

МОЛОДОЙ

ISSN 2072-0297

УЧЁНЫЙ

ежемесячный научный журнал

ACTA
ERUDITORUM

ANNO M DC LXXXI

publicata,

POTENTISSIMO SEN
QUE PRINCIPI AC

DN. JOH

GEORG

S. R. IMPERII A
SCALLO & E

&c. &c.

DICATA

Cum S. Casar...
Hort. Sar

Prostant apud J. GROSSN

Excusa typis G

$$v_x = \frac{v}{\sqrt{1+(y')^2}} = \frac{\sqrt{2gy}}{\sqrt{1+(y')^2}}$$

$$\frac{1}{\sqrt{2g}} \int_a^b \sqrt{1+(y')^2} dx$$

*Son esprit vit la vérité,
Et son cœur connaît la justice;
Il a fait l'honneur de la Suisse,
Et celui de l'humanité.*

10
2014
Часть II

ISSN 2072-0297

Молодой учёный

Ежемесячный научный журнал

№ 10 (69) / 2014

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор: Ахметова Галия Дуфаровна, *доктор филологических наук*

Члены редакционной коллегии:

Ахметова Мария Николаевна, *доктор педагогических наук*

Иванова Юлия Валентиновна, *доктор философских наук*

Лактионов Константин Станиславович, *доктор биологических наук*

Сараева Надежда Михайловна, *доктор психологических наук*

Авдеюк Оксана Алексеевна, *кандидат технических наук*

Алиева Тарана Ибрагим кызы, *кандидат химических наук*

Ахметова Валерия Валерьевна, *кандидат медицинских наук*

Брезгин Вячеслав Сергеевич, *кандидат экономических наук*

Данилов Олег Евгеньевич, *кандидат педагогических наук*

Дёмин Александр Викторович, *кандидат биологических наук*

Дядюн Кристина Владимировна, *кандидат юридических наук*

Желнова Кристина Владимировна, *кандидат экономических наук*

Жуйкова Тамара Павловна, *кандидат педагогических наук*

Игнатова Мария Александровна, *кандидат искусствоведения*

Коварда Владимир Васильевич, *кандидат физико-математических наук*

Комогорцев Максим Геннадьевич, *кандидат технических наук*

Котляров Алексей Васильевич, *кандидат геолого-минералогических наук*

Кучерявенко Светлана Алексеевна, *кандидат экономических наук*

Лескова Екатерина Викторовна, *кандидат физико-математических наук*

Макеева Ирина Александровна, *кандидат педагогических наук*

Мусаева Ума Алиевна, *кандидат технических наук*

Насимов Мурат Орленбаевич, *кандидат политических наук*

Прончев Геннадий Борисович, *кандидат физико-математических наук*

Семахин Андрей Михайлович, *кандидат технических наук*

Сенюшкин Николай Сергеевич, *кандидат технических наук*

Ткаченко Ирина Георгиевна, *кандидат филологических наук*

Яхина Асия Сергеевна, *кандидат технических наук*

На обложке изображен Иоганн Бернулли (1667–1748) — швейцарский математик и механик, один из первых разработчиков математического анализа.

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:

420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231. E-mail: info@moluch.ru; <http://www.moluch.ru/>.

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый»

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии «Конверс», г. Казань, ул. Сары Садыковой, д. 61

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г.

Журнал входит в систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) на платформе elibrary.ru.

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

Ответственные редакторы:

Кайнова Галина Анатольевна

Осянина Екатерина Игоревна

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)*

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)*

Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, *доктор философии (PhD) по филологическим наукам (Казахстан)*

Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, *доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)*

Игисинов Нурбек Сагинбекович, *доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)*

Кадыров Кутлуг-Бек Бекмуратович, *кандидат педагогических наук, заместитель директора (Узбекистан)*

Козырева Ольга Анатольевна, *кандидат педагогических наук, доцент (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)*

Ребезов Максим Борисович, *доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)*

Сорока Юлия Георгиевна, *доктор социологических наук, доцент (Украина)*

Узаков Гулом Норбоевич, *кандидат 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)*

Художник: Евгений Шишков

Верстка: Павел Бурьянов

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Антонова Е. А., Гарькина И. А.**
Декомпозиция технологического процесса производства строительных материалов с позиций системного анализа 121
- Akhmedov A. N., Giyasov J. Sh.**
Study process refining oil derived from low-grade cotton seeds 124
- Баймухаметов М. А., Аженов Д. А.**
Взаимосвязь между температурами жидкости на забое и устье добывающих скважин 127
- Выдрина Н. В., Губер Н. Б.**
Тенденции развития новых технологий производства сыра 130
- Гаязова А. О., Ребезов М. Б., Попова М. А., Лукиных С. В.**
Оценка качества и безопасности разработанного мясорастительного рубленого полуфабриката 133
- Джураев К. А., Аминова А. С., Гайбуллаев С. А.**
Основные методы обезвреживания и утилизации нефтеотходов 136
- Доронина А. С., Прохасько Л. С., Лиходумова М. А.**
К вопросу о применении несоложенного сырья в пивоварении 138
- Дятлов М. Н., Мишустин О. А., Мишустина С. Н., Хантимирова С. Б.**
Престиж профессии и профессиональный отбор водителей автобусов в России и Германии 140
- Етимбаева А. Р., Прохасько Л. С.**
Инновации в производстве продукции 142
- Жураев Т. О.**
Воздействие сейсмических волн на сооружения в деформируемой среде 144
- Кенийз Н. В., Сокол Н. В.**
Влияние различных криопротекторов на реологию теста для полуфабрикатов 147
- Кенийз Н. В.**
Влияние технологических параметров на производство хлебобулочных полуфабрикатов 150
- Коканбаев И. М., Тохиржон Б. К.**
Взаимодействие носителей тока с оптическими пьезоэлектрическими колебаниями решеток 153
- Кондратьева А. В., Прохасько Л. С., Мазаев А. Н., Богатова О. В.**
Характеристика пороков сырого молока, наиболее часто встречающихся на производстве 156
- Кофанова М. Ю., Губер Н. Б., Нагибина В. В., Полтавская Ю. А., Зубарева Е. К.**
Этапы развития технического регулирования и стандартизации продуктов животного происхождения в РФ 159
- Кошко А. А.**
Автоматизация камеральных изыскательских работ 161
- Лавриченко О. В.**
Декомпозиция задачи оптимизации сбалансированного распределения инновационных ресурсов промышленного предприятия между объектами инноваций 164
- Лукиных С. В., Ребезов М. Б., Попова М. А., Гаязова А. О.**
Оценка качества и безопасности разработанного рулета из мяса птицы 168
- Мараева Е. В., Исаев Н. Н.**
Физико-химический анализ системы Pb-S-O методом диаграмм парциальных давлений 172

Моторный Д. Г. Автогородок как способ изучения правил дорожного движения и профилактики детского дорожно-транспортного травматизма 175	Попова М. А., Ребезов М. Б., Гаязова А. О., Лукиных С. В. Оценка качества и безопасности разработанного йогурта 199
Нагибина В. В., Ребезов М. Б., Анохина Е. С., Максимюк Н. Н., Асенова Б. К. Обезжиривание поверхности оборудования пищевой промышленности 178	Сазанов Е. А. Учет вторичного освещения при рендере изображений архитектурных объектов и его целесообразность 202
Нуштаева А. И., Губер Н. Б., Полтавская Ю. А., Нагибина В. В., Зубарева Е. К. Разработка системы ХАССП для мясоперерабатывающих предприятий 180	Сапожников А. В. Применение теории бинарных систем для управления химико-технологическими процессами 204
Yakub T. A., Panfilova A. V., Vublik A. V. Scheduling of housing construction by maneuvering workforce 183	Сорокин Д. С., Данилов А. М. Закономерности в композитах с позиций системного анализа 206
Паршина Е. Д. Анализ процессов улавливания вредных веществ из воздуха рабочей зоны на участке гальванопокрытий 187	Спивак Ю. М., Нигмадзянова Н. Р. Получение пористого кремния для применения в адресной доставке лекарств 208
Петраченко Д. А., Коропченко С. П. Исследование динамики изменения основных качественных показателей ленты тресты льна-долгунца 189	Уварова В. М., Губер Н. Б., Асенова Б. К., Окусханова Э. К., Азильханов А. С. Методы оценки качества и безопасности сметаны 213
Полтавская Ю. А., Ребезов М. Б., Соловьева А. А., Тарасова И. В., Зинина О. В. Зарубежный опыт применения стартовых культур при производстве колбас 192	Четверикова А. А., Губер Н. Б. Анализ потребительских предпочтений кефира (на примере г. Челябинск) 216
Поляков В. А. Разработка мероприятий по повышению безопасности дорожного движения на улично-дорожной сети г. Владивостока 195	Ярмаркин Д. А., Прохасько Л. С., Мазаев А. Н., Асенова Б. К., Залилов Р. В. Сонохимическая кавитация в мясном производстве 220

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Декомпозиция технологического процесса производства строительных материалов с позиций системного анализа

Антонова Елена Александровна, студент;

Гарькина Ирина Александровна, доктор технических наук, профессор

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

Системное мышление может рассматриваться как совокупность методов и способов исследования, описания и конструирования систем.

В строительном материаловедении во многих случаях неявно уже использовался и используется системный подход. Строительные материалы, будучи сложными системами, обладают системными атрибутами и являются системами [1...3]. Налицо все указанные характерные признаки системы:

- наличие структуры,
- целостность совокупности элементов,
- наличие устойчивых связей между элементами,

в том числе существенных, определяющих интегративные свойства системы.

При решении технологических задач с использованием принципов системного анализа технологический процесс рассматривается как сложная система, состоящая из элементов различных уровней детализации: от атомного до отдельного процесса [4].

Система состоит из взаимодействующих элементов (рис. 1). Сущность системы невозможно понять, рассматривая только свойства элементов; существенны как способ взаимодействия элементов, так и взаимодействие элементов (или системы) с окружающей средой. Анализ элементарных процессов, проводимый отдельно, не позволяет установить стадию технологического процесса (например, массоперенос вещества осуществляется на нескольких технологических переделах: при химической реакции взаимодействия вяжущего с активатором; при перемешивании компонентов, тепловой обработке и др.). Так же, как и анализ отдельных стадий процесса без выявления взаимосвязи между ними и с окружающей средой, не дает возможности судить обо всем технологическом процессе.

При анализе технологического процесса принято выделять несколько уровней иерархии, между которыми существуют отношения соподчиненности. На первом уровне располагаются элементарные процессы технологии (хи-

мические, массообменные, тепловые, механические, гидромеханические), на более высоких — элементы, которые выделяются по какому-либо признаку, например по административно-хозяйственному или производственному (цеха, производства, предприятия и т.д.). При анализе отдельного процесса в качестве элементов или ступеней иерархии могут выступать явления, в совокупности определяющие целевую функцию процесса, например химическое превращение, теплообмен и т.д. Основная идея системного анализа состоит в применении общих принципов разделения (декомпозиции) системы на отдельные элементы и установление связей между ними, в определении цели исследования и определения этапов для достижения этой цели.

Системный подход к исследованию технологических процессов имеет цель получения оценок функционирования процесса на любом уровне декомпозиции и осуществляется в несколько этапов. Отдельный элемент системы в зависимости от поставленной цели может рассматриваться как отдельная система с более детализованными уровнями декомпозиции [5...7].

Укажем четыре основных этапа системного исследования процесса, выделяемые академиком В.В. Кафаровым.

1. Смысловой и качественный анализы объекта, производимые для выявления уровней декомпозиции, отдельных элементов и связей между ними (установление уровней иерархии и выбор элементов осуществляются исходя из общей цели исследования и степени изученности процесса).

2. Формализация имеющихся знаний об элементах и их взаимодействии и представление этих знаний в виде математических моделей (структурная идентификация). Источником знаний обычно служат фундаментальные законы и экспериментальные данные. В математической модели формализуется рассматриваемый процесс, устанавливаются математические связи между входными и выходными параметрами.

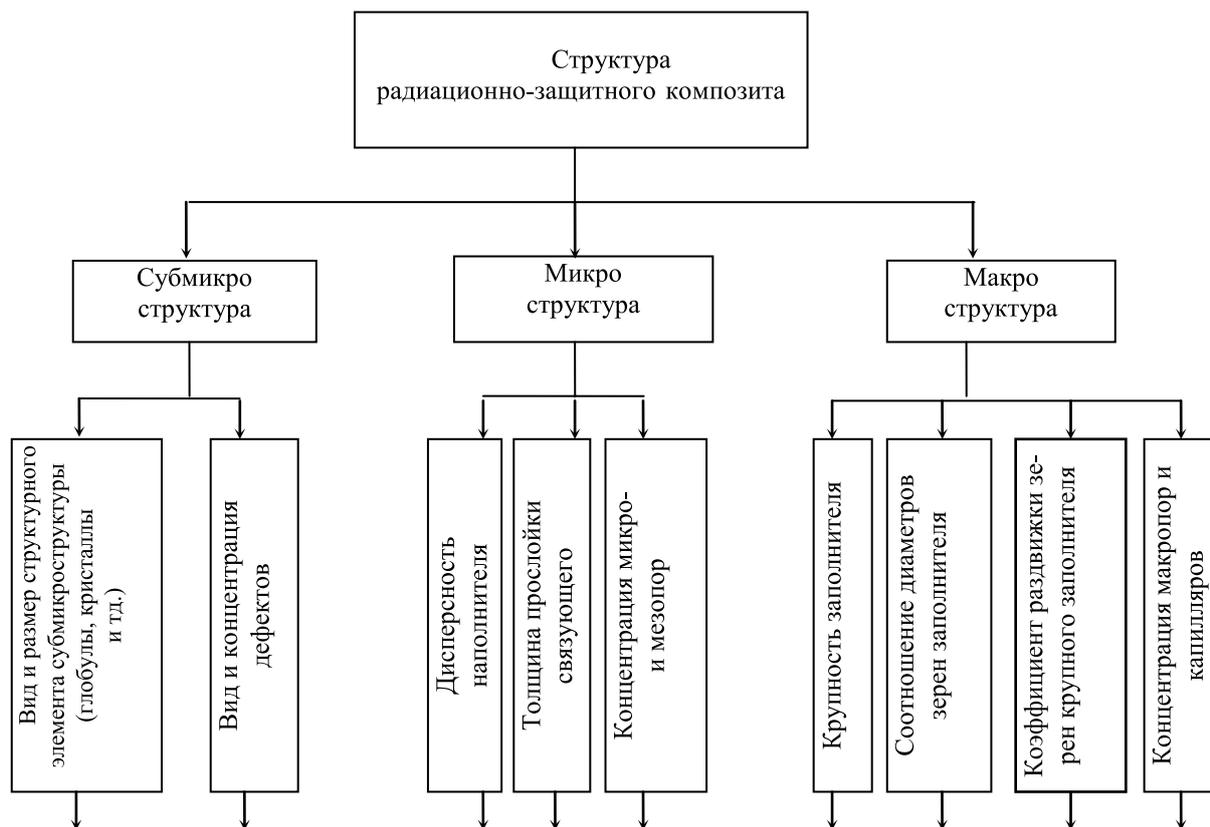


Рис. 1. Иерархическая структура материала

3. Математическое моделирование процесса и определение адекватности модели. Адекватность (соответствие результатов моделирования экспериментальным данным) определяется уровнем знаний о процессе и обоснованностью принятых допущений. Математическая модель представляет собой совокупность математического описания и алгоритма решения, доведенной до конкретной реализации (программы на ЭВМ).

4. Идентификация математических моделей элементов. Математические модели сложных процессов (состоящих из нескольких элементарных) являются системами уравнений, представляющих детерминированные фундаментальные законы, отражающих только общий характер явления при совокупности ограничений и допущений. Реальные условия протекания процессов далеки от «идеальных» и поэтому модели содержат коэффициенты (параметры модели), определяемые экспериментально.

Декомпозицию технологического процесса проводят по его разделению на основные операции (элементы): подготовка материалов, смешение компонентов, формирование полуфабриката, тепловая обработка и дополнительные операции.

Элементы в системе находятся в определенных отношениях между собой и окружающей средой (связи). Связи подразделяются на входы или факторы, оказывающие влияние на функционирование элемента (системы), и вы-

ходы или отклики, являющиеся воздействием элемента (системы) на окружающую среду (рис. 2).

Контролируемые и регулируемые входы (вектор **H**) — управляющие факторы.

Контролируемые и нерегулируемые входы (вектор **X**) — известные факторы, но не изменяемые произвольно (нерегулируемость входов может быть связана с трудностью регулирования).

Неконтролируемые факторы (вектор **Z**) — воздействия на систему, которые находятся вне контроля.

Причины неконтролируемости факторов могут быть различны:

- недостаточная изученность процесса (неизвестно, что данный фактор существенно влияет на функционирование системы);

- неспособность контролировать выделенный фактор (индивидуальность и душевное состояние человека, работающего с системой);

- значительное количество малозначимых факторов, суммарное воздействие которых оказывается существенным для системы (влияние этих факторов имеет случайный характер).

Определенная последовательность выполнения основных операций (элементы) в технологическом процессе (система) предполагает наличие очевидной взаимосвязи между элементами: отклики предыдущего элемента представляют входы последующего. Выход предыдущего

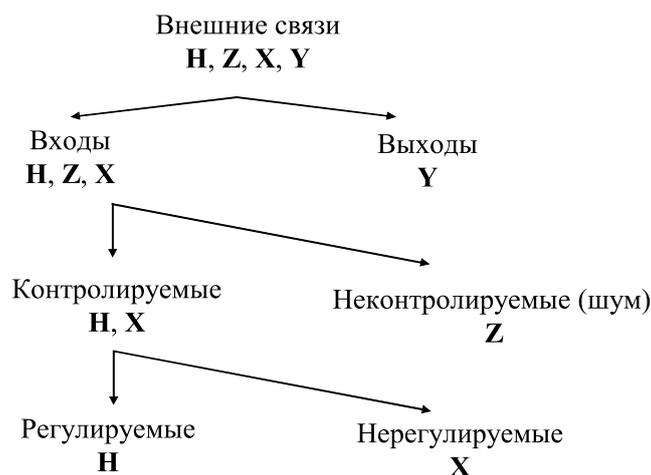


Рис. 2. Классификация внешних связей

элемента может быть как управляемым, так и неуправляемым входом последующего элемента.

Математическое описание функционирования системы в общем виде представляют системой уравнений

$$y_i = y_i(\mathbf{H}, \mathbf{X}, \mathbf{Z}).$$

Принципиально каждое уравнение системы определяет зависимость i -го выхода от всех входных воздействий. Так как установить влияние неконтролируемых факторов \mathbf{Z} невозможно математическую модель упрощают (оценка «шума» (влияние фактора \mathbf{Z}) выделяется в самостоятельную задачу)

$$y_i = y_i(\mathbf{H}, \mathbf{X}).$$

Математическую модель можно получить двумя различными способами.

При структурном подходе запись модели процесса базируется на фундаментальных законах (применяется для хорошо изученных систем).

Эмпирический подход (кибернетический «черный ящик») основан на определении модели функционирования системы только на экспериментальных данных (используется при исследовании сложных систем, теоретическое описание которых ограничено или невозможно).

На практике изучение сложных систем (процессов) проводят поэтапно: на первом — эмпирически; на втором — углубленно изучают механизмы функционирования, которые значительно улучшают ранее полученные результаты.

Литература:

1. Гарькина, И. А., Данилов А. М., Королев Е. В. Строительные материалы как системы/Строительные материалы. — 2006. — №7. — с. 55–58.
2. Данилов, А. М., Гарькина И. А. Теория систем: математические методы строительного материаловедения: монография. — Пенза: ПГУАС. — 2008. — 379 с.
3. Данилов, А. М., Гарькина И. А. Современная общая методология идентификации систем: моделирование свойств материалов/Региональная архитектура и строительство. — 2010. — №1 (8). — с. 11–14.
4. Гарькина, И. А., Данилов А. М., Смирнов В. А. Флокуляция в дисперсных системах/Системы управления и информационные технологии. — 2008. — №2.3 (32). — с. 344–347.
5. Гарькина, И. А. Системный подход к разработке и управлению качеством материалов/Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. — 2008. — №2. — с. 136–143.
6. Данилов, А. М., Гарькина И. А. Методология проектирования сложных систем при разработке материалов специального назначения/Известия ВУЗов. Строительство. — 2011. — №1. — с. 80–85
7. Будылина, Е. А., Гарькина И. А., Данилов А. М., Сухов Я. И. Некоторые подходы к анализу и синтезу сложных систем/Молодой ученый. — 2013. — №10. — с. 105–107.

Study process refining oil derived from low-grade cotton seeds

Akhmedov A. N.;

Giyasov J. Sh.

Karshi engineering economic institute

Ахмедов Азимжон Нормўминович, кандидат технических наук;

Гиясов Джавлонбек Шавкатович, студент

Каршинский инженерно-экономический институт (Узбекистан)

It is shown that the quality of refined cottonseed oil, derived from pre-clarified on modified carbamide clay adsorbents (MCCA-4) of crude oil higher than obtained from conventional crude oil extracted from low-grade cotton seeds.

Cottonseed oil derived from the seeds of III–IV and non-seed varieties, as well as deviations as a result of the technological modes in the step of obtaining, extraction and distillation miscella particularly relate to a range of oil, called «hard refined». These types of oil are characterized by a substantial content of free fatty acids, phospholipids, unsaponifiable lipids and colorants: chlorophyll, gossypol and its derivatives and modified forms or predominant content of coloring substances in the moderate acidity oil.

In recent years, the amount of low grade seeds entering the cotton processing enterprise, was 30–40% of [1,2]. Therefore, the proportion of hard refined oil with regard to quality seeds and violations of technological regimes increased to 10–20% of the total volume of recycled cotton unrefined oil [2].

Having accompanying substances of cotton oil limits the use for different purposes and especially for food. Therefore, began to take measures for their ennobling and refining the most available methods, including alkaline treatment oil and miscella [3,4].

Intense dark color cottonseed oil oxidation products give native gossypol and melanoidin compounds which are formed by self-heating and heat-treated seeds. Furthermore, in the moisture-heat processing cotton at high temperatures myatki

formed complex compound and gossypol derivatives of chlorophyll, which also change the color of the crude oil produced.

Complexity cotton refining of oil having a high chroma is to use alkali solutions with a high concentration (more than 250 g/l) in a large excess (200%), which entails a significant loss of valuable oil, alkali and others [5].

One way of solving this problem is considered preliminary clarification of the crude oils derived from low-grade and non-cotton seeds, using an effective adsorbent. Analysis of literary sources for refining cotton oil showed that it is necessary to improve the existing technology of refining oil derived from low-grade and non-cotton seeds, as there are a number of disadvantages: large amounts of wasted materials, significant consumption of alkali, etc., a low yield of the final product that negative impact on the technical and economic indicators of oil companies.

Subjects and methods of the research: Modified carbamide clay adsorbent (MCCA) was obtained by impregnating clay adsorbent with 30% carbamide solution and drying it at 95–100° C to a residual moisture content of 7–8%. Ready MCCA stored in a closed desiccator.

Experiments on the preliminary clarification of crude dark oil cottonseed oil using MCCA and refining of low-concentration alkaline solution are carried out in a laboratory setting, the circuit shown in Fig. 1.

Acid number was determined by potentiometric oil and indicating method using as an indicator of a 1% alcoholic solution of thymolphthalein [6]:

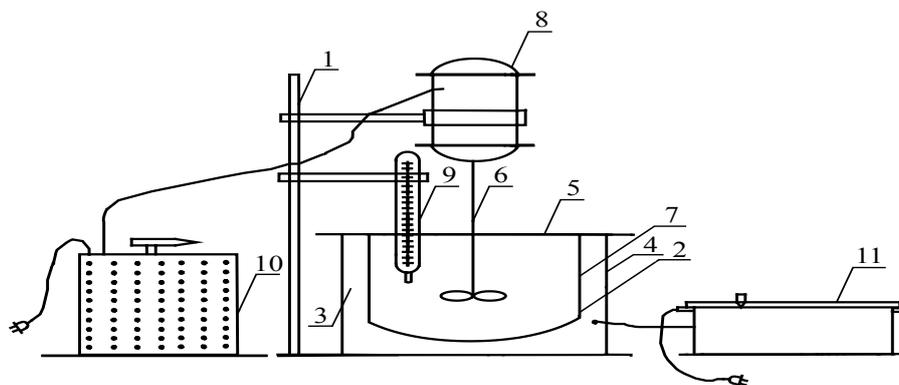


Fig. 1. Laboratory unit for pre-lightening dark cotton crude oil and their alkali refining:
1 — tripod; 2 — reactor; 3 — stove oil bath; 4 — body bath; 5 — cover; 6 — agitator; 7 — oil tank; 8 — engine;
9 — thermometer; 10 — LATR; 11 — rheostat

Table 1

Type of cottonseed oil	The oil obtained from the low-grade cotton seed				
	Colour, Lovibond units			Acid number, mg KOH/g	Yield, %
	Red	Yellow	Blue		
Oil obtained according to the known technology (control)					
Raw	65,5	3,7	70	5,3	-
Refined	24,3	1,2	35	0,3	82,1
Oil obtained by the proposed technology					
Pre-clarified MCCA in amount of 5% by weight of oil	36,7	1,5	70	3,2	-
Refined	13,7	0,4	35	0,24	84,3
Type of cottonseed oil	The oil obtained from the mixture of low grade and non cottonseed				
	Colour, Lovibond units			Acid number, mg KOH/g	Yield, %
	Red	Yellow	Blue		
Oil obtained according to the known technology (control)					
Raw	74,3	6,5	70	6,1	-
Refined	27,5	2,4	35	0,37	80,2
Oil obtained by the proposed technology					
Pre-clarified MCCA in amount of 5% by weight of oil	42,4	2,8	70	4,0	-
Refined	16,4	0,7	35	0,28	81,5

— The color of cottonseed oil was determined by Lovibond colorimeter [7];

— Gossypol quantification was performed by HPLC [8].

Experimental: we, on the basis of local clays using the method of impregnation and activation obtained MCCA that effectively clarified oil to their stage of purification FUSO-tank and filter presses. [9]

According to the existing technology of vegetable oil to alkali refining crude oil is filtered in the frame filter presses, the resulting precipitate is sent to FUSO-tank and further, into the fryer. However, microparticles MCCA may remain in the oil, directed by alkali refining. Therefore, it is necessary to study their impact on the efficiency of the alkali refining oils. This end, the comparative oil refining, obtained

by a conventional method and the preliminary clarification using thermally activated MCCA-4 [10]. Experiments were conducted at a temperature of 80–85° C and stirring the oil at 100 rev/min. The results are shown in Table 1.

Indicators of raw, pre-bleached and refined oil derived from low-grade and non-standard mixture of cotton seed (50:50)

From Table 1 it is evident that bleaching prior crude oil obtained from low-grade and non-cotton seeds using MCCA 5% by weight of the oil positively impact on the quality and yield of the refined oil.

Using high performance liquid chromatography (HPLC), samples were investigated previously clarified crude MCCA and oil derived from low grade and mixtures thereof with non-seeded. The results are shown in Fig. 1 and 2.

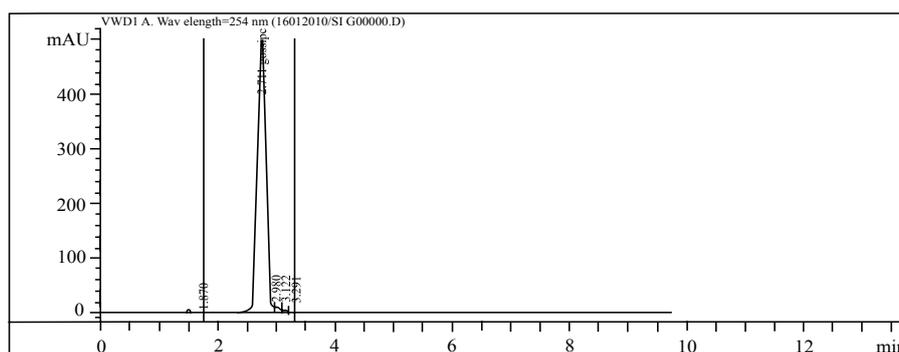


Fig. 1. Chromatogram analysis of gossypol content in the crude oil obtained from the low-grade cotton seed

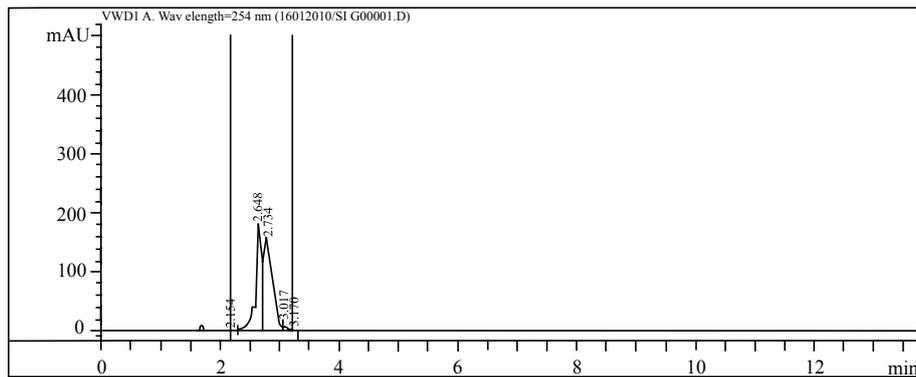


Fig. 2. Chromatogram analysis of gossypol content in the pre MCCA clarified oil derived from the seeds of low grade cotton

Discussion and results: From Figures 1 and 2 shows that by pre-clarification of crude oil produced from low-grade cotton seed using MCCA-4 in an amount of 5% by weight of the oil content of gossypol is reduced by about 20–25% which is favorable for the subsequent processes of refining and bleaching oil.

Consequently the use of prior clarification crude oil obtained from low-grade cotton seed using MCCA enhances the effectiveness of subsequent processes of refining and bleaching of oil.

This method of pre-lightening crude oil derived from low-grade cotton seed on MCCA was tested in the forepress workshop of OJSC «Koson oil-extraction».

The crude oil in the OJSC «Koson oil-extraction» was obtained from the low-grade (III and IV grades) cotton seeds. Modified carbamide clay adsorbent prepared by impregnating a clay adsorbent, 30% aqueous carbamide solution, followed by drying it at a temperature of 95–100° C to residual moisture of the adsorbent 7–8%.

The resulting modified adsorbent was introduced into

the crude oil after the press (in the initial portion conveying oil in FUSO-tank) in an amount of 2–6% of the total weight of the oil (according to the color of the crude oil). In order to select the required number of MCCA to lighten the crude oil derived from low-grade (III and IV grades) and non-cotton seeds, experiments were performed in a production environment, according to the current technological requirements.

Preliminary clarification oils beneficial effect on the subsequent process of refining. Given that increasing the number MCCA reduces yield a clarified oil amount added was 4.3% of the total weight of the crude oil.

Conclusion: Thus, conducted in OJSC «Koson oil-extraction» pilot production study showed that the proposed technology previous clarification crude oil derived from low-grade and non-cotton seeds using MCCA gives positive results in reducing chroma crude oil, its acid Numbers content of unsaponifiables, moisture and volatile matter, etc. Therefore, this technology can be recommended for use in the processing of low-grade and non-cotton seeds.

References:

1. Sergeev A. P. Improving the efficiency of the refining of vegetable oils. Tashkent, 2002.
2. Ilyasov A. N. Studies on the development of efficient technologies in oil industry. Tashkent, 2006.
3. Sergeev A. G. Cotton oil refining. — Moscow 1959.
4. Sergeev A. G, Sterlin B. Y. Refining of cottonseed oil by emulsification//Oil Industry. — Moscow, 1953.
5. Kopeykovsky V. M. Danilguk S. I. Garbuzova G. I. Technology production of vegetable oils: Light and Food Industry, 1982.
6. Manual method of research, technical-chemical control and accounting of production in oil industry. V. P. Rzhedin, A. G. Sergeev 1964.
7. Cottonseed oil. Method of measurement of color. — Tashkent. State Standard 1994.
8. Heftman E. Хроматография. Практическое приложение метода.
9. Akhmedov A. N. Improving the technology of complex refining of oils derived from low-grade cotton seeds. Tashkent, 2012.
10. Akhmedov A. N. Suvanova F. U. Use of adsorbents for purification of modified cottonseed oil. Karshi 2011.

Взаимосвязь между температурами жидкости на забое и устье добывающих скважин

Баймухаметов Мурат Абышевич, кандидат физико-математических наук, доцент;
Аженов Дархан Абдимуталович, магистрант

Казахский национальный технический университет имени К. И. Сатпаева (г. Алматы, Республика Казахстан)

Поступающая в ствол реагирующей скважины жидкость начинает охлаждаться в силу существенной разницы температур пласта и расположенных выше горных пород. Контроль за тепловым полем пласта путем замеров температуры на забое добывающих скважин трудоемок из-за необходимости подъема оборудования на период проведения исследований. В то же время замер температуры добываемой жидкости на устье скважины не представляет никакой сложности. Поэтому необходимо установить эмпирическим путем связь между температурами жидкости на забое и устье добывающих скважин [1–7].

С другой стороны, располагая этой связью можно оценить среднее значение температуры нефти в скважине или колонне насосно-компрессорных труб и по ней рассчитать вязкость.

Температуру на забойном участке ниже приема насоса можно измерить спуском термометра сразу после извлечения насосного оборудования из скважины. Длительный период эксплуатации приводит к тому, что температура окружающих горных пород в непосредственной близости к стволу будет соответствовать температуре жидкости на соответствующей глубине скважины. Изменением температуры в период подъема оборудования очевидно можно пренебречь.

Замеренные таким образом температуры жидкости на устье, а также ниже глубины подвески насоса в нереагирующей и реагирующей скважинах показывают, что температура жидкости в нереагирующей скважине изменяется мало — на 2÷3 градуса. В то же время в реагирующей скважине охлаждение жидкости существенно. Наиболее интенсивно охлаждение на забойном участке ствола скважины. Изменение температуры жидкости в НКТ судя по замеренным кривым можно принять линейным.

Зависимость температуры от глубины скважины можно условно разделить на два прямолинейных участка: НКТ и участок между приемом насоса и интервалом перфорации.

С ростом температуры жидкости в интервале перфорации скорость охлаждения жидкости возрастает как на забойном участке, так и в колонне НКТ. Вместе с тем, охлаждение жидкости на забойном участке значительно интенсивнее в силу меньшей скорости подъема флюида и большей теплоотдаче жидкости горным породам при их непосредственном контакте.

В общем случае закономерность распределения температуры по стволу скважины на обоих участках можно схематично представить:

$$\begin{aligned} t_{\text{пр}} &= t_y (1 + K_1 H) \\ t_{\text{заб}} &= t_{\text{пр}} (1 + K_2 H) \end{aligned} \tag{1}$$

где:

$t_y, t_{\text{пр}}$ и $t_{\text{заб}}$ — температуры на устье скважины, приеме насоса и забое скважины;

K_1 и K_2 — коэффициенты, относящиеся к колонне НКТ и забойному участку соответственно;

H — текущая глубина скважины.

Обработка результатов замера температур по ряду скважин позволила получить выражения для расчета коэффициентов K_1 и K_2 :

$$K_1 = \frac{(t_{\text{заб}} - 20)}{20(t_{\text{заб}} - 20) + 300} + 0,1, \text{ } ^\circ\text{C/м} \tag{2}$$

$$K_2 = \frac{(t_{\text{заб}} - 20)}{2,4(t_{\text{заб}} - 20) + 143} + 0,1, \text{ } ^\circ\text{C/м} \tag{3}$$

Формулы (2) и (3) получены для диапазонов изменения температур на забое скважины 20 ÷ 42,5°C, дебитов скважин 1,5 ÷ 3,6 м³/сут и обводненности нефти 6 ÷ 38 %. Погрешность в расчетах составляет 6,4 %.

Построив графически серию линий распространения температур по глубине скважин можно решать и обратную задачу — по температуре жидкости на устье и глубине подвески насоса рассчитать температуру на забое скважины.

Вопросу температурного режима работы добывающих скважин (нефтяных и гидротермальных) посвящены многочисленные работы, в итоге выполнения которых рассматриваются различные аспекты этого сложного явления. Анализ выполненных исследований показывает, что изучение теплового режима работы добывающих скважин возможно

не только аналитически, но и на основе обобщения имеющихся экспериментальных данных. В результате аналитического исследования данного вопроса получено значительное число решений уравнения теплопроводности, описывающего температурные процессы, протекающие при движении продукции по стволу добывающей скважины.

При теоретических исследованиях принимается, что горные породы в разрезе скважины однородны и изотропны; горные породы залегают горизонтально, а теплопроводные потоки в зоне скважины близки к радиальным при движении в скважине несжимаемой жидкости с постоянным расходом и определенными потерями на трение; отсутствуют фазовые переходы и другие процессы, связанные с выделением или поглощением энергии и т. д.

Тем не менее, во все полученные на сегодня аналитические решения входит ряд трудно определяемых параметров, что существенно сокращает область возможного использования на практике данных решения. Рассмотрим кратко основные физические процессы, происходящие при движении реальной продукции в скважине. Действительно, несмотря на то, что при движении реальной продукции происходит дополнительное выделение тепла за счет необратимых потерь на трение и кристаллизации парафина и солей, а также поглощение тепла при выделении и расширении свободного газа, решения, не учитывающие этих явлений, могут быть использованы, так как при нормальной эксплуатации скважины указанные процессы в тепловом балансе движущегося потока практически скомпенсированы.

В процессе движения продукции от забоя до устья изменение ее температуры за счет теплопередачи колонне труб происходит путем теплопроводности в ламинарном пограничном слое и путем конвекции — в турбулентном ядре. Причем, в зависимости от характеристик ламинарного пограничного слоя и турбулентного ядра изменяется и теплопередача. Так как передача тепла конвекцией протекает несоизмеримо более интенсивно, чем теплопроводностью, изменение температуры в любом поперечном сечении потока должно быть незначительным, что и подтверждается экспериментальными данными.

