного сырья — рыбное сырье (сазан, карп) с содержанием белка не менее 18%, в качестве связующего — яичный порошок, в качестве вкусовых добавок — соль поваренную и сахар. Изобретение позволяет расширить ассортимент выпускаемых формованных функциональных продуктов для дошкольного и школьного питания, обеспечить потребности в специализированных продуктах. Технической задачей изобретения является расширение ассортимента выпускаемых формованных функциональных продуктов для дошкольного и школьного питания детей, обеспечение потребностей в специализированных продуктах, сбалансированных по аминокислотному и жирнокислотному составу [8].
  - Патент РФ № 2310346 от 20.11.2007 «Способ производства рыбного продукта для школьного питания». Техническим результатом изобретения будет разработка технологии производства рыбного продукта для школьного питания нового вида за счет того, что в способе производства рыбного продукта для школьного питания, включающем подготовку рыбного сырья и компонентов, измельчение, смешивание рыбного сырья и компонентов, приготовление фарша, фор-

мование полуфабрикатов, замораживание, упаковку, маркировку, транспортировку, хранение, новым является то, после формования полуфабриката проводят его панирование, а в качестве компонента дополнительно используют структурообразующую добавку, причем в качестве структурообразующей добавки используют смесь отрубей и яблочного пектина в соотношении 3–1, причем отруби предварительно измельчают до размера частиц не более 0,05 мм, гидратируют при гидромодуле 1: (3–5) и температуре  $(90 \pm 10)$  °С, охлаждают до температуры  $(25 \pm 10)$  °С, соединяют с пектином и тщательно перемешивают. Известно, что в настоящее время в питании детей школьного возраста существует дефицит как полноценного белка, так и полиненасыщенных жирных кислот. Наравне с этим в их питании наблюдается и дефицит пищевых волокон, богатым источником которых являются отруби. Использование в технологическом процессе производства рыбного продукта структурообразующей добавки и овсяных хлопьев способствует повышению его пищевой ценности и улучшает структурно-механические свойства целевого продукта (обеспечивается уменьшение предельного напряжения сдвига на 20 Па в сравнении с известным способом). Пектин, отруби, топинамбур обеспечивают целевой продукт функциональными свойствами. Функциональные свойства пектина заключаются в его способности выводить из организма человека без побочных эффектов различные токсины и положительно воздействовать на состав микро-

флоры кишечника. Топинамбур обладает функциональными свойствами и мощным профилактическим эффектом благодаря своему биохимическому составу. Одной из его важных особенностей является сбалансированность по микро- и макроэлементному составу, так железа содержится до 12 мг/ %, кремния до 8 мг/ %, цинка до 500 мг/ %, магния до 30 мг/ %, калия до 200 мг/ %, марганца до 45 мг/ %, фосфора до 500 мг/ %, кальция до 40 мг/ %. Витаминный состав клубней топинамбура, мг % к массе сухого вещества: С 98,1–108,1; В<sub>1</sub> до 1,2; В<sub>2</sub> 4,0–7,9; В<sub>3</sub> 2,4–8,8; В<sub>5</sub> 0,2–0,9; В<sub>6</sub> 0,12–0,22; В<sub>7</sub> 10,0–24,0. Среди других овощей топинамбур выделяется за счет высокого содержания в клубнях инулина — до 35 % [9].

Патентные исследования показали наличие большого числа инновационных разработок в технологии формованных рыбных полуфабрикатов функционального назначения. Использование в технологии формованных рыбных продуктов растительных компонентов обеспечивает высокую пищевую и биологическую ценность? Способствуют повышению гибкости рецептур, устойчивому и равномерному распределению ингредиентов, что в конечном итоге приводит к созданию продукта стабильного качества. Внесение в рыбный фарш сырья растительного происхождения можно рассматривать как один из способов получения высококачественных рыбных продуктов с регулируемыми свойствами. Существует много различных видов растительного сырья, с помощью которого можно создать комбинированный функциональный продукт.

## Литература:

1. Теплов, В. И., Боряев В. Е. Физиология питания: учеб. пособие. — М.: Дашков и К, 2006. — 452 с.
2. Антипова, Л. В., Батищев В. В., Головина И. Н. Кулинарные рыбные изделия // Рыбное хозяйство. — 2001. — № 2. — с. 19–23.
3. Патент РФ № 2493743 от 27.09.2013 Рыбный кулинарный полуфабрикат. Адиньягуева Л. Х. — М., 2013.
4. Патент РФ № 2333691 от 20.09.2008 Рыбное кулинарное изделие для питания детей школьного возраста и способ его производства. / Шамкова Н. Т., Зайко Г. М., Лизунова О. Б. — М., 2008.
5. Патент РФ № 2460305 от 10.09.2012 Способ приготовления формованных рыбных полуфабрикатов / Мукатова М. Д., Коцьло И. В. — М., 2012.
6. Заявка на патент РФ № 2007126666 от 20.01.2009 Способ производства фаршевых рыбных полуфабрикатов / Антипова Л. В., Слоболяник В. С., Пешкова С. А. — М., 2009.
7. Патент РФ № 2504249 от 20.01.2014 Способ производства пищевого функционального продукта / Шаззо Р. И., Лисовой В. В., Меташоп Д. А., Шумская Э. И. — М., 2014.
8. Патент РФ № 2294117 от 27.02.2007 Формованный рыбный полуфабрикат для дошкольного и школьного питания. / Абрамова Л. С., Коноваленко Е. С. — М., 2007.
9. Патент РФ № 2310346 от 20.11.2007 Способ производства рыбного продукта для школьного питания. / Шамкова Н. Т., Зайко Г. М. — М., 2007.