В ламинарном пограничном слое, хотя и считается, что теплообмен осуществляется теплопроводностью, фактически за счет свободной конвекции возникает массообмен между параллельно текущими слоями жидкости, и теплоотдача увеличивается, хотя остается существенно меньшей, чем в турбулентном ядре. Следует подчеркнуть, что интенсивность теплоотдачи в ламинарном пограничном слое определяется не только теплофизическими характеристиками движущегося потока и твердой стенки, но и толщиной ламинарного пограничного слоя, которая зависит от диаметра трубы, коэффициента гидравлического сопротивления и числа Рейнольдса. Число же Рейнольдса зависит от степени возмущения или стабилизации текущего флюида, возникающих вследствие внешних причин, условий движения флюида в трубе (колебательные процессы, местные сопротивления) и, наконец, вследствие шероховатости стенок трубы не только по ее размерам, но и по форме впадин и выступов. Можно предполагать наличие определенной количественной разницы в процессе теплопередачи при движении сходных потоков флюида по трубам с разным качеством их поверхности вследствие различной чистоты обработки или отложений твердой фазы.

Для стационарного режима работы добывающей скважины действительно могут быть приняты следующие допущения, которые существенно облегчают решение задачи, не приводя к значительным погрешностям [4]:

1. Скважина вертикальная.
2. Горные породы вокруг скважины представлены неограниченным массивом.
3. Горные породы однородны и изотропны.
4. Температура флюида в продуктивном горизонте (пластовая температура $t_{пл}$) постоянна.
5. Пренебрегаем теплопроводностью вдоль оси скважины, т. к. скорость течения флюида достаточно высока.
6. Пренебрегаем потерями энергии на трение и фазовые переходы, т. к. совокупное проявление этих явлений не нарушает теплового баланса движущегося потока.

Для рассматриваемой задачи уравнение теплопроводности записывается в виде [5]:

$$\frac{\partial T}{\partial \tau} + v \frac{\partial T}{\partial h} = a \left(\frac{\partial^2 T}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial T}{\partial r} + \frac{\partial^2 T}{\partial h^2} \right), \quad (4)$$

где T — температура, К;

τ — время, с;

h — вертикальная координата, м;

v — скорость движения флюида, м/с;

r — радиальная координата (радиус), м;

a — коэффициент температуропроводности, м²/с;

$$a = \frac{\lambda}{c\rho}, \quad (5)$$

λ — коэффициент теплопроводности, Вт/м · град;

c — удельная теплоемкость флюида, Дж/кг · град;

ρ — плотность флюида, кг/м³.

Так как рассматривается стационарный процесс, то первое слагаемое в левой части (4) равно нулю. С учетом этого и принятых допущений перепишем (5) так:

$$v \frac{\partial T}{\partial h} = a \left(\frac{\partial^2 T}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial T}{\partial r} \right). \quad (6)$$

Все известные решения (6) могут быть приведены к следующему виду (с точностью до постоянного числового коэффициента в последнем слагаемом правой части):

$$t = t_{\text{заб}} - \omega h + \omega \frac{2c\rho q}{\pi DK} \left[1 - \exp\left(-\frac{\pi DK h}{2c\rho q}\right) \right], \quad (7)$$

где $t_{\text{заб}}$ — температура на забое скважины (пластовая температура), °C;

ω — геотермический градиент, град/м;

q — объемный расход жидкости, м³/с;

D — внутренний диаметр канала, м;

K — коэффициент теплопередачи в скважине, Вт/м² · град.

Умножим сомножитель перед скобками в третьем слагаемом и показатель экспоненты в (7) на $\frac{D}{h} \frac{h}{D}$:

$$t = t_{\text{заб}} - \omega h + \omega h \frac{2c\rho q}{K\pi D^2} \frac{D}{h} \left[1 - \exp\left(-\frac{K\pi D^2}{2c\rho q} \frac{h}{D}\right) \right]. \quad (8)$$

Разложим показательную функцию в (7) в степенной ряд и, ограничиваясь тремя первыми членами разложения, получим:

$$\exp\left(-\frac{K\pi D^2}{2c\rho q} \frac{h}{D}\right) = 1 - \frac{K\pi D^2}{2c\rho q} \frac{h}{D} + \frac{1}{2} \left(\frac{K\pi D^2}{2c\rho q} \frac{h}{D} \right)^2. \quad (9)$$

С учетом (8) выражение (7) после необходимых сокращений приводится к виду:

$$t = t_{\text{заб}} - \omega h \frac{K\pi D^2}{4c\rho q} \frac{h}{D}. \quad (10)$$

Полученная зависимость, являясь решением уравнения теплопроводности, может использоваться для расчета распределения температуры по глубине добывающей скважины.

Геотермический градиент ω можно рассчитать по следующей формуле:

$$\omega = \frac{t_{\text{пл}} - t_{\text{нс}}}{H_{\text{кп}} - H_{\text{нс}}}, \quad (11)$$

где $t_{\text{пл}}$, $t_{\text{нс}}$ — соответственно пластовая температура и температура нейтрального слоя, °C;

$H_{\text{кп}}$, $H_{\text{нс}}$ — соответственно расстояние от поверхности земли до кровли продуктивного пласта и до нейтрального слоя, м.

Температура нейтрального слоя для некоторых нефтяных регионов следующая: Коми Республика — 4°C; Западная Сибирь — 5°C; Урало-Поволжье — 6°C; Белоруссия и Украина — 9°C; Краснодарский край, Чечня и Ингушетия — 13,5°C; Азербайджан, Казахстан и Средняя Азия — 16°C. Расстояние до нейтрального слоя от поверхности земли изменяется от 20 до 40 м и может быть принято, в среднем, равным 30 м [7].

Гидродинамическое и тепловое подобие потоков возможно при соблюдении критериев Рейнольдса Re , Прандтля Pr и Нуссельта Nu

$$Re = \frac{vD\rho}{\mu}, \quad (12)$$

$$Pr = \frac{c\mu}{\lambda}, \quad (13)$$

$$Nu = \frac{KD}{\lambda}. \quad (14)$$

Взаимосвязь вышеприведенных критериев учитывается критерием Стантона St :

$$St = \frac{Nu}{Re \cdot Pr} = \frac{K}{v\rho c}, \quad (15)$$

где v — скорость движения жидкости, м/с,

$$v = \frac{4q}{\pi D^2}, \quad (16)$$

μ — вязкость жидкости, Па · с.

Подставляя (16) в (15), получим:

$$St = \frac{K\pi D^2}{4q\rho c}. \quad (17)$$

Заменим часть второго слагаемого правой части выражения (10) соответствующим значением (17) и запишем:

$$t = t_{заб} - \omega h \frac{h}{D} St$$

или

$$\frac{t}{t_{заб}} = 1 - \frac{\omega h}{t_{заб}} \frac{h}{D} St. \quad (18)$$

Данное выражение является уравнением распределения температуры по глубине скважины в безразмерном виде.

В полученных решениях (10) и (18) неизвестным остается коэффициент теплопередачи. K . Этот коэффициент зависит от большого количества факторов, которые в практической деятельности не всегда могут быть известными. Несмотря на значительное количество, в основном, аналитических исследований, промышленные инженеры не имеют простых и достаточно точных рекомендаций по его определению. В то же время, как это видно из (18), обобщение температурных режимов работы добывающих скважин может быть выполнено с использованием критерия Стантона. Знание же температуры не только в любой точке скважины, но даже на устье при известной температуре на забое скважины сегодня представляет несомненный практический интерес.

Литература:

1. Казак, А. С. Технология и техника эксплуатации скважин с тяжелой высоковязкой нефтью // Тематич. науч.-техн. обзор: Сер. Нефтепромысловое дело. М.: ВНИИОЭНГ, 1979. с. 44.
2. Рахматуллин, В. Н., Валеев М. Д. Добыча тяжелой нефти Шафрановского месторождения // Нефтепромысловое дело и транспорт нефти/Научн.-техн. информ. сб. М.: ВНИИОЭНГ, 1985. №3. с. 15–16.
3. Сейтпагамбетов, Ж. С. Геотехнические и термические методы повышения нефтеотдачи пластов // Труды Международной научной конференции «Наука и образование — ведущий фактор стратегии «Казахстан — 2030». Караганда, 2000. с. 670–672.
4. Мищенко, И. Т. Скважинная добыча нефти. Москва, 2003.
5. Сахаров, В. А., Мохов М. А. Гидродинамика газожидкостных смесей в вертикальных трубах и промышленных подъемниках. Москва, 2004.
6. Щуров, В. И. Технология и техника добычи нефти. Москва, 2005.
7. Справочное руководство по проектированию разработки и эксплуатации нефтяных месторождений. Добыча нефти. Москва, 2005.

Тенденции развития новых технологий производства сыра

Выдрина Ника Владимировна, студент;

Губер Наталья Борисовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)

Изучены тенденции развития новых технологий производства сыра с целью улучшения качества и повышения ассортимента на рынке.

Ключевые слова: сыр, созревание, самопрессование, микроорганизмы, сыропригодность.

На сегодняшний день известна главнейшая роль продуктов питания в обеспечении здоровья населения [1–3]. Сбалансированный по составу рацион человека способствует укреплению иммунной системы человека, улучшению самочувствия, создает условия для продления жизни [4–6]. В последние годы появились новые сведения о значении микро- и макронутри-

ентов в рационе питания, обоснованы формы и способы обогащения пищевых продуктов активными компонентами, предложены эффективные технологии получения биопродуктов [7–13]. Главное требование к таким продуктам — их функциональность и безопасность [14–19]. За последние годы основным направлением в развитии российского рынка сыров является разработка и вне-

дрение новых технологий в производство сыра, которые позволят увеличить ассортимент сыров, выпускаемых в нашей стране и улучшить качество [20–23].

Основной вкус, рисунок и запах сыру придает процесс созревания. Созревание — это длительный процесс, во время которого часть составных компонентов молока претерпевает глубокие изменения, приводящие к формированию органолептических показателей продукта. Принято считать, что процесс созревания сыров начинается с момента посолки. Отдельное внимание этому процессу уделил Ян Керкхоф. Он считает, что несмотря на этапы пастеризации и фильтрации или добавление химических веществ, большинство соляных бассейнов высокозагрязнены по большей части дрожжами, которые переносятся на поверхность сыра и могут вызвать проблемы по мере созревания и хранения сыра. В рассолах различных сыров выявлено разное количество дрожжей. Так вот, чтобы это избежать автор предлагает использовать раствор натамицина Delvo®Cid+07107, разработанного в отделе прикладного экспертного консервирования продуктов, компании DSM. Применение Delvo®Cid+07107 в соляном бассейне предохраняет сыр от порчи дрожжами при посолке, а также препятствует их развитию в рассоле [24].

Увеличение ассортимента — вот ещё одна главная задача любого производителя. Власова Ж. А., Кочиева А. А., Власов Н. Ю. предлагают нашему вниманию модернизированную технологию, которая предусматривает обязательные технологические операции второго нагревания, самопрессования и прессования для зрелых сыров, обсышку сыра, и внесение комбинированной закваски чистых культур молочнокислых микроорганизмов селекции НИИ биотехнологии Горского ГАУ. Новый вид сыра может созревать не только в рассоле поваренной соли, но и в специальных полимерных пленках. При этом массовая доля поваренной соли в готовом сыре снижается, а консистенция становится более мягкой. Кроме того, срок созревания сокращается.

Решающим фактором в производстве сыров являются химический состав, физические свойства и микробиологические показатели перерабатываемого молока. Эти факторы определяют сыропригодность молока, т. е. его способность к свертыванию, образованию сгустка надлежащей плотности, а также способность к брожению и созданию среды, необходимой для развития и деятельности полезных микроорганизмов и прежде всего молочнокислых бактерий. Сыропригодность зависит не только от состава и свойств молока, но и от особенностей биотехнологии сыров, для производства которых оно используется. Таким образом Ярмоц А. В., Темираев Р. Б. и др. провели несколько исследований, целью которых было

изучение физико-химических и технологических свойств молока коров при добавках препаратов витамина С и эпофена в рационы с повышенным фоном нитратов. Улучшение белкового обмена под действием смеси препаратов антиоксидантов позволило обеспечить наибольший выход сырной массы 45%-ной жирности — 10,89 кг, что достоверно больше, чем в контроле — на 11,5%. При этом сычужный сгусток всех образцов был плотным и эластичным с нормальным синерезисом.

В ходе исследований более благоприятное влияние на химический состав сыра оказали совместные добавки в рационы смеси препаратов эпофен и витамин С. Поэтому в образце сыра из молока коров относительно контрольного образца произошло достоверное увеличение концентрации сухого вещества на 1,68%, белка в сухом веществе — на 1,31%.

Следовательно, обогащение рационов лактирующих коров с субтоксической дозой нитратов смесью препаратов антиоксидантов оказало положительное влияние на технологические свойства молока и санитарно-гигиенические качества продуктов его переработки.

Улучшение качества сыров, обеспечение их санитарно-гигиенической и микробиологической безопасности, несомненно, увеличит спрос потребителя на отечественные сыры. Это снизит ввоз импортных сыров, имеющих гораздо более высокие цены. Использование в сыроделии новых технологических процессов, автоматизация и механизация трудоемких процессов, а также упаковка сыров в яркие, красочные, удобные для потребителя материалы так же приведет к увеличению спроса на сыры.

Определенный вклад в развитие сыроделия вносят научно-исследовательские институты и специализированные кафедры высших учебных заведений. При этом следует отметить, что в настоящее время распределение научных кадров сложилось таким образом, что большая их часть сосредоточена в учебных заведениях.

Крупные научные школы по проблемам переработки молока созданы в следующих городах: Ставрополь, Москва, Улан-Удэ, Воронеж, Кемерово, Омск, Санкт-Петербург, Вологда и др. Только за последние годы этими коллективами осуществлены серьезные разработки по различным проблемам сыроделия, направленные на создание новых технологий сыров, эффективную переработку сыворотки, использование в сыроделии сои и других продуктов растительного происхождения, создание бактериальных и ферментных препаратов и др. Однако вузы очень часто работают по личной инициативе, а их результаты носят разобщенный характер. Поэтому целесообразно объединить эти исследования, направив их на реализацию первоочередных проблем научно-технического развития сыродельной отрасли.

Литература:

1. Асенова, Б. К., Амирханов К. Ж., Ребезов М. Б. Технология производства функциональных продуктов питания для экологически неблагоприятных регионов. Торгово-экономические проблемы регионального бизнес-пространства. 2013. №1. с. 313–316.

2. Rebezov, M. B., Naumova N. L., Lukin A. A., Alkhamova G. K., Khayrullin M. F. Food behavior of consumers (for example, Chelyabinsk). Вопросы питания. 2011. №6. с. 23.
3. Наумова, Н.Л., Ребезов М.Б. Микроэлементный статус челябинцев как обоснование развития производства обогащенных продуктов питания. Фундаментальные исследования. 2012. №4—1. с. 196—200.
4. Ребезов, М.Б., Наумова Н.Л., Альхамова Г.К., Лукин А.А., Хайруллин М.Ф. Экология и питание. Проблемы и пути решения. Фундаментальные исследования. 2011. №8. Ч. II. с. 24—26.
5. Зяблицева, М.А., Ребезов М.Б. Разработка кисломолочных продуктов, обогащенных овощными наполнителями Экономика и бизнес. Взгляд молодых: мат. междунар. заочной научн.-практ. конф. молодых ученых, 3 декабря 2012 г. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. с. 246—248.
6. Ребезов, М.Б., Лукин А.А., Хайруллин М.Ф., Наумова Н.Л., Альхамова Г.К. Изучение отношения потребителей к обогащенным продуктам питания. Пищевая промышленность. 2011. №5. с. 13—15.
7. Альхамова, Г.К., Максимюк Н.Н., Наумова Н.Л., Амерханов И.М., Зинина О.В., Залилов Р.В., Ребезов М.Б. Новые творожные изделия с функциональными свойствами. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2011. 94 с.
8. Губер, Н.Б., Ребезов М.Б., Топурия Г.М. Инструменты снижения рисков при реализации инновационных проектов в сфере продуктов питания животного происхождения. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2014. Т. 8. №1. с. 156—159.
9. Ребезов, М.Б., Наумова Н.Л., Альхамова Г.К., Кожевникова Е.Ю., Сорокин А.В. Конъюнктура предложения обогащенных молочных продуктов на примере Челябинска. Молочная промышленность. 2011. №8. с. 38—39.
10. Догарева, Н.Г., Стадникова С.В., Ребезов М.Б. Создание новых видов продуктов из сырья животного происхождения и безотходных технологий их производства. В сборнике: Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием). 2013. с. 945—953.
11. Прохасько, Л.С. Технология кавитационной дезинтеграции пищевых сред. Материалы 65-й Научной конференции. Наука. Южно-Уральский государственный университет. 2013. с. 32—35.
12. Кондратьева, А.В., Ярмаркин Д.А., Прохасько Л.С., Асенова Б.К., Залилов Р.В. Новые технологии обработки молочной продукции (на примере молока коровьего питьевого). Молодой ученый. 2013. №10. с. 146—149.
13. Альхамова, Г.К., Ребезов М.Б., Наумова Н.Л., Иголевиц Е.В. Экономическая оценка инвестиционных перспектив инновационного проекта (на примере проекта по выпуску новых видов творожных продуктов). Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2012. №1 (12). с. 114—118.
14. Белокаменская, А.М., Ребезов М.Б., Мазаев А.Н., Ребезов Я.М., Зинина О.В. Применение физико-химических методов исследований в лабораториях Челябинской области. Молодой ученый. 2013. №4. с. 48—53.
15. Боган, В.И., Ребезов М.Б., Гайсина А.Р., Максимюк Н.Н., Асенова Б.К. Совершенствование методов контроля качества продовольственного сырья и пищевой продукции. Молодой ученый. 2013. №10. с. 101—105.
16. Белокаменская, А.М., Зинина О.В., Наумова Н.Л., Максимюк Н.Н., Соловьева А.А., Солнцева А.А., Ребезов М.Б. Контроль качества результатов исследований продовольственного сырья и пищевых продуктов на содержание свинца. Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2012. №1. Т. 2. с. 157—162.
17. 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: мат. междунар. заочной научн.-практ. конф. молодых ученых, 3 декабря 2012 г. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. с. 263—265.
18. Курамшина, Н.Г., Маннапов А.Г., Бармина И.Э., Ребезов М.Б. Биоразнообразие и генномодифицированные культуры — проблемы экобезопасности. Проблемы устойчивости биоресурсов: теория и практика: мат. IV междунар. научн.-практ. конф. Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2013. с. 91—94.
19. Кондратьева, А.В., Прохасько Л.С., Мазаев А.Н. Потребительские предпочтения питьевого молока в Челябинске. Молодой ученый. 2013. №11. с. 117—120.
20. Асенова, Б.К., Ребезов М.Б., Топурия Г.М., Топурия Л.Ю., Смольникова Ф.Х. Контроль качества молока и молочных продуктов. Алматы: Халықаралық жазылым агентігі, 2013. 212 с.
21. Ребезов, М.Б., Максимюк Н.Н., Богатова О.В., Курамшина Н.Г., Вайскрובה Е.С., Интегрированные системы менеджмента качества на предприятиях пищевой промышленности. Магнитогорск: МаГУ, 2009. 357 с.
22. Богатова, О.В., Стадникова С.В., Ребезов М.Б. Содержание тяжелых металлов в молоке коров. Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство: мат. международной научно-технической (заочной) конференции, 3—4 декабря 2013 г. [Эл. ресурс]. Воронеж: Воронежский гос. ун-т инженерных технологий, ВГУИТ, 2013. 1 CD-R. с. 752—755.
23. Ребезов, М.Б., Мирошникова Е.П., Альхамова Г.К., Наумова Н.Л., Хайруллин М.Ф., Залилов Р.В., Зинина О.В. Методы исследований свойств сырья и молочных продуктов. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2011. 58 с.

24. Керкхоф, Я. Применение натамицина в посолке сыров. DELVO@CID+ для рассола. Молочная промышленность. 2013. №10. с. 54–55.

Оценка качества и безопасности разработанного мясорастительного рубленого полуфабриката

Гаязова Алена Олеговна, магистрант;

Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Попова Марина Алексеевна, магистрант;

Лукиных Светлана Викторовна, магистрант

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)

Современный рынок насыщен множеством производителей мясной продукции. Определяющим параметром конкурентоспособности продукции является её качество, безопасность, органолептические показатели и доступная цена. В статье представлены результаты сенсорных, физико-химических и микробиологических исследований мясорастительного рубленого полуфабриката, особенностью которого является то, что в его состав входят гидратированные хлопья ржи и пшеницы, а также молочная концентрированная сыворотка. Разработанный продукт удовлетворяет всем требованиям качества и безопасности актуальных нормативных документов.

Ключевые слова: мясные полуфабрикаты, органолептические, физико-химические, микробиологические показатели, безопасность, мясопродукты.

В настоящее время рынок пищевых продуктов недостаточно насыщен полуфабрикатами мясными рублеными, способными удовлетворить различные вкусы потребителя [1–3]. Одними из важнейших характеристик, влияющими на выбор потребителя, являются: органолептические, физико-химические и экономические [4–6].

Мясо и мясные продукты играют большую роль в питании современного человека так как в нем содержатся необходимые аминокислоты. Поэтому рынок мясных изделий в России является одним из крупных секторов продовольственного рынка [7].

Одной из самых динамично развивающихся отраслей мясной промышленности является производство мясных полуфабрикатов. Мясные полуфабрикаты — это изделия из мяса, подготовленные для кулинарной обработки. Для увеличения ассортимента мясных полуфабрикатов нами был разработан полуфабрикат мясорастительный рубленый, содержащий в качестве мясного сырья мясо птицы, в качестве растительного сырья картофель свежий, с добавлением хлопьев из пророщенной ржи гидратированных, белково-жировой эмульсии из рисовой муки и растительного масла, лука репчатого свежего очищенного, талкана на панировку, молочной сыворотки концентрированной, соли поваренной, пряностей (в виде перца черного молотого, укропа высушенного, базилика высушенного), воды питьевой.

Этот состав позволяет получить сбалансированный по химическому составу рубленый мясорастительный полуфабрикат с высокой пищевой ценностью. Производство предлагаемых полуфабрикатов с содержанием белков животного и растительного происхождения по-

зволяет получить продукт диетической направленности. Предлагаемый продукт можно употреблять людям с заболеваниями сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного тракта.

Безопасность мяса и мясной продукции обеспечивается соблюдением комплекса ветеринарно-санитарных, санитарно-эпидемиологических требований, и положений производственного контроля, режимов технологических процессов производства, мониторинга и контроля в критических точках на всех этапах, включая производство, а также хранение, перевозку, реализацию, утилизацию или уничтожение продукции.

К мясной продукции предъявляются следующие требования, регламентируемые нормативными документами: техническим регламентом Таможенного союза 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции» (далее по тексту ТР ТС 034); СанПиН 2.3.2.1078–2001 «Продовольственное сырье и пищевые продукты. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы» (далее по тексту СанПиН); техническим регламентом Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (далее по тексту ТР ТС 021). Мясо и мясная продукция промышленного производства должны вырабатываться по нормативной или технической документации, разработанной, согласованной и утвержденной в установленном порядке. Планируем разработку и утверждение стандарта «Полуфабрикат мясорастительный рубленый».

Нами были проведены исследования: сенсорные, физико-химические и микробиологические. Для органо-

лептической характеристики исследуемых образцов была использована пятибалльная шкала оценки, включающая основные органолептические показатели, полученные путём экспертной оценки. Результаты исследования представлены в таблице 1 и на рисунках 1 и 2. Из приведённых профилей видно, что оба образца обладают одинаковыми органолептическими показателями.

Использование хлопьев из пророщенной ржи в качестве наполнителя позволяет улучшить органолептические показатели, а также повысить пищевую ценность продукта.

Определены физико-химические показатели разработанного продукта (данные приведены в таблице 2). Оценка показателей по безопасности является одним из основных требований законодательства в области тех-

Таблица 1. Органолептические показатели

Показатель	Характеристики разработанного продукта
Вкус и запах	Чистый, свойственный мясным рубленым полуфабрикатам. Хорошая сочетаемость вкуса и аромата специй
Цвет	Коричневый с золотистой корочкой
Консистенция	Однородная, волокнистая, упругая

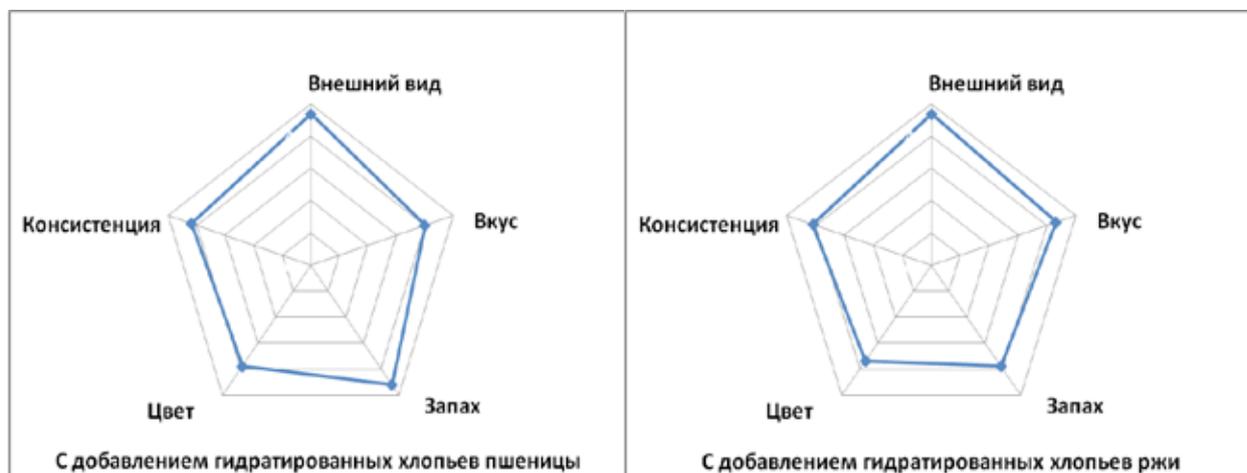


Рис. 1. Профилограммы органолептических показателей опытных образцов мясорастительного рубленого полуфабриката с добавлением гидратированных хлопьев ржи и пшеницы

Таблица 2. Результаты исследований. Физико-химические показатели

Показатель, %	ТР ТС 034	Исследуемый продукт
Массовая доля влаги	Не более 68%	59,5
Массовая доля белка	Не менее 10	19,4
Массовая доля жира	Не более 20	7,5

Таблица 3. Установленные требования безопасности мясных полуфабрикатов по микробиологическим показателям и результаты исследований опытных образцов

Требования	СанПиН	ТР ТС 034	ТР ТС 021	Результаты
БГКП (колиформы) в 0,1 г		Не допускается		Не обнаружено
Сульфитредуцирующие кластридии в 0,01 г		Не допускается		Не обнаружено
<i>S. aureus</i> в 1 г		Не допускается		Не обнаружено
<i>E. coli</i> в 1 г		Не допускается		Не обнаружено
Патогенные, в том числе сальмонеллы в 25 г		Не допускается		Не обнаружено
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более		5×10^6		$2,3 \times 10^3$
<i>L. monocytogenes</i> в 25 г		Не допускается		Не обнаружено

Таблица 4. Установленные требования по содержанию токсичных элементов в мясных полуфабрикатах и результаты исследований опытных образцов

Требования, мг/кг, не более	ТР ТС 034	ТР ТС 021	СанПиН	Результаты
Свинец	0,5	0,5	0,5	Менее 0,001
Мышьяк	0,1	0,1	0,1	Менее 0,001
Кадмий	0,05	0,05	0,05	Менее 0,0001
Ртуть	0,03	0,03	0,03	Менее 0,0001

Таблица 5. Установленные требования по содержанию антибиотиков в мясных полуфабрикатах и результаты исследований опытных образцов

Требования, мг/кг, не более	ТР ТС 034	ТР ТС 021	СанПиН	Результаты
Левомецетин	Не допускается (< 0,01 мг/кг)			не обнаружено
Тетрациклиновая группа	Не допускается (< 0,01 мг/кг)		0,01	не обнаружено
Гризин	Не допускается (< 0,5 ед/г)			не обнаружено
Бацитрацин	Не допускается (< 0,02 ед/г)			не обнаружено

Таблица 6. Установленные требования по содержанию пестицидов и радионуклидов в мясных полуфабрикатах и результаты исследований опытных образцов

Требования	ТР ТС 034	ТР ТС 021	СанПиН	Результаты
Пестициды				
Гексахлорциклогексан (альфа-, бета-, гамма-изомеры), не более, мг/кг	0,1	0,1	0,1	не обнаружено
ДДТ и его метаболиты, не более, мг/кг	0,1	0,1	0,1	не обнаружено
Радионуклиды				
Цезий-137, не более, Бг/кг	—	—	160	24
Стронций-90, не более, Бг/кг	—	—	160	8

нического регулирования [8–12]. Требования по безопасности мясных полуфабрикатов, установленные в РФ и для стран Таможенного Союза, а также результаты исследований разработанного нами мясного полуфабриката представлены в таблицах 3–6.

Разработанный нами полуфабрикат мясорастительный

рубленый удовлетворяет всем требованиям качества и безопасности, регламентированным вышеперечисленных актуальных нормативных документов (см. таблицы 3–6), а также соответствует ожиданиям потребителей. Нами подана заявка на патент «Полуфабрикат мясорастительный рубленый» (патентообладатель ЮУрГУ).

Литература:

1. Губер, Н. Б., Ребезов М. Б., Асенова Б. К. Перспективные способы разработки мясных биопродуктов. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2014. Т. 2. №1. с. 72–79.
2. Ребезов, М. Б., Зинина О. В., Максимюк Н. Н., Соловьева А. А. Использование животных белков в производстве мясopодуKтов. Вестник Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого. 2014. № 76. с. 51–53.
3. Догарева, Н. Г., Стадникова С. В., Ребезов М. Б. Создание новых видов продуктов из сырья животного происхождения и безотходных технологий их производства. В сборнике: Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием). 2013. с. 945–953.
4. Ребезов, М. Б., Мирошникова Е. П., Богатова О. В., Максимюк Н. Н., Хайруллин М. Ф., Лукин А. А., Зинина О. В., Залилов Р. В. Технохимический контроль и управление качеством производства мяса и мясopодуKтов. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2011. 107 с.

5. Белокаменская, А. М., Ребезов М. Б., Мазаев А. Н., Ребезов Я. М., Зинина О. В. Применение физико-химических методов исследований в лабораториях Челябинской области. Молодой ученый. 2013. №4. с. 48–53.
6. Губер, Н. Б., Ребезов М. Б., Топурия Г. М. Инструменты снижения рисков при реализации инновационных проектов в сфере продуктов питания животного происхождения. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2014. Т. 8. №1. с. 156–159.
7. Ребезов, М. Б., Амерханов И. М., Альхамова Г. К., Етимбаева Р. Р. Конъюнктура предложения мясных продуктов «Халыаль» на примере города Челябинска. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2012. №77. с. 915–924.
8. Боган, В. И., Ребезов М. Б., Гайсина А. Р., Максимюк Н. Н., Асенова Б. К. Совершенствование методов контроля качества продовольственного сырья и пищевой продукции. Молодой ученый. 2013. №10. с. 101–105.
9. Ребезов, М. Б., Белокаменская А. М., Зинина О. В., Наумова Н. Л., Максимюк Н. Н., Соловьева А. А., Солнцева А. А. Контроль качества результатов исследований продовольственного сырья и пищевых продуктов на содержание свинца. Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2012. Т. 2. №1. с. 157–162.
10. Ребезов, М. Б., Белокаменская А. М., Максимюк Н. Н., Наумова Н. Л., Зинина О. В. Оценка методов инверсионной вольтамерометрии, атомно-абсорбционного и фотометрического анализа токсичных элементов в продовольственном сырье и пищевых продуктах. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2012. 94 с.
11. Ребезов, М. Б., Зыкова И. В., Белокаменская А. М., Ребезов Я. М. Контроль качества результата анализа при реализации методик фотоэлектрической фотометрии и инверсионной вольтамперометрии в исследовании проб пищевых продуктов на содержание мышьяка. Вестник Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого. 2013. Т. 2. №71. с. 43–48.
12. Белокаменская, А. М., Ребезов М. Б., Мазаев А. Н., Ребезов Я. М., Максимюк Н. Н., Асенова Б. К. Исследование пищевых продуктов и продовольственного сырья на содержание ртути атомно-абсорбционным методом. Молодой ученый. 2013. №10. с. 98–101.

Основные методы обезвреживания и утилизации нефтеотходов

Джураев Комилжон Асат угли, студент;

Аминова Альбина Сергеевна, ассистент;

Гайбуллаев Саид Абдусалимович, старший преподаватель

Бухарский инженерно-технологический институт (Узбекистан)

Основными источниками загрязнений нефтью и нефтепродуктами являются добывающие предприятия, системы перекачки и транспортировки, нефтяные терминалы и нефтебазы, хранилища нефтепродуктов, железнодорожный транспорт, речные и морские нефтеналивные танкеры, автозаправочные комплексы и станции. Объемы отходов нефтепродуктов и нефтезагрязнений, скопившиеся на отдельных объектах, составляют десятки и сотни тысяч кубометров. Значительное число хранилищ нефтешламов и отходов, построенных с начала 50-х годов, превратились из средства предотвращения нефтезагрязнений в постоянно действующий источник таких загрязнений

По происхождению нефтешламы подразделяются на группы, различающиеся по физико-химическим свойствам (таблица 1.1):

- сбросы при зачистке нефтяных резервуаров;
- сбросы при испытании скважин, КРС, ПРС;
- аварийные разливы при добыче и транспортировке нефти;
- амбарные деградированные нефти;
- нефтешламы транспортногo цеха.

Нефтешлам из-за значительного содержания в нем нефтепродуктов можно отнести к вторичным материальным ресурсам. Использование его в качестве сырья является одним из рациональных способов его утилизации, так как при этом достигается определенный экологический и экономический эффект. Одна из областей применения нефтешлама — дорожное строительство, где он используется как добавка к связующим, повышающая качество асфальтобетонной смеси за счет повышения прочности, снижения водопоглощения и уменьшения стоимости дорожного покрытия. Другой областью по объему использования нефтешлама в качестве сырья является изготовление строительных материалов. Так, предлагается применять нефтешлам для производства гидроизоляционного материала. Также нефтешлам можно использовать в качестве компонента котельного топлива и товарной нефти.

Выбор метода переработки и обезвреживания нефтяных шламов, в основном, зависит от количества содержащихся в шламе нефтепродуктов. В качестве основных методов обезвреживания и утилизации нефтеотходов практически используются:

Таблица 1.1. Физико-химические свойства и состав нефтешламов

Название показателя	Значение
Содержание нефтяных фракций, %	до 98
Содержание остаточной воды, %	до 22
Вязкость, мм ² /с	
при 20°С	2497–33,4
при 50°С	2694–12,9
Плотность при 20°С, кг/м ³	885–988
Содержание, % масс	
асфальтены	14,1–3,9
смолы	44,0–9,5
парафины	9,1–3,1
Массовая доля фракций, выкипающих до температуры:	
250°С	23,5–1,7
300°С	34,7–7,5
350°С	41,0–14,9
400°С	51,9–26,0
450°С	59,8–36,3
500°С	70,0–46,3

— **химические методы обезвреживания** (затверждение путем диспергирования с гидрофобными реагентами на основе негашеной извести или других материалов);

— **методы биологической переработки** (биоразложение путем внесения нефтесодержащих отходов в пахотный слой земли; биоразложение с применением специальных штаммов бактерий, биогенных добавок и подачи воздуха);

— **термические методы переработки** (сжигание в открытых амбарах; сжигание в печах различного типа и конструкций; обезвоживание или сушка нефтяных шламов с возвратом нефтепродуктов в производство, а сточных вод в оборотную циркуляцию и последующим захоронением твердых остатков; пиролиз; газификация);

— **физические методы переработки** (гравитационное отстаивание; разделение в центробежном поле;

фильтрование; экстракция);

— **физико-химические методы переработки** (разделение нефтяного шлама с применением специально подобранных ПАВ, деэмульгаторов, смачивателей, растворители и др. на составляющие фазы с последующим использованием).

Среди существующих методов разделения нефтешламов с целью утилизации (центрифугирование, экстракция, гравитационное уплотнение, вакуум-фильтрация, фильтрпрессование, замораживание и др.) — наиболее перспективным является центрифугирование с использованием флокулянтов. Центрифугированием можно достичь эффекта извлечения нефтепродуктов на 85 %, механических примесей — на 95 %. При реагентной обработке нефтешламов изменяются их свойства: повышается водоотдача, облегчается выделение нефтепродуктов.

Литература:

1. Баширов, В. В. и др. Техника и технология поэтапного удаления и переработки амбарных шламов. — М.: Высш. шк., 1992—120 с. — 1–16–7687800–6.
2. Баширов, В. В., Бриль Д. М., Фердман В. М., Тухбатуллин Р. Г., Харланов Г. П. Способы переработки нефтешламов // Защита от коррозии и охрана окружающей среды. — 1994
3. Дытнерский, Ю. И. Процессы и аппараты химической технологии част. — Москва: Изд-во «Химия», 1995.

К вопросу о применении несоложенного сырья в пивоварении

Доронина Анна Сергеевна, студент;

Прохасько Любовь Савельевна, кандидат технических наук, доцент;

Лиходумова Мария Анатольевна, студент

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)

Рассмотрен литературный обзор в области разработки создания новых сортов пива. Применение несоложенного сырья в пивоварении способствует снижению себестоимости, созданию новых сортов пива, повышению производительности варочного цеха, увеличению экстрактивности суслу, коллоидной и вкусовой стойкости пива.

Ключевые слова: несоложенные материалы, овес, цикорий, амарант, пиво.

Современные технологии, направленные на обеспечение безопасности и высокого качества продукции в пивоваренной промышленности, своевременны и актуальны в настоящее время [1–3]. Совершенствование технологий, расширение ассортимента, разработка новых видов продукции всегда должна опираться на потребительские предпочтения населения конкретного региона [4–7].

Одной из наиболее распространенных тенденций в наше время является создание продуктов функционального назначения [8–9], в том числе и пивоваренной промышленности. Разрабатывая новые сорта пива, широкое распространение получила замена части солода несоложенными материалами. Несоложенным сырьем чаще всего служит ячмень, овес, а также рис, кукуруза, пшеница и другие различные культуры. Применение несоложенного сырья в пивоварении способствует снижению себестоимости, созданию новых сортов пива, повышению производительности варочного цеха, увеличению экстрактивности суслу, коллоидной и вкусовой стойкости пива.

Основными объектами исследования были выбраны овес, цикорий и амарант, как одни из наиболее перспективных видов сырья в пивоварении.

Овес обладает достаточно богатым составом и мощными целебными свойствами. Он поддерживает и укрепляет иммунитет, отдалает старение, тонизирует; способствует самоочищению организма; снижает сахар в крови и препятствует образованию тромбов; улучшает сон и укрепляет нервную систему; нормализует обмен веществ; способствует измельчению камней в организме.

Содержание сухого зерна овса составляет около 13,5% влаги, 9,5% белка, 55% углеводов, 10,7% клетчатки, 4,7% липидов, 3,2% золы и ряд витаминов.

Овсяная амилаза расщепляет почти весь растворимый крахмал до мальтозы. Овес обладает низкой экстрактивностью и содержанием белков, но имеет высокую долю оболочек (примерно 10%), что облегчает фильтрацию. Заменяя 10% солода обрушенным овсом, пиво наделяется лучшим ароматом и вкусом по сравнению с тем, где в качестве несоложенного материала использовали ячмень (10%). Однако обычно солод заменяют овсом не более 3%. Увеличивая долю несоложенного сырья, следует ис-

пользовать подходящие ферментные препараты с определенной активностью для обеспечения возможности производства пива, обладающего хорошим качеством.

Естественными природными катализаторами являются ферменты, которые находятся во всей живой материи и регулируют биохимические реакции. Немаловажную роль они играют в обогащении суслу растворимыми веществами. Овес обладает фракциями некрахмалистых полисахаридов ячменя, что в свою очередь говорит о необходимости применения ферментного аппарата, обладающим достаточно широким спектром активностей.

На вкусовую стабильность пива влияет увеличение доли овса в используемых зернопродуктах, так как повышается содержание полифенолов.

Добавляя овес в пиво, содержание этанола в готовом продукте уменьшается, и вкус становится наиболее легким [10].

Другим основным объектом исследования служит цикорий. Использование цикория, точно также как и овса в технологии напитков обусловлено рядом полезных эффектов оказывающих влияние на здоровье человека.

Корни цикория богаты углеводами, в частности фруктозанами (4,7–6,5%). В них содержится до 4,5–9,5% свободной фруктозы и ее водорастворимый полимер — инулин. Около 49% достигает содержание инулина в корнях цикория. Данное вещество можно назвать пребиотиком, так как инулин обладает способностью стимулировать бифидо- и лактобактерии, которые являются представителями нормальной микрофлоры кишечника. Так же инулин может быть использован в пищевых продуктах и без ограничений. Корни цикория накапливают ряд микроэлементов и макроэлементов, такие как флавоноиды, гликозиды, ненасыщенные стерины, углеводов. Млечный сок цикория содержит следы эфирного масла, каучук, холин.

Расширения ассортимента пива можно достичь, используя сусло с различным углеводным составом экстракта.

Использование цикория в технологии пива является возможностью повышения биологической ценности и улучшения органолептических показателей готовой продукции. Интересным фактором применения цикория

в разработке новых продуктов с частичной заменой солода на несоложенные материалы является приготовление сусла.

Сусло содержащие как овес, так и цикорий, имеет меньшую вязкость, что в дальнейшем облегчает фильтрацию затора и сокращает энергетические затраты и время на производство пива.

Благоприятно сказывается на сбраживании сусла и жизнедеятельности дрожжей добавление количества цикория/овса. При этом процессе повышается содержание аминного азота в сусле. С увеличением количества вносимого сырья повышается цветность сусла, что негативно сказывается на товарном виде готовой продукции.

Конечная степень сбраживания сусла увеличивается и это благоприятно влияет на получении пива с пониженным содержанием углеводов.

При увеличении количества вносимого цикория/овса содержание полифенолов в сусле увеличивается, что в свою очередь негативно влияет на вкусовую стабильность пива [11].

Еще одним объектом разработки новых сортов продукции в пивоварении является амарант. Амарант —

культура, обладающая рядом полезных свойств. Особое внимание привлекает сбалансированность белка амаранта, высокая урожайность (20–60 ц/га) и достаточно высокое содержание витаминов и минеральных солей.

Семена амаранта обладают высоким содержанием легкоусвояемого белка с оптимальным соотношением аминокислот, особенно незаменимых — лизина и метионина. Амарант по содержанию лизина в 2 раза превосходит пшеницу и в 3 раза — кукурузу. Если идеальный белок принять за 100 единиц, то пищевая ценность белка кукурузы составит — 44, а амаранта — 75.

Витаминный и минеральный состав семян амаранта показывает, что по содержанию железа и фосфора они выгодно отличаются от всех злаковых. Важную роль в обеспечении многих жизненно важных функций организма является наличие витаминов А и Е, содержащихся в семенах амаранта. Исследование химического состава говорит об определенных противорадионуклидных свойствах семян и об их способности к выведению из организма солей тяжелых металлов [12].

Таким образом, амарант можно назвать ценным по химическому составу сырьем для производства пива.

Литература:

1. Лиходумова, М. А., Прохасько Л. С. К вопросу о потребительских предпочтений слабоалкогольных напитков в г. Челябинске. Молодой ученый. 2013. № 11. с. 126–129.
2. Третьяк, Л. Н., Ребезов М. Б. Преобразования пивоваренного сырья в ходе технологического процесса. Учёные записки института сельского хозяйства и природных ресурсов НовГУ. Т. 18. Вып. 1. Великий Новгород: НовГУ, 2009. с. 53–56.
3. Лиходумова, М. А., Ярмаркин Д. А., Прохасько Л. С., Асенова Б. К., Залилов Р. В. Инновационные технологии водоподготовки для производства слабо- и безалкогольной продукции. Молодой ученый. 2013. № 10. С. 159–161.
4. Rebezov, M. V., Naumova N. L., Lukin A. A., Alkhamova G. K., Khayrullin M. F. Food behavior of consumers (for example, Chelyabinsk). Вопросы питания. 2011. № 6. с. 23.
5. Ребезов, М. Б., Наумова Н. Л., Альхамова Г. К., Лукин А. А., Хайруллин М. Ф. Экология и питание. Проблемы и пути решения. Фундаментальные исследования. 2011. № 8–2. с. 393–396.
6. Ребезов, М. Б., Наумова Н. Л., Комаров С. А., Залилов Р. В., Зинина О. В. Анализ рынка функциональных безалкогольных продуктов (на примере города Челябинска). Пиво и напитки. 2011. № 4. с. 4–6.
7. Кондратьева, А. В., Нуштаева А. И., Лиходумова М. А., Губер Н. Б. К вопросу изучения потребительских предпочтений. Современное бизнес-пространство: актуальные проблемы и перспективы: молодежный научно-практический журнал. 2013. № 1. с. 174–176.
8. Наумова, Н. Л., Ребезов М. Б., Варганова Е. Я. Функциональные продукты. Спрос и предложение. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2012. 78 с.
9. Наумова, Н. Л., Ребезов М. Б. Микроэлементный статус челябинцев как обоснование развития производства обогащенных продуктов питания. Фундаментальные исследования. 2012. № 4–1. с. 196–200.
10. Киселев, И. В., Лодыгин А. Д., Перевышина Т. А. Применение овса как несоложенного материала при разработке новых сортов пива. Пиво и напитки. 2012. № 2. с. 16–17;
11. Киселев, И. В., Лодыгин А. Д., Беспалова О. В. Влияние цикория на физико-химические показатели сусла при разработке новых сортов пива. Пиво и напитки. 2011. № 4. с. 10–11;
12. Косминский, Г. И., Царева Н. Г., Петрович Н. Н. Производство пива с использованием амаранта. Пиво и напитки. 2011. № 3. с. 28–31.

Престиж профессии и профессиональный отбор водителей автобусов в России и Германии

Дятлов Максим Николаевич, старший преподаватель;
Мишустин Олег Алексеевич, студент;
Мишустина Светлана Николаевна, старший преподаватель;
Хантимирова София Борисовна, студент
Волгоградский государственный технический университет

Основные причины аварийности на автомобильном транспорте являются следствием общей политической, экономической и социальной ситуации в стране. Транспортный процесс, являясь составной частью жизнедеятельности общества, как бы отражает в себе его «болезни».

Социально-экономический и нравственный кризис общества резко обострил целый комплекс накапливающихся в течение многих лет и не решенных до сих пор проблем и в области безопасности дорожного движения [1, с. 3].

По сравнению со странами с развитой рыночной экономикой, в России количество дорожно-транспортных происшествий на тысячу транспортных средств в 7–10 раз выше, чем в США, Японии, Германии, Франции, Финляндии и других [1, с. 7].

Ежедневно в России автобусы перевозят более миллиона человек. Основные виды автобусных маршрутов — городские, междугородные и международные. Есть также специализированные маршруты — туристические, перевозка персонала предприятий, доставка детей к местам обучения или отдыха и другие.

В нашей стране, как и во многих странах, наибольший объем перевозок приходится на городские автобусные маршруты.

Работа водителей в городах связана со значительными нервно-эмоциональными нагрузками, причинами которых являются повышенное внимание, быстро изменяющаяся ситуация на дороге, необходимость воспринимать и перерабатывать большое количество информации.

Организация труда водителей городского пассажирского транспорта по сравнению с водителями других транспортных средств имеет свои особенности. Их работа связана с выполнением социально значимого заказа — перевозки пассажиров. Водитель автобуса несет ответственность за находящихся в салоне пассажиров и не должен подвергать опасности своими действиями других участников дорожного движения. В отличие от большинства транспортных средств, движение автобусов происходит по заданному маршруту и строго регламентированному графику.

Водитель автобуса берет и высаживает пассажиров на остановках общественного транспорта. Остановки, особенно в «часы пик», бывают насыщены другим пассажирским транспортом (троллейбусы, маршрутные такси, автобусы других маршрутов), поэтому водитель должен быть предельно внимателен и дисциплинирован.

В случаях отсутствия кондуктора в салоне в обязанности водителя входят продажа и проверка проездных билетов.

Рабочий график водителя автобуса зависит от протяженности и интенсивности маршрута. На городских маршрутах это может быть работа в две смены или с утра до вечера по графику «два через два».

По мнению доктора медицинских наук, профессора Валерия Козлова, «причина ДТП — не в неумении водить автомобиль, а в неожиданном, неправильном, нестандартном поведении или состоянии водителя. И для профессиональных водителей, отвечающих за жизнь десятков пассажиров, нужен почти такой же отбор, как и для летчиков».

Эмоциональная устойчивость, высокая нравственность, быстрота реакции, хорошо развитое чувство самосохранения, технический склад ума, способность анализировать поступающую в больших объемах информацию — это лишь небольшой перечень профессиональных качеств, необходимых для водителя.

В Советском Союзе существовала система профессиональной подготовки водителей. С развалом страны «приказала долго жить» и она. Водителей общественного транспорта учили в профессионально-технических училищах или на производственных комбинатах в течение двух и более лет. Сейчас, если ты имеешь права категории В, водительский стаж три года и достиг 21-летнего возраста, то в течение 3,5 месяцев можешь стать водителем автобуса [2].

В настоящее время в нашей стране профессия водителя, осуществляющего городские пассажирские перевозки, не пользуется особой популярностью. В некоторых регионах на ПАТП приходит новая техника, но она не используется из-за недостаточного количества водителей.

В Волгоградской области средняя заработная плата водителя городского автобуса чуть более 20 тысяч рублей [3].

Водитель автобуса регулярных городских пассажирских маршрутов Москвы за свой труд получает в 2,5 раза больше (около 50 тысяч рублей) [4].

А вот в Германии профессия водителя общественного транспорта высоко оплачиваема и престижна. Устроиться на неё ох, как непросто! Многие наши бывшие соотечественники, живущие за рубежом, мечтают о том, чтобы занять место за рулем автобуса.

«Будучи водителем, я выполняю исключительно свои непосредственные служебные обязанности, так что мне

не приходится убирать салон, заменять запчасти, проверять уровень масла», — говорит Петр Хуснай, бывший житель города Ужгород. Сейчас Петр живет в городе Штольберг на западе Германии. При поломках или загрязнении салона водитель вызывает техпомощь, после чего автобус тут же заменяют другим, который пойдет по маршруту дальше. В парке автобусы каждый день снаружи и изнутри моет специальная бригада, а также проверяют техники.

Петр работает в компании ASEAG и его профессия считается очень престижной.

Далеко не каждый желающий в Германии может стать водителем автобуса. Перед тем, как начать обучение, необходимо пройти тесты на проверку знания немецкого

языка, решить задачи по математике и техническим предметам. Кроме этого, очень внимательно проверяют здоровье: зрение, слух, отсутствие следов наркотиков в крови. После подобных тестов примерно около половины всех желающих допускают к занятиям.

Обучение платное (около 3300 евро) и продолжается в течение 21 месяца. Указанная сумма может возрасти из-за пересдач. После окончания курсов необходимо сдать сложный экзамен [5].

Водитель автобуса в Германии зарабатывает до 3000 евро в месяц. Ежегодно выдается в огромном количестве служебная одежда, члены семьи получают бесплатные проездные билеты по всему району проживания. Также автобусная компания дает водителям дополнительные

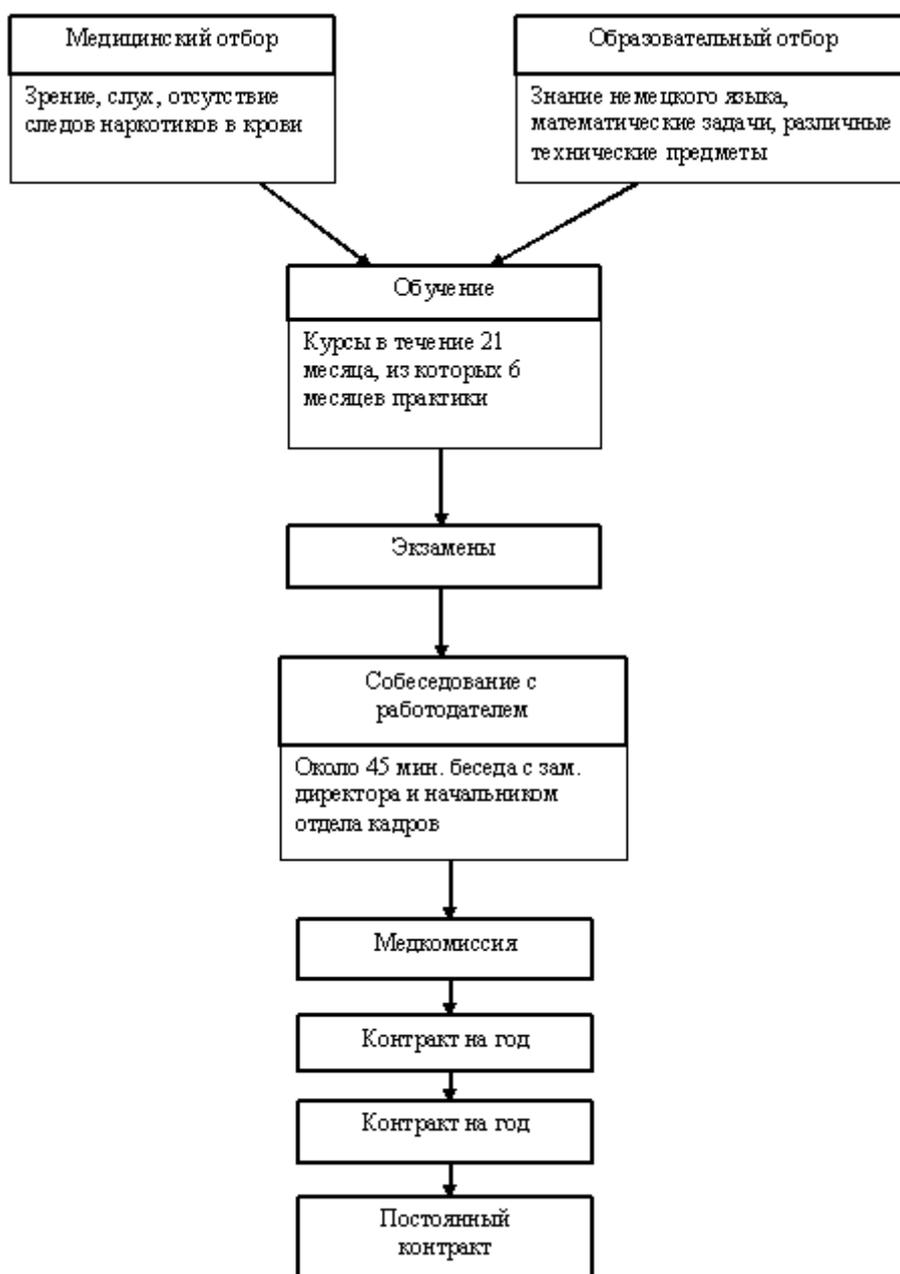


Рис. 1. Общий подход к профессиональному отбору и обучению водителей автобусов в Германии (г. Штольберг)

льготы на покупки и услуги в компаниях-партнерах. Пока работник фирмы трудится на её благо, ему предоставляется в пользование дача, которую он, правда, обязан сдать при уходе на пенсию [2, 5].

На рис. 1 (стр. 133) показан общий подход к профессиональному отбору и обучению водителей в г. Штольберг (Германия).

Власти Германии понимают, что работа водителя автобуса очень важна и ответственна, и должна быть уважаема.

Водители, ощущая высокую конкуренцию, стараются максимально качественно выполнять свою работу, быть любезными с пассажирами, часто улыбаться.

В нашей стране проблемы, связанные с профессиональным отбором и обучением водителей автобусов, необходимо решать совместно с физиологами, психологами, специалистами автомобильного транспорта и чиновниками.

Литература:

1. Амбарцумян, В. В., Бабанин, В. Н., Гуджоян, О. П., Петридис, А. В. Безопасность дорожного движения: учебное пособие. Под ред. В. Н. Луканина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М: «Машиностроение», 1998. — 304 с.
2. «Автобус на тот свет» (<http://izvestia.ru/news/491777>).
3. Росработа (<http://volg.rosrabota.ru>).
4. ГУП «Мосгортранс» (<http://www.mosgortrans.ru/career/vacancies>).
5. Водитель автобуса в германии «Космические» требования, «космический» престиж. «АВТОТРАК», 2009 №4 (<http://www.autotruck-press.ru/archive/number84>).

Инновации в производстве продукции

Етимбаева Азалия Расулевна, студент;
Прохасько Любовь Савельевна, кандидат технических наук, доцент
Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск)

Продукты питания из растительного сырья представляют обширную группу продуктов, которые позволяют обогатить их различными функциональными и биологически активными компонентами [1–4]. В соответствии с политикой в области здорового питания и предпочтениями потребителей кафедра прикладной биотехнологии ЮУрГУ разрабатывает к серийному производству новые обогащенные продукты и технологии: рассмотрена возможность использования минералов, свойств дрожжей, технологии водоподготовки в производстве продукции из растительного сырья [5, 6]. Изучены механизмы снижения рисков при внедрении новых продуктов питания, в том числе путем разработки системы качества на ликеро-водочных заводах [7–9].

Значительную подгруппу продукции из растительного сырья составляет алкогольная продукция, среди которой можно выделить водку — спиртной напиток, представляющий собой бесцветный водно-спиртовой раствор

Работа водителя очень сложна и ответственна и не каждый может выполнять ее качественно. Сложность деятельности водителя состоит в неопределенности поступающей к нему информации. Он почти никогда не может точно предвидеть поведение других участников дорожного движения. В этих сложных условиях водитель должен самостоятельно принимать решения. Водитель должен обладать чувством ответственности за жизнь пассажиров, пешеходов и водителей других транспортных средств.

Если власти нашей страны будут перенимать положительный опыт из более успешных развитых стран, например Германии, Италии, Франции и других, то постепенно будет повышаться престиж к профессии водителя автобуса. И только после этого, можно будет из всех желающих отбирать лучших, способных качественно и безопасно осуществлять пассажирские автобусные перевозки.

крепостью 40,0–45,0%; 50,0% и 56,0%, с мягким прищущим водке вкусом и характерным водочным ароматом. Производство и реализация водки являются прибыльной статьей пищевой промышленности, что и объясняет расширение ассортимента данной продукции и повышение конкуренции в данном сегменте.

Для повышения конкурентоспособности своей продукции производители стараются уделять всё большее внимание вопросам повышения безопасности и качества выпускаемых ими напитков, улучшению органолептических свойств продукции и применению нетрадиционных технологических решений, в т. ч. технологии фильтрации и кавитации [10–12].

На сегодняшний день широко используется технология серебряного фильтрования. Предпосылкой предполагаемого НПП «Технофильтр» способа обработки сортировок и водок явился известный факт повышения эффективности активного угля путем нанесения на его поверхность

небольшого количества коллоидно-диспергированного серебра. Преимущества серебряного фильтрования: высокая скорость обработки сортировок и водок; большой ресурс работы; легкость и удобство эксплуатации фильтрующих элементов экономит массу времени и сил, которые требуются на замену угля в классической угольной колонке; в результате высокой твердости угля минимизируются затраты на контрольное фильтрование.

Однако есть и недостатки данного способа фильтрования: возможность миграции серебра в напиток; заполнение микропор угля металлическим серебром с уменьшением поверхности контакта. Следует отметить, что фильтр, обогащенный ионами серебра, позволяет не только обеспечивать высокую степень очистки, но и придает изделиям гармоничность, прозрачность, аромат и особый кристальный блеск [13].

При производстве водок органолептическая оценка напитка зависит во многом от того, насколько правильно используется уголь, насколько удачно установлен режим очистки, и какой уголь используется для обработки водно-спиртовой смеси. Успешный опыт применения технологии серебряного фильтрования показал перспективность использования углей, содержащих катализатор, поэтому в качестве катализатора был испробован другой металл, широко используемый на сегодняшний день в промышленности — платина.

Платиновые фильтры нового поколения получают путем напыления на кокосовый уголь частиц этого драгоценного металла. Только после прохождения такого фильтра водка приобретает характерный водочный вкус и аромат, вкус становится мягче, формируется его сбалансированность и наполненность, удаляются резкие тона из аромата.

Исследования в лабораторных условиях ВНИИПБТ показали, что образцы водок после платинового фильтрования имеют высокие органолептические показатели (см. таблица) возможно за счет присутствия этилацетата (бесцветная летучая жидкость с приятным фруктовым ароматом), а также микропримесей ацетата (простой эфир: жидкость с приятным запахом) и этилформиата (сложный эфир органической кислоты, используется в производ-

стве некоторых сортов рома для придания ему характерного аромата).

На стадии «полирующей» фильтрации, то есть на заключительной стадии подготовки напитка, применяется технология золотой фильтрации. Золото придает напитку не только кристальный блеск и чистоту, но и способствует улучшению важнейших функций организма. В процессе «золотой фильтрации» водка проходит через фильтр из тончайших золотых нитей, в результате напиток обогащается ионами золота и приобретает сбалансированный нежный и гармоничный вкус (например, водка «Vallure», «Золотой квадрат»)[17].

Следующая технология — жемчужное фильтрование: напиток проходит через слой натурального жемчуга (например, водка «Sterva», «Глубина»).

Также существует бриллиантовое фильтрование. Обязательное фильтрование при производстве водки происходит сначала через уголь северной березы, а затем через крошку драгоценных камней — алмазов, рубинов, изумрудов. В результате получается удивительно мягкая водка. Конечная цена складывается с учетом камней: чем дороже камни, тем дороже водка (например, водка «Diamond Vodka»). В ржаной водке «Diaka» полировка проходит через сто бриллиантов размером до одного карата. Неудивительно, что данный напиток один из самых дорогих в мире, его стоимость достигает нескольких миллионов долларов.

В настоящее время российский алкогольный рынок является одним из самых динамичных и быстроразвивающихся рынков мира. Несмотря на это, алкогольная промышленность крайне зависит от государственного регулирования. В процессе становления рынка происходит проникновение продукции иностранных производителей и даже транснациональных компаний.

Внедрение инновационных технологий в водочную отрасль, в частности различных технологий фильтрации, позволит отечественным производителям свободно конкурировать с зарубежными производителями водочной продукции и поставлять на рынок высококачественные изделия с улучшенными органолептическими свойствами.

Таблица 1. Результаты газохроматического и органолептического анализов водок

Наименование пробы: водка, прошедшая обработку	Дегустационная оценка, баллы	Определяемая примесь, мг/дм ³					
		ацетальдегид	этилацетат	метанол	2-пропанол	ацеталь	этилформиат
углями с содержанием серебра	9,3	0,5	отсутств.	0,0036	2,07	отсутств.	отсутств.
«Серебряным фильтрованием» НПП «Технофильтр»	9,44	0,5	0,2	0,0031	1,95	выявлено наличие	
«Платиновым фильтрованием» НПП «Технофильтр»	9,5	0,9	0,35	0,0024	1,5	выявлено наличие	

Литература:

1. Ребезов, М. Б., Амирханов К. Ж., Асенова Б. К., Смольникова Ф. Х. Технология и рецептура печенья овсяного «Солнечное». Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. № 7. с. 94–97.
2. Войцеховский, В. И., Токарь А. Е., Ребезов М. Б. Эффективность использования некоторых ферментных препаратов в плодово-ягодном виноделии. Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания: в 3 т. Том I: Пищевая промышленность. Агропромышленный комплекс: мат. III всерос. научн.-практ. конф. с междунар. уч. Челябинск: ЮУрГУ, 2010. Т. 1. С. 95–98.
3. Губер, Н. Б., Шакирова А. З. Обзор ассортимента хлебобулочных изделий функционального назначения в городе Челябинске. Сборник научных трудов Sworld. 2013. Т. 35. № 2. с. 81–86.
4. Ребезов, М. Б., Наумова Н. Л., Альхамова Г. К., Лукин А. А., Хайруллин М. Ф. Экология и питание. Проблемы и пути решения. Фундаментальные исследования. 2011. № 8. Ч. II. с. 24–26.
5. Лиходумова, М. А., Ярмаркин Д. А., Прохасько Л. С., Асенова Б. К., Залилов Р. В. Инновационные технологии водоподготовки для производства слабо- и безалкогольной продукции. Молодой ученый. 2013. № 10. с. 159–161.
6. Залилов, Р. В., Ребезов М. Б. Применение ломонтита в системах водоочистки. Наука и внедрение передовых технологий в животноводстве и растениеводстве: мат. междунар. научн.-практ. конф. Троицк, 2007. с. 79–81.
7. Боган, В. И., Ребезов М. Б., Гайсина А. Р., Максимюк Н. Н., Асенова Б. К. Совершенствование методов контроля качества продовольственного сырья и пищевой продукции. Молодой ученый. 2013. № 10. с. 101–105.
8. Прохасько, Л. С., Ярмаркин Д. А. К вопросу об определении продольных размеров гидродинамических кавитационных устройств. Технические науки — от теории к практике. 2013. № 27–1. с. 61–65.
9. Залавина, И. А., Ребезов М. Б. Разработка документов I и II уровня системы менеджмента качества Магнитогорского ликеро-водочного завода. Конкурс грантов студентов, аспирантов и молодых ученых вузов Челябинской обл.: сб. рефератов НИР. Челябинск, ЮУрГУ, 2007. с. 188–189.
10. Прохасько, Л. С., Ярмаркин Д. А. Математическая модель рабочего процесса гидродинамического кавитационного смесителя. Естественные и математические науки в современном мире. 2013. № 10–11. с. 117–121.
11. Макаров, С. Ю., Славская И. Л. Инновации в технологии и оборудовании приготовления водок. М.: Монография, 2011. с. 59–69
12. Залилов, Р. В., Асташкина Е. Г., Ребезов М. Б. Применение природного ломонтита в системах очистки воды. Инновационные технологии обеспечения безопасности питания и окружающей среды: мат. всерос. научн.-практ. конф. Оренбург, 2007. с. 131–132.
13. Поляков, В. А., Бурачевский И. И., Морозова С. С., Устинова Е. В., Фролов Г. А. и др. Новые аспекты «серебряной» фильтрации водок. Пищевая промышленность. 2013. № 2. с. 24–27.

Воздействие сейсмических волн на сооружения в деформируемой среде

Жураев Тойир Омонович, старший преподаватель
Бухарский инженерно-технологический институт (Узбекистан)

В работе изучается поле динамических напряжений и смещений возникающее в близи цилиндрического тела произвольной плотности в упругой средстве при прохождении плоской волны расширения. Получено численные результат на основе метода Гаусса и специально к функций.

Бу ишда зичлиги ихтиёрий бўлган цилиндрик жисмда ва унинг атрофида таъсирида ҳосил бўладиган кучланиш ва деформация ҳолати ўрганилган. Қўйилган масала махсус функциялар ва Гаусс усули ёрдамида ечилиши ва сонли натижалар олинди.

В случае достаточно протяженных подземных сооружений и воздействия, направленного перпендикулярно ее продольной оси, окружающая среда и обделок сводятся к плоской задаче динамической теории упругости (или вязко упругости). В предположении обобщенного плоско деформированного состояния уравнение движения в смещениях имеет вид [1]

$$(\lambda + 2\mu)\mathit{grad}\mathit{div}\vec{u} - \mu\mathit{rot}\mathit{rot}\vec{u} + \vec{b} = \rho \frac{\partial^2 \vec{u}}{\partial t^2}, \quad (1)$$

где λ и μ — модули упругости, называемыми постоянными Ламе; \vec{b} — вектор плотности объемных сил ($b = 0$); ρ — плотность материала, \vec{u} — вектор смещения, который зависит от r, θ, t . На внутренний ($r = a$) и внешний ($r = b$) границы цилиндрического должны удовлетворяться следующие условия. Поставленная задача решается в потенциалах перемещений:

$$\vec{u} = u_r \vec{i} + u_\theta \vec{k}; u_r = \frac{\partial \varphi}{\partial r} + \frac{1}{r} \frac{\partial \psi}{\partial \theta}; u_\theta = \frac{1}{r} \frac{\partial \varphi}{\partial \theta} - \frac{\partial \psi}{\partial r}.$$

Потенциалы φ и ψ удовлетворяют волновому уравнению

$$\nabla^2 \varphi = \frac{1}{C_\alpha^2} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2}; \nabla^2 \psi = \frac{1}{C_\beta^2} \frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2}, \quad (2)$$

где φ и ψ — являются потенциалами перемещений, C_α и C_β — фазовые скорости распространения волн расширения и сдвига. В работе [1] показано, что жидкость можно считать идеальной, а ее движение безвихревым и изотермическим. При давлениях до 100 МПа движение жидкости полнее удовлетворительно описывается волновыми уравнениями для потенциалов скорости частиц жидкости [2]

$$\nabla \varphi_0 = \frac{1}{C_0^2} \frac{\partial^2 \varphi_0}{\partial t^2},$$

где C_0 — скорость звука в жидкости. Потенциал φ_0 и вектор скорости жидкости \vec{V} связаны зависимостью $\vec{V} = \mathit{grad}\varphi_0$. Давление жидкости можно определить с помощью линеаризованного интеграла Коши-Лагранжа

$P = -\rho_0 C_0 \frac{\partial \varphi_0}{\partial t}$, где ρ_0 — плотность жидкости. При условии безотрывного обтекания жидкости нормальная компонента скорости жидкости и оболочка на поверхности их контакта должны быть равны, т. е.:

$$\left. \frac{\partial \varphi_0}{\partial n} \right|_{S_0} = \frac{\partial u_r}{\partial t},$$

где S_0 — поверхность контакта; n — нормальные поверхности оболочки; u_r — перемещения оболочки по нормали. Падающая плоская волна расширения (или сдвига) рассматривается распространяющейся в положительном направлении оси x и представляется следующим образом:

$$\varphi^{(p)} = \varphi_0 e^{i(\alpha x - \omega t)}; \psi^{(p)} = 0; \text{ или } \psi^{(p)} = \psi_0 e^{i(\beta x - \omega t)}; \varphi^{(p)} = 0,$$

где φ_0 или ψ_0 — величины амплитуды; ω — круговая частота; $\alpha^2 = \omega^2 / C_p^2$ и $\beta^2 = \omega^2 / C_\beta^2$ — волновые числа расширения и сдвига соответственно. Если граница области, в которой изучается волновое поле уходит в бесконечность, тогда требуются дополнительные условия в бесконечности и подробно обсуждены в работах [1,2]

$$\lim_{r \rightarrow \infty} \varphi = 0 \quad \lim_{r \rightarrow \infty} \left(\sqrt{r} \left(\frac{\partial \varphi}{\partial r} \pm ik, \varphi \right) \right) = 0, \quad (3)$$

$$\lim_{r \rightarrow \infty} \psi = 0 \quad \lim_{r \rightarrow \infty} \left(\sqrt{r} \left(\frac{\partial \psi}{\partial r} \pm ik, \psi \right) \right) = 0$$

Если функция φ удовлетворяет уравнению Гельмгольца (в нашем случае удовлетворяет), то однозначность решения задачи в бесконечной области можно обеспечить требованиям (3). Здесь r радиус в цилиндрической системе координат. На границе двух тел, выполняется условие жесткого контакта, т. е. выполняется условие равенства соответствующих перемещений и напряжений:

$$\sigma_{rr}^{(1)} = \sigma_{rr}^{(2)}; \sigma_{r\theta}^{(1)} = \sigma_{r\theta}^{(2)}; u_r^{(1)} = u_r^{(2)}; u_\theta^{(1)} = u_\theta^{(2)}.$$

Одна из задач посвящена распространению гармонических сдвиговых волн в двумерном упругом теле с круглым отверстием (подкрепленным). В такой постановке изучается наложение подходящих волн и отраженных от отверстия волн сдвига и растяжения — сжатия, что приводит к концентрации напряжения. Решение дифракционной задачи для

плоской гармонической сдвиговой волны получено в [1], который имеет следующий вид ($\sigma_{\theta\theta}^* = \sigma_{\theta\theta} / \sigma_0$; $\sigma_0 = \mu\beta^2\psi_0$; ψ_0 — амплитуда падающих волн, μ — коэффициент Ламе)

$$\sigma_{\theta\theta}^* = \frac{8}{\pi} \left(1 - \frac{1}{n^2}\right) \sum_{n=1}^{\infty} i^n \frac{n \left(n^2 - 1 - \frac{\beta^2 \alpha^2}{2} \right) H_n(\alpha a)}{\Delta_n} \sin n\theta e^{-i\omega t}$$

$$\Delta_n = \alpha a H_{n-1}(\alpha a) \left[(n^2 - 1) \beta a H_{n-1}(\beta a) - (n^3 - n + \frac{1}{2} \beta^2 \alpha^2) H_n(\beta a) \right] +$$

$$+ H_n(\alpha a) \left[- (n^3 - n + \frac{1}{2} \beta^2 \alpha^2) \beta a H_{n-1}(\beta a) + (n^2 - n - \frac{1}{4} \beta^2 \alpha^2) \beta^2 \alpha^2 H_n(\beta a) \right], \text{ где } H_n(\beta a) \text{ —}$$

функция Ханкеля; $\alpha = \omega/C_p$; $\beta = \omega/C_s$; C_p и C_s — соответственно скорости распространения продольных и поперечных волн; ω — круговая частота, $\pi = 3,14$. Расчеты методами теории упругости дают при отсутствии обделки вокруг отверстия и длине волны существенно большей диаметра отверстия, следующее приближенное выражение для напряжений по периметру:

$$\sigma_{\theta\theta} = \frac{2Gv_0}{c_s} \left(1 - c_s^2 / c_p^2\right) \sin 2\theta \sin \omega t,$$

где G — модуль сдвига для грунта, v_0 — амплитуда скорости падающих сейсмических волн. Ввиду того, что длинные сейсмические волны, как правило, превышают характерные размеры поперечных сечений выработок (например, диаметр D), особый интерес представляет решение дифракционных задач для длинноволновых воздействий,

т. е. когда $\frac{D}{\lambda} < 1$. При больших длинах волн ($\frac{D}{\lambda} = 0,04 \div 0,16$) максимальные коэффициенты динамических концентраций оказались на 5–10 % больше, чем при соответствующем двусосном статическом нагружении ($\lambda \rightarrow \infty$) [1].

При $\frac{D}{\lambda} > 0,16$ динамические концентрации напряжений существенно ниже статических. Представленные числовые

результаты показывает, что в отличие от случая жесткого включения [1], величина K_σ очень сильно зависит от $\frac{D}{\lambda}$.

Это различия можно отнести к возможности распространения обобщенных волн типа Релея на вогнутой свободной цилиндрической поверхности полости. Учет вязких свойств материала окружающей среды при расчетах на действие сейсмических волн, снижает напряжения и перемещения на 10–15 %.