## Анализ технологий производства фруктовых батончиков

Калиева Зульфия Жумагазыевна, магистрант;  
Смольникова Фарида Харисовна, кандидат технических наук, и. о. доцента;  
Атамбаева Жибек Манаповна, магистрант;  
Государственный университет имени Шакарима города Семей (Казахстан)

Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Уральский государственный аграрный университет

*В данной статье рассмотрены способы производства, основные и дополнительные компоненты фруктовых, ягодных, злаковых батончиков. Фруктовые батончики являются продуктами переработки злаковых, плодовых, ягодных культур, отвечающие высоким пищевым, биологическим и энергетическим, а также функциональным свойствам.*

**Ключевые слова:** фруктовые батончики, злаковые культуры, плоды, ягоды

Патентные исследования проводились на основе анализа источников патентной информации. Объектом патентного исследования стали фруктовые батончики.

На сегодняшний день состояние здоровья населения требует пересмотреть культуру питания, привычек употребления потребительских товаров. Важно употребление продуктов питания отвечающих высоким пищевым и биологическим свойствам, позволяющие принимать с пищей необходимого количества энергии, а также достаточного потребления микронутриентов, в число которых входят витамины, микроэлементы, незаменимые аминокислоты и незаменимые жирные кислоты и другие вещества участвующие за жизненно важные процессы в организме. Потребности человека в различных пищевых веществах связаны с его энергетическими потребностями, возрастом, полом, ростом и весом. На потребность в пищевых веществах влияют также такие факторы образа жизни, как уровень физической активности, стрессовое состояние, употребление спиртных напитков и табачных изделий. Ни один пищевой продукт в отдельности не содержит всех пищевых веществ в оптимальных количествах и правильных соотношениях. Поэтому здоровое питание возможно при употреблении разнообразных пищевых продуктов.

Фруктовыми батончиками называются различные виды батончиков, в состав которых входят злаковые культуры, овощное или фруктовое сырье в сушеном или замороженном виде, орехи и ягоды. Продукция производится на основе злакового, фруктового или овощного сырья. Производство фруктовых, злаковых, ягодных батончиков регулируется на основе технического регламента. Фруктовые батончики из злаковых культур, фруктов и (или) овощей, находящаяся в обращении на территории государств-членов ЕАЭС, не должны причинять вред жизни или здоровью граждан и должны соответствовать требованиям к безопасности продукции из фруктов и (или) овощей, установленным в приложении к настоящему техническому регламенту в части гигиенических и микробиологических показателей. Определение показателей безопасности продукции из злаковых культур, фруктов и (или) овощей осуществляется исходя из соотношения массовых долей их отдельных компо-

нентов с учетом как этих массовых долей, так и нормативов допустимых уровней вредных веществ. Фруктовые батончики представляют собой продукт, полученный смешением злакового, фруктового и (или) ягодного сырья, с добавлением в рецептуру орехов и (или) зерен масличных культур, связанных связующим компонентом, сформированных в виде батончиков.

Нами были проанализированы следующие изобретения в Российской Федерации:

1. Патент РФ № 2583083 от 10.05.2016 «Композиция для производства фитнес-батончиков» [1]. Композиция для производства фитнес-батончиков содержит следующее соотношение компонентов, мас. %: янтарная кислота — 0,8–1,2; L-карнитин — 0,6–0,8; хлопья гречневые — 12,0–15,0; патока — 16,0–20,0; сухой концентрат сывороточного белка молока — 18,0–20,0; жмых из ядер кедрового ореха — 22,0–24,0; гемоглобин порошкообразный — 4,0–6,0; порошок из гранатовых косточек — 6,0–8,0; кислота лимонная — 0,02–0,05; глицерин — 0,3–0,7; сладкий компонент — остальное. Эритритол дополнительно входит в состав сладкого компонента, взятый в соотношении с сахаром 1:20. Изобретение позволяет улучшить органолептические и эргогенические свойства, снизить сахароемкость и увеличить срок хранения композиции. Задачей изобретения является создание и расширение ассортимента функциональных продуктов спортивного питания в виде фитнес-батончиков, которые имеют отличные потребительские свойства. Техническим результатом является улучшение органолептических и эргогенических свойств, снижение сахароемкости и увеличение срока хранения заявляемым пищевым функциональным продуктом.
2. Патент РФ № 2493720 от 27.09.2013 «Способ производства фруктовых батончиков для функционального питания с овощными, злаковыми и ореховыми добавками» [2]. Для производства фруктовых батончиков в качестве сырья используют облепиху, калину, рябину, яблоки, топинамбур, ревень, пасленовые, ядра семян подсолнечника, тыквы, кунжута, арахис, орехи. Фрукты и овощи сортируют по качеству, моют

холодной проточной водой, овощи ошпаривают и очищают. Далее сырье измельчают в дробилке и смешивают с сахарами в соотношении 1:1, выдерживают 40–60 минут для выделения сока. Затем доводят до кипения и протирают для получения пюреобразной массы. Далее проводят смешивание с измельченными ядрами семян или орехов, добавление пектина, подогрев до температуры 80°C, формование, нарезку батончиков в фильтре, подсушку и обсыпку крахмалом. При этом применяют следующие рецептуры сырья на 100 кг готовой продукции, кг: облепиха с массовой долей сухого вещества (СВ) в сырье 8% — 10, калина СВ в сырье 8% — 10, яблоки СВ в сырье 10% — 20, топинамбур СВ в сырье 22% или ревень или паслен СВ в сырье 8% — 10, сахар СВ в сырье 99,9% — 50 или облепиха СВ в сырье 10% — 10, рябина СВ в сырье 15% — 10, яблоки СВ в сырье 10% — 20, ядра семян подсолнечника или тыквы СВ в сырье 78,0% — 10, сахар СВ в сырье 99,0% — 50, или калина СВ в сырье 10% — 10, рябина СВ в сырье 15% — 10, яблоки СВ в сырье 10% — 20, арахис или орехи СВ в сырье 87,0% — 10, сахар СВ в сырье 99,0% — 50. При этом сахара представляют собой сахарозу, глюкозу, фруктозу. Изобретение обеспечивает разработку фруктовых сладостей, функциональность которых рассчитывалась исходя из суточной потребности в растительных пищевых волокнах, необходимых человеку, и их содержания в компонентах батончиков.

3. Патент РФ № 2560950 от 20.08.2015 «Фруктово-ягодные снеки и способы их производства» [3]. Способ производства отличается тем, что сырые свежие или свежемороженые ягоды или фрукты измельчают, сахарозаменители просеивают, пектин и лимонную кислоту растворяют в воде в соотношении 1:1. Подготовленные ягоды или фрукты и яблочное пюре размешивают и нагревают в варочном котле, засыпают в котел сахарозаменители, после чего засыпают пектиновую смесь и уваривают массу до 65–68% сухих веществ. Фруктово-ягодную массу сливают в промежуточную тару и перемешивают. Готовую массу выкладывают на пластиковые листы, размазывают по поверхности листа и помещают в сушильную камеру для структурообразования массы на время, необходимое пектину для образования прочного геля. Массу охлаждают при температуре в камере 25–30°C до температуры массы 40–45°C, затем сушат массу при температуре от 40–45°C в течение 4 часов и повторно охлаждают при температуре 25–30°C. Пласты готового продукта с влажностью 20–22% разрезают дисковыми ножами на удобный для потребления формат в виде полосок или батончиков и досушивают до влажности 15–17%. Изобретение обеспечивает максимально возможное сохранение полезных и питательных свойств живых фруктов и ягод, а конечный продукт имеет длительный срок хранения.
4. Патент РФ № 2010140376 от 10.04.2012 «Углеводный батончик» [4]. Углеводный батончик, содержащий углеводную фракцию, содержащую глюкозу

и фруктозу в соотношении, величина которого находится в диапазоне от 3:1 до 1:1. Батончик отличается тем, что углеводная фракция батончика содержит по меньшей мере 30% глюкозы и фруктозы, предпочтительно 50% глюкозы и фруктозы, более предпочтительно по меньшей мере 85% глюкозы и фруктозы. декстрозу и/или мальтодекстрины. Также содержит менее 40 г белка в 100 г батончика и/или менее 20 г жира в 100 г батончика. Кроме того, содержит витамины, такие как витамин С, витамин Е, витамин В12, ниацин, фолиевую кислоту, биотин, пантотеновую кислоту, витамин В2 и/или витамин В6, предпочтительно в количествах, которые соответствуют по меньшей мере 10% рекомендованной суточной дозы. Дополнительно содержит электролиты и/или минеральные вещества, такие как натрий, калий, кальций, железо, магний или цинк.

5. Патент РФ № 2010122252 от 10.12.2011 «Зерновой батончик, содержащий аминокислотный витаминно-минеральный комплекс и способ его производства» [5]. Зерновой батончик, содержащий аминокислотный витаминно-минеральный комплекс, содержащий сухие рецептурные компоненты, а именно автолизат пивных дрожжей, витаминный премикс, минеральную добавку, янтарную кислоту, L-карнитин, хлопья гречневые, экструдированный продукт, орехи и сироп, приготовленный на основе инвертного сиропа, в состав которого также входят патока и мед, с внесением влагоудерживающей добавки — глицерина при следующем соотношении компонентов. Зерновой батончик, отличающийся тем, что сироп, приготовленный на инвертном сиропе, содержит глицерин в количестве 0,3–1,5% от общей массы продукта. Основу сухих рецептурных компонентов составляют хлопья гречневые в количестве 26,0–32,0% от общей массы продукта. В качестве фруктовой добавки используют сушеные ананасы в количестве 15,0–23,0% от общей массы продукта. В качестве экструдированного продукта используют рис в количестве 13,0–19,0% от общей массы продукта. Способ производства зернового батончика, содержащего аминокислотный витаминно-минеральный комплекс, предусматривающий приготовление инвертного сиропа из сахара, воды и лимонной кислоты путем проведения инверсии и последующего уваривания до массовой доли сухих веществ 70–85%, приготовление сиропа-связки из инвертного сиропа, патоки и меда с внесением глицерина, получение конфетной массы путем смешивания сиропа-связки и сухой рецептурной смеси, формование изделий раскаткой в пласт и последующую резку и упаковывание в пленку. Глицерин вносят в сироп-связку непосредственно перед его добавлением в сухую рецептурную смесь, предварительно смешав его со вкусо-ароматическими веществами. Шоколадную глазурь вносят в виде твердых капелек непосредственно в сухую рецептурную смесь перед добавлением сиропа. Способ производства батончика, содержащего аминокислотный витамин-

но-минеральный комплекс, предусматривающий приготовление сиропа-связки на основе фруктозы, воды и лимонной кислоты путем уваривания до массовой доли сухих веществ 70–85%, с последующим добавлением гуммиарабика и натрия карбоксиметилцеллюлозы, получение конфетной массы путем смешивания сиропа и сухих рецептурных компонентов, формование изделий раскаткой в пласт и последующей резкой, упаковывание в пленку. В патенте представлен способ производства, отличающийся тем, что гуммиарабик перед внесением в сироп растворяют в воде, предварительно подогретой до 50–55°C.