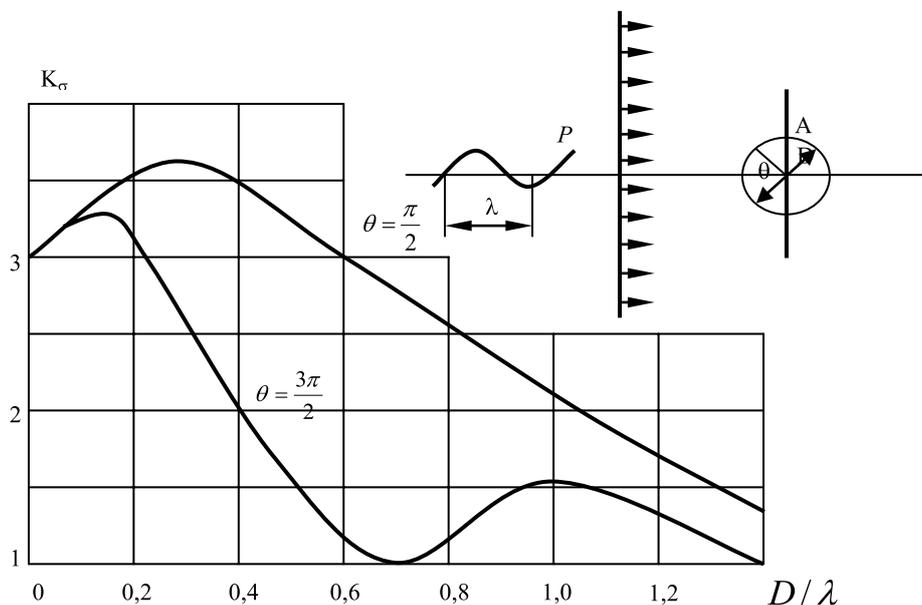


Рис. 1. Зависимость коэффициента концентрации напряжения от длины волны

Расчеты показывают, что при фиксированных значениях амплитуды и длительности действия падающей волны с увеличением акустических параметров жидкости, прогибы и усилия также увеличиваются. В области длинных волн распределения напряжения трубы с жидкостью и без жидкости отличаются до 15 %, а в области коротких волн в некоторых значениях частоты они отличаются до 40 %.

Полученные численные результаты позволяют сделать следующие выводы:

— явление местного резонанса проявляется более сильно для сейсмического воздействия в виде SV-волны, чем Р-волны.

— наличие воды в трубах увеличивает сейсмическое воздействие на них на 10–20 %.

— чем плотнее грунт насыпи, тем меньше сейсмическое воздействие на подземные трубы. При $l > 10D$ динамическая задача сводится к квазистатической.

— изменение толщины стенки и класса бетона практически не влияет на динамическое давление грунта на железобетонные трубы при сейсмическом воздействии. Можно отметить, что проектирование оптимальной обделки с учетом влияния динамической нагрузки требует в общем случае, кроме обычного выбора толщины и конструкционного материала, согласования последнего со свойствами окружающего горного массива.

Литература:

1. Рашидов, Т.Р. Динамическая теория сейсмостойкости сложных систем подземных сооружений. — Ташкент. Фан. 1973. — 182 с.
2. Бозоров, М.Б., Сафаров И.И., Шокин Ю.И. Численное моделирование колебаний диссипативно однородных и неоднородных механических систем. СО РАН, Новосибирск, 1966. — 188 с.
3. Рашидов, Т.Р., Хожиметов Г.Х., Мардонов Б.М. Колебания сооружений, взаимодействующих с грунтом. — Ташкент. Фан. 1975. — 174 с.

Влияние различных криопротекторов на реологию теста для полуфабрикатов

Кенийз Надежда Викторовна, ассистент;

Сокол Наталья Викторовна, доктор технических наук, доцент, профессор

Кубанский государственный аграрный университет (Краснодар)

Один из основных факторов определяющий качество и продолжительность жизни современного человека — это питание. Требования к качеству продуктов питания постоянно растут. Потребители хлебобулочных изделий считают, что выпечка должна быть, прежде всего, теплой, ароматной и свежей, неважно в котором часу она куплена.

Поэтому на современном этапе развития хлебопекарной отрасли, находит применение новое направление — замораживание тестовых заготовок (выбродивших или без брожения). При технологии замораживания, необходима стабилизация структуры заготовок, для обеспечения хорошего объема. Для сохранения влаги в изделиях, используют специальные добавки.

Для теста подверженного замораживанию, важными являются три основополагающих фактора: газообразование, газодерживание, реологические свойства теста, т.к. при воздействии низких температур происходит уменьшение газообразования, снижение газодерживающей способности и уменьшение реологических свойств теста.

Для корректировки и сохранения оптимальных данных, перечисленных факторов, используют криопротекторы — вещества одним из свойств которых является способность удерживать влагу, такие как фруктоза, сорбит и т.д.

Так как пектин обладает водоудерживающей, водосвязывающей способностью, нами было принято решение об использовании его в технологии хлеба из замороженных полуфабрикатов, в качестве криопротектора и в то же время, как улучшителя — ПАВ (поверхностно активные вещества) анионного действия [4 с. 68, 7 с. 67].

Следует отметить и такие важные свойства, как комплексообразование и радиопротекторные свойства, что очень актуально в современных условиях.

В связи с этим, была определена цель исследования — разработка научно-практических рекомендаций по технологии хлеба из замороженных полуфабрикатов путем исследования закономерностей изменения реологических свойств теста, биохимических процессов полуфабрикатов, физико-химических показателей качества готовых изделий с применением пектина в качестве криопротектора.

Для достижения цели поставленной в работе на первоначальном этапе исследований, изучали влияние пектина

на реологические свойства теста в сравнении с другими веществами, используемыми в качестве криопротектора, такие как фруктоза и сорбит.

Реологические свойства теста с применением криопротекторов изучали на приборе фаринограф фирмы Бранбендер [1 с. 19, 2 с. 92]. Физические свойства теста, имеют важное значение в процессе замеса, разделки и выпечки. В эксперименте по влиянию криопротекторов на физические свойства теста были включены варианты с внесением криопротекторов в дозировках 0,5; 1,0; 1,5; 2,0% к массе муки. Контролем служил образец без внесения добавок. В исследованиях использовали муку пшеничную хлебопекарную высшего сорта [3 с. 253, 6 с. 1254].

Полученные экспериментальные данные представлены на рисунках 1, 2, 3.

Анализ данных показал, что использование пектина при замесе теста, приводит к повышению ВПС (водопоглощительная способность) теста во всех вариантах опытов

в сравнении с контролем. Следует отметить, что добавление пектина приводит к увеличению времени замеса теста. Время образования и устойчивости теста, при этом увеличилось с 8,5 мин у контроля, до 10 мин при внесении в тесто пектина в дозировке 1,5%.

Валориметрическая оценка во всех вариантах с пектином, была выше в сравнении с контролем на 8 е. в. При внесении сорбита и фруктозы, в таких же дозировках, показатели реологических свойств теста, были ниже в сравнении с вариантом, где вносили пектин во время замеса теста на 8 и 14 е. в. соответственно. Анализ результатов полученных на приборе фаринограф, позволил сделать вывод, что ВПС в вариантах с добавлением пектина увеличивается, благодаря способности карбоксильных групп пектина удерживать воду, что является положительным фактором при замораживании тестовых заготовок. Улучшение структурно-механических свойств теста, связано с укреплением клейко-

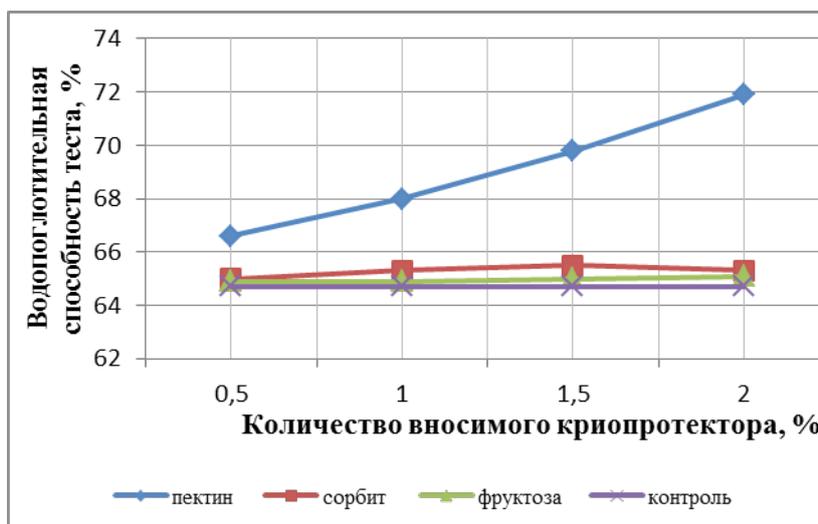


Рис. 1. Изменение водопоглощительной способности теста при добавлении криопротекторов

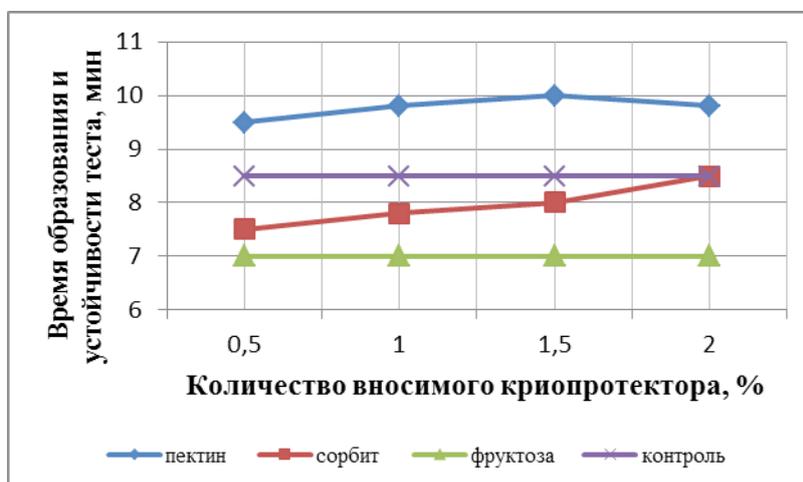


Рис. 2. Изменение времени образования и устойчивости теста при добавлении криопротекторов

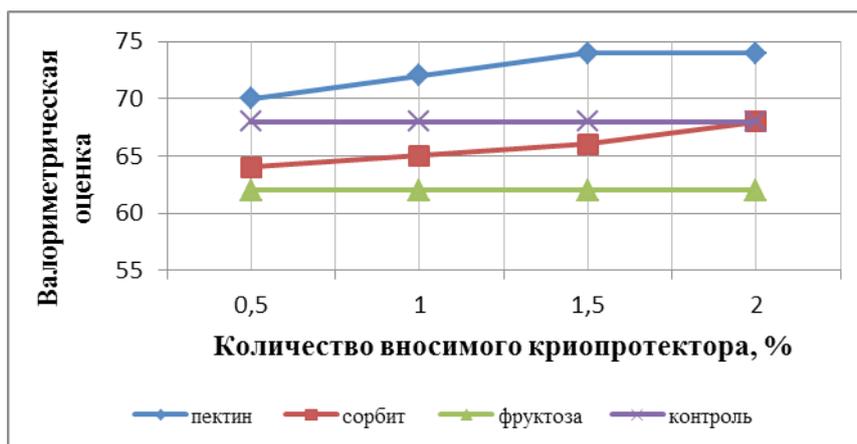


Рис. 3. Изменение валориметрической оценки теста при добавлении криопротекторов

винных каркасов, за счет взаимодействия гидроксильных и свободных карбоксильных групп с аминокруппами клейковинных белков, за счет конформационных изменений в молекуле белка, приводящих к более «плотной упаковке», а также за счет способности сближения метоксилированных карбоксильных групп в водной среде, с образованием полимерных цепей пектина, что имеет немаловажное значение в технологии замороженных полуфабрикатов.

Основным показателем хлебопекарных свойств муки, является показатель «сила муки», которую определяли на приборе альвеограф. В эксперименте использовались ранее принятые дозировки криопротекторов. Полученные данные представлены в таблице 1.

Проведенные исследования по изучению пектина, как криопротектора показывают, что он превосходит используемые в настоящее время криопротекторы, такие

как фруктоза, сорбит по показателю время образования и устойчивости теста. В случае добавления пектина, разжижение теста наступало на 1,5 мин позже, по сравнению с сорбитом в дозировках 1,0; 1,5%, а при добавлении фруктозы, в тех же дозировках на 2 и 3 мин. Показатель сила муки был также выше, при добавлении пектина на 18 и 17 е. а. в сравнении с сорбитом и 20, 22 е. а. при добавлении фруктозы. Улучшение реологии теста при добавлении пектина во время замеса, происходит потому, что пектины образуют прочный каркас, благодаря сближению гидрофобных метоксилильных групп в водной среде, а свободные карбоксильные группы диссоциируют на ионы, которые на поверхности белка взаимодействуют с группами $-NH_3^+$, так как пектины представляют собой поверхностно-активные соединения и тем самым улучшают структурно-механические свойства теста [5 с. 92, 8 с. 187].

Таблица 1. Изменение реологических показателей теста при внесении криопротекторов

Показатель	Значение показателей теста при внесении криопротекторов в дозировке, %				
	Контроль (0)	0,5	1,0	1,5	2,0
Пектин					
Сила муки, е. а.	227	235	245	247	258
Максимальное избыточное давление, мм	71	70	83	95	103
Отношение упругости к растяжимости (P/L)	0,70	0,7	1,01	1,40	1,56
Сорбит					
Сила муки, е. а.	227	221	227	230	231
Максимальное избыточное давление, мм	71	67	67	67	64
Отношение упругости к растяжимости (P/L)	0,70	0,59	0,62	0,62	0,56
Фруктоза					
Сила муки, е. а.	227	199	205	225	207
Максимальное избыточное давление, мм	71	64	64	65	59
Отношение упругости к растяжимости (P/L)	0,70	0,65	0,61	0,57	0,53

Литература:

1. Кенийз, Н. В. Разработка технологии хлебобулочных полуфабрикатов с применением криопротектора/Н. В. Кенийз, Н. В. Сокол // Новые технологии. — 2013. — № 1. — с. 19–24.
2. Кенийз, Н. В. Влияние дефростации в технологии хлеба из замороженных полуфабрикатов на качество готового продукта/Н. В. Кенийз, Н. В. Сокол // Вестник НГИЭИ. — 2011. — Т. 2. № 2 (3). — с. 92–101.
3. Kenijz, N.V. Pectic substances and their functional role in bread-making from frozen semi-finished products/N.V. Kenijz, N.V. Sokol // European Online Journal of Natural and Social Sciences. — 2013. — Т. 2. № 2. — с. 253–261.
4. Кенийз, Н. В. Влияние пектина как криопротектора на водопоглотительную способность теста и дрожжевые клетки/Н. В. Кенийз // Вестник Казанского государственного аграрного университета. — 2013. — Т. 3. № 29. — с. 67–69.
5. Кенийз, Н. В. Технология производства хлеба из замороженных полуфабрикатов с использованием пектина в качестве криопротектора/Н. В. Кенийз, Н. В. Сокол // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. — 2011. — № 2–2. — с. 92–94.
6. Кенийз, Н. В. Изучение состояния влаги в тесте с криопротекторами, методом ядерно-магнитного резонанса/Н. В. Кенийз, Н. В. Сокол // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. — Краснодар: КубГАУ, 2014. — № 04 (098). с. 1254–1260. — IDA [article ID]: 0981404090. — Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/04/pdf/90.pdf>, 0,438 у. п. л.
7. Кенийз, Н. В. Процесс замораживания хлебобулочных полуфабрикатов с добавлением криопротекторов и его влияние на структуру замороженных полуфабрикатов [Текст]/Н. В. Кенийз, Н. В. Сокол // Молодой ученый. — 2014. — № 5. — с. 67–70.
8. Кенийз, Н. В. Определение содержание свободной и связанной влаги в тесте с добавлением криопротекторов [Текст]/Н. В. Кенийз // Молодой ученый. — 2014. — № 4. — с. 187–189.

Влияние технологических параметров на производство хлебобулочных полуфабрикатов

Кенийз Надежда Викторовна, ассистент
Кубанский государственный аграрный университет (Краснодар)

Сегодня в хлебопекарной промышленности широко используются традиционные технологии в сочетании с использованием низкотемпературных технологий. Технологии замораживания тестовых заготовок и производства полуфабрикатов — одна из инновационных альтернатив для удовлетворения потребительских предпочтений и обеспечения населения свежесдобитыми хлебобулочными изделиями. Преимущества, которые дают низкотемпературные технологии, привели к глобальной коммерциализации производства замороженных тестовых полуфабрикатов.

При проведении эксперимента, по влиянию условий размораживания полуфабрикатов из дрожжевого теста, были заморожены 8 образцов, без предварительной расстойки тестовых заготовок по 2 образца: контрольный, с добавлением пектина, с сорбитом и с фруктозой, с дозировкой 1,5% к массе муки. Размораживание образцов проводили в условиях цеха и в условиях ЭМП СВЧ [4 с. 67, 7 с. 67].

Следует отметить, что при размораживании в ЭМП СВЧ в тесте с добавлением пектина, процесс брожения начался быстрее и интенсивнее, о чем судили по увеличению объема тестовой заготовки, по сравнению с другими образцами, присутствующими в эксперименте. Процесс расстойки сократился в 2,5 раза, по сравнению с размораживанием таких же образцов, в условиях цеха, рисунок 1 [1 с. 19, 3 с. 253].

Полученный результат, можно объяснить изменениями в структуре крахмальных зерен под действием обработки ЭМП СВЧ. При постепенном нагревании тестовой заготовки за счет повышения его атакуемости ферментами происходит гидролиз крахмала, повышается сахаробразующая способность и как следствие повышение газообразующей способности теста.

Расстоявшиеся тестовые заготовки выпекали в печи «Муссон-ротатор» модель 33. В готовых изделиях проводилась оценка физико-химических показателей качества, таблица 1 [2 с. 92, 5 с. 92].

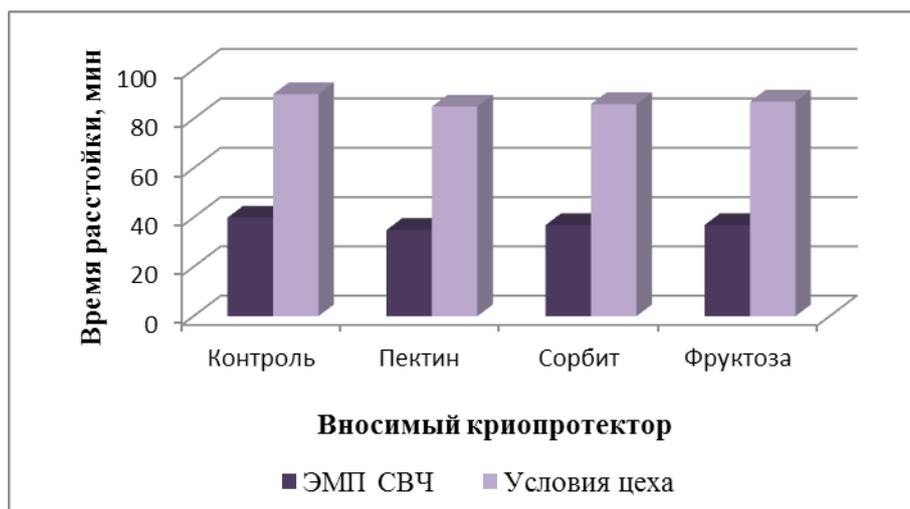


Рис. 1. Влияние размораживания тестовых полуфабрикатов на длительность растойки

Образцы хлеба с добавлением пектина при замесе теста, замораживании при температуре (-18)°C и размораживании в ЭМП СВЧ, во всех вариантах эксперимента по физико-химическим показателям были в пределах норм ГОСТ Р 52462–2005. При размораживании в условиях цеха эти показатели отличались незначительно от требований стандарта.

При выборе наиболее рационального температурного режима, для выпечки хлеба из замороженных полуфабрикатов, были спланированы два варианта: первый с постепенным повышением температуры до 220 °C при начальной температуре 180 °C, второй с предварительной обжаркой при температурах 250 °C и дальнейшим снижением температуры до 220 °C, рисунок 2.

Таблица 1. Физико-химические показатели качества хлеба

Наименование показателя	Значение показателей при размораживании в							
	ЭМП СВЧ				условиях цеха			
	Контроль	Криопротектор			Контроль	Криопротектор		
		пектин	сорбит	фруктоза		пектин	сорбит	фруктоза
Влажность мякиша, %	42,4	43,0	43,5	42,3	41,6	40,0	40,5	41,5
Кислотность мякиша, град	1,4	1,6	1,4	1,6	1,4	1,6	1,4	1,4
Пористость мякиша, %	77,1	81,4	78,6	77,0	77,4	78,2	73,8	74,8

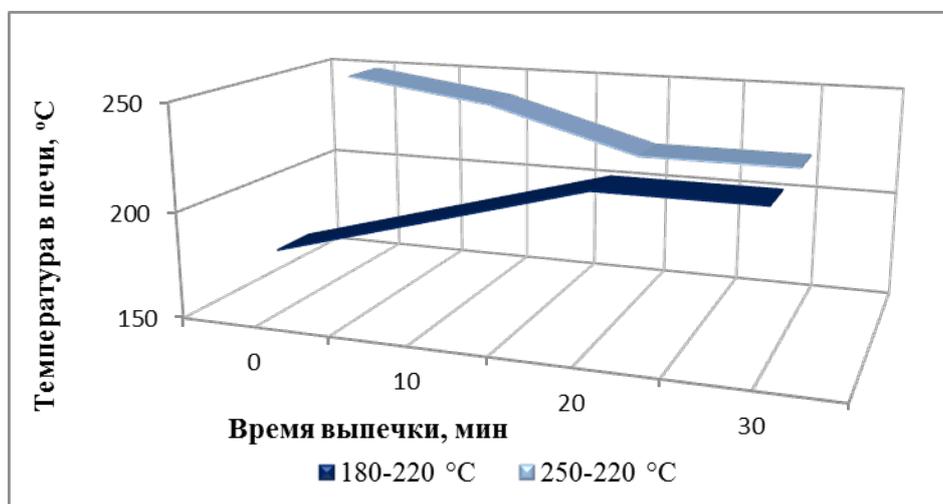


Рис. 2. Изменение температуры при различных вариантах выпечки

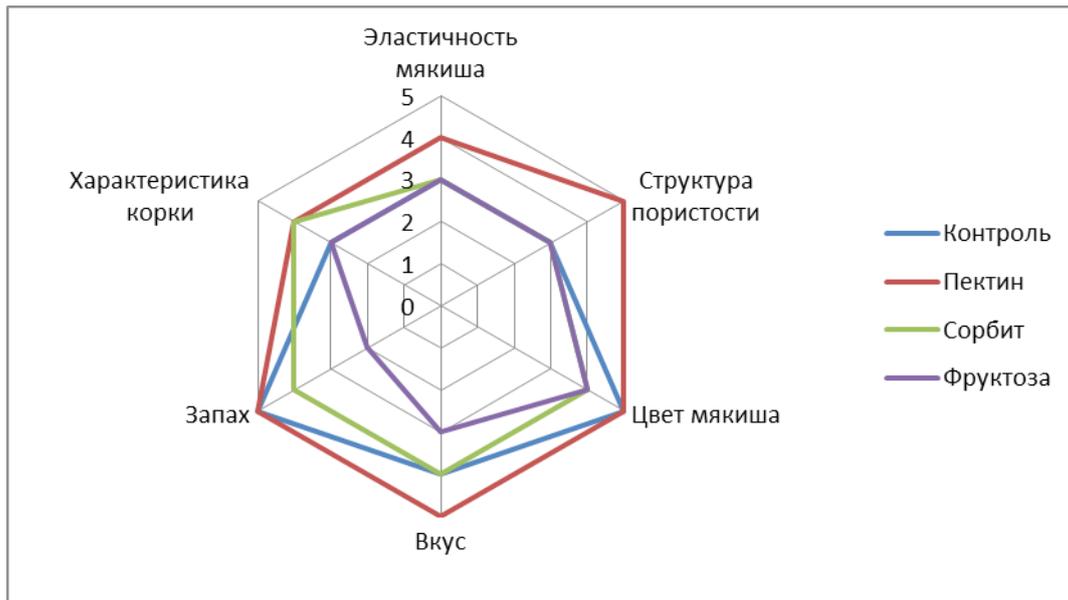


Рис. 3. Номограмма качества хлеба при температуре выпечки 180–220 °С

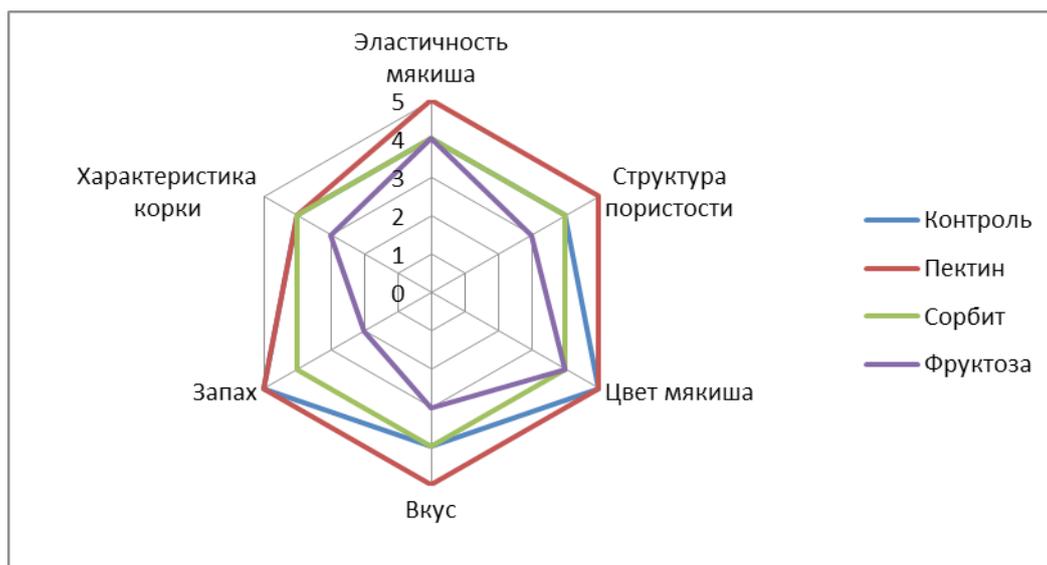


Рис. 4. Номограмма качества хлеба при температуре выпечки 250–220 °С

Во втором варианте выпечки, при температуре 250 °С, с последующим снижением температуры до 220 °С, органолептические показатели качества хлеба были выше на 1 балл, чем в первом варианте. Органолептическую оценку качества хлеба проводили по бальной шкале предложенной И.И. Василенко РАСХН. Общая хлебопекарная оценка была 28 баллов в первом варианте и 29 баллов во втором варианте. С учетом энергозатрат, был выбран вариант с температурой выпечки 180–220 °С. Таким образом, можно сделать заключение, что предлагаемая технология хлеба, приготовленного из замороженных полуфабрикатов с пектином, размороженных в условиях ЭМП СВЧ и выпеченных при температуре 180–220 °С,

может быть рекомендована для сектора рынка HoReCa и для производства в сетях быстрого питания [6 с. 1254, 8 с. 187].

При режиме выпечки от 250 до 220 °С, органолептические показатели качества были чуть выше, чем при температуре от 180 до 220 °С, рисунки 3, 4.

На основании проведенных исследований по реологии теста, способом тестоприготовления, замораживания и размораживания полуфабрикатов, данных выпечки была отработана технология хлеба «Зимний», на который разработаны нормативные документы ТУ 9114–142–0493202–13, ТИ и РЦ.

Литература:

1. Кенийз, Н. В. Разработка технологии хлебобулочных полуфабрикатов с применением криопротектора/Н. В. Кенийз, Н. В. Сокол // Новые технологии. — 2013. — №1. — с. 19–24.
2. Кенийз, Н. В. Влияние дефростации в технологии хлеба из замороженных полуфабрикатов на качество готового продукта/Н. В. Кенийз, Н. В. Сокол // Вестник НГИЭИ. — 2011. — Т. 2. №2 (3). — с. 92–101.
3. Kenijz, N.V. Pectic substances and their functional role in bread-making from frozen semi-finished products/N.V. Kenijz, N.V. Sokol // European Online Journal of Natural and Social Sciences. — 2013. — Т. 2. №2. — с. 253–261.
4. Кенийз, Н. В. Влияние пектина как криопротектора на водопоглотительную способность теста и дрожжевые клетки/Н. В. Кенийз // Вестник Казанского государственного аграрного университета. — 2013. — Т. 3. №29. — с. 67–69.
5. Кенийз, Н. В. Технология производства хлеба из замороженных полуфабрикатов с использованием пектина в качестве криопротектора/Н. В. Кенийз, Н. В. Сокол // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. — 2011. — №2–2. — с. 92–94.
6. Кенийз, Н. В. Изучение состояния влаги в тесте с криопротекторами, методом ядерно-магнитного резонанса/Н. В. Кенийз, Н. В. Сокол // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. — Краснодар: КубГАУ, 2014. — №04 (098). с. 1254–1260. — IDA [article ID]: 0981404090. — Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/04/pdf/90.pdf>, 0,438 у. п. л.
7. Кенийз, Н. В. Процесс замораживания хлебобулочных полуфабрикатов с добавлением криопротекторов и его влияние на структуру замороженных полуфабрикатов [Текст]/Н. В. Кенийз, Н. В. Сокол // Молодой ученый. — 2014. — №5. — с. 67–70.
8. Кенийз, Н. В. Определение содержание свободной и связанной влаги в тесте с добавлением криопротекторов [Текст]/Н. В. Кенийз // Молодой ученый. — 2014. — №4. — с. 187–189.

Взаимодействие носителей тока с оптическими пьезоэлектрическими колебаниями решеток

Коканбаев Исмаилжан Мамаджанович, кандидат физико-математических наук, преподаватель;

Тохиржон Буриев Комилжан угли

Кокандский государственный педагогический институт (Узбекистан)

Рассчитаны температурные зависимости времени релаксации импульса и подвижности носителей в полупроводниках с простой зоной при учете рассеяния носителей тока на пьезоэлектрических колебаниях подрешеток элементарной ячейки кристалла.

The temperature dependencies of pulse relaxation time and carriers mobility in simple zone semiconductors are obtained with the account of scattering the carriers on piezoelectric vibrations of the sublattices of crystal elementary cell.

В ряде кристаллов без центра инверсии механическая деформация сопровождается их поляризацией и возникновением пьезоэлектрического поля. Последнее приводит к дополнительному механизму рассеяния носителей тока в пьезоэлектрических кристаллах [1]. Для описания этого вида рассеяния введем следующего оператора электрон-фонного взаимодействия

$$\mathbf{H} = e\varphi, \tag{1}$$

где e — элементарный заряд ($e > 0$ — для дырок, $e < 0$ — для электронов), φ — потенциал пьезоэлектрического поля. В дальнейшем предположим, что концентрация носителей тока достаточно мала, т. е. можно пренебрегать эффектами экранирования и пользуясь уравнением Пуассона и линейным соотношением между компонентами векторов электростатической индукции и напряженности пьезоэлектрического поля нетрудно получить уравнения

$$\epsilon_{\alpha\beta} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x_\alpha \partial x_\beta} + 4\pi\chi_{\lambda,\mu\nu} \frac{\partial u_{\mu\nu}}{\partial x_\lambda} = 0, \tag{2}$$

$\epsilon_{\alpha\beta}$ — тензор диэлектрической проницаемости кристалла, $\chi_{\lambda,\mu\nu}$ — пьезоэлектрический тензор, $u_{\mu\nu}$ — тензор деформации [2], индексы $\alpha, \beta, \lambda, \mu, \nu$ — принимают значения X, Y, Z , а по повторяющемуся индексам подразумевается суммирование.

Как известно [1–3], связь между компонентами длинноволновой части оператора смещения атомов при оптическом пьезоэлектрическом колебании

$$\bar{Q} = \sum_{\bar{q} < s, n} \left[\frac{\hbar}{2\rho\omega_{\bar{q},s}} \right]^{1/2} (\bar{\xi}^{(n)} b_{\bar{q},s} e^{i\bar{q}\bar{r}} + \text{э.с.}), \tag{3}$$

и тензора деформации $u_{\mu\nu}$ описывается выражением

$$u_{\mu\nu} = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{\partial Q_\mu}{\partial x_\nu} + \frac{\partial Q_\nu}{\partial x_\mu} \right), \tag{4}$$

где $1 \langle n \langle \zeta$, ζ — число атомов в элементарной ячейке кристалла, $\hat{b}_{\bar{q},s}$ и $\hbar \omega_{\bar{q},s}$ — оператор уничтожения и энергия фонона пьезоэлектрического колебания подрешеток друг относительно друга (ветви S с импульсом $\hbar \bar{q}$), $\bar{\xi}^{(n)}$ -единичный вектор смещения атома с номером n , ρ — плотность кристалла.

Для удобства видоизменим потенциала φ как

$$\varphi = \sum_{\bar{q} < s, n} (\varphi_{\bar{q},s} e^{i\bar{q}\bar{r}} + \text{э.с.}), \tag{5}$$

Тогда подставляя (3) в (4) и полученной в (2) с учетом (5)

$$\varphi_{\bar{q},n} = \frac{2\pi\chi_{\lambda,\mu\nu}}{\epsilon_{\alpha\beta} q_\alpha q_\beta} q_\lambda \left[\frac{\hbar}{2\rho\omega_{\bar{q},n}} \right]^{1/2} (\xi_\mu^{(n)} q_\nu + \xi_\nu^{(n)} q_\mu), \tag{6}$$

С учетом последнего соотношения перепишем (1) в виде

$$H = \sum_{\bar{q} < s, n} (H_{\bar{q},s} b_{\bar{q},s} e^{i\bar{q}\bar{r}} + \text{э.с.}), \tag{7}$$

где $H_{\bar{q},s} = \sum_n \frac{2\pi e\chi_{\lambda,\mu\nu}}{\epsilon_{\alpha\beta} q_\alpha q_\beta} q_\lambda \left[\frac{\hbar}{2\rho\omega_{\bar{q},n}} \right]^{1/2} (\xi_\mu^{(n)} q_\nu + \xi_\nu^{(n)} q_\mu), \tag{8}$

Отметим, что для кристаллов типа A_3B_5 (кристаллическая симметрия T_d), для которых имеется лишь одна отличная от нуля компонента пьезотензора $\chi_{\lambda,\mu\nu}$ ($\chi_{yzx} = \chi_{zxy} = \chi_{xyx} = \chi$), в линейном по $u_{\mu\nu}$ и по напряженности электрического поля приближение носители тока взаимодействуют только с поперечными оптическими пьезоэлектрическими фононами. Для гиротропных кристаллов симметрии D_3 (например, теллур) имеет место и взаимодействие носителей тока с продольными оптическими фононами. а для кристаллов, в элементарной ячейке у которых имеется по два атома, (8) перепишем как:

$$H_{\bar{q},s}^{(opt)} = \frac{2\pi e}{\epsilon_{\alpha\beta} q_\alpha q_\beta} \beta_{\lambda,\mu\nu} (\xi_\mu^{(n)} q_\nu + \xi_\nu^{(n)} q_\mu) \frac{M_2 - M_1}{\sqrt{M_1 M_2}} \left[\frac{\hbar}{2\rho\omega_{\bar{q},n}} \right]^{1/2}, \tag{9}$$

Время релаксации импульса носителей тока определяются по формуле

$$(\tau_{piezo}^{(opt)})^{-1} = \sum_{\bar{k}'} W_{\bar{k}', \bar{k}}, \tag{10}$$

где $W_{\bar{k}', \bar{k}}$ — вероятность перехода из состояния \bar{k} в \bar{k}' с испусканием или поглощением оптического фонона, $\bar{q} = \bar{k}' - \bar{k}$ — волновой вектор фонона.

В сферическом приближении энергетического спектра носителей тока $\left(E(\bar{k}) = \frac{\hbar^2 k^2}{2m} \right)$ в кристаллах типа арсенида галлия с простой зоной температурная зависимость время релаксации импульса определяется соотношением;

$$\tau_{\text{piezo}}^{(\text{opt}) -1} = \left(\frac{e\beta}{\varepsilon \hbar} \right)^2 \frac{m}{\rho \Omega} \sum_{t=\pm 1} \left(n_{\Omega} + \frac{1+t}{2} \right) \frac{(M_1 - M_2)^2}{M_1 M_2} \times k, \quad (11)$$

где $k = \int 2 d\bar{k}' \delta(k'^2 - k^2 \pm k_{\Omega}^2) \times q^{-4} (\xi_x q_y q_z + \xi_y q_z q_x + \xi_z q_x q_y)^2$, $k_{\Omega}^2 = 2 m \Omega \hbar^{-1}$, $\Omega = \omega_{q,s}(\bar{q} = 0)$ — усредненная частота пьезоэлектрических колебаний подрешеток, n_{Ω} — функция распределения оптических фононов, δ - функция описывает закона сохранения энергии.

Отметим, что последний интеграл аналитически не решается и поэтому его будем анализировать в двух предельных областях температур: $\hbar \Omega \gg k_B T$ и $\hbar \Omega \ll k_B T$, k_B — постоянная Больцмана, T — температура.

В этих областях температур имеем: $k_1 = \frac{4\pi k_{\Omega}}{3}$ и $k_2 = 104\pi k_{\Omega} / 15$ соответственно, а время релаксации импульса определяется выражениями [А6]:

$$\tau_{\text{piezo}}^{(\text{opt}) -1} = C_{\Omega} k_1^{-1} n_{\Omega}^{-1} \text{ и } \tau_{\text{piezo}}^{*(\text{opt}) -1} = C_{\Omega}^{-1} k_2^{-1} \text{th} \left(\frac{\hbar \Omega}{2k_B T} \right), \quad (12)$$

где $C_{\Omega}^{-1} = \left(\frac{e\beta}{\varepsilon \hbar} \right)^2 \frac{m}{\rho \Omega} \frac{(M_1 - M_2)^2}{M_1 M_2}$.

Для полноты задачи ниже приводим выражение для температурной зависимости подвижности носителей тока в рассмотренных нами областях температуры: $\mu = \frac{e\tau}{m}$, где τ определяется соотношениями для величин: $\tau_{\text{piezo}}^{(\text{opt})}$ и

$\tau_{\text{piezo}}^{*(\text{opt})}$, где надо произвести замену $k_{1,2} \rightarrow k_T$. Здесь $k_T^2 = \frac{\pi m k_B T}{2 \hbar^2}$.

Заметим здесь, что определение температурной зависимости τ и μ легко обобщается для изотропного кристалла со сложной зоной. В этом случае при расчетах надо иметь в виду, что и волновые функции носителей тока также зависят от номера ветвей зоны. Также отметим, что этот случай немаловажную роль играет при исследованиях как классических (например, эффект Дембера), так и поляризационных фотогальванических эффектов, последний из которых зависит от состояния поляризации возбуждающего света [4].