Патентные исследования показали наличие большого числа способов производства фруктовых батончиков функционального назначения. Использование в рецептурах фруктовых батончиков злаковых, плодовых, ягодных культур обеспечивает высокую пищевую и биологическую ценность. Также хотелось бы отметить добавление в рецептуры измельченные гранатовые косточки, жмых кедровых орехов, которые несомненно повышают пищевую ценность фруктовых батончиков. Существует много различных видов компонентов, с помощью которых можно создать продукт функционального назначения.

### Литература:

1. Патент РФ № 2583083 от 10.05.2016 Композиция для производства фитнес-батончиков. / Тарасенко Н. А., Архипов В. Ю. — М., 2016.
2. Патент РФ № 2493720 от 27.09.2013 Способ производства фруктовых батончиков для функционального питания с овощными, злаковыми и ореховыми добавками. / Винницкая В. В., Попова Е. И., Коршунов А. Ю., Комаров С. С. — М., 2013.
3. Патент РФ № 2560950 от 20.08.2015 Фруктово-ягодные снеки и способы их производства. / Минаева М. А. — М., 2015.
4. Патент РФ № 2010140376 от 10.04.2012 Углеводный батончик. / Ёукендруп А., Штелленгверф Т., Залтас Э. — М., 2012.
5. Патент РФ № 2010122252 от 10.12.2011 Зерновой батончик, содержащий аминокислотный витамино-минеральный комплекс и способ его производства. / Первушин В. В., Еделев Д. А., Каплин Л. А., Доронин А. Ф., Бакуменко О. Е. — М., 2011.

## Устройство для сопоставления краев и зашивания кожной раны (патент РФ на полезную модель № 116336)

Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор;  
Осинцев Владимир Владиславович, кандидат медицинских наук;  
Комаров Антон Петрович, студент  
Тюменский государственный университет

*Приводится описание устройства, предназначенного для сопоставления краев и зашивания кожной раны.*

**Ключевые слова:** устройство для зашивания кожной раны.

**П**олезная модель относится к области медицины и медицинской технике, а именно к устройствам, предназначенным для сопоставления краев раны на теле человека с последующим наложением на нее хирургических швов.

Буянов В. М., Егиев В. Н., Удотов О. А. [1] отмечают: «Кожный шов должен накладываться очень тщательно, так как от этого зависит косметический результат любой операции. Неаккуратное сопоставление краев раны приводит к образованию грубого рубца. Излишние усилия при затягивании первого узла являются причиной уродливых поперечных полос, располагающихся по всей длине операционного рубца. Это может доставить больным не только моральные, но и физические страдания».

Цель полезной модели — создание возможности для врача быстрой и идеальной адаптации краев раны на

теле человека с их удержанием для последующего наложения хирургических швов.

Известно устройство для практики методов хирургического наложения швов [3], представляющее собой обучающее устройство для воспроизведения сопротивления ткани. Недостатками данного устройства являются невозможность идеальной адаптации краев раны на теле человека с их удержанием для последующего наложения одинаковых по размерам хирургических кожных швов.

В зависимости от техники прошивания тканей и фиксации узла ручные хирургические швы подразделяют на узловые и непрерывные [4]. Простые узловые швы на кожу накладывают обычно с промежутками в 1–2 см. Края раны тщательно сопоставляют пинцетами. В эндоскопической хирургии [2] также используются узловые швы.

Задачей полезной модели является создание условий, позволяющих врачу у человека, имеющего резаную рану на коже, осуществлять одновременное сопоставление и удержание в нужном положении краев раны с последующим наложением на рану хирургических швов.

Поставленная задача решается путем использования технического устройства выполненного из нержавеющей стали, представленного двумя браншами. Рабочая часть 1 устройства выполнена в виде плоских опорных фиксирующих края кожной раны поверхно-

стей (щечек), причем для надежного удержания раны, их внутренняя сторона представлена в виде гофры. На лицевой поверхности рабочей части 1 на равном расстоянии друг от друга расположены овалы углубления 2 для хирургической нити (шовного материала). Для удобства работы хирурга бранши 3 устройства отклонены от рабочей части 1 под углом в 19 градусов, а их фиксация друг с другом осуществляется посредством стандартных зажимов.

На рис. 1 изображен общий вид полезной модели.



Рис. 1

Полезная модель работает следующим образом. При проведении операции зашивания раны врач максимально адаптирует края кожной раны и фиксирует их в нужном положении путем приближения плоских опорных поверхностей и удержания зажимами. После того, как края раны надежно адаптированы, врач изогнутой хирургической иглой зашивает рану, при этом шовный материал аккуратно укладывается в овалы углубления рабочей части устройства. После наложения швов на рану устройство снимается с краев раны и удаляется.

#### Формула полезной модели

Устройство для сопоставления краев и зашивания кожной раны, отличающееся тем, что рабочая часть устройства выполнена в виде плоских опорных фиксирующих края кожной раны поверхностей, на лицевой поверхности которых на равном расстоянии друг от друга расположены овалы углубления для хирургической нити, причем бранши устройства отклонены от рабочей части под углом в 19°.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



**ПАТЕНТ**

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 116336

**УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОПОСТАВЛЕНИЯ КРАЕВ И  
ЗАШИВАНИЯ КОЖНОЙ РАНЫ**

Патентообладатель(ли): *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Тюменский государственный университет" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2011152932

Приоритет полезной модели 23 декабря 2011 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации 27 мая 2012 г.

Срок действия патента истекает 23 декабря 2021 г.



*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

*Б.П. Симонов*

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU (11)

116 336 (13)

U1 (51) МПК  
A61B 17/00 (2006.01)ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ(12) ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ ОПИСАНИЯ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011152932/14, 23.12.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 23.12.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 23.12.2011

(45) Опубликовано: 27.05.2012 Бюл. № 15

Адрес для переписки:

625003, г.Тюмень, ул. Семакова, 10,  
ГОУ ВПО "Тюменскийгосударственный  
университет"

(72) Автор(ы):

Прокопьев Николай Яковлевич  
(RU), Осинцев Владимир  
Владиславович (RU), Комаров  
Антон Петрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального  
образования "Тюменский  
государственный университет"  
(RU)

RU 116336 U1

RU 116336 U1

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОПОСТАВЛЕНИЯ КРАЕВ И ЗАШИВАНИЯ КОЖНОЙ РАНЫ

(57) Формула полезной модели

Устройство для сопоставления краев и зашивания кожной раны, отличающееся тем, что рабочая часть устройства выполнена в виде плоских опорных фиксирующих края кожной раны поверхностей, на лицевой поверхности которых на равном расстоянии друг от друга расположены овальные углубления для хирургической нити, причем бранши устройства отклонены от рабочей части под углом в 19°.

**Литература:**

1. Буянов, В. М., Егиев В. Н., Удотов О. А. Хирургический шов. Раздел: Хирургические болезни. — М.: Медицина, 2001. — 112 с.
2. Пучков, К. В., Родиченко Д. С. Ручной шов в эндоскопической хирургии. — Издательство: Медпрактика, 2004.
3. <http://mirmanekenov.ru/> тренажер — для — практики — методов — хирургического — наложения — швов.
4. [http://vyzhivanie.ucoz.ru/publ/aptechka/aptechka/kak\\_pravilno\\_zashivat\\_ranu](http://vyzhivanie.ucoz.ru/publ/aptechka/aptechka/kak_pravilno_zashivat_ranu)



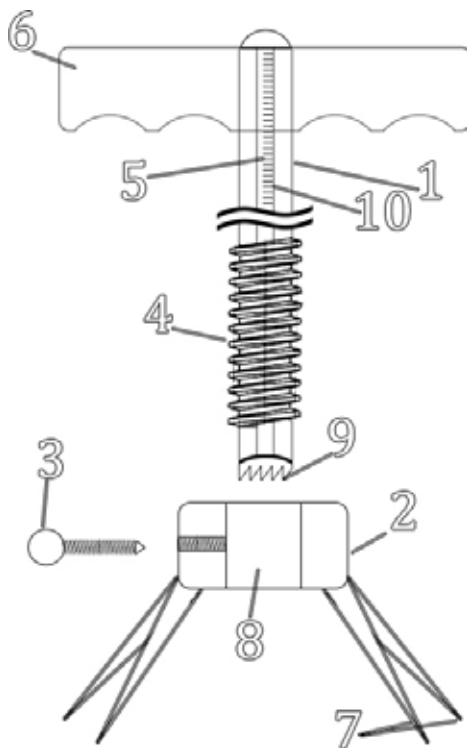


Рис. 1

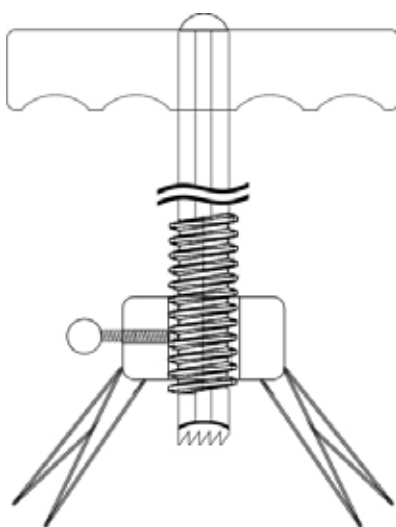


Рис. 2

ированной миллиметровой разметкой, при этом шаговому продвижению фрезы по центру основания способ-

ствует наличие резьбы на рабочей части и фиксатора основания.



# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 121145

### ФРЕЗА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ МЕЖПОЗВОНКОВОГО ДИСКА

Патентообладатель(ли): *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Тюменский государственный университет" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2012109278

Приоритет полезной модели 12 марта 2012 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации 20 октября 2012 г.

Срок действия патента истекает 12 марта 2022 г.

*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

*Б.И. Симонов*



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ(19) RU<sup>(11)</sup> 121 145<sup>(13)</sup> U1(51) МПК  
A61B 17/00 (2006.01)

## (12) ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ ОПИСАНИЯ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012109278/14, 12.03.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
12.03.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 12.03.2012

(45) Опубликовано: 20.10.2012 Бюл. № 29

Адрес для переписки:

625003, г.Тюмень, ул. Семикова, 10, ФГБОУ  
ВПО "Тюменский государственный  
университет"

(72) Автор(ы):

Прокопьев Николай Яковлевич (RU),  
Осинцев Владимир Владиславович (RU),  
Комаров Антон Петрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
"Тюменский государственный университет"  
(RU)

RU 1 2 1 1 4 5 U 1

RU 1 2 1 1 4 5 U 1

(54) ФРЕЗА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ МЕЖПОЗВОНКОВОГО ДИСКА

(57) Формула полезной модели

Фреза для удаления межпозвонкового диска во время операции переднего межтелового спондилодеза, состоящая из полой цилиндрической формы рабочей части, один конец которой представлен зубцами, а другой конец ручкой и опорной стойкой с основанием, по центру рабочей части расположен поршень с градуированной миллиметровой разметкой, при этом шаговому продвижению фрезы по центру основания способствует наличие резьбы на рабочей части и фиксатора основания.