Литература:

1. Г. Л. Бир, Г. Е. Пикус. Симметрия и деформационные эффекты в полупроводниках (Москва, Наука, 1972).
2. А. И. Ансельм. Введение в физику полупроводников. (Москва, Наука, 1978).
3. В. Л. Бонч-Буревич, С. Г. Калашников. Физика полупроводников. (Москва, Наука, 1977).
4. Р. Я. Расулов. Дисс. ... д. ф.-м. н. (Санкт-Петербург, 1993), 228 с.

Характеристика пороков сырого молока, наиболее часто встречающихся на производстве

Кондратьева Анастасия Валентиновна, студент;

Прохасько Любовь Савельевна, кандидат технических наук, доцент;

Мазаев Алексей Николаевич, аспирант

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)

Богатова Ольга Викторовна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Оренбургский государственный университет

В статье представлены результаты исследований наиболее часто встречающихся пороков сырого молока на производстве и причины их появления.

Ключевые слова: молоко, пороки, хранение, качество.

Молоко и молочные продукты являются незаменимым продуктом для населения [1, 2]. На кафедре прикладной биотехнологии разрабатывают новые виды продуктов питания из молочного сырья, проводят оценку соответствия пищевого сырья и продуктов питания, изучают конъюнктуру рынка, в том числе молочных продуктов [3–17].

Под пороками молока понимают отклонение его свойств от нормального состояния. Пороки сырого молока различны, и вызывающие их факторы разнообразны: физиологическое состояние коров; заболевание всего организма или только молочной железы; несоблюдение условий содержания и кормления скота; неудовлетворительное состояние скотного двора; состояние и вид пастбищ; определенные виды кормов; использование недоброкачественных кормов; попадание в молоко лекарственных препаратов; нарушение технологии первичной обработки молока и др. Различают пороки цвета, консистенции, запаха и вкуса, технологических свойств молока.

Рассмотрим основные пороки молока, наиболее часто встречающиеся на производстве.

Пороки цвета. Причиной изменения естественного цвета молока, как правило, является использование определенного вида кормов, а также некоторых лекарственных препаратов. Попадание в молоко после выдаивания посторонних микроорганизмов, дрожжей и плесеней также может привести к появлению не характерных для нормального молока оттенков (голубовато-синеватого, коричневого). Причиной изменения цвета может быть также присутствие некоторого количества крови, попавшей в молоко при выдаивании вследствие болезненного состояния животного. Если молоко при дойке имеет синеватый или синий цвет, это объясняется кормлением скота на лесных пастбищах, на которых растут марьяник тенистый (Иван-да-марья), марьяник полевой, зимовник, воловик, пролеска. Эти травы при поедании их коровой в свежем виде вызывают голубой цвет молока. Если молоко при дойке имеет нормальный цвет, а в процессе хранения приняло синий оттенок, то этот порок является вследствие воздействия флуоресцирующих ми-

кробов. На таком молоке, обычно сперва на отстоявшихся сливках, появляются синие пятна, которые разрастаются и постепенно переходят в синевато-зеленые и, наконец, в грязно-серые. Возбудителями этого порока молока являются следующие расы из группы флуоресцирующих: *Bact. cyano-genes* и *Bact. cyano-fluorescens*. Наиболее благоприятные условия для развития этого порока — хранение молока при температуре от 26 до 10° С. Синеватый цвет может вызываться разбавлением молока водой, подсытением жира, а также поеданием коровами больших количеств хвоща и кислых трав (сытники, осоки). Красный и розовый цвет вызывается присутствием в молоке крови, поеданием коровой некоторых трав и развитием в молоке пигментообразующих микробов. Присутствие в молоке крови (что бывает при внутренних повреждениях вымени) легко определяется. Если такое молоко оставить в стакане на 20–30 мин., то розовый цвет исчезает, а на дне стакана осаждаются черные шары красных кровяных шариков.

Пороки запаха и вкуса. Пороки запаха бывают бактериального и кормового происхождения, а также возникают при использовании некоторых лекарственных препаратов: аммиачный, капустный, маслянокислый, дрожжевой, спиртовой, рыбный, гнилостный, затхлый, лекарственный. Прежде всего, это связано с тем, что молоко очень быстро и легко адсорбирует из воздуха различные запахи, а потому недопустимы хранение и перевозка молока совместно с другими продуктами, издающими какой-либо запах. Запах ацетона возникает в результате неправильного кормления, приводящего к нарушению обмена веществ (ацетонемия). Аммиачный запах вызывают бактерии из группы кишечной палочки, а также долгое стояние молока в незакрытой посуде.

Пороки вкуса бывают кормового, бактериального и физико-химического происхождения. Прогорклый, или липолизный, вкус молока, наиболее распространенный среди пороков вкуса, является следствием гидролиза молочного жира липазами при низких температурах хранения. Чаще встречается в молоке стародойных коров. Причиной возникновения такого порока являются капро-

новая, каприловая, каприновая и лауриновая кислоты. Липолизная прогорклость в молоке очень устойчива.

При хранении иногда наблюдается окисленный, едкий вяжущий вкус, который ощущается корневой частью языка. Данный порок вызван окислением ненасыщенных жирных кислот. В результате образуются непредельные (с одной или двумя двойными связями) альдегиды и кетоны. Возникновению этого порока в молоке способствует присутствие ионов меди, железа, селена.

Под действием света, кислорода, витаминов В2 (рибофлавина) и С, а также меди метионин, входящий в состав сывороточных белков, окисляется в метионал, придающий молоку сладковатый, напоминающий вкус репы или капусты, так называемый солнечный вкус. Конечные продукты распада метионина могут придавать молоку пригорелый, солодовый или крахмальный привкус.

В результате протеолиза белковых веществ гнилостными бактериями и кишечной палочкой появляются гнилостный, сырный и затхлый привкусы.

Пороки консистенции. **Пороки консистенции** вызваны жизнедеятельностью некоторых микроорганизмов. Молоко приобретает густую консистенцию при участии молочнокислых бактерий, слизистую или тягучую — под действием слизееобразующих бактерий. В результате развития бактерий кишечной палочки молоко подвергается брожению и образуется пена. При попадании бактерий, выделяющих сычужный фермент, молоко свертывается во время нагревания даже при низкой кислотности. Ослизнение молока с резким повышением кислотности вызывается слизееобразующими расами молочнокислых микробов (голландский стрептококк, слизееобразующая раса болгарского лактобацилла и др.). Ослизнение молока без резкого повышения кислотности характеризуется тем, что молоко остается жидким, но на поверхности его появляются полупрозрачные скопления слизи. Возбудителем такого ослизнения является микроб, близкий к *Bact. aerogenes*, но не газообразующий. Порок этот возникает при длительном хранении молока при температуре ниже 10°C. Слизистость в молоке наблюдается также и в том случае, когда к нормальному молоку подмешено молозиво, имеющее обычно слизистую консистенцию.

Молозиво — молоко первых 6–10 дней после отёла коровы. По своему составу и свойствам оно резко отличается от нормального молока.

Молочной промышленностью молозиво не используется на производство молочных продуктов. Во-первых; оно при тепловой обработке свертывается. Во-вторых; молочные продукты, выработанные из молока даже с малой примесью молозива, приобретают неприятный вкус и быстро портятся в хранении.

Творожистое молоко отличается тем, что в нем появляются хлопьевидные творожистые сгустки без заметного повышения кислотности молока, и молоко это при нагревании свертывается. Причиной этого порока являются различные расы микробов, вырабатывающих сычужный фермент, вызывающий сладкое свертывание молока. Пе-

нистое (бродящее) молоко характеризуется образованием газов и пены. Связано с поеданием большого количества картофеля, свекловичной ботвы и силоса; заболеваниями органов пищеварения, маститы; попаданиями кишечной палочки, микроорганизмов, образующих кислоту; дрожжей. Водянистая консистенция молока связана с заболеваниями животных: туберкулез, катаральное воспаление вымени; избытком в кормовом рационе барды, свеклы и других водянистых кормов; периода течки; разбавление молока водой; оттаивания неправильно замороженного молока.

Пороки, образующиеся при хранении молока. Эта группа пороков связана с неправильным хранением и транспортировкой молока. Синий или голубой цвет, при хранении молока в цинковой посуде, размножении пигментообразующих бактерий при поедании коров трав, содержащих синий пигмент. Запах навоза, при попадании в молоко навоза. Запах аммиака, при хранении молока в незакрытой таре в животноводческом помещении и при попадании в молоко кишечной палочки. Затхлый запах появляется при наличии аэробных и молочнокислых микроорганизмов в неохлажденном молоке; при хранении молока в деревянных сосудах, в деревянном сгнившем погребе. Лекарственный запах, при хранении пахучих веществ в местах получения и обработки молока. Гнилостный запах, при развитии гнилостных микробов, попадающих в молоко после выдойки. Прогорклый вкус (вкус осалившегося жира) при воздействии на молоко, особенно при доступе воздуха, прямых солнечных лучей или ультрафиолетовых от искусственных источников (ламп), в результате чего часть жира приобретает вкус и запах сала; болотистые пастбища; нелуженая посуда (железная, медная); микроорганизмы, вызывающие липолиз; микроорганизмы, вызывающие маслянокислое брожение (в молоке после сильного нагревания); некоторые виды кишечной палочки и дрожжи.

Молоко подверженное вышеперечисленным порокам не допускается в производство.

Для предотвращения появления пороков в молоке, прежде всего, необходимо строго соблюдать санитарно-гигиенический режим получения, хранения и транспортирования молока. Необходимо контролировать качество кормов и кормовые рационы, температурные режимы хранения кормов. Нельзя допускать использование заплесневелых, замороженных, и чересчур загрязненных кормов.

Для избавления от кормовых запахов и вкуса молоко дезодорируют, при этом отфильтровываются химические соединения, не свойственные молоку.

Необходимо избегать хранения молока на свету, стараться минимально подвергать его перемешиванию. Пастеризованное коровье молоко следует хранить при температуре от 0 до 36°C не более 36 ч с момента окончания технологического процесса; стерилизованное молоко при температуре от 0 до 10°C — 6 месяцев; в упаковке тетра-пак — 4 месяца.

Из порочного молока нельзя получить доброкачественные молочные продукты. Вот почему, как работники животноводства, так и работники молочной промышленности должны принять необходимые меры для получения доброкачественного молока и переработки его в кратчайший срок после получения.

Литература:

1. Ребезов, М.Б., Богатова О.В., Догарева Н.Г. Альхамова Г.К., Наумова Н.Л., Залилов Р.В., Максимюк Н.Н. Основы технологии молока и молочных продуктов. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2011. Ч. 1. 123 с.
2. Rebezov, M. B., Naumova N. L., Lukin A. A., Alkhamova G. K., Khayrullin M. F. Food behavior of consumers (for example, Chelyabinsk). Вопросы питания. 2011. №6. с. 23.
3. Альхамова, Г.К., Ребезов М.Б., Максимюк Н.Н., Талёб Б.Н. Качество и безопасность молочного сырья. Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания: мат. IV междунар. научн.-практ. конф. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2010. С. 278–281.
4. Альхамова, Г.К., Максимюк Н.Н., Наумова Н.Л., Амерханов И.М., Зинина О.В., Залилов Р.В., Ребезов М.Б. Новые творожные изделия с функциональными свойствами. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2011. 94 с.
5. Альхамова, Г.К., Ребезов М.Б., Амерханов И.М., Мазаев А.Н. Анализ потребительских предпочтений при выборе творожных продуктов. Молодой ученый. 2013. №3. с. 13–16.
6. Асенова, Б.К., Ребезов М.Б., Топурия Г.М., Топурия Л.Ю., Смольникова Ф.Х. Контроль качества молока и молочных продуктов. Алматы: Халықаралық жазылым агентігі, 2013. 212 б.
7. Белокаменская, А.М., Максимюк Н.Н., Наумова Н.Л., Зинина О.В. Оценка методов инверсионной вольтамерометрии, атомно-абсорбционного и фотометрического анализа токсичных элементов в продовольственном сырье и пищевых продуктах. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2012. 94 с.
8. Белокаменская, А.М., Ребезов М.Б., Мазаев А.Н., Ребезов Я.М., Максимюк Н.Н., Асенова Б.К. Исследование пищевых продуктов и продовольственного сырья на содержание ртути атомно-абсорбционным методом. Молодой ученый. 2013. №10. с. 98–101.
9. Белокаменская, А.М., Ребезов М.Б., Мазаев А.Н., Ребезов Я.М., Зинина О.В. Применение физико-химических методов исследований в лабораториях Челябинской области. Молодой ученый. 2013. №4. с. 48–53.
10. Белокаменская, А.М., Ребезов М.Б., Мухамеджанова Э.К. Подбор современного оборудования для определения токсичных элементов с целью обеспечения качества испытаний. Торгово-экономические проблемы регионального бизнес-пространства. 2013. №1. с. 292–296.
11. Боган, В.И., Ребезов М.Б., Гайсина А.Р., Максимюк Н.Н., Асенова Б.К. Совершенствование методов контроля качества продовольственного сырья и пищевой продукции. Молодой ученый. 2013. №10. с. 101–105.
12. Богатова, О.В., Стадникова С.В., Ребезов М.Б. Содержание тяжелых металлов в молоке коров. Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство: мат. международной научно-технической (заочной) конференции. Воронеж: ВГУИТ, 2013. 1 CD-R. с. 752–755.
13. Ребезов, М.Б., Зыкова И.В., Белокаменская А.М., Ребезов Я.М. Контроль качества результата анализа при реализации методик фотоэлектрической фотометрии и инверсионной вольтамперометрии в исследовании проб пищевых продуктов на содержание мышьяка. Вестник Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого. 2013. №71. Т. 2. с. 43–48.
14. Ребезов, М.Б., Мирошникова Е.П., Альхамова Г.К., Наумова Н.Л., Лукин А.А., Залилов Р.В., Зинина О.В. Микробиология молока и молочных продуктов. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2011. 107 с.
15. Ребезов, М.Б., Мирошникова Е.П., Альхамова Г.К., Наумова Н.Л., Хайруллин М.Ф., Залилов Р.В., Зинина О.В. Методы исследований свойств сырья и молочных продуктов. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2011. 58 с.
16. Ребезов, М.Б., Наумова Н.Л., Альхамова Г.К., Кожевникова Е.Ю., Сорокин А.В. Конъюнктура предложения обогащенных молочных продуктов на примере Челябинска Молодая промышленность. 2011. №8. с. 38–39.
17. Кондратьева, А.В., Ярмаркин Д.А., Прохасько Л.С., Асенова Б.К., Залилов Р.В. Новые технологии обработки молочной продукции (на примере молока коровьего питьевого). Молодой ученый. 2013. №10. с. 146–149.

Этапы развития технического регулирования и стандартизации продуктов животного происхождения в РФ

Кофанова Мария Юрьевна, студент;
 Губер Наталья Борисовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
 Нагибина Виктория Викторовна, студент;
 Полтавская Юлия Андреевна, студент
 Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)
 Зубарева Евгения Константиновна, преподаватель
 Южно-Уральский многопрофильный колледж (г. Челябинск)

Техническое регулирование продуктов животного происхождения является важнейшим элементом обеспечения его качества и безопасности. Рассмотрено развитие технического регулирования и стандартизации продуктов животного происхождения на примере мороженого.

Ключевые слова: мороженое, показатели безопасности, продукты животного происхождения.

Техническое регулирование продуктов животного происхождения является важнейшим элементом обеспечения его качества и безопасности [1–15]. Кафедра прикладной биотехнологии Южно-Уральского государственного университета уделяет значительное внимание не только улучшению технологии и разработке новых продуктов питания животного происхождения, но и вопросам обеспечения и совершенствования методов их контроля [16–19].

Первый нормативный документ вида технических требований на мороженое был принят в 1941 г. Проводить контроль качества продукции при таком однообразии нормативно-технической документации крайне сложно. Установление показателей безопасности, разработка новых продуктов питания и способов обработки сырья становится основным этапом развития производства продуктов животного происхождения, начиная с утверждения Основ государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года [20–27].

В этом же период совместным решением Союза, Росмясомолторга, Ассоциации «Столичное мороженое» была начата разработка нового ГОСТ Р на мороженое. Для этого был создан творческий коллектив на базе ВНИХИ (Всероссийский научно-исследовательский институт холодильной промышленности). Также в подготовке принял участие институт ВНИМИ. В результате проделанной работы национальный стандарт РФ ГОСТ Р 52175–2003 «Мороженое молочное, сливочное и пломбир. Технические условия» был введен в действие 1 января 2005 г.

Позднее введение в действие Федерального закона «О техническом регулировании» придало государственным стандартам РФ добровольный характер, а основными документами, определяющими безопасность продукции, стали технические регламенты.

Основные требования к производству мороженого изложены в Федеральном Законе №88-ФЗ «Техни-

ческий регламент на молоко и молочную продукцию». В настоящее время к мороженому относят молочное, сливочное, пломбир, кисломолочное и мороженое с растительным жиром. Фруктовая группа относится к десертам — десерты фруктовые, шербет и сладкий пищевой лед.

На данный момент ВНИХИ совместно с Союзом мороженщиков России планируют разработку стандартов на мороженое с растительным жиром с долей замещения молочного до 50 % и десерты с растительным жиром.

После этого все виды мороженого и десертов будут иметь в качестве доказательной базы национальные стандарты и межгосударственные стандарты Таможенного Союза.

В настоящий момент существует ряд документов, нормирующих показатели безопасности для мороженого. Данные сравнительного анализа нормативных документов приведены в таблице 1.

Исходя из данных таблицы, СанПин 2.3.2.1078–01 и ТР №88-ФЗ нормирует одинаковое содержание микроорганизмов. В ТР ТС 021/2011 показатели КМАФАнМ, БГКП колиформы и стафилококки не регламентируются.

Сравнительный анализ токсикологических показателей безопасности вышеуказанных нормативных документов показал, что нормируемый предел содержания токсичных элементов одинаков.

Так же не выявлено расхождений по содержанию в мороженом пестицидов, микотоксинов и радионуклидов. Уровень этих показателей во всех документах одинаков. ТР ТС №021/2011 не регламентирует содержание антибиотиков в мороженом. Но этот документ дополнительно регламентирует содержание диоксинов и меламин в мороженом. Диоксины определяются в случае обоснованного предположения о возможном их наличии в сырье.

В заключение анализа нормативных документов, можно сказать, что не было выявлено каких-либо серьезных изменений в допустимых нормах содержания вредных веществ в мороженом.

Таблица 1. Микробиологические показатели безопасности к мороженому

Микробиологические показатели	Нормативные документы		
	СанПиН 2.3.2.1078–01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов»	Федеральный закон №88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию»	Технический регламент Таможенного Союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»
КМАФАнМ, КОЕ/см ³ , не более	1·10 ⁵	1·10 ⁵	-
Масса продукта (г), в которой не допускаются	БГКП колиформы	0,01	-
	Стафилококки <i>S. aureus</i>	1,0	-
	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	25	25
	Листерии <i>L. monocytogenes</i>	25	25

Литература:

1. Ребезов, М.Б., Мирошникова Е.П., Альхамова Г.К., Наумова Н.Л., Лукин А.А., Залилов Р.В., Зинина О.В. Микробиология молока и молочных продуктов. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2011. 107 с.
2. Ребезов, М.Б., Мирошникова Е.П., Альхамова Г.К., Наумова Н.Л., Хайруллин М.Ф., Залилов Р.В., Зинина О.В. Методы исследований свойств сырья и молочных продуктов. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2011. 58 с.
3. Ребезов, М.Б., Богатова О.В., Догарева Н.Г. Альхамова Г.К., Наумова Н.Л., Залилов Р.В., Максимюк Н.Н. Основы технологии молока и молочных продуктов. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2011. Ч. 1. 123 с.
4. Кондратьева, А.В., Прохасько Л.С., Мазаев А.Н. Новые технологии обработки молочной продукции на примере молока коровьего питьевого. Молодой ученый. 2013. №10. с. 112–116.
5. Белокаменская, А.М., Зинина О.В., Наумова Н.Л., Максимюк Н.Н., Соловьева А.А., Солнцева А.А., Ребезов М.Б. Контроль качества результатов исследований продовольственного сырья и пищевых продуктов на содержание свинца. Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2012. №1. Т. 2. с. 157–162.
6. Асенова, Б.К., Ребезов М.Б., Топурия Г.М., Топурия Л.Ю., Смольникова Ф.Х. Контроль качества молока и молочных продуктов. Алматы: Халықаралық жазылым агентігі, 2013. 212 с.
7. Зяблицева, М.А., Ребезов М.Б. Разработка кисломолочных продуктов, обогащенных овощными наполнителями. Экономика и бизнес. Взгляд молодых: мат. междунар. заочной научн.-практ. конф. молодых ученых, 3 декабря 2012 г. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. с. 246–248.
8. 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: мат. междунар. заочной научн.-практ. конф. молодых ученых, 3 декабря 2012 г. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. с. 263–265.
9. Богатова, О.В., Стадникова С.В., Ребезов М.Б. Накопление тяжелых металлов в молоке кобыл. Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство: мат. международной научно-технической (заочной) конференции, 3–4 декабря 2013 г. [Эл. ресурс]. Воронеж: Воронежский гос. ун-т инженерных технологий, ВГУИТ, 2013. 1 CD-R. с. 759–761.
10. Богатова, О.В., Стадникова С.В., Ребезов М.Б. Содержание тяжелых металлов в молоке коров. Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство: мат. международной научно-технической (заочной) конференции, 3–4 декабря 2013 г. [Эл. ресурс]. Воронеж: Воронежский гос. ун-т инженерных технологий, ВГУИТ, 2013. 1 CD-R. с. 752–755.
11. Боган, В.И., Ребезов М.Б., Гайсина А.Р., Максимюк Н.Н., Асенова Б.К. Совершенствование методов контроля качества продовольственного сырья и пищевой продукции. Молодой ученый. 2013. №10. с. 101–105.
12. Мазаев, А.Н., Альхамова Г.К., Ребезов М.Б., Боган В.И. Результаты исследований безопасности разработанного творожного изделия. Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны: мат. междунар. научн. конф. студентов, аспирантов и молодых уч. СПб: СПбГАВМ, 2013. с. 74–76.
13. Белокаменская, А.М., Ребезов М.Б., Мухамеджанова Э.К. Подбор современного оборудования для определения токсичных элементов с целью обеспечения качества испытаний. Торгово-экономические проблемы регионального бизнес-пространства. 2013. №1. с. 292–296.

14. Альхамова, Г.К., Ребезов М.Б., Максимюк Н.Н., Талев Б.Н. Качество и безопасность молочного сырья. Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания: мат. IV междунар. научн.-практ. конф. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2010. С. 278–281.
15. Ребезов, М.Б., Максимюк Н.Н., Богатова О.В., Курамшина Н.Г., Вайскрובה Е.С., Интегрированные системы менеджмента качества на предприятиях пищевой промышленности. Магнитогорск: МаГУ, 2009. 357 с.
16. Белокаменская, А.М., Ребезов М.Б., Максимюк Н.Н., Асенова Б.К. Исследование пищевых продуктов и продовольственного сырья на содержание йода методом инверсионной вольтамперометрии. Сборник научных трудов SWorld. 2013. Т. 40. №2. с. 3–7.
17. Ребезов, М.Б., Белокаменская А.М., Максимюк Н.Н., Наумова Н.Л., Зинина О.В. Оценка методов инверсионной вольтамперометрии, атомно-абсорбционного и фотометрического анализа токсичных элементов в продовольственном сырье и пищевых продуктах. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2012. 94 с.
18. Кондратьева, А.В., Ярмаркин Д.А., Прохасько Л.С., Асенова Б.К., Залилов Р.В. Новые технологии обработки молочной продукции (на примере молока коровьего питьевого). Молодой ученый. 2013. №10. с. 146–149.
19. Ребезов, М.Б., Зинина О.В., Несмеянова О.В., Максимюк Н.Н., Асенова Б.К. Патентный поиск проектирования функциональных продуктов питания. Научное обеспечение инновационного развития животноводства: мат. XX междунар. научн.-практ. конф. Жодино: РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», 2013. с. 435–436.
20. Наумова, Н.Л., Ребезов М.Б., Варганова Е.Я. Функциональные продукты. Спрос и предложение. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2012. 78 с.
21. Ребезов, М.Б., Наумова Н.Л., Альхамова Г.К., Кожевникова Е.Ю., Сорокин А.В. Конъюнктура предложения обогащенных молочных продуктов на примере Челябинска Молочная промышленность. 2011. №8. с. 38–39.
22. Альхамова, Г.К., Ребезов М.Б., Амерханов И.М., Мазаев А.Н. Анализ потребительских предпочтений при выборе творожных продуктов. Молодой ученый. 2013. №3. с. 13–16.
23. Альхамова, Г.К., Максимюк Н.Н., Наумова Н.Л., Амерханов И.М., Зинина О.В., Залилов Р.В., Ребезов М.Б. Новые творожные изделия с функциональными свойствами. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2011. 94 с.
24. Rebezov, M. B., Naumova N. L., Lukin A. A., Alkhamova G. K., Khayrullin M. F. Food behavior of consumers (for example, Chelyabinsk). Вопросы питания. 2011. №6. с. 23.
25. Альхамова, Г.К., Наумова Н.Л., Ребезов М.Б. Сроки хранения национального творожного продукта. Молочная промышленность. 2011. №11. с. 66–67.
26. Кондратьева, А.В., Прохасько Л.С., Мазаев А.Н. Потребительские предпочтения питьевого молока в Челябинске. Молодой ученый. 2013. №11. с. 117–120.
27. Максимюк, Н.Н., Ребезов М.Б. Физиологические основы продуктивности животных. В. Новгород: Новгородский технопарк, 2013. 144 с.

Автоматизация камеральных изыскательских работ

Кошко Артем Александрович, студент
Тульский государственный университет

Рассмотрены современные способы автоматизации камеральных изыскательских работ на примере адаптации САПР AutoCAD для решения узкоспециализированных задач.

Ключевые слова: *Изыскательские работы, камеральные изыскательские работы, AutoCAD, AutoLISP.*

Изыскательские работы — это комплексное экономическое и инженерное (техническое) исследование района или площадки строительства. Изыскания разделяют по содержанию на экономические и технические. Перед проведением изыскательских работ происходит выбор площадки для строительства, такой выбор осуществляет генеральный проектирующий орган по поручению заказчика. Экономические изыскательские работы проводятся для выявления и обоснования вариантов обеспечения в строительстве сырьем, материалами, энергией,

водой, газом, транспортом и другими ресурсами, в свою очередь инженерные изыскания производятся с целью изучения природных условий района (строительной площадки) строительства на всех стадиях проектирования и включает следующие виды работ [1, с. 130–137]:

1. Топографогеодезические работы;
2. Геологические работы;
3. Гидрогеологические работы;
4. Гидрометеорологические работы;
5. Почвенногеоботанические работы;

6. Санитарно-гигиенические работы.

В результате выполнения изыскательских работ решается ряд задач, среди которых:

1. Развитие геодезической сети для строительства;
2. Обновление существующих топографических планов и масштабных схем;
3. Создание топографических планов в цифровом и графическом виде, поперечных и продольных профилей линейных объектов и других материалов, предназначенных для выполнения проектных работ;
4. Создание различных тематических карт, атласов и планов специального назначения;
5. Другие специальные задачи.

В дальнейшем на основании полученных в ходе изыскательских работ данных выполняются другие виды инженерных изысканий. Геодезические изыскания следует проводить в три основных этапа [1, с. 130–137]:

1. Подготовительный: включает в себя сбор и обработку существующей информации об объекте (сбор сведений о выполняемых ранее съемках, исходных данных и других материалов);
2. Полевые изыскательские работы: включают в себя все наблюдения, измерения и обмеры, выполняемые на объекте;
3. Камеральный: обработка полученных данных, составление чертежей, ведомостей и подготовка отчета.

Уменьшить трудоемкость выполнения камеральных изыскательских работ позволяют современные способы автоматизации.

Автоматизированное проектирование сопровождается большим объемом информации и расчетов не только при проектировании, но и при изыскательских работах. Современные автоматизированные программы не только значительно облегчают обработку информации и проведение расчетов, но и позволяют увеличить производительность труда проектировщиков, увеличить точность проводимых расчетов.

Автоматизация камеральных изыскательских работ в разных организациях происходит по-разному: различаются программные продукты, степень автоматизации расчетов, построений, оформления отчетов, методики проведения работ. Некоторые организации используют стандартные функции и команды в прикладных программах и САПР. Другие же напротив, устанавливают дополнения, разработанные сторонними организациями или собственными специалистами внутри предприятия, что позволяет повысить скорость и качество выполнения изысканий. Для разработки дополнений используются различные языки программирования: C++, Lisp, Python, Visual Basic, JavaScript, .Net, DIESEL. [3]

К наработкам, которые могут стать источником дополнения AutoCAD до новой специализированной системы с чертежно-графической основой, относятся [2, с. 51]:

1. Шаблоны чертежей (например, форматы со своими штампами);

2. DWG-файлы с графическими элементами схем, планов;

3. Файлы с пользовательскими штриховками, формами, шрифтами, типами линий;

4. Файлы сценариев;

5. Файлы справочной системы;

6. Меню с названиями пунктов, адаптированными для работы специалистов конкретных направлений;

7. Программы, написанные на языках AutoLISP, Visual Basic, C++, DIESEL и исполняемые в среде AutoCAD.

8. Программы, написанные на любых языках и оформленные как внешние приложения, которые не требуют среды AutoCAD, но исполняются параллельно с сеансом AutoCAD (например, готовят файлы с какими-то данными).

Адаптации или замене могут быть подвергнуты некоторые файлы поддержки программного обеспечения системы AutoCAD (acad. lin, acadiso. lin, acadoc. lsp, acad.pgr и другие) [2, с. 499].

Рассмотрим подробнее некоторые из перечисленных выше способов адаптации, которые активно используются в процессе выполнения камеральной обработки данных.

Динамические блоки предоставляют возможность сохранения в одном блоке часто используемых наборов графических примитивов (например, штампов, условных знаков, символов). Активное использование динамических блоков позволяет значительно ускорить выпуск рабочей документации посредством сохранения стандартных блоков оформления чертежей [3].

Макрокоманды (Action Macros) в AutoCAD являются одним из простейших средств адаптации, доступных большинству пользователей: пользователь просто выполняет необходимую последовательность команд, которая записывается с помощью инструмента Action Recorder и может быть повторно воспроизведена [3].

DIESEL (Direct Interpretively Evaluated String Expression Language, Направленный Интерпретируемый Оценочный Строковый Язык Выражений) — язык оперирования строками с небольшим количеством функций. Язык DIESEL позволяет формировать строки переменного текста, зависящего от установленных условий. Результат выводится в виде строки, которая интерпретируется системой AutoCAD как команда. В основном язык DIESEL используется для создания сложных макрокоманд, которые сложно описать с помощью других средств [3].

ObjectARX SDK является дополнением к среде разработки Microsoft Visual Studio. Оно содержит различные библиотеки, вспомогательные инструменты и примеры кода, с помощью которых можно создавать собственные команды, аналогичные стандартным командам AutoCAD. Особенностью ARX-приложений является возможность напрямую обращаться к геометрическому ядру или базам данных чертежа. Недостатком является то, что программы, созданные для одной конкретной версии AutoCAD, несо-

вместимы с другими версиями, если не проводить их перекompиляцию [3].

Отдельно можно выделить способ адаптации и расширения среды AutoCAD с помощью Visual LISP. Иногда под названием Visual LISP подразумевают язык AutoLISP, дополненный расширениями ActiveX, но их нужно различать: Visual LISP является средой разработки, а не языком программирования. Язык программирования AutoLISP — это вариант языка LISP, в который добавлены функции доступа к объектам, таблицам и словарям системы AutoCAD.

Основой языка LISP является работа со списками, которые могут иметь произвольную длину и включать элементы разной природы (числа, текстовые строки, указатели файлов и т.д.). В то же время в языке доступны обычные арифметические и логические операции, работа с файлами и другие, свойственные развитым языкам программирования, возможности. Программы или выражения, написанные на языке AutoLISP, можно водить в командную строку, система AutoCAD вычисляет автоматически. Это возможно потому, что для разбора выражений и чтения программного кода прямо из консоли в систему AutoCAD встроен интерпретатор AutoLISP. Расширения ActiveX значительно увеличивают функциональность AutoLISP, добавляют возможности работы с файлами, реестром, а также связи с другими приложениями. Дополнительные расширения работают напрямую с объектной моделью AutoCAD посредством функций ActiveX. Впервые технология ActiveX была внедрена в AutoCAD R14 [2, с. 53–54] [4].

Наиболее доступными и часто используемыми средствами адаптации AutoCAD являются такие инструменты программирования, как Visual LISP — на основе языка LISP, Visual Basic for Applications — на основе языка Basic, и ObjectARX — на основе языка C++.

В качестве примера предприятия, разрабатывающего собственные программные продукты и пакеты расширения для САПР, можно назвать такое, как ОАО «ВНИПИгаздобыча» и разработанные отделом геоинформационных систем управления инженерных изысканий пакеты дополнений для AutoCAD: 3DСервис и SomeTools.

Программный продукт 3DService предназначен для использования в среде AutoCAD (версии 14 и выше). В нем предоставляется возможность манипулирования объектами AutoCAD — блоками, полилиниями, текстом и т.д. В пакете широко представлено решение узких задач по оформлению материалов инженерных изысканий:

1. Вывод съемки;
2. Разбивка пикетажа по трассам;
3. Трассировка и расчет характеристик дорожных кривых;
4. Оформление чертежей согласно условных знаков различных масштабных рядов;
5. Построение геологических профилей и разрезов;
6. Гидравлические, геологические, геофизические расчеты.

В основном предполагается использование пакета в изыскательских организациях для камеральной обработки материалов инженерных изысканий.

Набор инструментов SomeTools является дополнением к AutoCAD 2010–2013. Целью его создания явилось расширение функциональности этой системы в соответствии с задачами, решаемыми отделом ГИС ОАО «ВНИПИгаздобыча». Данный пакет позволяет расширить функционал в следующих направлениях:

1. Работа с блоками и управление атрибутами блоков;
2. Обработка полилиний и полигонов;
3. Обработка материалов инженерных изысканий (триангуляция, горизонталы);
4. Работа со слоями, размерными и другими стилями.

Оба пакета расширений выполнены с использованием языка программирования LISP и редактором Autodesk Visual Lisp и активно используются не только в пределах ОАО «ВНИПИгаздобыча», но и в сторонних организациях с разрешения разработчиков.

Из всего вышесказанного можно сделать несколько выводов.

В настоящее время актуально развитие методов автоматизации инженерных изысканий и построений, а также интенсивная интеграция функций IT организаций в структуру проектно-изыскательских институтов. Такое взаимодействие нельзя назвать отрицательным, так как оно способствует повышению квалификации инженерных кадров, способствует более тесному и интенсивному развитию двух взаимодействующих структур, а так же повышает качество и скорость выполнения камеральных изыскательских работ.

Подобная тенденция развития предполагает не только повышение квалификации дипломированных инженерных кадров, но и делает явной необходимость активного внедрения в образовательные структуры дисциплин, развивающих навыки программирования и моделирования у студентов.

Стоит заострить внимание на том, что широкий выбор языков программирования и их использование для расширения функционала САПР имеет и негативную сторону. Увеличение количества программных продуктов, подготовленных разными организациями, может способствовать путанице при выполнении изыскательских работ. Это может привести не к увеличению, а к уменьшению качества и скорости выполнения работ. Введение стандартов оформления и стандартных библиотек расширения для САПР и средств разработки поможет избежать негативного влияния разработки программных продуктов на структуру проектно-изыскательских институтов. В свою очередь, присутствие большого количества высококвалифицированных специалистов и студентов позволит таким стандартам развиваться, оставаться актуальными и используемыми, переносимыми на последующие версии программного обеспечения.

Литература:

1. Киселев, М.И., Ключин Е.Б., Михелев Д.Ш., Фельдман В.Д. Издательский центр «Академия», Москва, 2004 г., 481 стр.
2. Полещук, Н.Н. Visual LISP и секреты адаптации AutoCAD. — СПб.: БХВ-Петербург, 2001.—576 с: ил.
3. [Электронный ресурс]: AutoCAD. Материал из Википедии — свободной энциклопедии — Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/AutoCAD>.
4. [Электронный ресурс]: Autodesk Developer Network — Режим доступа: <http://www.autodesk.ru/adsk/servlet/index?id=22740301&siteID=871736>

Декомпозиция задачи оптимизации сбалансированного распределения инновационных ресурсов промышленного предприятия между объектами инноваций

Лавриченко Олег Вячеславович, кандидат экономических наук, инженер-программист
ОАО «Концерн Моринформсистема-Агат» (г. Москва)

В статье рассматриваются отдельные аспекты проблемы управления инновационными ресурсами промышленного предприятия и их ранжирования. Показывается интенциональность научной концепции сбалансированного распределения инновационных ресурсов промышленного предприятия между объектами инноваций. Предлагается авторская модель оптимизации «централизованной схемы» сбалансированного распределения инновационных ресурсов, позволяющая минимизировать риски и эффективно распределять их в процессе реализации инновационных проектов с учетом условий окружающей среды на основе экспертных оценок.

Ключевые слова: инновационные ресурсы промышленного предприятия, инновации, инновационный проект, концепция сбалансированного распределения инновационных ресурсов.

В современной теории инновационного развития инновационную активность промышленных предприятий актуально рассматривать во взаимосвязи с разработанной нами концепцией сбалансированного распределения инновационных ресурсов между объектами инноваций, эндогенной основой которой являются инновационные самоорганизующиеся бизнесобразующие технологии.

Информационные и когнитивные технологии, наряду с технологиями информационных и управляющих систем, входят в перечень критических технологий современной России, определенный в Указе Президента России №899 от 7 июля 2011 года, а также являются приоритетными направлениями развития науки, технологий и техники согласно «Прогнозу научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года».