**Литература:**

1. Барыш, А.Е. Новая технология переднего моноsegmentарного межтелового спондилодеза шейного отдела позвоночника [Текст] / А.Е. Барыш // Ортопед. травматол. — 2008. — № 3. — с. 28–36.
2. Boakye, M. Cervical corpectomy: complications and outcomes [Text] / M. Boakye, C. G. Patil, C. Ho, S. P. Lad. // Neurosurgery. — 2008. — Vol. 63, № 4 (Supple 2). — P. 295–301.
3. Cervical corpectomy: complications and outcomes [Text] / M. Boakye, C. G. Patil, C. Ho, S. P. Lad // Neurosurgery. — 2008. — vol. 63, 4 (Suppl 2). — P. 295–301.
4. Cheng, N. S. Fusion rate of anterior cervical plating after corpectomy [Text] / N. S. Cheng, P. Y. Lau, L. K. Sun, N. M. Wong. // J. Orthop. Surg. (Hong Kong). — 2005. — Vol. 13, № 3. — P. 223–227.
5. Clark, C. R. The cervical spine [Text] / C. R. Clark. — Philadelphia — Tokyo: Lippincott Williams & Wilkins, 2005. — 1250 p.

6. Daniels, A. H. Adverse events associated with anterior cervical spine surgery [Text] / A. H. Daniels, K. D. Riew, J. U. Yool. // J. Am. Acad. Orthop. Surg. — 2008. — Vol. 16, № 12. — P. 729–738.
7. Ning, X. Anterior locking plate — related complications: prevention and treatment recommendations [Text] / X. Ning, Y. Wen, Y. Xiao — Jian. // International Orthopedics (SICOT). — 2008. — Vol. 32. — P. 649–655.
8. Wong, D. T. Anterior cervical screw extrusion leading to acute upper airway obstruction [Text] / D. T. Wong, M. G. Fehlings, E. M. Massicotte // Spine. — 2005. — Vol. 30, № 22. — P. 683–686.

## Производство деликатесных продуктов из мяса птицы (патентный поиск)

Ребезов Ярослав Максимович, аспирант  
Уральский государственный аграрный университет

Окусханова Элеонора Курметовна, магистр  
Государственный университет имени Шакарима города Семей (Казахстан)

Топурия Гоча Мирианович, профессор, доктор биологических наук  
Оренбургский государственный аграрный университет

**П**атентный поиск — это процесс отбора соответствующих запросу документов или сведений по одному или нескольким признакам из массива патентных документов или данных, при этом осуществляется процесс поиска из множества документов и текстов только тех, которые соответствуют теме или предмету запроса [1].

Среди основных целей патентного поиска можно выделить: проверка уникальности изобретения; определение особенностей нового продукта; определение других сфер применения нового продукта; поиск изобретателей или компании, получивших патенты на изобретения в той же области; поиск патентов на какой-либо продукт; найти последние новинки в исследуемой области; поиск патентов на изобретения в смежных областях; определение состояния исследований в интересующем технологическом поле; выяснить, не посягает

ли ваше изобретение на чужую интеллектуальную собственность; получить информацию по конкретной компании или состоянию сектора рынка в целом; получить информацию о частных лицах, имеющих патенты на схожие изобретения; поиск потенциальных лицензиаров; поиск дополнительных информационных материалов

Патентное исследование проводилось нами с целью исследовать развитие отрасли производства деликатесных продуктов из мяса птицы. Проведенный анализ позволил выявить патенты, посвященные способам производства изучаемых продуктов. Патентный поиск проводился по таким темам как: «продукты из мяса птицы», «деликатесный продукт», «продукт из мяса индейки».

Нами был проведен анализ информации по патентной базе данных Российской Федерации (таблица 1).

Таблица 1

Результаты патентного поиска

№ патента	Название Патента	Год заявки	Цель	Ограничительная часть	Патентообладатель
2337572	Способ производства деликатесного мясного продукта	2007	сокращение длительности процесса посола, снижение остаточного содержания нитрита натрия в готовом продукте и улучшение его органолептических характеристик	посол мясного сырья путем шприцевания рассолом, натирания посолочной смесью, выдерживания, прессования, заливки рассолом и выдержки в нем, вымачивание, стекание и термообработку	Восточно-Сибирский государственный технологический университет (RU)

2211591	Зельц подмосковный высшего сорта и способ производства зельца подмосковный высшего сорта	2009	повышение качества изготавливаемого продукта, улучшение его органолептических свойств при одновременном повышении эффективности процесса посола	способ производства зельца предусматривает подготовку мясного сырья из свинины, посол путем, по крайней мере, двукратного шприцевания под давлением посолочным рассолом многоигльчатым шприцем в интервале температур от 1 до 4°C	Геута Вадим Сергеевич (RU) Селиванов Вадим Николаевич (RU)
2512345	Способ производства сырокопченых колбас	2012	уменьшение трудоемкости процесса, расширение ассортимента и сокращение срока созревания продукта	Способ включает подготовку мясного сырья из мяса птицы, приготовление фарша внесением в него бактериальной смеси, влияющей на процесс созревания, наполнение оболочек фаршем, осадку, термообработку, сушку	Южно-Уральский государственный университет» (RU)
2005108065	Колбаса сыровяленая из мяса птицы и способ ее производства	2005	Создать оптимальный способ производства	включающего подготовку мясного сырья, измельчение, составление фарша, наполнение оболочек фаршем, отличающийся тем, что свиной шпик вводят в фарш в количестве 10–15%, а посол осуществляют одновременно с приготовлением фарша путем введения в фарш посолочных ингредиентов, антиокислителя, консерванта и стартовой молочнокислой баккультуры	-
2443124	Способ производства сырокопченых и сыровяленых фаршевых мелкоформованных мясных изделий	2010	обеспечивает усовершенствование производства мелкоформованных фаршевых мясных сырокопченых и сыровяленых продуктов	подготовку мясного сырья, посол в кусках, измельчение и составление мясного фарша, созревание фарша в емкостях, формование, осадку, сушку и упаковку.	Юзов Сергей Геннадьевич (RU)
2009128109 заявка	Способ получения функционального продукта из курицы со сньютью обыкновенной	2009	создания функционального продукта, в котором оптимально сочетаются полноценные белки, ненасыщенные жирные кислоты, пищевые волокна, витамины, микроэлементы (железо, марганец), хлорофилл и эфирные масла	измельчение на мясорубке рецептурных компонентов, готовую котлетную массу порционируют и панируют с помощью котлетоформовочных машин, дополнительно используют свежие и замороженные листья сньюти обыкновенной в количестве 5%..	-
2448531	Способ производства сырокопченых и сыровяленых мясных кусковых бескостных изделий	2011	обеспечивает увеличение пищевой ценности и выход готового продукта, улучшение его качества, сокращение времени технологического процесса.	предусматривает подготовку мясного сырья, приготовление рассола, шприцевание / инъектирование мясного сырья рассолом на игльчатом инъекторе, массажирование/тумблирование мясного сырья отдельно или вместе с рассолом или другие виды физической обработки; выдержку и созревание мясного сырья, формование, загрузку в камеру термической обработки, термообработку, включающую процесс конвективной сушки.	Юзов Сергей Геннадьевич (RU)

2254789	Мясной продукт и способ изготовления мясного продукта (варианты)	2004	позволяет получить новый, готовый к употреблению деликатесный мясной продукт, обладающий высокими показателями усвояемости, а также снизить затраты	Мясное сырье выдерживают в рассоле в течение двух суток или инъецируют рассолом с последующей выдержкой в течение двух суток или массажируют в течение 0,5–3,0 часов с последующей выдержкой в камере посола в течение 12–24 ч.	Лисовец Роберт Васильевич (RU), Еманов Анатолий Викторович (RU), Исаев Владимир Александрович (RU)
2352160	Способ приготовления сырокопченых продуктов из мяса птицы (варианты)	2007	обеспечивает высокую санитарно-гигиеническую безопасность готовой продукции при одновременном повышении ее вкусовых качеств, а также ее биологической ценности и физиологической полезности.	подготовку мясного сырья, его массирование с рассолом, созревание, при необходимости продукт формируют и подпрессовывают, затем подсушивают, коптят и осуществляют сушку. Способ осуществляют при определенных технологических режимах.	Тихоокеанский государственный экономический университет (RU)
2463813	Способ изготовления копчено-запеченного продукта из мяса гуся	.2011	позволяет вырабатывать биологически полноценный продукт из гусиных окорочков.	Перед посолом мясное сырье ферментируют протосубтилином. Осуществляют посол путем натирания посолочной смесью и заливают раствором нитрита натрия.	Сибирский НИИ переработки сельскохозяйственной продукции (RU)
2364276	Способ изготовления копченого мясного продукта	2007	обеспечивает получение копченого мясного продукта с высокими вкусовыми качествами, обладающего повышенной биологической ценностью и физиологической полезностью, а также длительным сроком хранения	предусматривает подготовку мясного сырья, его измельчение на волчке, посол измельченного сырья путем его массажируют в вакуумном массажере с добавлением рассола, включающего бактериальный препарат ПБК-БР, гидролизат морских гидробионтов промысловых видов и водно-спиртовой либо сиропный композиционный настой растительного сырья	Тихоокеанский государственный экономический университет (RU)
2218034	Способ изготовления сыровяленых колбасок	2002	позволяет создать ускоренную и упрощенную технологию изготовления, сократить энергозатраты и получить новый деликатесный продукт	предусматривает обвалку, жиловку, обезжиривание мяса, измельчение его на куски, добавление соли и вкусо-ароматической смеси. Затем проводят перемешивание и измельчение мясного сырья до консистенции фарша. Далее ведут наполнение фаршем оболочки, формирование колбасок и чередуют цикл подпрессовки с циклом сушки.	ООО «Алмаз»
2030884	Способ производства деликатесного продукта из ферментированного мяса	1990	способ производства деликатесного продукта из ферментированного мяса предусматривает посол сырья	способ производства деликатесного продукта из ферментированного мяса предусматривает посол сырья, в присутствии ферментного препарата пепсина пищевого в рассоле,	Московский институт прикладной биотехнологии