Вследствие вышеназванных особенностей предъявляются и определенные требования к математическому аппарату, применяемому для решения задач управления балансом инновационных ресурсов между инновациями промышленного предприятия, а также к возможностям моделирования проблемных ситуаций на основе развития методов, позволяющих обрабатывать неопределенности проблемных ситуаций в различных условиях окружающей среды, что и обуславливает актуальность исследуемой автором темы.

Анализ работ и исследований в современной экономической науке показывает, что состояние теории инновационного развития является одной из причин интенциональности предлагаемой нами научной концепции сбалансированного распределения инновационных ресурсов, эндогенная основа которой — инновационные самоорганизующиеся бизнесобразующие технологии. Диспаритетность в распределении инновационных ресурсов промышленных предприятий между различными объектами инноваций — это главная проблема инновационного менеджмента на сегодняшний день.

Теория принятия решений в рамках управления распределением инновационных ресурсов между инновациями находится на стыке различных областей науки: экономики, прикладной математики, теории игр, психологии, статистики, классификации и прогнозирования. Однако решение задачи динамической взаимосвязи и последовательности моделей и алгоритмов «централизованной схемы» сбалансированного распределения инновационных ресурсов предприятий возможно лишь на основе инновационных самоорганизующихся бизнесобразующих технологий, которые автор более подробно рассмотрел и определил в ранее опубликованных им работах. [1]

При этом следует отметить, что работы отечественных и зарубежных исследователей рассматривают отдельные аспекты проблем управления рисками, ранжирования и распределения инновационных ресурсов промышленных предприятий между инновациями. Практически не встречаются исследования, в рамках которых строится комплексная модель системы поддержки принятия решений, позволяющая минимизировать риски и эффективно распределять инновационные ресурсы между инновациями с учетом условий окружающей среды на основе экспертных оценок. Недостаточное внимание уделяется разработке методов и инструментов моделирования и анализа проблемных ситуаций, в разрезе которых производится поиск эффективных решений, а механизмы распределения инновационных ресурсов чаще всего основаны на анализе только финансовых показателей эффективности. [2]

Результатом промежуточных исследований автора является предложенная им модель оптимизации «централизованной схемы» сбалансированного распределения инновационных ресурсов промышленного предприятия между объектами инноваций. Модифицированные методы позволили произвести ранжирование объектов инноваций (альтернатив) и присвоить каждой альтернативе коэффициент относительной значимости. Данный коэффициент отражает совокупную значимость альтернатив, оцененных по признакам в разрезе всех проблемных ситуаций, а значит, является важным агрегированным показателем, отражающим ключевые аспекты задачи принятия решения. Следовательно, учет данного коэффициента при распределении инновационных ресурсов промышленного предприятия между объектами инноваций повысит эффективность управления инновационной системой предприятия.

Для возможности учета рассчитываемых коэффициентов автор предлагает доработать существующую модель распределения инновационных ресурсов. Одной из самых популярных моделей является «централизованная схема», в соответствии с которой максимизируется разность между доходами, получаемыми от реализации инновации, и ресурсными затратами. При этом централизованная схема подразумевает учет любого вида инновационных ресурсов: денег, времени, человеческого капитала. Преимуществом данной модели является ее универсальность и возможность применения к любой постановке задачи управления сбалансированным распределением инновационных ресурсов предприятия между объектами инноваций.

Формализуем модель распределения инновационных ресурсов предприятия (централизованную схему) с учетом включения в нее полученных коэффициентов.

Пусть $X_i = (X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ij}, \dots, X_{iJ}), i = (1, \dots, I)$ — набор альтернатив. Обозначим $\{1, \dots, j, \dots, J\}$ — множество видов инновационных ресурсов, распределяемых между объектами инноваций. Тогда:

$R_i = (R_{i1}, R_{i2}, \dots, R_{ij}, \dots, R_{iJ})$ — вектор инновационных ресурсов, распределяемых на реализацию i -го объекта инноваций;

R_{imax} — ограничения по совокупному возможному объему инновационных ресурсов j -ного типа;

$Q_j = (Q_{j1}, Q_{j2}, \dots, Q_{ji}, \dots, Q_{jI})$ — вектор распределения J -ого инновационного ресурса между набором объектов инноваций;

$D_i(R_i)$ — доход, получаемый при реализации i -ного объекта инноваций, при условии расходования на него R_i ресурсов;

$C_j(Q_j)$ — совокупные затраты на использование j -ого инновационного ресурса;

$E_i \dots$ — коэффициенты относительной значимости альтернатив, рассчитанные с помощью применения модифицированных методов.

Предложим формализацию централизованной схемы распределения инновационных ресурсов между объектами инноваций с учетом поправок на коэффициент относительной значимости альтернатив:

$$\left\{ \begin{array}{l} y = \arg \max_{R_{ij} \geq 0} \left[\sum_{i=(1, \dots, I)} E_i * D_i(R_i) - \sum_{j=(1, \dots, J)} C_j(Q_j); \right. \\ \quad R_{ij} \geq 0; \\ \quad \left. \sum_{i=(1, \dots, I)} R_{ij} \leq R_{jmax} \cdot \right. \end{array} \right.$$

В соответствии с данной схемой менеджеру предприятия, принимающему решения, необходимо найти оптимальное по данному критерию сбалансированное распределение инновационных ресурсов по всем объектам инноваций. Введенный в модель коэффициент относительной значимости альтернатив E_i позволяет учитывать не только доход от реализации объекта инновации, но и все факторы, которые учитываются при расчете данных коэффициентов согласно предложенным модифицированным методам.

Проведенные исследования автора показали [3], что распределение инновационных ресурсов между объектами инноваций в соответствии с традиционными моделями не учитывают такие их важные признаки, как соответствие инновационной стратегии промышленного предприятия, относительная значимость предприятия и его заказчика, внешние ограничения. Кроме того, распределение инновационных ресурсов промышленного предприятия в соответствии с такой схемой не учитывает возможных изменений условий внешней среды: изменение уровня конкуренции на рынке, увеличение/уменьшение финансирования, смена инновационной стратегии предприятием. Также данное распределение применимо только к общему виду инновационных ресурсов — совокупные затраты. [4] В реальности же производится распределение четырех видов инновационных ресурсов:

1) Совокупные затраты — R1. Включают в себя расходы на консалтинг, разработку инновационной стратегии и инновационного проекта, лицензии, стоимость услуг подрядчиков.

2) Человеко-дни — R2. Принятая для расчетов стоимость одного человека-дня — 300 условных единиц; включает в себя затраты на фонд оплаты труда, содержание рабочего места сотрудника, социальный пакет (оплата телефона, медицинской страховки), налоги.

3) Системные инновационные ресурсы — R3. Под системными ресурсами понимается допустимый объем памяти и вычислительной мощности аппаратного комплекса. Из-за невозможности численной оценки данного ресурса при распределении используется ранговая шкала.

4) Приоритет по срочности исполнения — R4. Расчетный показатель для каждой альтернативы, представляет собой среднюю дату начала реализации инновационных проектов по всем объектам инноваций, входящим в программу реализации инновационной стратегии промышленного предприятия.

Заметим, что для возможности практического применения «централизованной схемы» необходимо определить функцию дохода $D_i(R_i)$, получаемого при реализации i -го объекта инновации, при условии расходования на него R_i инновационных ресурсов. Для определения данной функции целесообразно учитывать инновационные ресурсы R1 и R2, так как они задаются в количественных шкалах.

Инновационный ресурс R3 целесообразно распределять экспертно по промежуточным результатам реализации инновационной стратегии промышленного предприятия. Приоритет по срочности исполнения R4 также зависит от множества субъективных факторов, которые не поддаются формализации, поэтому составление план-графика с учетом рассчитанного сбалансированного распределения инновационных ресурсов целесообразно выделить в отдельную задачу.

С учетом изложенного определим функцию дохода:

$$D_i(R_i) = 1,2 * R_{i1}$$

Инновационный ресурс R2 оказывает обратно пропорциональное влияние на величину дохода, так как чем больше сотрудников задействовано в реализации инновационного проекта, тем выше затраты на персонал.

Функцию совокупных затрат целесообразно рассчитывать для инновационных ресурсов R1 и R2, так как перераспределение инновационного ресурса R3 не приводит к перераспределению затрат. Срочность исполнения R4 может повлиять на затраты только при условии переменной учетной ставки (мы ее принимаем равной 20%). Заметим, что для корректного расчета функции затрат для R2 необходимо привести стоимость одного человека-дня к тем же единицам, в которых измеряются совокупные затраты (мы приняли 0,3 тыс. у. е.).

Соответственно, определим функции затрат для инновационных ресурсов R1 и R2:

$$C_1(Q_1) = \sum_{i=1}^I R_{i1}$$

$$C_2(Q_2) = 0,3 * \sum_{i=1}^I R_{i2}$$

На основе сформулированных функций дохода и затрат схема сбалансированного распределения инновационных ресурсов предприятия между объектами инноваций для решаемой задачи будет иметь следующий вид:

$$\left\{ \begin{array}{l} y = \arg \max_{R_{ij} \geq 0} \left[\sum_{i=(1, \dots, I)} E_i * 1,2 * (R_{i1}) - \sum_{i=1}^I R_{i1} - 0,3 * \sum_{i=1}^I R_{i2}; \right. \\ \quad R_{ij} \geq 0; \\ \quad \left. \sum_{i=(1, \dots, I)} R_{ij} \leq R_{jmax} \cdot \right. \end{array} \right.$$

Как показали проведенные автором исследования, данная схема представляет собой задачу линейного программирования нахождения максимума целевой функции, а полученное распределение является сбалансированным и соответствует максимальной ожидаемой прибыли, которую промышленное предприятие планирует получить в результате реализации инновационного проекта. Заметим, что предложенная корректировка относится к инновационным ресурсам R1, R3 и R4, а распределение инновационного ресурса R2 осталось неизменным, исходя из его экономического смысла: увеличение количества человек, реализующих инновационный проект, не увеличивает скорость выполнения, а уменьшение количества вовлеченных сотрудников может сказаться на качестве реализации.

Полученные результаты не только обеспечивают более высокую прибыль от реализации инновационной стратегии, но и позволяют учитывать такие важные параметры, как условия окружающей среды, соответствие инновационных проектов инновационным стратегиям предприятия, наличие внешних критичных ограничений, таких как требования законодательства, и относительная значимость предприятия-заказчика.

Таким образом:

1) Современный инструментарий теории управления экономическими системами позволяет решать многокритериальные задачи принятия решений по сбалансированному распределению инновационных ресурсов промышленного предприятия между объектами инноваций, но не имеет механизмов для анализа и моделирования неопределенности окружающей среды и моделирования условий принятия решений по достижению наиболее оптимального сбалансированного распределения инновационных ресурсов на микроуровне — на уровне промышленного предприятия.

2) Предлагаемый автором порядок расчета коэффициентов относительной значимости выделенных альтернатив инноваций отражает их совокупную значимость, а значит, являются важными агрегированными показателями, отражающими ключевые аспекты принятия решения для сбалансированного распределения инновационных ресурсов предприятия.

3) Автором доработана существующая модель распределения инновационных ресурсов — «централизованная схема», в соответствии с которой максимизируется прибыль от реализации инновационных проектов. Введенный в модель коэффициент относительной значимости альтернатив позволяет учитывать не только доход от реализации инноваций, но и все факторы, определяющие значения коэффициентов относительной значимости альтернатив.

Литература:

1. Лавриченко, О.В. Инновационные бизнесобразующие технологии как эндогенная основа инновационной системы промышленного предприятия: монография. — М.: Изд-во Московского гуманитарного университета, 2014. — 136 с.; Лавриченко О.В. Интенциональность научной концепции сбалансированного распределения инновационных ресурсов промышленного предприятия между объектами инноваций // Молодой ученый. — №4 (63). — 2014. — с. 565–570; Лавриченко О.В. Математическое обеспечение инновационной системы промышленного предприятия с учетом влияния антропогенных факторов // Журнал научных и прикладных исследований. — №3. — 2014. — с. 54–59; Лавриченко О.В. Учет влияния антропогенного фактора на управление инновационной системой промышленного предприятия // Научная перспектива. — №3 (49). — 2014. — с. 116–119.
2. Матвеев, А.А., Новиков Д.А., Цветков Н.В. Модели и методы управления портфелями проектов. — М.:ПМСОФТ, 2005. — с. 176–194.
3. Лавриченко, О.В. Системный подход к определению экономической эффективности инновационных проектов // Креативная экономика. — №11 (83). — 2013. — с. 36–42.
4. Лавриченко, О.В. Разработка инновационной стратегии устойчивого развития промышленного предприятия: дисс. ... канд. экон. наук. — М.:МЭСИ,2013. — с. 106–124.

Оценка качества и безопасности разработанного рулета из мяса птицы

Лукиных Светлана Викторовна, магистрант;

Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

Попова Марина Алексеевна, магистрант;

Гаязова Алена Олеговна, магистрант

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)

В статье представлены результаты исследований качества и безопасности разработанного мясoproдукта — термообработанного рулета из мяса птицы). Исследованы следующие показатели разработанного мясного продукта: органолептические; физико-химические; показатели безопасности (микробиологические, содержание токсичных элементов, содержание антибиотиков, содержание пестицидов и радионуклидов).

Ключевые слова: качество продукции, пищевая ценность, органолептические показатели, безопасность.

Качество продукции — это совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением (для продукции общественного питания — удовлетворять физиологические потребности человека в пищевых веществах и энергии с учетом принципа рационального питания) [1].

Качество продукции зависит от качества составляющих ее продуктов. Качество продукции можно определить как общую совокупность технических, технологических и эксплуатационных характеристик продукции, посредством которых продукция будет отвечать требованиям потребителя при ее потреблении. Измерение качества продукции представляет в основном определение и оценку степени или уровня соответствия продукции этой общей совокупности. Для оценки качества продукции используют показатели качества. Показатель качества продукции — количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, составляющих ее качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее создания и эксплуатации или потребления. Показатель качества продукции может выражаться в разных единицах (ккал., процентах, баллах и т. п.), но может быть и безразмерным. При рассмотрении показателя качества следует различать, с одной стороны, наименование показателя (влажность, зольность, упругость, вязкость и т. п.), а с другой стороны — вычисленное значение, которое может изменяться [2–5].

Важную роль в оценке качества мяса и мясoproдуктов играют органолептические показатели — внешний вид, цвет, вкус, запах и консистенция. Эти характеристики во многом определяют качество продуктов при оценке его потребителями. Гигиенические и токсикологические показатели определяют степень безвредности продукта в отношении отсутствия патогенных микроорганизмов, превышения предельно допустимой концентрации токсичных элементов (ртуть, свинец, кадмий, мышьяк, цинк, медь и олово), пестицидов, нитритов, микотоксинов, антибиотиков, гормональных препаратов и радионуклидов [6–9].

Важной характеристикой качества продуктов является стабильность свойств — степень возможных изме-

нений пищевой ценности и безвредности продукта в процессе хранения, транспортировки и реализации. Большое внимание на стабильность свойств продуктов, величину потерь при тепловой обработке и хранении имеют такие показатели, как и рН и водосвязывающая способность. Качество выпускаемых продуктов зависит от многих факторов, среди которых первостепенное значение имеют: состав и свойства сырья; рецептуры; условия и режимные параметры технологических процессов производства и хранения; качество используемого оборудования и упаковки.

Состав и свойства сырья животного происхождения зависят от вида, породы, пола, возраста животных, характера их откорма и содержания, условий транспортировки и предубойной выдержки [10, 11].

В зависимости от используемых средств, методы определения показателей качества подразделяют на инструментальные и органолептические. Инструментальные методы в зависимости от принципов, лежащих в их основе, подразделяются на химические, физико-химические, физические и биологические. С помощью специальных приборов и реактивов определяют качественный и количественный состав, состояние белков, липидов, влаги, структурно-механические свойства, цветовые характеристики и другие показатели сырья и готовой продукции. Широко используют физические методы анализа, отличающиеся большой производительностью и позволяющие всесторонне охарактеризовать состав и свойства продуктов, их безопасность. С помощью спектральных методов анализа определяют элементарный и молекулярный состав продуктов, в т. ч. содержание микро- и макроэлементов, витаминов [12]. Органолептические показатели оцениваются с помощью органов чувств: зрения, обоняния, вкусовых ощущений и осязания. Органолептический анализ даёт возможность за короткий срок получить представление о таких свойствах продукта, как внешний вид, цвет, вкус, запах, консистенция и др. Эти показатели имеют решающее значение при оценке качества продукции потребителем. В настоящее время для оценки качества мяса и мясoproдуктов используют 5-ти и 9-ти балльные шкалы. По пятибалльной шкале

5 баллов означают «отличное качество»; 4 — «хорошее»; 3 — «удовлетворительное»; 2 — «неудовлетворительное, но допустимое» 1 — «неудовлетворительное» [13].

Современные производители стремятся к качественному производству продукции, так же разрабатываются «новые» виды продукции, которые способны расширить ассортимент выпускаемой продукции.

В связи с этим на кафедре «Прикладная биотехнология» ЮУрГУ был разработан продукт из мяса птицы (термообработанный рулет из мяса птицы) для специализированного питания, подана заявка на патент и проводится дальнейшее исследование свойств данного продукта. Разработанный нами продукт обладает следующими характеристиками: органолептическими (см. таблицу 1); физико-химическими (см. таблицу 2); показатели безопасности (микробиологические показатели — таблица 3, содержание токсичных элементов — таблица 4, содержание антибиотиков — таблица 5, содержание пестицидов и радионуклидов — таблица 6).

К мясной продукции предъявляются следующие требования, регламентируемые нормативными документами: техническим регламентом Таможенного союза 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции»

(далее по тексту ТР ТС 034); СанПиН 2.3.2.1078–2001 «Продовольственное сырье и пищевые продукты. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы» (далее по тексту СанПиН); техническим регламентом Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (далее по тексту ТР ТС 021). Мясо и мясная продукция промышленного производства должны вырабатываться по нормативной или технической документации, разработанной, согласованной и утвержденной в установленном порядке.

Для органолептической характеристики исследуемых образцов была использована пятибалльная шкала оценки, включающая основные органолептические показатели, полученные путём экспертной оценки. Профилограммы органолептических показателей опытных образцов рулета из мяса птицы представлены на рис. 1.

Как видно из представленных данных у исследуемого продукта (разработанного нами рулета из мяса птицы) высокие органолептические показатели.

По данным, представленным в таблицах 2–6, можно сделать вывод, что разработанный рулет из мяса птицы полностью соответствует ожиданиям потребителей и требованиям качества и безопасности мясной продукции.

Таблица 1. Органолептические показатели разработанного продукта

Показатели качества	Баллы (среднее)
Внешний вид (форма, цвет)	5,0
Запах	4,8
Вкус	4,9
Консистенция (нежность, жесткость)	4,8
Сочность	5,0

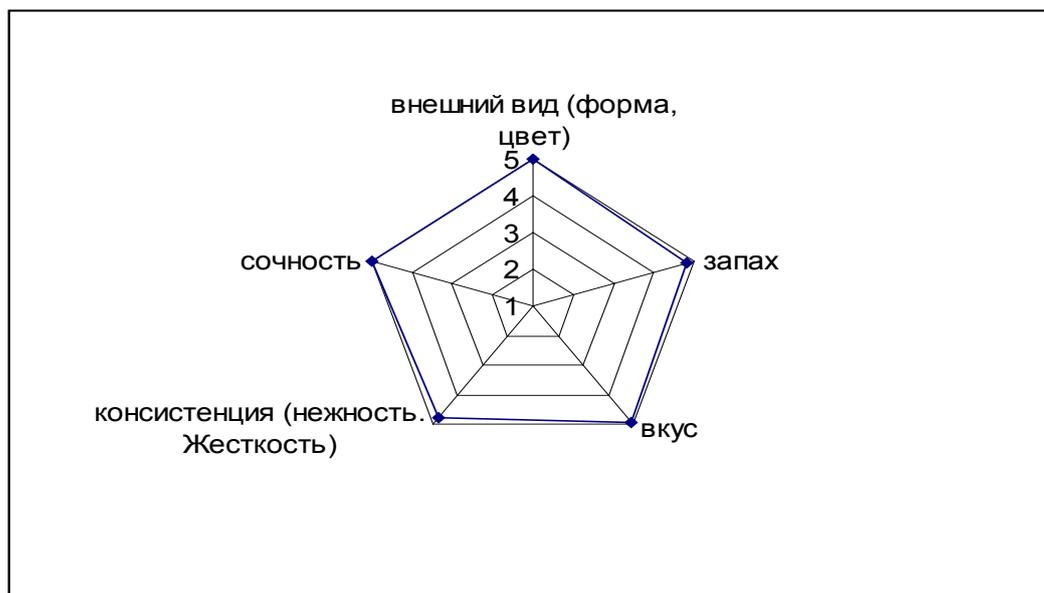


Рис. 1. Профилограмма органолептических показателей опытных образцов рулета из мяса птицы

Таблица 2. Физико-химические показатели разработанного куриного рулета

Показатель, %	Результаты исследований
Массовая доля влаги	71
Массовая доля белка	16,2
Массовая доля жира	7,3

Таблица 3. Микробиологические показатели разработанного продукта

Требования	ТР ТС 034	ТР ТС 021	СанПиН	Результаты исследований
БГКП (колиформы) в 0,1 г	Не допускается			Не обнаружены
Сульфитредуцирующие клостридии в 0,01 г	Не допускается			Не обнаружены
<i>S. aureus</i> в 1 г	Не допускается			Не обнаружены
<i>E. coli</i> в 1 г	Не допускается			Не обнаружены
Патогенные, в т. ч. сальмонеллы в 25 г	Не допускается			Не обнаружены
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	1x10 ³	1x10 ³	—	2,1x10 ²
<i>L. monocytogenes</i> в 25 г	Не допускается			Не обнаружены

Таблица 4. Содержание токсичных элементов

Требования, мг/кг, не более	ТР ТС 034	ТР ТС 021	СанПиН	Результаты исследований
Свинец	0,5	0,5	0,5	Менее 0,001
Мышьяк	0,1	0,1	0,1	Менее 0,001
Кадмий	0,05	0,05	0,05	Менее 0,0001
Ртуть	0,03	0,03	0,03	Менее 0,0001

Таблица 5. Содержание антибиотиков

Показатели	Требования			Результаты исследований
	ТР ТС 034	ТР ТС 021	СанПиН	
левомицетин (хлорамфеникол)	не допускается		0,0003	Не обнаружены
тетрациклиновая группа	не допускается		0,01	Не обнаружены
гризин	не допускается		-	Не обнаружены
бацитрацин	не допускается		0,02	Не обнаружены

Таблица 6. Содержание пестицидов и радионуклидов

Требования	ТР ТС 034	ТР ТС 021	СанПиН	Результаты исследований
Пестициды				
Гексахлорциклогексан, не более, мг/кг	0,1	0,1	0,02	Менее 0,0001
ДДТ и его метаболиты, не более, мг/кг	0,1	0,1	0,01	Менее 0,0001
Радионуклиды				
Цезий — 137, не более, Бг/кг	200	200	200	34
Стронций — 90, не более, Бг/кг	—	—	—	11

Нами подана заявка на патент «Способ приготовления термообработанного рулета из мяса птицы» (патентообладатель ЮУрГУ).

Литература:

1. Догарева, Н. Г., Стадникова С. В., Ребезов М. Б. Создание новых видов продуктов из сырья животного происхождения и безотходных технологий их производства. В сборнике: Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием). 2013. с. 945–953.
2. Ребезов, М. Б., Топурия Г. М., Асенова Б. К. Виды опасностей во время технологического процесса производства сыровяленых мясопродуктов и предупреждающие действия (на примере принципов ХАССП). Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2014. Т. 2. №1. с. 60–66.
3. Ребезов, М. Б., Белокаменская А. М., Максимюк Н. Н., Наумова Н. Л., Зинина О. В. Оценка методов инверсионной вольтаметрии, атомно-абсорбционного и фотометрического анализа токсичных элементов в продовольственном сырье и пищевых продуктах. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2012. 94 с.
4. Белокаменская, А. М., Ребезов М. Б., Мазаев А. Н., Ребезов Я. М., Зинина О. В. Применение физико-химических методов исследований в лабораториях Челябинской области. Молодой ученый. 2013. №4. с. 48–53.
5. Ребезов, М. Б., Зыкова И. В., Белокаменская А. М., Ребезов Я. М. Контроль качества результата анализа при реализации методик фотоэлектрической фотометрии и инверсионной вольтамперометрии в исследовании проб пищевых продуктов на содержание мышьяка. Вестник Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого. 2013. Т. 2. №71. с. 43–48.
6. Белокаменская, А. М., Ребезов М. Б., Мухамеджанова Э. К. Подбор современного оборудования для определения токсичных элементов с целью обеспечения качества испытаний. Торгово-экономические проблемы регионального бизнес-пространства. 2013. №1. с. 292–296.
7. Белокаменская, А. М., Ребезов М. Б., Мазаев А. Н., Ребезов Я. М., Максимюк Н. Н., Асенова Б. К. Исследование пищевых продуктов и продовольственного сырья на содержание ртути атомно-абсорбционным методом. Молодой ученый. 2013. №10. с. 98–101.
8. Губер, Н. Б., Ребезов М. Б., Топурия Г. М. Инструменты снижения рисков при реализации инновационных проектов в сфере продуктов питания животного происхождения. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2014. Т. 8. №1. с. 156–159.
9. Губер, Н. Б., Ребезов М. Б., Асенова Б. К. Перспективные способы разработки мясных биопродуктов. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2014. Т. 2. №1. с. 72–79.
10. Боган, В. И., Ребезов М. Б., Гайсина А. Р., Максимюк Н. Н., Асенова Б. К. Совершенствование методов контроля качества продовольственного сырья и пищевой продукции. Молодой ученый. 2013. №10. с. 101–105.
11. Ребезов, М. Б., Лукьянов С. И. Обеспечение качества испытаний. Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г. И. Носова. Вып. 4. Магнитогорск, 2006. с. 115–117.
12. Альхамова, Г. К., Ребезов М. Б., Максимюк Н. Н., Талев Б. Н. Качество и безопасность молочного сырья. Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания: мат. IV междунар. научн.-практ. конф. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2010. С. 278–281.
13. Rebezov, M. B., Naumova N. L., Lukin A. A., Alkhamova G. K., Khayrullin M. F. Food behavior of consumers (for example, Chelyabinsk). Вопросы питания. 2011. №6. с. 23.

Физико-химический анализ системы Pb–S–O методом диаграмм парциальных давлений

Мараева Евгения Владимировна, ассистент;

Исаев Николай Николаевич, студент

Санкт-Петербургский государственный университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)

Представленные в данной статье результаты получены в процессе выполнения диссертационной работы по теме «Получение и исследование наноструктурированных поликристаллических слоев и систем с квантовыми точками на основе халькогенидов свинца» [1].

Соединения и твердые растворы на основе халькогенидов свинца — традиционные материалы для ИК-оптоэлектроники и термоэлектричества [2]. Особый интерес для технического применения представляет использование поликристаллических наноструктурированных слоев на основе легированных твердых растворов халькогенидов свинца. Такие фотоприемники и излучатели способны работать в диапазоне 1–5 мкм при комнатной температуре. Работы по изучению особенностей изменения электрофизических и оптических свойств проводятся во многих организациях, в то числе и с участием автора [3–6].

На фоточувствительность и излучающую способность существенное влияние оказывают технологические условия проведения сенсбилизирующих отжигов [7–9]. Состав оксидных фаз на поверхности зерен, а также плотность оксидов, развитие дефектности на интерфейсе зависит не только от состава взаимодействующих фаз, но и от температуры процессов, времени их проведения и концентрации собственных электрически активных дефектов. Наиболее полно эти вопросы рассмотрены нами в статье [10].

Из малоизученных свойств, которым в настоящее время уделяется повышенное внимание, можно выделить вопросы изменения энергетики адсорбционных центров на поверхности оксида [11–13], а также функционализацию поверхности и изменение их каталитической активности [14]. Также развиваются технические направления получения пористых иерархических структур и функционализации их различными материалами [15–20].

Работа частично финансировалась грантом РФФИ по теме «Исследование структуры пористых материалов по спектрам поглощения введенных в поры наночастиц халькогенидов свинца». В связи с этим изучались способы получения коллоидных квантовых точек и наночастиц, а также применение их в биологии и медицине [21–25]. В работах [26, 27] рассматривались особенности термосенсибилизации химически осажденных пленок халькогенидов свинца.

В настоящей работе мы уделяли внимание термодинамическому анализу фазовых равновесий системы Pb–S–O методом диаграмм парциальных давлений.

Известно, что важнейшей технологической операцией для получения фотолюминесцентных слоев на основе халькогенидов свинца является окисление. Необходимо отметить, что в системе «свинец — кислород — халькоген» существует семейство различных оксидных фаз. Например, для сульфида свинца новыми фазами при окислении будут оксиды свинца PbO_x , а также сульфаты и оксисульфаты свинца.

Для проведения термодинамического анализа была составлена и обработана система уравнений (химических реакций), которая характеризует все возможные фазовые равновесия для системы Pb–S–O.

На диаграммах (рис. 1–3) видны точки невариантного трехфазного равновесия, которые реализуются при определенных давлениях газообразных компонентов. Из рисунков видно, что при изменении температуры точки трехфазного равновесия смещаются. При температуре около 200 °C будет наблюдаться точка, где в равновесии находятся сразу 4 твердые фазы.

Можно проследить, что при повышении температуры точка трехфазного равновесия Pb–S–O превращается в точку трехфазного равновесия $PbS–Pb–PbO \cdot PbSO_4$.

Согласно термодинамическим расчетам, при комнатной температуре, а также при относительно низких температурах термические отжиги слоев с небольшим отклонением от стехиометрии приводят к образованию сульфата свинца $PbO \cdot PbSO_4$ и оксида свинца PbO . В случае значительного отклонения от стехиометрии в сторону избытка свинца возможно также выделение отдельной фазы свинца Pb наряду с образованием оксида свинца PbO .

Определенное повышение температуры отжига (выше 200 °C) слоев даже с незначительным отклонением от стехиометрии приведет наряду с образованием $PbO \cdot PbSO_4$ к выделению свободного свинца Pb на интерфейсе оксидной фазы и зерна PbS.

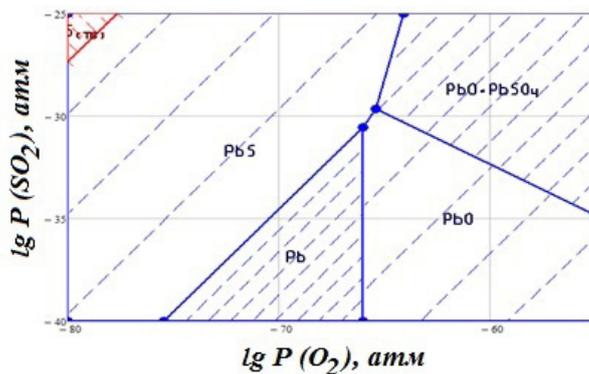


Рис. 1. Диаграмма парциальных давлений и составы сосуществующих фаз в системе Pb-S-O при температуре 25 °C

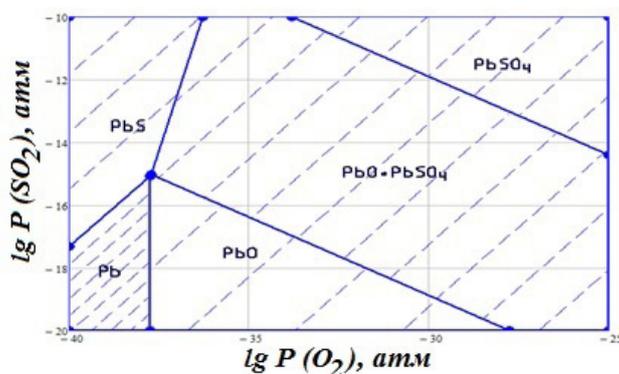


Рис. 2. Диаграмма парциальных давлений и составы сосуществующих фаз в системе Pb-S-O при температуре 200 °C

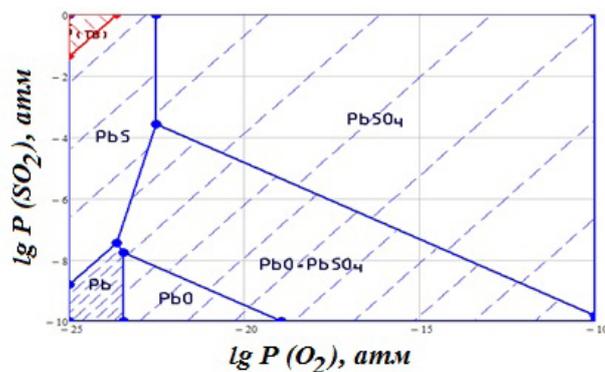


Рис. 3. Диаграмма парциальных давлений и составы сосуществующих фаз в системе Pb-S-O при температуре 400 °C

Результаты термодинамического анализа объясняют экспериментальные данные работы [28], в которой авторы методом фотоэлектронной спектроскопии обнаружили небольшое количество свободного свинца при высоких температурах отжига поликристаллических слоев сульфида свинца наряду с другими предсказываемыми фазами.

Как видно из рис. 1, при низких температурах сульфид свинца находится в сильно неравновесных условиях по отношению к парциальному давлению кислорода (0,21 атм.). Состав оксидного слоя на поверхности сульфида

свинца существенно зависит от отклонения от стехиометрии. При значительных концентрациях носителей заряда n-типа (избыток свинца) оксидный слой соответствует фазе PbO. При уменьшении отклонения от стехиометрии состав оксида становится равным PbO·PbSO₄ и PbSO₄. Рис. 2 отвечает температуре четырехфазного равновесия. При дальнейшем повышении температуры (рис. 3) на поверхности PbS n-типа формируется оксид PbO·PbS. При этом, учитывая кинетику образования оксидного слоя при более низких температурах, на границе интерфейса PbS — PbO протекает реакция:



Таким образом, в результате проведенных расчетов подтверждены наблюдаемые результаты экспериментального обнаружения фазы чистого свинца методом рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии

при окислении сульфида свинца в работе [28] при высоких температурах отжига. Эти модельные представления качественно описывают и закономерности образования оксидных фаз в наночастицах PbS в пористых слоях.

Литература:

1. Мараева, Е. В. Получение и исследование наноструктурированных поликристаллических слоев и систем с квантовыми точками на основе халькогенидов свинца. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. СПб. 2014.
2. Александрова, О.А., Максимов А.И., Мошников В.А., Чеснокова Д.Б. Халькогениды и оксиды элементов IV группы. Получение, исследование, применение/под ред. В.А. Мошникова. СПб.: ООО «Технолит»/Изд-во «Технолит», 2008. 240 с.
3. Мошников, В. А., Гамарц А. Е., Чеснокова Д. Б., Мараева Е. В. Получение и свойства наноструктурированных слоев на основе твердых растворов $\text{Pb}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Se}$ ($x = 0-0.20$) // Неорганические материалы. — 2011. — Т. 47, Вып. 1. — с. 18–22.
4. Мараева, Е. В., Матюшкин Л. Б. Получение и исследование нанодисперсных и наноструктурированных халькогенидов свинца // Молодой ученый. — 2012. — №7 (42). — с. 33–36.
5. Мараева, Е. В., Чеснокова Д. Б., Мошников В. А., Гамарц А. Е. Исследование состава слоев на основе твердых растворов селенида свинца — селенида кадмия методом моделирования рентгеновских дифракционных линий // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». — 2011. — Вып. 3. — с. 15–24.
6. Mараева, E. V., Chesnokova J. B., Moshnikov V. A. X-ray diffraction analyses as a control method for the formation of photoluminescence nano-structured layers // Annual proceedings the Technical University of Varna. — 2010. — P. 131–133.
7. Томаев, В. В., Егоров С. В., Стоянова Т. В. Исследование фоточувствительности композита из селенида и селенита свинца в ультрафиолетовой области спектра // Физика и химия стекла. — 2014. — Т. 40. — №2. — с. 268–276.
8. Марков, В. Ф., Маскаева Л. Н. Полупроводниковый чувствительный элемент газоанализатора оксидов азота на основе сульфида свинца // Журнал аналитической химии. — 2001. — Т. — 56. — №8. — С. — 846.
9. Aleksandrova, O. A., Akhmedzhanov A. T., Bondokov R. Ts., et. al. The In/PbTe barrier structures with a thin intermediate insulating layer // Semiconductors. — 2000. — Т. — 34. — №12. — с. 1365–1369.
10. Мараева, Е. В., Мошников В. А., Таиров Ю. М. Модели формирования оксидных слоев в наноструктурированных материалах на основе халькогенидов свинца при обработке в парах кислорода и иода // Физика и техника полупроводников. — 2013. — Т. — 47. — №10. — с. 1431–1434.
11. Божинова, А. С., Канева Н. В., Кононова И. Е., и др. Изучение фотокаталитических и сенсорных свойств наноконструктивных слоев ZnO/SiO_2 // Физика и техника полупроводников. — 2013. — Т. 47. — №12. — с. 1662–1666.
12. Карпова, С. С., Мошников В. А., Максимов А. И., и др. Исследование влияния кислотно-основных свойств поверхности оксидов ZnO , Fe_2O_3 и ZnFe_2O_4 на их газочувствительность по отношению к парам этанола // Физика и техника полупроводников. 2013. Т. 47. №8. с. 1022–1026.
13. Карпова, С. С., Мошников В. А., Мякин С. В., Коловангина Е. С. Функциональный состав поверхности и сенсорные свойства ZnO , Fe_2O_3 и ZnFe_2O_4 // Физика и техника полупроводников. — 2013. — Т. 47. — №3. — с. 369–372.
14. Чудинова, Г. К., Наговицын И. А., Гаджиев Т. Т. и др. Флуоресценция пленок наноразмерных композитов $\text{ZnO}:\text{SiO}_2$ и $\text{SnO}_2:\text{SiO}_2$ под действием сывороточного альбумина человека // Доклады Академии наук. — 2014. — Т. 456. — №2. — с. 174.
15. Moshnikov, V. A., Gracheva I. E., Kuznezov V. V. et al. Hierarchical nanostructured semiconductor porous materials for gas sensors // Journal of Non-Crystalline Solids. — 2010. — Т. 356. — №37–40. — с. 2020–2025
16. Мошников, В. А., Грачева И. Е., Налимова С. С. Смешанные металлооксидные наноматериалы с отклонением от стехиометрии и перспективы их технического применения // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. — 2012. — №42–2. — с. 59–67
17. Карпова, С. С. Механизм взаимодействия восстанавливающих газов с оксидами металлов // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». — 2012. — №6. — с. 15–24.
18. Grachova, I. E., Nalimova S. S., Moshnikov V. A. Gas-sensitive hierarchical porous nanostructures for multisensor systems The Technical University of Varna. — Annual Proceedings. — 2010. — Т. 1. — с. 97–103.

19. Gracheva, I. E., Moshnikov V. A., Maraeva E. V., et. al. Nanostructured materials obtained under conditions of hierarchical self-assembly and modified by derivative forms of fullerenes // *Journal of Non-Crystalline Solids*. — 2012. — Т. 358. — №2. — с. 433–439.
20. Gracheva, I. E., Moshnikov V. A., Karpova S. S., Maraeva E. V. Net-like structured materials for gas sensors // *Journal of Physics: — Conference Series*. — 2011. — Т. 291. — №1. — с. 012017
21. Александрова, О. А., Максимов А. И., Мараева Е. В. и др. Синтез и самоорганизация квантовых точек сульфида свинца для люминесцентных структур, полученных методом испарения коллоидного раствора // *Нано- и микросистемная техника*. — 2013. — №2. — с. 19–23.
22. Тарасов, С. А., Александрова О. А., Максимов А. И. и др. Исследование процессов самоорганизации квантовых точек сульфида свинца // *Известия высших учебных заведений. — Электроника*. — 2013. — №3 (101). — с. 28–32.
23. Мусихин, С. Ф., Александрова О. А., Лучинин В. В. и др. Полупроводниковые коллоидные наночастицы в биологии и медицине // *Биотехносфера*. — 2012. — №5–6 (23–24). — с. 40–48.
24. Матюшкин, Л. Б., Александрова О. А., Максимов А. И. и др. Особенности синтез люминесцирующих полупроводниковых наночастиц в полярных и неполярных средах // *Биотехносфера*. — 2013. — №2 (26). — с. 27–32.
25. Мусихин, С. Ф., Александрова О. А., Лучинин В. В. Сенсоры на основе металлических и полупроводниковых коллоидных наночастиц для биомедицины и экологии // *Биотехносфера*. — 2013. — №2 (26). — с. 2–16.
26. Марков, В. Ф., Маскаева Л. Н. Расчет граничных условий образования твердой фазы сульфидов и селенидов металлов осаждением тио-, селеномочевинной // *Журнал физической химии*. — 2010. — Т. 84. — №8. — с. 1421–1426.
27. Баканов, В. М., Смирнова З. И., Мухамедзянов Х. Н. и др. Термосенсибилизация химически осажденных пленок селенида свинца // *Конденсированные среды и межфазные границы*. — 2011. — Т. 13. — №4. — с. 401–408.
28. С. И. Андреев, М. И. Камчатка. Физико-химический анализ процессов получения фоточувствительных слоев на основе сульфида свинца // *Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ»*. — 1994. — вып. 471. — с. 55–60.

Автогородок как способ изучения правил дорожного движения и профилактики детского дорожно-транспортного травматизма

Моторный Денис Геннадьевич, студент
Владивостокский государственный университет экономики и сервиса

На территории обслуживания ГИБДД МОМВД России по ЗАТО и на РО Приморского края расположено 17 учебных заведений, 18 детских садов, 5 учреждений дополнительного образования.

В условиях интенсивного движения транспорта и пешеходов на улицах и дорогах возрастает количество дорожно-транспортных происшествий (ДТП), несчастных случаев среди детей. Это происходит из-за того, что учащиеся не знают правил безопасного поведения на улицах и дорогах или нарушают их, не осознавая опасных последствий этих нарушений. Поэтому очень важно воспитывать у детей чувство дисциплинированности и организованности, чтобы соблюдение правил безопасного поведения на улицах и дорогах стало для них привычкой.

Проведённая мной статистика характеризует общее негативное положение с детским дорожно-транспортным травматизмом. В 2011–2013 годах на дорогах ЗАТО г. Большой Камень зарегистрировано 36 ДТП с участием детей и подростков в возрасте до 16 лет, в результате которых 2 детей погибли и 34 получили травмы различной степени тяжести, данные представлены на рисунке 1.

Из рисунка 1 видно, что в 2013 году на территории обслуживания отмечается рост детского дорожно-транспортного травматизма. Всего в 2013 году на территории обслуживания зафиксировано 15 ДТП с участием детей, в результате которых 1 ребенок погиб, 14 получили травмы различной степени тяжести. Для того чтобы сократить рост детского дорожно-транспортного травматизма необходима разработка комплекса мероприятий направленных на сокращение количества ДТП в результате которых страдают дети и подростки.

Регистрация количества дорожно-транспортных происшествий с участием детей по месяцам в период с 2011–2013 годы представлена на рисунке 2.

Из рисунка 2 видно, что наибольшее количество ДТП пришлось на май и сентябрь 2013 г. Ключевой причиной ДТП в эти месяцы стало изменение психоэмоциональной обстановки: начало и конец учебного года кардинально меняют ритм жизни ребенка. В период адаптации к новым условиям, а также по причине отсутствия в городских округах мест активного отдыха, подростки самостоятельно организуют свой досуг, объединяются по инте-

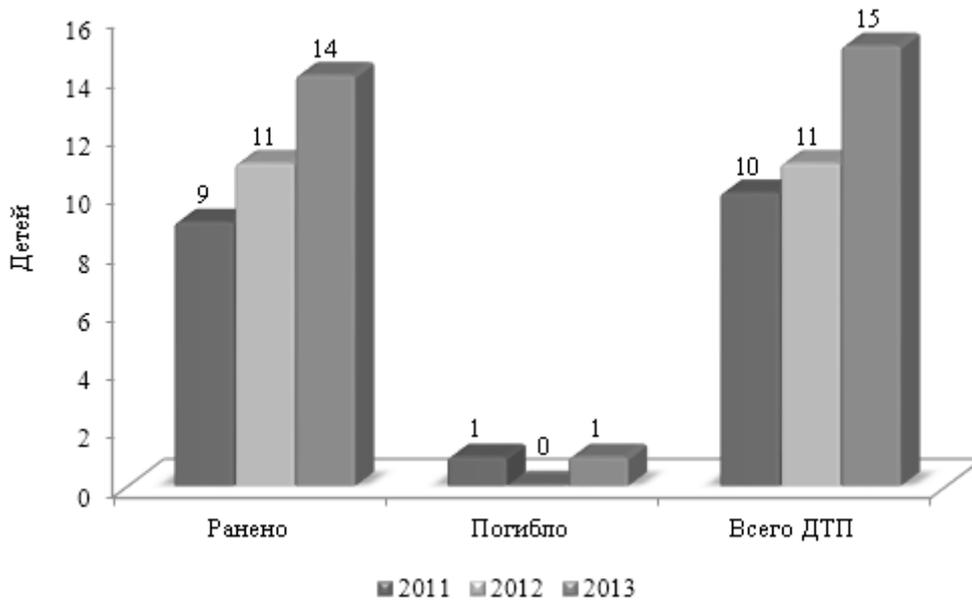


Рис. 1. Количество ДТП с участием детей за 2011–2013 годы

ресам, в частности, как водители мопедов. В виду отсутствия специализированных площадок, водители мопедов выезжают на улицы города. Не последнее значение имеет позиция родителей в данном вопросе. Приобретая своему ребенку мопед, они не препятствуют его выезду на дорогу, не заботясь о безопасности собственного ребенка. Распределение числа пострадавших в ДТП детей по категориям участников представлены на рисунке 3.

Из рисунка 3 видно, что большое число пострадавших по категориям участников приходится на детей-пешеходов, где из двадцати пострадавших детей-пешеходов, 17 находились на улице без сопровождения взрослых. Пять из 6 пассажиров двигались на мопеде, при этом не использовали мотошлем, 2 погибших пассажира перевозились в автомобиле без детского удерживающего устройства.

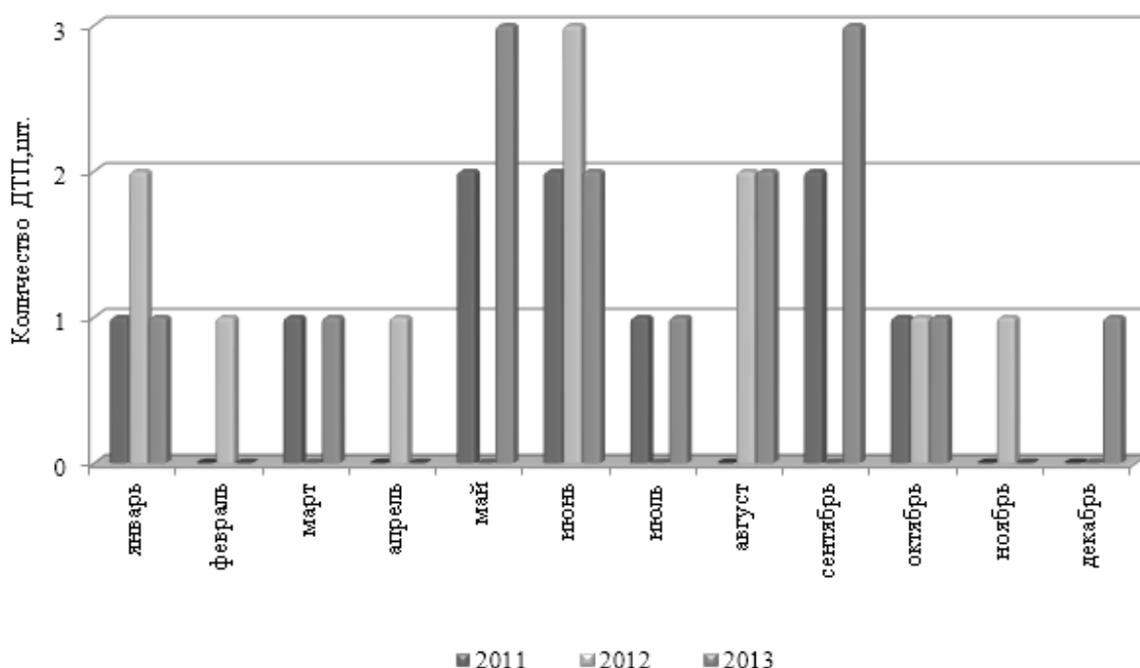


Рис. 2. Динамика регистрации ДТП с участием детей за 2011–2013 годы

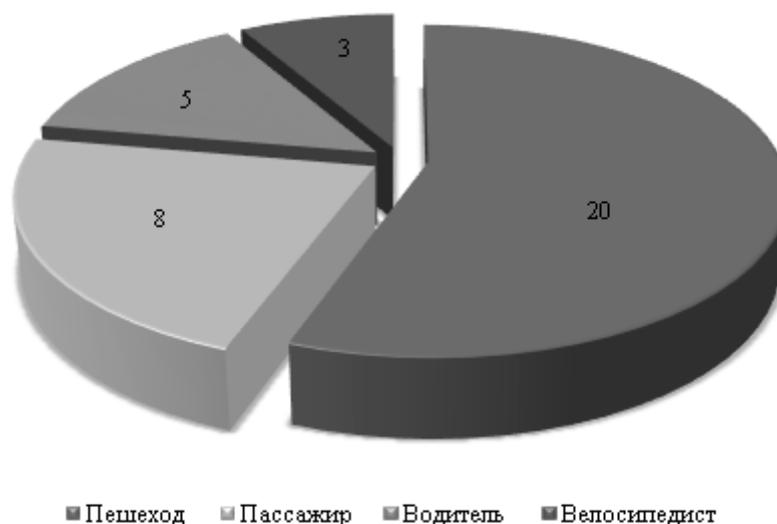


Рис. 3. Распределение числа пострадавших в ДТП детей по категориям участников за 2011–2013 годы

Несмотря на то, что в школах регулярно проводятся профилактические беседы и различные мероприятия сотрудниками ГИБДД и учителями, настораживает тот факт, что дети регулярно попадают в ДТП. Именно период летних каникул и начало учебного года (май — сентябрь) наиболее опасные месяцы для ребят. Как сохранить жизнь детей? Как уберечь их от травм на дорогах ЗАТО г. Большой Камень?

Думаю, эти вопросы не оставляет равнодушными взрослых, которые не безразличны к состоянию здоровья нашего будущего поколения.

Рассматривая проблему детского дорожно-транспортного травматизма, можно подвести итог, что в средствах массовой информации публикуется недостаточно материалов, из которых родители и учителя могли бы донести до мальчиков и девочек самые элементарные правила поведения на дорогах. Где могут дети изучать эти правила, чтобы применять их на практике?

Предлагаю проект строительства образовательного автомобильного городка на базе средней общеобразовательной школы №2 г. Большой Камень. Работа над проектом организации детского автогородка весьма трудоемка, но очень интересна. На протяжении многих лет занятия, проходящие на территории автогородков успешно действуют на обучающихся там детей и подростков, уже не одно поколение детей прошло через автогородки и положительно сказалось на статистике детского дорожно-транспортного травматизма. Из анализа детского дорожно-транспортного травматизма ЗАТО г. Большой Камень следует то, что строительство автогородка весьма актуально. Такой городок станет первым опытом практического обучения детей Правилам дорожного движения и значительно снизит детский травматизм в ЗАТО г. Большой Камень.

Цель работы автогородка — это создание условий для формирования у детей устойчивых навыков безопасного

поведения на дорогах и профилактика детского дорожно-транспортного травматизма. К созданию автогородка необходимо подходить серьезно, ответственно, творчески. Городские власти должны понять: автогородок — это новое качество услуг, направленных на расширение их перечня и вовлечение большого количества детей: воспитанников детских садов, школьников, а также водителей автотранспортных средств, пешеходов [1]. Уверен, что назрела острая необходимость на территории образовательного учреждения иметь автогородок, где можно будет на примерах объяснять детям, как правильно ехать на велосипеде, как выбрать безопасный маршрут движения. Если увлеченно, заинтересованно в детском возрасте организовать «дорожное» воспитание, то оно даст положительные результаты.

Дети — это особая категория пешеходов и пассажиров к ним нельзя подходить с той же меркой, что и ко взрослым, а потому дословная трактовка правил для них неприемлема. Нормативное изложение обязанностей пешеходов и пассажиров на недоступной младшим школьникам дорожной лексике, требующей от них абстрактного мышления, затрудняет их обучение и воспитание.

При обучении наиболее целесообразны следующие формы проведения занятий:

- традиционный урок в классе,
- интегрированный урок,
- урок — игра (игры-упражнения, сюжетно-ролевые игры и т. д.),
- экскурсия,
- практические занятия на специально оборудованных для детей автогородках.

Вопросы изучения правил дорожного движения и профилактики детского дорожно-транспортного травматизма нашли свое отражение в планах воспитательной работы школы и детских садов. Формы внеклассной работы, применяемые в школе разнообразные:

- творческие конкурсы, конкурсные программы, КВНы;
- игры и викторины;
- тематические праздники и утренники для учащихся начального звена;
- театрализованные представления и постановки кукольных спектаклей дорожной тематики;
- соревнования и вело эстафеты;
- дни здоровья;
- экскурсии;
- тематические классные часы;
- профилактические беседы;
- деятельность отряда ЮИД;
- акции и рейды;
- библиотечные часы;
- встречи с ветеранами и работниками ГИБДД.

В основе работы с детьми по воспитанию культуры поведения на улице, дороге и в транспорте лежит педаго-

гика сотрудничества. При совместном написании сценариев, различных тематических разработок по правилам дорожного движения, составлении буклетов, вопросов для кроссвордов и загадок учитываются интересы, возможности и способности детей, тот объем знаний по правилам дорожного движения и культуре поведения, которые они получили на занятиях [2].

Надеюсь, мои идеи, предложения по строительству автомобильного городка, которые я подробно рассмотрел в дипломной работе, со временем воплотятся в жизнь. Конечно, на его строительство потребует немало средств. Стоимость сооружений автогородка на территории СОШ №2 по моим расчётам составило 6,5 миллионов рублей. Затраты для сооружений автогородка зависят от его размеров и насыщенности элементов. При этом стоит задуматься: с чем может сравниться жизнь ребенка? Она бесценна! Значит, автогородку быть!

Литература:

1. Гражданская инициатива [Электронный ресурс]: «Автогородок — детям» Режим доступа: <http://premiagi.ru/initiative/372>
2. Энциклопедия знаний [Электронный ресурс]: Профилактика детского дорожно-транспортного травматизма в общеобразовательном учреждении Режим доступа: <http://www.pandia.ru/text/77/131/571.php>

Обезжиривание поверхности оборудования пищевой промышленности

Нагибина Виктория Викторовна, студент;

Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

Анохина Екатерина Сергеевна, аспирант

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)

Максимюк Николай Несторович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого (г. Великий Новгород)

Асенова Бахыткуль Кажкеневна, кандидат технических наук, профессор

Государственный университет имени Шакарима города Семей (Казахстан)

Целью работы является разработка щелочного моющего средства, которое будет максимально обезжиривать поверхность оборудования в пищевой промышленности. К задачам исследовательской работы относятся: выбор не агрессивных к окружающей среде компонентов, определение биоразлагаемости выбранного состава, изучение влияния щелочного моющего средства на данный вид загрязнения, разработка рецептуры.

Ключевые слова: пищевая промышленность, моющие средства, безопасность.

В современном мире в пищевой промышленности одним и главных условий производства продукции является соблюдение чистоты и санитарных норм, которые отвечают за безопасность выпускаемой продукции

Моющие и дезинфицирующие средства создают барьер опасным микроорганизмам (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*), которые загрязняют пищевой продукт и провоцируют кишечные инфекции [1]. Важно выбрать эффективный метод для борьбы с микробами.

Компании по производству моющих средств такие как «Союз Чистоты» (Россия), «Фарматэк» (Россия), «Ecolab» (США), «Kiilto Clein» (Финляндия) поставляют на мировой рынок широкий спектр продукции.

На сегодняшний день представлены различные кислотные, щелочные и комбинированные смеси, так как все виды загрязнений, как правило, делятся на две части: органические (жиры, масла) и неорганические (соли жесткости, железистые отложения).

Наличие жировых загрязнений на предприятиях пищевой промышленности это серьезная опасность для здоровья людей, так как именно здесь прослеживается очень четкая связь между чистотой и дезинфекцией.

Целью работы является разработка щелочного моющего средства, которое будет максимально обезжиривать поверхность оборудования в пищевой промышленности.

К задачам исследовательской работы относятся: выбор не агрессивных к окружающей среде компонентов, определение биоразлагаемости выбранного состава, изучение влияния щелочного моющего средства на данный вид загрязнения, разработка рецептуры.

Обезжиривающие действие моющих средств заключается в удалении с поверхности масложировые загрязнения путём перевода их в раствор или эмульсию.

По своей химической природе жиры относятся к триглицеридам, веществам образованными трехатомным спиртом — глицерином (1,2,3-пропан3-ол) и насыщенными или ненасыщенными высшими карбоновыми кислотами (стеариновой, олеиновой).

Природа жира, определяется строением кислотного фрагмента. Основное свойство — это их нерастворимость в воде, обуславливающее сложность работ по удалению жиров. Так же под воздействием температуры начинаются процессы окисления, термического разложения с образованием мелкодисперсного углерода (сажи).

В настоящее время, для борьбы с жировыми загрязнениями используют в основном нейтральные и щелочесодержащие компоненты. В состав таких моющих средств обычно входят щелочные компоненты (сода Na_2CO_3 ; жидкое стекло; триполифосфат натрия $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$) и неионогенные поверхностно активные вещества, также различные пеногасители.

В щелочной среде ускоряется набухание полимеров, после животные жиры претерпевают омыление, степень которых зависит от рН среды [2].

Так как соли легко гидролизуются в водном растворе, щелочные компоненты создают необходимую среду (рН >7). В растворе выделяется щёлочь, которая способна омылять жировые загрязнения.

Неионогенные поверхностно активные вещества являются экологически безопасными, так как обладают высокой биоразлагаемостью, что очень важно. Так же они стабильны при высоких значениях рН, не обнаруживают выраженной температурной зависимости растворимости [3].

Литература:

1. Анохина, Е. С. Разработка профессиональных систем гигиенической очистки пищевого оборудования. Актуальные проблемы качества и конкурентоспособности товаров и услуг: мат. I междунар. научн.-практ. конф. Наб. Челны: НГТТИ, 2013. с. 7–10.
2. Анохина, Е. С., Ребезов М. Б., Максимюк Н. Н., Асенова Б. К. Роль комплексообразователей в моющих средствах для пищевой промышленности. Қазақстанның тамақ және қайта өңдеу өнеркәсібі: қазіргі жағдайы мен даму болашағы: мат. халықаралық ғылы-тәжірибелік конф., 31 мамыр 2013 ж. Семей: Шәкәрім атынд. Семей мемлекеттік университеті, 2012. Б. 134–135.

Действие ПАВ, в составе моющего средства, начинается с адсорбции их молекул на границе раздела фаз масло-раствор [4]. При этом происходит насыщение границы раздела фаз молекулами ПАВ и масложировая плёнка разрушается. После чего происходит отрыв масляных капель с обезжириваемой поверхности и их стабилизация в рабочем растворе. Вместе с каплями масла удаляются и частицы твердых загрязнений.

Если применить в щелочных растворах соответствующие комплексообразователи, то это приведёт к разрушению минеральных загрязнений, что позволяет осуществить качественный этап щелочной мойки [54].

В случае не очень сильного жирового загрязнения, можно достичь приемлемого результата применяя смесь щелочных солей или непосредственно калиевой или натриевой щелочи низкой концентрации со стандартными неионогенными ПАВ. Однако низкое содержание щелочных компонентов не позволяет создать рецептуру способную удалять многослойные сложные загрязнения, подвергавшиеся многократной термообработке.

Такого рода моющее средство позволяет проводить работу в холодной и жесткой воде, эмульгировать омыляемые и неомыляемые загрязнения.

По отношению к окружающей среде щелочные моющие средства не содержат агрессивных элементов. Таким образом, в ходе разработки рецептуры, требуется удовлетворить ряд требований вытекающих из особенности применения моющего средства и того технологического цикла, в котором будет задействован моющий компонент.

Наши работы [6–12] проводятся по контракту «Разработка технологий, технических решений и программного обеспечения в сфере информационно-телекоммуникационных систем, электроники, медицины, машиностроения, получения новых материалов и производства новых видов пищевых продуктов» в рамках программы «Участник молодежного научно-инновационного конкурса», организованной Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере.

По результатам исследований нами получен патент РФ 2517192 от 12.03.14 «Моющее средство для обработки пищевого технологического оборудования», заявка №201252218. Приоритет изобретения 04.12.2012 г.

3. Штюпель, Г. Синтетические моющие и очищающие средства. (пер. с нем.) М.: Госхимиздат. 1960. 672 с.
4. Поверхностно-активные вещества и композиции. Справочник./Под ред. М.Ю. Плетнева. М.: ООО «Фирма Клавель», 2002, 768 с.
5. Анохина, Е. С., Мазаев А. Н. Физико-химические аспекты гигиены пищевых производств. Экономика и бизнес. Взгляд молодых: мат. междунар. заочной научн.-практ. конф. молодых ученых, 3 декабря 2012 г. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. с. 234–236.
6. Анохина, Е. С., Ребезов М. Б., Нагибина В. В., Асенова Б. К., Максимюк Н. Н. Исследование степени биоразлагаемости разработанных моющих композиций. Молодой ученый. 2013. № 10. с. 84–86.
7. Анохина, Е. С., Ребезов М. Б. Определение закономерностей удаления сложных белково-жировых загрязнений. Сборник научных трудов SWorld. 2013. Т. 42. № 1. с. 92–97.
8. Анохина, Е. С., Ребезов М. Б., Нагибина В. В. Разработка рецептур кислотных моющих средств. Естественные и математические науки в современном мире. 2013. № 10–11. с. 180–184.
9. Анохина, Е. С., Ребезов М. Б., Асенова Б. К., Максимюк Н. Н. Разработка и применение в пищевой промышленности мультиферментных моющих средств. Проблемы устойчивого развития производства пищевых продуктов в Центральной Азии: мат. междунар. научн.-практ. конф. Худжанд: ТТУ им. ак. М. Осими, 2013. с. 44–47.
10. Анохина, Е. С., Ребезов М. Б., Максимюк Н. Н., Асенова Б. К. Результаты определения химического и биологического потребления кислорода разработанных кислотных и щелочных моющих средств. Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны: мат. междунар. научн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Спб: СпбГАВМ, 2013. с. 10–11.
11. Нагибина, В. В., Ребезов М. Б., Анохина Е. С., Максимюк Н. Н., Асенова Б. К. Разработка мультиферментных моющих средств для предприятий пищевой промышленности. Молодой ученый. 2014. № 8. с. 214–216.
12. Анохина, Е. С., Ребезов М. Б. Моющее средство для обработки пищевого технологического оборудования Патент на изобретение РФ № 2517192 от 28.03.14. Заявка № 201252218. Приоритет изобретения 04.12.2012 г.

Разработка системы ХАССП для мясоперерабатывающих предприятий

Нуштаева Анастасия Игоревна, студент;

Губер Наталья Борисовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Полтавская Юлия Андреевна, студент;

Нагибина Виктория Викторовна, студент

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)

Зубарева Евгения Константиновна, преподаватель

Южно-Уральский многопрофильный колледж (г. Челябинск)

За последние годы наблюдаются положительные сдвиги в разработке продуктов питания функционального, лечебного и специализированного назначения [1–6], создаются условия для реализации проектов в области обогащения продуктов питания ферментными препаратами, витаминами и другими пищевыми ингредиентами, что соответствует Концепции государственной Политики РФ в области здорового питания [7–16]. Кроме того, механизм реализации Политики заключается в тщательном анализе и совершенствовании мероприятий, обеспечивающих выпуск безопасной продукции — стандартизации, технического регулирования и внедрения системы качества на предприятиях пищевой промышленности [17–20].

Для продукции, подпадающей под действие Технического регламента Таможенного Союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011), при осуществлении процессов производства пищевой продукции, связанных с требованиями безопасности такой продукции, изготовитель должен разработать, внедрить и поддерживать

процедуры, основанные на принципах ХАССП. ХАССП — это предупреждающая система, которая используется в пищевой промышленности как гарантия безопасности производимых продуктов. Эта система определяет систематический подход к анализу обработки и производства продуктов питания, распознаванию любых возможных рисков химического, физического и биологического происхождения и контроля.

К биологическим опасным факторам относятся вредные бактерии, вирусы и паразиты (сальмонелла, БГКП). Биологические опасные факторы часто связаны с сырьевыми материалами, из которых изготавливаются продукты питания, включая животных и птицу. К химическим опасным факторам — вещества, которые могут нанести вред непосредственно или через определенное время, и могут образоваться в продукте естественным путем или же могут быть внесены извне во время переработки.

Химические опасные факторы могут происходить из таких основных источников:

1. Ненамеренно попавшие в пищу химикаты:
 - а) сельскохозяйственные химикаты: пестициды, гербициды, лекарственные препараты для животных, удобрения и т. д.
 - б) химикаты, используемые на предприятиях: чистящие и моющие средства, средства для дезинфекции, масла, смазочные материалы, краски, пестициды и т. д.
 - в) заражения из внешней среды: свинец, кадмий, ртуть, мышьяк.

2. Естественно возникающие химические факторы риска: продукты растительного, животного или микробного метаболизма, например афлатоксины.

3. Намеренно добавляемые в пищу химикаты: консерванты, кислоты, пищевые добавки, сульфитизаторы, вещества, способствующие облегчению переработки и т. д.

К физическим опасным факторам относятся инородные предметы в пищевых продуктах, которые могут нанести вред, если их употребить — стекло, металл, дерево и др.

Одним из продуктов, выпускаемых на мясокомбинатах, является консервированное тушеное мясо. Наибольший удельный вес в ассортименте мясных консервов как в советские времена, так и в настоящее время занимает мясо тушеное, т. к. выработка этого типа продукта наименее трудоемка [21, 22]. Производство мясных консервов состоит из следующих основных стадий: подготовка мясного сырья (обвалка и жиловка), измельчение мясного сырья,

перемешивание с ингредиентами и посол, фасование и укуповоривание банок, стерилизация консервов, проверка на герметичность, хранение [23–25]. Проанализировав основные этапы производства на предприятиях-изготовителях и основные опасные факторы этого производства, выделим критические контрольные точки при производстве мясных консервов, которые приведены в таблице 1.

Таким образом, мы получили критические контрольные точки, соответствующие каждому из этапов технологического производства. Система ХАССП предусматривает управляющее воздействие — используется для предотвращения или исключения опасности, относящейся к безопасности пищевых продуктов, или снижения её до приемлемого уровня. К предупреждающим действиям относят: контроль параметров технологического процесса производства; термическую обработку; использование металлодетектора; периодический контроль концентрации вредных веществ; мойку и дезинфекцию оборудования, инвентаря, рук и обуви и др.

Разработка плано-предупреждающих действий на предприятиях мясной промышленности включает разработку и документирование таких процедур, как: аудит поставщиков, входной контроль, идентификация и прослеживаемость продукции, контроль испытаний продукции (в т. ч. отбор проб), управление несоответствующей продукцией, контроль технологической дисциплины, техническое обслуживание и ремонт оборудования, поверка

Таблица 1. Критические контрольные точки при производстве мясных консервов

ККТ (этап технологического процесса)	Учитываемые опасные факторы
Приемка и хранение сырья	<i>Биологические:</i> БГКП, КМАФАнМ, сальмонеллы, возбудители туберкулеза, возбудители бруцеллеза, соматические клетки, патогенные стафилококки, дрожжи, плесени <i>Химические:</i> токсичные элементы, микотоксины, антибиотики, пестициды, ингибирующие вещества, радионуклиды
Подготовка мясного сырья	
Измельчение мясного сырья	<i>Биологические:</i> БГКП, КМАФАнМ, сальмонеллы, возбудители туберкулеза, возбудители бруцеллеза, соматические клетки, патогенные стафилококки, дрожжи, плесени <i>Химические:</i> токсичные элементы, микотоксины, антибиотики, пестициды, ингибирующие вещества, радионуклиды <i>Физические:</i> попадание опасных инородных материалов и предметов
Перемешивание с ингредиентами и посол	<i>Биологические:</i> БГКП, КМАФАнМ, сальмонеллы, возбудители туберкулеза, возбудители бруцеллеза, соматические клетки, патогенные стафилококки, дрожжи, плесени <i>Химические:</i> токсичные элементы, микотоксины, антибиотики, пестициды, ингибирующие вещества, радионуклиды <i>Физические:</i> попадание опасных инородных материалов и предметов
Фасование и укуповоривание банок	<i>Биологические:</i> БГКП, КМАФАнМ, сальмонеллы, возбудители туберкулеза, возбудители бруцеллеза, соматические клетки, патогенные стафилококки, дрожжи, плесени <i>Химические:</i> токсичные элементы, микотоксины, антибиотики, пестициды, ингибирующие вещества, радионуклиды
Стерилизация консервов	
Проверка на герметичность	
Сортировка	
Хранение	

и калибровка средств измерения, мойка инвентаря и дезинфекция технологического оборудования, соблюдение правил личной гигиены, уборка помещений, сбор мусора и отходов, борьба с грызунами, насекомыми и другими вредителями, обучение персонала.

Таким образом, при внедрении системы ХАССП на предприятии должны быть учтены «узкие места» на производстве и свои разработанные документы (в некоторых случаях — ссылки) по вышеописанным процедурам.

Литература:

1. Хайруллин, М. Ф., Ребезов М. Б., Наумова Н. Л., Лукин А. А., Дуць А. О. О потребительских предпочтениях при выборе мясных продуктов. *Мясная индустрия*. 2011. № 12. с. 15–17.
2. Ребезов, М. Б., Зинина О. В., Максимюк Н. Н., Соловьева А. А. Использование животных белков в производстве мясопродуктов. *Вестник Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого*. 2014. № 76. с. 51–53.
3. Rebezov, M. B., Naumova N. L., Lukin A. A., Alkhamova G. K., Khayrullin M. F. Food behavior of consumers (for example, Chelyabinsk). *Вопросы питания*. 2011. № 6. с. 23.
4. Губер, Н. Б., Ребезов М. Б., Асенова Б. К. Перспективные способы разработки мясных биопродуктов. *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии*. 2014. Т. 2. № 1. с. 72–79.
5. Наумова, Н. Л., Ребезов М. Б., Варганова Е. Я. Функциональные продукты. Спрос и предложение (монография) Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2012. 78 с.
6. Ребезов, М. Б., Амерханов И. М., Альхамова Г. К., Етимбаева Р. Р. Конъюнктура предложения мясных продуктов «Халяль» на примере города Челябинска. *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. 2012. № 77. с. 915–924.
7. Губер, Н. Б., Ребезов М. Б., Топурия Г. М. Инструменты снижения рисков при реализации инновационных проектов в сфере продуктов питания животного происхождения. *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент*. 2014. Т. 8. № 1. с. 156–159.
8. Соловьева, А. А., Зинина О. В., Ребезов М. Б., Лакеева М. Л. Современное состояние и перспективы использования стартовых культур в мясной промышленности. *Сборник научных трудов SWorld*. 2013. Т. 10. № 1. с. 84–88.
9. Зинина, О. В., Ребезов М. Б., Соловьева А. А. Значение микроструктурного анализа при разработке способов биомодификации мясного сырья. *Молодой ученый*. 2013. № 11. с. 103–105.
10. Зинина, О. В., Ребезов М. Б. Технологические приемы модификации коллагенсодержащих субпродуктов. *Мясная индустрия*. 2012. № 5. с. 34–36.
11. Зинина, О. В., Тарасова И. В., Ребезов М. Б. Влияние биотехнологической обработки на микроструктуру коллагенсодержащего сырья. *Все о мясе*. 2013. № 3. с. 41–43.
12. Асенова, Б. К., Амирханов К. Ж., Ребезов М. Б. Технология производства функциональных продуктов питания для экологически неблагоприятных регионов. *Торгово-экономические проблемы регионального бизнес-пространства*. 2013. № 1. с. 313–316.
13. Ребезов, М. Б., Зинина О. В., Максимюк Н. Н., Соловьева А. А. Использование животных белков в производстве мясопродуктов. *Вестник Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого*. 2014. № 76. с. 51–53.
14. Догарева, Н. Г., Стадникова С. В., Ребезов М. Б. Создание новых видов продуктов из сырья животного происхождения и безотходных технологий их производства. В сборнике: *Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием)*. 2013. с. 945–953.
15. Зинина, О. В., Ребезов М. Б., Соловьева А. А. Биотехнологическая обработка мясного сырья. В. Новгород: Новгородский технопарк, 2013. 272 с.
16. Соловьева, А. А., Зинина О. В., Ребезов М. Б., Лакеева М. Л., Гаврилова Е. В. Актуальные биотехнологические решения в мясной промышленности. *Молодой ученый*. 2013. № 5. с. 105–107.
17. Губер, Н. Б., Монастырев А. М., Ребезов М. Б. Научное и практическое обоснование новых биотехнологических приемов повышения производства говядины и ее пищевой ценности. В. Новгород: Новгородский технопарк, 2013. 120 с.
18. Ребезов, М. Б., Максимюк Н. Н., Богатова О. В., Курамшина Н. Г., Вайскрובה Е. С., Интегрированные системы менеджмента качества на предприятиях пищевой промышленности. *Магнитогорск: МаГУ*, 2009. 357 с.
19. Ребезов, М. Б., Богатова О. В., Курамшина Н. Г. Создание интегрированных систем менеджмента качества на предприятиях пищевой промышленности. *Пищевая промышленность: состояние, проблемы, перспективы: мат. междунар. научн.-практ. конф. Оренбург: ОГУ*, 2009. с. 70–74.

20. Ребезов, М. Б., Топурия Г. М., Асенова Б. К. Виды опасностей во время технологического процесса производства сыровяленых мясopодуктов и предупреждающие действия (на примере принципов ХАССП). Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2014. Т. 2. №1. с. 60–66.
21. Нуштаева, А. И., Губер Н. Б. Анализ состояния рынка мясных баночных консервов России и Уральского региона. Молодой ученый. 2013. №11. с. 168–170.
22. Нуштаева, А. И., Губер Н. Б. Некоторые аспекты стандартизации в мясной отрасли. Молодой ученый. — 2013. — №10. — с. 178–181.
23. Ребезов, М. Б., Мирошникова Е. П., Богатова О. В., Лукин А. А., Хайруллин М. Ф., Зинина О. В., Лакеева М. Л. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясopодуктов. Часть 2. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2011. Ч. 2. 133 с.
24. Асенова, Б. К., Ребезов М. Б., Амирханов К. Ж., Нургазезова А. Н., Бакирова Л. С. Ет өнімдерін өндірудің физика-химиялық және биохимиялық негіздері. Алматы: Халықаралық жазылым агентігі, 2013. 130 б.
25. Ребезов, М. Б., Зинина О. В., Губер Н. Б., Боган В. И. Введение в технологию продуктов питания животного происхождения: методические указания к лабораторным работам. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. 24 с.

Scheduling of housing construction by maneuvering workforce

Yakub Tatyana Alekseevna, master degree;
Panfilova Alla Valeryevna, master degree;
Bublik Alexey Vladimirovich, master degree;
Saint-Petersburg State Polytechnical University

Keywords: *scheduling algorithm, time reserve, optimization, network diagrams, risk, resource schedule, resource leveling.*

1. Introduction

One of the most important social tasks is to provide each family with individual housing which leads to an increase in construction products. As stated in the handbook of critical technologies and promising areas of science and technology of the Russian Federation, one of the most promising directions is «Development and implementation of standard electronic formalized models providing analysis and reengineering of production processes». For the development of electronic models organizational and technological model of construction should be used in the form of detailed schedules subject to operational variant regulation.