2523358	Способ производства деликатесного мясного продукта	2013	расширение ассортимента мясных продуктов, обладающих высокими органолептическими показателями, а также сокращение технологии производства.	посол предварительно измельченного мясного сырья, в присутствии ферментного препарата и стартовых культур с последующей термообработкой и охлаждением.	Южно-Уральский государственный университет (RU)
2043735	Способ получения деликатесного мясного продукта	1993	получение продукта высокой пищевой ценности при сокращении времени воздействия на продукт высоким давлением по сравнению с другими способами, чем достигается также снижение энергоемкости процесса.	подготовленное мясное сырье, герметично упакованное, подвергают обработке высоким давлением в циклическом режиме по 2 стадии в каждом цикле.	Московская государственная академия прикладной биотехнологии (RU)
2003132107 заявка	Способ производства мясного деликатесного продукта по-раменски	2003	Способ производства деликатесного мясного продукта	предусматривающий подготовку цельной части продукта, приготовление фарша, формовку продукта путем наполнения фаршем цельной части продукта и термообработку продукта, включающую сушку, обжарку и варку продукта	Баер Нисон Александрович (RU), Зиборов Виктор Александрович (RU)
2236158	Способ приготовления копченого филе из цыплят-бройлеров	2002	увеличить срок годности продукта, сохранить витамины, улучшить вкусовые качества и товарный вид изделия	Способ включает разделку птицы с выделением филе из грудной части. Сырье солят сухим способом, при этом	ООО фирма «Ассортимент Сергиев Посад» (RU)
2385651	Функциональный мясной продукт и способ его получения	2008	обеспечивает замедление прогрессирования сосудистой деменции, может использоваться при черепно-мозговых травмах после оперативных вмешательств на мозге, при ДЦП, а также с целью реабилитации или стабилизации нарушенных мозговых функций.	измельчение мясного сырья, его загрузку в мешалку с добавлением растительного компонента, соли и воды, варку, гомогенизацию, фасовку осуществляют в банки из ламистера по 100 г, а стерилизацию при $115 \pm 1$ °С по режиму 25–35–30 мин при противодавлении 0,22 МПа	Лисицын Андрей Борисович (RU), Чернуха Ирина Михайловна (RU), Макаренко Александр Николаевич (UA), Золотухин Василий Иванович (RU)
2489025	Способ обработки мясного сырья	2011	обеспечивает получение мясного сырья с повышенной усвояемостью для дальнейшей переработки в мясные продукты, увеличение срока хранения за счет снижения микробиальной обсемененности и снижение затрат при приготовлении готовой продукции	воздействия на мясное сырье низкочастотным электромагнитным полем	Кубанский государственный аграрный университет (RU)

Проанализировав результаты патентного поиска можно сделать следующие выводы:

- из анализа по сырью можно сделать вывод, что тема актуальна. Конкретно по деликатесным продуктам из мяса птицы было найдено мало информации;
- анализ выявил мясо курицы как самое распространенное. Анализ выявил основных патентообладателей;
- анализ показал возросший интерес к теме после 2010 г.

На данный момент ассортимент деликатесных продуктов из мяса индейки очень мал [2]. Для российского рынка данный сектор производства является новым и до недавнего времени ассортимент был представлен в основном зарубежными производителями. Тем самым можно подвести итог, что разрабатываемый нами деликатесный продукт из мяса индейки не имеет прямых аналогов и его производство является актуальным.

#### Литература:

1. Ребезов, М. Б., Несмеянова О. В. Технология получения новых кисломолочных и мясных биопродуктов функционального назначения на основе поликомпонентных смесей (патентный поиск) / Экономика и бизнес: взгляд молодых: Сборник материалов международной научно-практической конференции молодых ученых. 2012. с. 263–265.
2. Ребезов, М. Б., Дуць А. О., Хайруллин М. Ф., Ребезов Я. М., Зинина О. В., Асенова Б. К. Способ производства деликатесного мясопродукта из мяса индейки. Патент на изобретение RUS 2579226 от 29.12.2014.

# Техника. Технологии. Инженерия

Международный научный журнал

№ 1 (01) / 2016

## Редакционная коллегия:

### Главный редактор:

Ахметов И.Г.

### Члены редакционной коллегии:

Авдеюк О.А.

Каленский А.В.

Коварда В.В.

Комогорцев М.Г.

Котляров А.В.

Лескова Е.В.

Мусаева У.А.

Прончев Г.Б.

Семахин А.М.

Сенюшкин Н.С.

Яхина А.С.

### Руководитель редакционного отдела:

Кайнова Г.А.

### Ответственные редакторы:

Осянина Е.И., Вейса Л.Н.

### Художник:

Шишков Е.А.

### Верстка:

Бурьянов П.Я.

### Международный редакционный совет:

Айрян З.Г. (Армения)

Арошидзе П.Л. (Грузия)

Атаев З.В. (Россия)

Ахмеденов К.М. (Казахстан)

Бидова Б.Б. (Россия)

Борисов В.В. (Украина)

Велковска Г.Ц. (Болгария)

Гайич Т. (Сербия)

Данатаров А. (Туркменистан)

Данилов А.М. (Россия)

Демидов А.А. (Россия)

Досманбетова З.Р. (Казахстан)

Ешиев А.М. (Кыргызстан)

Жолдошев С.Т. (Кыргызстан)

Игисинов Н.С. (Казахстан)

Кадыров К.Б. (Узбекистан)

Кайгородов И. Б. (Бразилия)

Каленский А.В. (Россия)

Козырева О.А. (Россия)

Колпак Е.П. (Россия)

Куташов В.А. (Россия)

Лю Цзюань (Китай)

Малес Л.В. (Украина)

Нагервадзе М.А. (Грузия)

Прокопьев Н.Я. (Россия)

Прокофьева М.А. (Казахстан)

Рахматуллин Р.Ю. (Россия)

Ребезов М.Б. (Россия)

Сорока Ю.Г. (Украина)

Узаков Г.Н. (Узбекистан)

Хоналиев Н.Х. (Таджикистан)

Хоссейни А. (Иран)

Шарипов А.К. (Казахстан)

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Материалы публикуются в авторской редакции.

## Адрес редакции:

почтовый: 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231;

фактический: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-MAIL: INFO@MOLUCH.RU; HTTP://WWW.MOLUCH.RU/

## Учредитель и издатель:

ООО «Издательство Молодой ученый»

Подписано в печать 5.07.2016. Тираж 500 экз.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, 25