2. Literature Review

According to [1, 2, 3] schedules have been used since the last century in the form of a line graph, proposed by F. L. Gant. In the mid- 30s A. I. Nerovetsky and S. M. BUDNIKOV offered a new form of the timetable — the cyclogram, and at the end of the 50s J. E. Kelly and M. R. Walker put into practice Works directed graphs — network diagrams. Currently, the most progressive method of scheduling is the line method. In the practice of mainstreaming of construction there are different formulations of the problem of Calendar Planning, which according to the classification proposed in the works of V. A. Afanasiev [4,5] differ in composition of ini-

tial data, constraints and structure. There are authors [6] who are considering construction crew as the organizational structure with the constant number, qualification and professionalism. In such cases, the team will perform work only on objects of the same type with the same structure and the volume of work performed. [7] provides one of the mathematical models, which addresses the complex task to consolidate teams to objects, minimize inconsistencies resulting from the difference between the need for workers with their actual presence. This paper does not consider planning team (dividing it into Complex and Specialized teams) and especially in the work units, which means absence of proper Labour Organization.

Thus, from the above publications it can be concluded that not all aspects of managing by workers and work units in the complex teams were studied.

3. Generalities

Hitherto with the Calendar Planning of construction works it is hard to find the size of labor and technical resources needed to carry out the work [8]. Equally complicated task for managers is to determine the minimum required amount of resources to perform the work.

Development of construction schedule and timetable of resources with the proposed method.

Table 1. Feasibility indicators

Construction Area	1076,05 m2
The total building area	15265,3m2
Total area of apartments	12515,2m2
Building volume	51925,7m3
Including underground part	2293,4m3

Object building is 22-story brick house in a residential complex «My City». It is a rectangular building consisting of 2 sections, with overall dimensions of 55,30 x 16,90m. Structural system is cross — wall type with transverse and longitudinal load-bearing walls. Object address: Leningrad region, Vsevolozhsk district.

Based on the method of calculation to determine the quantitative composition of the integrated brigades:

- Shifts of works $P = \frac{Mc}{Cp \times \Pi}$
- Composition of team $Kc = \frac{Dh}{Cz \times P \times Cp \times \Pi}$
- Number of workers by occupations $K\phi = \frac{Kc \times Tz}{Dh}$
- Coefficient of productivity $\Pi = \frac{O}{T}$

where Mc is normative number of shifts when lifting pre-fabricated structures;

Cp is the time of performance of work according to the original schedule;

O is quantity (volume) of output;

DH is the normative labor brigade as a whole;

T is Work hours (time spent on production of a given amount of products);

Chs is working hours per shift.

According to the above formula an integrated team of installers should work in shifts.

$$\frac{1003}{24 \times 1.5 \times 8} = 3$$

Strength of the team is people per shift, three shifts is 60 people.

$$\frac{18055}{8 \times 3 \times 24 \times 1.5} = 20$$

Distribute human resources along the work units as specified in Table 2.

When optimizing the original schedule shifting of workers of noncritical work to those of critical work is made. There is a direct relationship between human resources and time. Using mathematically grounded move of human resources, implementing time reserves for simpler work we shorten the duration of critical works. Transform fragment of bay from timetable in Figure 1 to network. Estimated parameters of network schedule are provided in Table 3.

The most effective solution of reallocation of resources can only be achieved with due regard to the ratio of intensity of noncritical work, from which resources are removed. The largest coefficient indicates that the period of execution of this work compared to that of other uncritical work is tighter. Find that the critical-path length is 160 hours. As a rule this path is to install structures. There are three non-critical paths, these are associated works. Ratio of hard work time and time reserves are shown in Table 4. Due to these reserves installers' team may be strengthened and hence the critical path is reduced.

Table 2. Distribute human resources along the work units

№	Professions	Number of workers
1	rigger	$\frac{60 * 1936}{18055} = 6$
2	concreter	$\frac{60 * 4153}{18055} = 13$
3	fitter and welder	$\frac{60 * 3838}{18055} = 18$
4	Insulator	$\frac{60 * 2517}{18055} = 6 \text{ чел.}$
5	plasterer	$\frac{60 * 4076}{18055} = 13 \text{ чел.}$

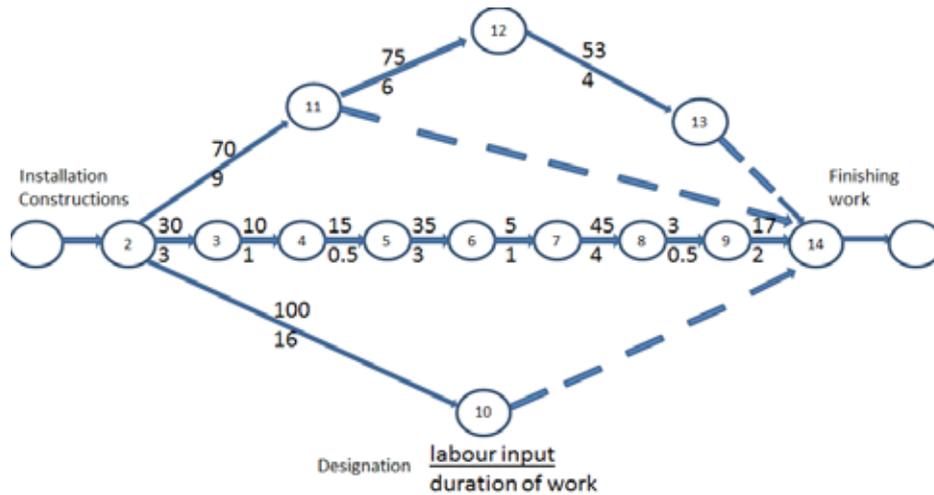


Fig. 1. Fragment of the network mounting structures

Table 3. Calculation of network schedule

Nº	Type of work	work code	Labor all workers (man days)
1	Electric welding	2–10	100
2	Installation of bearing cross walls	2–3	30
3	Sealing of joints	2–11	70
4	Installation of staircases	3–4	10
5	Installation of garbage chute	4–5	15
6	Installation of internal longitudinal panels	5–6	35
7	Installation of sanitary cabins	6–7	5
8	Installation of exterior panels	7–8	45
9	Installation of ventilation units	8–9	3
10	Mounting slabs	9–14	17
11	Concrete work	11–12	75
12	Stuccoing	12–13	53

Table 4. Time reserve and coefficient of work intensity

Nº	Path of noncritical works	Time reserve	Coefficient of intensity
1	11,12,13,14	92	0,36
2	2,11,14	80	0,43
3	2,10,14	50	0,66

According to the original schedule the following composition of integrated team is provided. Allocation of labor along the teams Table 5

Team of installers of structures consists of 12 people, work allows to strengthen team of installers of each shift with up to 7 people, thus increasing the overall composition of team to 21 people. According to the original timetable duration of installation work is 65 hours, and with increasing of assemblers to 21, work is reduced to 37 hours thereby reducing the estimated reserve of time of each team by $65 - 37 = 28$ hours. Reserve of time in the team of in-

stallers is $80 - 28 = 52$ hr, or 65% of the duration of work. Thus, the number of workers in the team can be reduced to $6 \times 0.65 = 3$ people. Reserve of time for concrete workers and plasterer is $92 - 28 = 64$ hours, or 69% of the duration of work. In a similar way we determine that the number of workers in a given team can be reduced by $26 \times 0.69 = 18$. Considering the rate of redistribution of resources integrated team structure according to optimized network schedule is shown in Table 6.

Having defined duration of work based on the new number of teams, we develop optimized network schedule.

Table 5. Composition of integrated team of installers per the initial schedule

Team №	Professions	Number (people)	Separation by shifts		
			I	II	III
1	tower crane operator	3	1	1	1
	rigger	6	2	2	2
	installer of structures	12	4	4	4
	electric welder	6	2	2	2
2	insulator	6	6	-	-
3	concreter	13	13	-	-
4	plasterer	13	13	-	-

Table 6. Composition of integrated team of installers according to optimized schedule

Team №	Professions	Number (people)	Separation by shifts		
			I	II	III
1	tower crane operator	3	1	1	1
	rigger	6	2	2	2
	installer of structures	21	7	7	7
	electric welder	6	2	2	2
2	insulator	5	5	-	-
3	concreter	8	8	-	-
4	plasterer	10	10	-	-

4. Conclusion

Development of modern methods of modeling of the plans of construction and installation works, methods and algo-

gorithms that help effectively make the optimization of resource allocation is an important and urgent task.

Due to sealing of working time and best use of reserves of time, the construction period is reduced; elaboration and wages increase.

References:

1. Afanasiev, V.A. Organization and planning of building production/V.A. Afanasiev // Inline organization of work: a training manual — 5–7 p.
2. Burkov, V.N. The network model and control problems/V.N. Burkov — M: Soviet radio, 1967. — 160 p.
3. Chichayev, V.V. Thread-safe, high-speed method of work organization: abstract. Diss. Prof. the technology. of Sciences. — M, 1949. — 18 p.
4. V.A. Afanasiev the Design for building complex systems work: Textbook. manual/Leningrad. ing. — builds. in-so-Leningrad, 1981
5. Ahjuga, X. Network management practices in the design and manufacture of Agricultural Ahjuga. — translated from English. — M: Mir, 1979. — 583 p.
6. Budnikov, MS Basis stream construction/MS Budnikov, P.I. Recent, V. I. rybalskaya. — Kyiv, — 1961. — p.
7. Zarenkov, V.A. Modern constructive decisions, technologies and management methods in construction/V.A. Zarenkov, A. Panibratov — Spbgasu. M; SPb.: Stroyizdat St., 2000. 335 p.
8. Bolotin, S. A. Rationalization of methods of calculation of flows with continuous use of resources and the form of their presentation in the form of schedules/S. Bolotin, P. Kuchanov // Organization, planning and management of construction: meiwes. Temat. Sat. works. — Leningrad: LISI. — 1983. — p. 25–35
9. Benoist T. Subcontractor sheduling on residential. Buildings construction sites/Quenten en Yvelines Frans 2006. — e-lab — Bouygues SA 1 av/Eugene Freyssinet.
10. Abdallah Elkhayari, Christelle Gueret, and Narendra Jussien. Constraint programming for dynamic scheduling problems. In Hiroshi Kise, editor, ISS'04 International Scheduling Symposium, pages 84–89, Awaji, Hyogo, Japan, May 2004. Japan Society of Mechanical Engineers
11. Volkovinsky, I.Z. Organization of work in integrated teams of network schedules/IV Volkovinsky. — M: stroizdat-1968. — S. 33–34

Анализ процессов улавливания вредных веществ из воздуха рабочей зоны на участке гальванопокрытий

Паршина Екатерина Дмитриевна, магистрант
Донской государственной технической университет (г. Ростов-на-Дону)

Современное гальваническое производство занимает одно из лидирующих мест по производственной вредности. Источниками выделения вредных веществ является технологическое оборудование (установки, агрегаты, машины, устройства, гальванические ванны, испытательные стенды и др.) и технологические процессы (перемещение сыпучих материалов, переливы летучих веществ, сварочные, окрасочные работы и др.), от которых в ходе производственного цикла отходят загрязняющие вещества.

Существуют обязательные нормы предельно допустимых концентраций веществ в воздухе рабочих помещений (ПДК). [1] Эти нормы включают довольно много веществ, которые выделяются при гальванических работах. Чтобы концентрация не превысила допустимого предела, применяются разные меры. Наиболее распространенной и действенной является оборудование цеха приточно-вытяжной вентиляцией, назначение которой состоит в том, чтобы за счет обмена воздуха, т.е. отсоса загрязненного и подачи свежего, поддерживать содержание вредных веществ в воздухе помещения на уровне, не превышающем норм ПДК.

Воздух, несмотря на свою, привычную нам, подвижность, обладает определенной массой, а следовательно, и инерцией. Поэтому при движении по трубам или каналам вентиляционной системы, при входе его и при выходе из труб, при проходе через трубопроводы и их различные элементы (колена, разветвления, сужения, расширения и т.п.) воздух испытывает значительные сопротивления, тем большие, чем выше его скорость. Для того чтобы требуемый объем воздуха проходил с нужной скоростью через трубопровод, необходимо создать некоторый напор за счет работы вентилятора (при принудительной вентиляции) или за счет разницы температур. По мере движения воздуха по вентиляционной системе этот напор снижается за счет затраты его энергии на преодоление сопротивлений на различных участках системы.

На всех видах гальванического оборудования используются бортовые отсосы. Их основные преимущества в том, что они хорошо удаляют брызги и тяжелые газы, а также в большинстве случаев и легкие газы. Рабочий, наклоняющийся над оборудованием вне зоны вредных выделений. Хотя, бортовой отсос несколько увеличивает ширину оборудования, что затрудняет доступ к противоположному (от рабочего) краю ванны.

Рассмотрим вентиляцию на примере линии хромирования.

Хром в гальванических цехах используется в виде соединений, в основном в виде хромового ангидрида и бихроматов натрия и калия. Соединения хрома действуют, прежде всего, как сильный раздражитель кожи и слизистой оболочки. Пары хромовой кислоты в течение короткого времени приводят к острому воспалению слизистой оболочки носа, что может привести даже к перфорации носовой перегородки.

Вдыхание распыленной хромовой кислоты может привести к повышению кислотности, катару и язве желудка, часты конъюнктивит, воспаление десен и гортани.

Оборудование на линии хромирования:

Вентилятор ВЦ4–70 предназначен для перемещения воздуха и других газовых смесей, агрессивность которых по отношению к углеродистым сталям обыкновенного качества не выше агрессивности воздуха, с температурой до 80° С, с запыленностью не более 100 мг/м³, а также липких веществ и волокнистой пыли.

Температура окружающей среды от –40° С до +40° С. Диаметр колеса 630 мм, подача 7850 м³/ч, полное давление 536 Па, диаметр шкива 280, частота вращения 1450 с⁻¹.

Электродвигатель АИР112М4У3, мощность 5,5 кВт, частота вращения 1450 с⁻¹.

ØВ16 на схеме — обозначение вентилятора ВЦ4–70.

Символ обозначает точки замера производительности бортовых отсосов анемометром.

На участке были проведены необходимые замеры для определения расхода воздуха на линии. Результаты измерений представлены в таблице 1.

Из таблицы, в которой отражен реальный расход воздуха по замерам, произведенным на участке гальванопокрытий (линии хромирования), можно сделать заключение о том, что оборудование недостаточно мощное.

Предлагается заменить вентилятор и двигатель для повышения эффективности отсоса загрязненного воздуха:

1) Установить вентилятор Ц9–57 с диаметр колеса 509 мм, подачей 11000 м³/ч, полным давлением 1000 Па, диаметром шкива 280 и частотой вращения 1640 с⁻¹.

2) Установить двигатель АО2–52–4 мощностью 10 кВт, частотой вращения 1440 с⁻¹.

Установка нового оборудования позволит снизить процентное отклонение фактических результатов расхода воздуха от проектных, что в идеальном случае приблизит к снижению воздействия вредных веществ на рабочего участка гальванопокрытий.

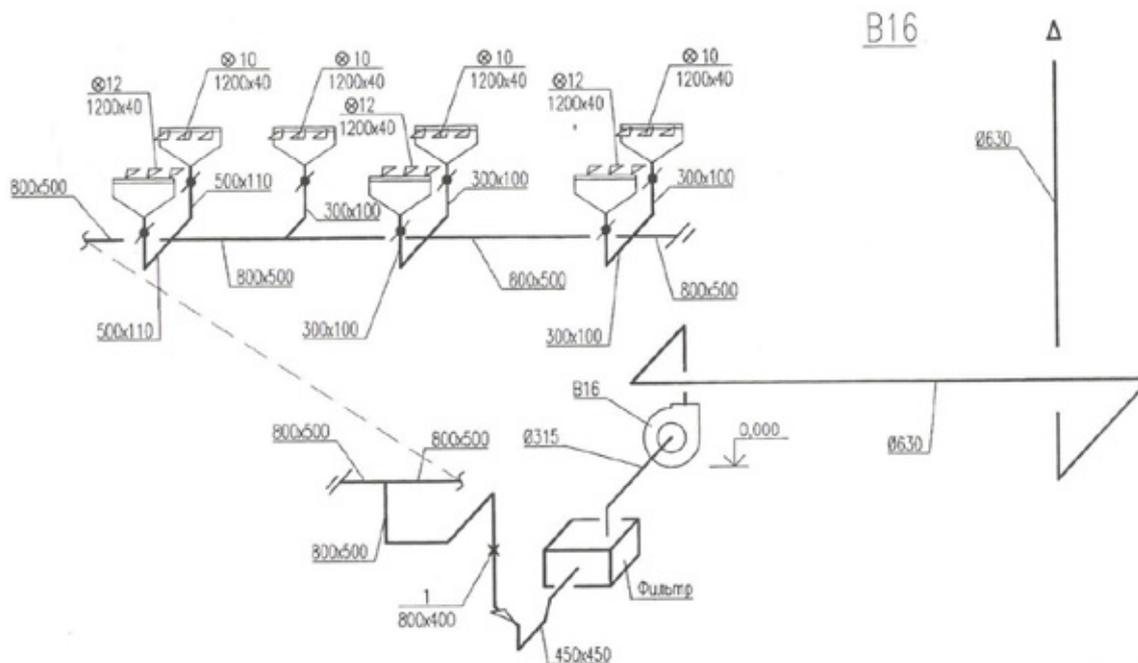


Рис. 1. Схема вентиляции линии хромирования

Таблица 1. Расходы воздуха на линии хромирования

№ мерного сечения	Наименование помещений	Расход воздуха, м³/ч		Невязка проц. (отклонения показателей)
		Фактически	По проекту	
1	Контрольная ванна	10080	7850	-10,0
2	Контрольная ванна	10080	7850	-10,0
3	Контрольная ванна	10080	7850	-10,0
4	Ванна улавливания хрома	1760	1760	-10,0
5	Ванна улавливания хрома	1560	1560	0,0
6	Ванна промывки	880	880	0,0
7	Ванна промывки	860	860	0,0
8	Ванна промывки	760	760	0,0
9	Ванна нейтрализации	780	780	0,0
10	Ванна нейтрализации	740	740	0,0

Литература:

1. ГН 2.2.5.1313–03 Гигиенические нормативы. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны
2. Виноградов, С. С. Организация гальванического производства. Оборудование, расчет производства, нормирование. /Под редакцией Кудрявцева В. Н. — Изд-е 2-е.: «Глобус». М., 2005
3. Проскурина, Л. Г. Потенциальные опасности и вредности производственных процессов: Методические указания. — Оренбург: ГОУ ОГУ, 2003. — 26 с.
4. Вайнер, Я. В., Дасоян М. А. Технология электрохимических покрытий. — Л.: Машиностроение, 1972
5. Руководство Р 2.2.2006–05 Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда
6. Справочник. Гибкие автоматизированные гальванические линии: Справочник/Под ред. В. Л. Зубченко/. — М.: Машиностроение, 1989

Исследование динамики изменения основных качественных показателей ленты тресты льна-долгунца

Петраченко Дмитрий Александрович, аспирант
Луцкий национальный технический университет (Украина)

Коропченко Сергей Петрович, кандидат технических наук, старший научный сотрудник
Опытная станция лубяных культур ИСХСВ (г. Глухов, Украина)

В статье представлены результаты исследования по изменению основных параметров тресты льна-долгунца, которые имеют непосредственное влияние на выход длинного волокна льна.

Ключевые слова: лен-долгунец, треста, лента, растянутость, угловая дезориентация.

Постановка проблемы. Стремление сельхозпроизводителей повысить прибыльность отрасли льноводства не только за счет увеличения урожайности, а и путем упрощения производственных технологий, уменьшением трудозатрат, привело к значительному снижению качества заготавливаемой льнотресты, которая поступает на перерабатывающие предприятия. Поэтому исследование технологических процессов приготовления льнотресты, изучение динамики изменения основных показателей качества приготовленной тресты, которые имеют непосредственное влияние на количество полученного длинного волокна, является актуальным вопросом, требующим решения.

Анализ исследований и публикаций. На сегодня как в Украине, так и в мире, в льноводстве используют несколько технологий уборки льна-долгунца [1–2]. Среди этих технологий на первую ступень выходит комбайновая технология уборки льна с последующим прессованием полученной тресты в рулоны. Использование комбайновой технологии позволяет механизировать процессы уборки льна и приготовления тресты, однако приводит к значительному снижению качественных показателей сырья. В результате этого на льноперерабатывающих предприя-

тиях выход длинного волокна из тресты снизился в 1,5–2 раза, в сравнении со сноповой технологией уборки [3].

Цель исследования. Изучение изменения основных качественных показателей ленты стеблей льна-долгунца, имеющих влияние на выход длинного волокна, с целью определения слабых сторон технологии приготовления тресты и возможностью последующего уменьшения их влияния на процесс механической обработки тресты.

Результаты исследования. Как было установлено [4–5], к основным качественным характеристикам ленты стеблей относится: растянутость стеблей в ленте, вариация стеблей по комлям, угловая ориентация стеблей в ленте, масса стеблей на единице длины. Поэтому данные показатели качества приготовленной льнотресты были исследованы нами в процессе проведения технологических операций с приготовления тресты, а также в слое стеблей тресты из рулона, который поступил на механическую переработку.

В результате исследования установлено, что в процессе уборки льна и приготовления тресты возникает растянутость стеблей (рис. 1).

Анализируя представленные на рис. 1 данные, можно констатировать, что растянутость стеблей в ленте при-

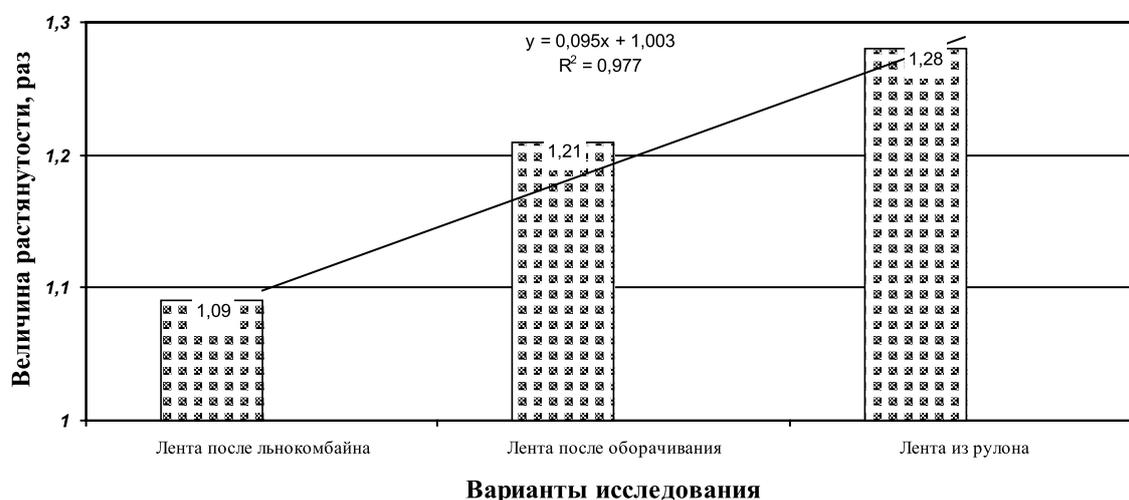


Рис. 1. Динамика изменения растянутости стеблей в ленте

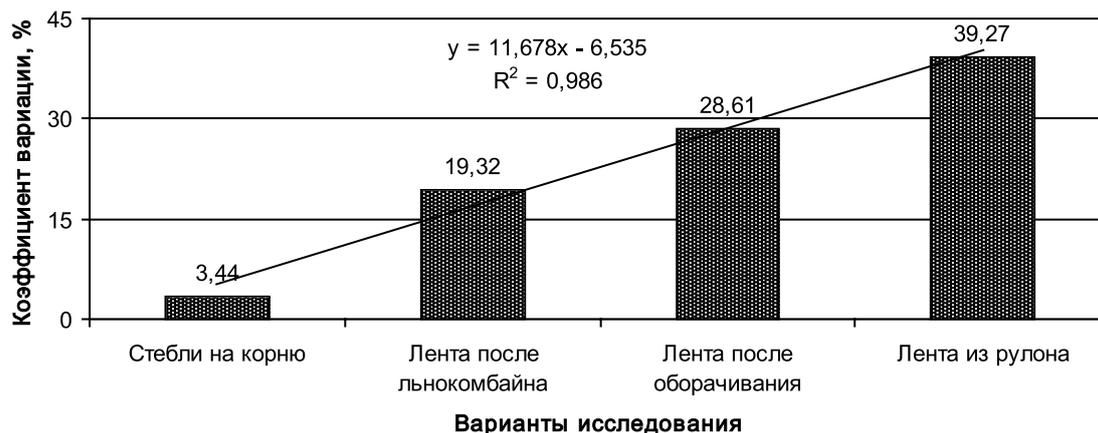


Рис. 2. Изменение вариации стеблей по комлю

существует на всех этапах технологического процесса приготовления тресты и с каждой последующей операцией она увеличивается. Причины увеличения растянутости стеблей в ленте могут быть разные (особенности уборочного процесса, неточность настройки льноуборочной техники, нарушение в работе оборудования, неточность копирования ленты в процессе формирования рулонов), но, безусловно, это отразится на количестве полученного длинного волокна. Так как по причине увеличения растянутости стеблей в ленте возникает вероятность слабого зажима или вообще не попадания стеблей под зажим транспортирующих ремней трепальной машины. В результате этого в процессе механической обработки, плохо зажатые стебли под действием бил трепальных барабанов неизбежно попадут в отходы трепания, что снизит процент выхода длинного волокна.

Следующим этапом исследования было определение вариации стеблей по комлям, то есть определение однородности стеблей в ленте по отношению к основной массе. Результаты исследования показывают (рис. 2), что неоднородность стеблестоя ($V=3,44\%$) льна-долгунца присутствует в незначительной степени еще до уборки льна, при нахождении стеблей на корню. Данное явление можно объяснить тем, что стебли льна имеют разность в длине и диаметре, что свидетельствует о разной степени развития растений. Также можно предположить, что на вариацию имеет влияние предпосевной обработок и микрорельеф почвы, глубина заделки семян, количество внесенных удобрений на отдельно взятом участке поля.

Как видно на рис. 2 в процессе проведения технологических операций по уборке льна и приготовления тресты, неоднородность (вариация) стеблей по отношению к основной массе существенно возрастает (от $V=3,44\%$ на начальном этапе, до $V=39,27\%$ на конечном). Такое увеличение неоднородности стеблей в слое, безусловно, отражается на процессе утонения, что препятствует качественному формированию тонкого, равномерного потока стеблей с соответствующей плотностью и отрицательно влияет на дальнейшие процессы мятья и трепания.

Как результат — снижение количества и качества длинного трепаного волокна.

Немаловажным показателем качества приготовленной льнотресты также является угловая ориентация стеблей в ленте. Принимая во внимание то, что слой тресты, который подается в мяльную машину, должен быть определенным образом ориентирован по отношению к мяльным вальцам (угол поворота стеблей « $\pm 20^\circ$ »), результаты исследования угловой ориентации стеблей были разделены на 4 группы. С учетом того, что стебли в ленте имеют наклон как в лево, так и вправо (относительно перпендикуляра, проведенного к комлевой части ленты), то в процессе измерения показания прибора [6] при отклонении в лево принимали со знаком «-», а в право, соответственно, со знаком «+». Так, полученные данные были разделены на группы: стебли, которые имеют отклонения в диапазоне от « -1° » до « -20° »; стебли, которые не имеют угла отклонения (угол 0°), то есть, расположены перпендикулярно по отношению к комлевой части ленты; стебли, которые имеют отклонения в диапазоне от « $+1^\circ$ » до « $+20^\circ$ »; все остальные стебли, которые не попадают в выше перечисленные диапазоны измерения. Полученные результаты отображены на рис. 3.

Представленные на рис. 3 данные свидетельствуют об изменении угловой ориентации стеблей в ленте в процессе приготовления льнотресты. Исследования показывают, что угловая дезориентация стеблей присутствует на первом этапе приготовления тресты и с проведением последующих операций она существенно увеличивается. Так угловая дезориентация стеблей в ленте с рулона значительно больше (диапазон наклона стеблей $\pm 70^\circ$) в сравнении с положением стеблей в ленте после трепания (диапазон наклона стеблей $\pm 20^\circ$). Стебли, размещаясь хаотически под разными углами, образуют сетку, а в вершинной и комлевой частях ленты наблюдается большая сцепленность стеблей.

Исходя из того, что главное требование при переработки льнотресты на длинное волокно, это обязательная параллельность стеблей в ленте [4–5], то угловая дез-

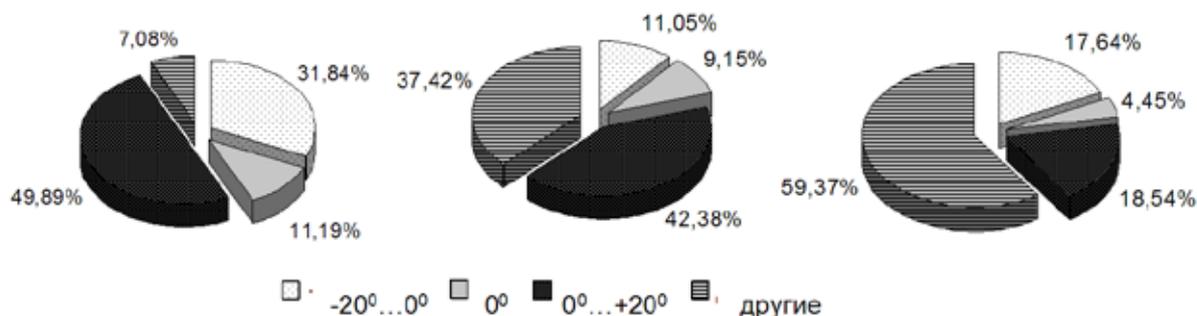


Рис. 3. Угловая ориентация стеблей в ленте

ориентация стеблей является отрицательным фактором, который ухудшает процесс утонения слоя и дальнейшие этапы механической переработки тресты, и, как следствие, снижает эффективность первичной переработки льна в целом.

Также в процессе исследования было установлено, что при проведении операций с приготовления тресты, происходит увеличение массы стеблей в ленте на единице длины. Было установлено, что на первом этапе уборки льна-долгунца, масса стеблей на метре погонном находится в пределах 784 ± 67 грамм, а в ленте стеблей с рулона она существенно возрастает и колеблется в пределах 1812 ± 269 грамм, что значительно превышает необходимую плотность загрузки мяльной машины (300–400 гр./м. п.).

Выводы. Заготовленная рулонным способом треста льна-долгунца поступает на первичную переработку с характеристиками слоя, которые не соответствуют нормированным показателям переработки. Так в слое возникает растянутость стеблей, существенно увеличивается неоднородность слоя по структуре, появляется сетка и сцепленность стеблей в вершинной и комлевой частях, возра-

стает неравномерность массы стеблей на единице длины, что влечет за собой снижение выхода длинного волокна.

Увеличение выхода длинного льняного волокна зависит не только от усовершенствования рулонной технологии приготовления тресты, а и от использования новых подходов подготовки слоя непосредственно перед первичной переработкой тресты. Так для придания стеблям параллельности, устранения имеющейся в слое сетки, уменьшения сил сцепленности стеблей необходимо использовать операцию прочеса ленты. Для устранения растянутости стеблей и ликвидации вариации ленты необходимо использовать операцию выравнивания стеблей по комлям. Придать слою необходимую плотность возможно с помощью использования операции утонения слоя.

Таким образом, использование комплекса подготовительных операций на этапе формирования слоя, дает возможность устранить недостатки рулонного способа заготовки тресты, подготовить к переработке более качественный слой, за счет чего есть возможность увеличить выход длинного волокна.

Литература:

1. Макаев, В.І., Гілязетдінов Р.Н., Шейченко В.О. Технології одержання льнопродукції // Техніка АПК. — 2006. — №2. — с. 30–31.
2. Гілязетдінов, Р.Н. Сучасний стан механізації збирання льону-довгунця в Україні та перспективи розвитку/Р.Н. Гілязетдінов // Актуальні питання розвитку галузей льонарства та коноплярства: мат. наук.-техн. конф. молодих вчен., 7 груд. 2006 р. — Суми, 2007. — с. 49–53.
3. Батова, Н.Н. Направления повышения конкурентоспособности льнопродукции // Вести НАН Беларуси. — 2007. — №1. — с. 21–26.
4. Машины для уборки льна. Программа и методы испытаний: ОСТ 70.8.9–74. — [Введен 1975–01–01]. — М.: Всесоюзное объединение «Союзсельхозтехника», 1975. — 104 с.
5. Лейкин, С.О. Технология первичной обработки льна и конопли/С.О. Лейкин, А.Н. Сивцов/ — М.: Сельхозгиз, 1935.-с. 344.
6. Д.О. Петраченко Поліпшення способів вимірювання кутової орієнтації стебел стрічки льону-довгунця/Петраченко Д.О. // Механізація та електрифікація сільського господарства. Випуск 98. Т. 1. — Глевах, 2013. — с. 261–266.

Зарубежный опыт применения стартовых культур при производстве колбас

Полтавская Юлия Андреевна, студент;

Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

Соловьева Александра Анатольевна, аспирант;

Тарасова Ирина Викторовна, аспирант

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)

Зинина Оксана Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова (г. Магнитогорск)

В статье описывается одно из перспективных направлений мясоперерабатывающей промышленности, а именно, стартовые культуры. Приведены различные разработки использования стартовых культур, которые активно используются при производстве колбас.

Ключевые слова: стартовые культуры, колбасы, качество, разработки.

Производство различных колбас в современном мире не стоит на месте. Всё чаще и чаще появляются новые методы ферментации для улучшения качества готового изделия. Стартовые культуры являются одним из наиболее распространенных методов, который влияет на выход готового продукта, его количество, качество и степень интенсивности окраски [1–9]. В данной статье рассмотрены технологии применения стартовых культур при изготовлении колбас.

Mohammed Salim Ammor и Baltasar Mayo рассмотрели в своей работе критерии отбора для молочных кислотных бактерий, которые используют как функциональные стартовые культуры в производстве сухих колбас. Молочно-кислые бактерии (LAB) уже давно используются в качестве заквасок при производстве ферментированных сухих колбас и других мясопродуктах. Эти культуры, как правило, предназначены для удовлетворения безопасности пищевых продуктов, срока годности, технологической эффективности и критериям экономической целесообразности. Кроме всех этих традиционных свойств, новые закваски должны учитывать риски, связанные с образованием биогенных аминов в пище, а также разработки и распространения резистентности бактерий к антибиотикам. Кроме того, функциональные стартеры могут защитить потребителей от вредных бактерий или путем быстрого окисления, или производства противомикробных препаратов (бактериоцины). Специально отобранные культуры могут также предоставлять пробиотические преимущества, и, если правильно модифицированные, они даже могут быть одобрены с нутрицевтическими чертами [10].

Разработками применения стартовых культур в качестве добавок к ферментируемым колбасам занимались A.M. Vaka, E.J. Papavergou, T. Pragalaki, J.G. Bloukas, P. Kotzekidou. Отобранные стартовые культуры (SAS) (т.е. *Lactobacillus sakei* 8416, *Lactobacillus sakei* 4413, и *L. sakei* 8426, *L. Plantarum* 7423 и *L. curvatus* 8427) были использованы в качестве заквасок в дополнение к контрольной обработке в производстве ферментированных колбас. У культур SAS был быстрый рост, и преобладала случайность популяции LAB в течение всего

брожения и созревания, наблюдался процесс улучшения сенсорных свойств по сравнению с контрольным образцом. Помимо обработки, полученной с *L. Sakei* 8416, все остальные культуры SAS предотвратили окисление липидов до значений ниже 1 мг малондальдегида/кг. Количество *Micrococcaceae* и покраснение колбас не было затронуто и подкисление во время ферментации в обработке производится с *L. sakei* 8416 и *L. sakei* 4413. Показатели у *L. sakei* 4413 были самыми низкими (* $P < 0,05$), содержание всех биогенных аминов в сравнение с контролем, снижение тирамина составило 13%, триптамина 55%, кадаверина 60% и путресцина 72%. У колбасы, изготовленной с SAS культурами *L. sakei* 4413 и *L. Sakei* 8416 были самые высокие оценки для всех сенсорных свойств. Результаты показали, что SAS культура *L. sakei* 4413 является лучшей стартовой культуры для ферментированных колбас [11].

Применением стартовых культур в колбасном производстве занимаются многие исследователи, в том числе и X.H. Wang, H.Y. Ren, D.Y. Liu, W.Y. Zhu, W. Wang. Для того чтобы улучшить продовольственную безопасность китайских ферментированных колбас, стартовые культуры *Lactobacillus sakeias* вносили в колбасы и воздействие на качество колбасы изучались. Результаты ясно показали, что из-за *L. Sakei* инокуляции молочнокислые бактерии быстро доминировали, в общей сложности микрофлора и рост пищевых патогенов, таких как кишечная палочка и энтеробактерий, был полностью искоренен у ферментируемых колбас. pH колбас сброженных через *L. Sakei* значительно снизилась с 6.31 до 4.52, в то время, как самопроизвольное брожение снизилось с 6.41 до 5.42. Кроме того, содержание нитритов колбас сброженных *L. Sakei* быстро упала с 100 частей на миллион до 9,6 частей на миллион. Соответственно, самопроизвольное брожение, содержание нитритов медленно упало со 100 частей на миллион до 32,1 промилле. После сенсорной оценки, колбасы ферментированные через *L. sakei*was с большим удовольствием принимаются и пользуются спросом у потребителей. *L. Sakei* прививка была выгодна для микробиологического качества против роста пищевых

патогенов и способствовали истощению нитрита, а также улучшению сенсорных характеристик [12].

У Rocio Casquete, Maria J. Benito, Alberto Martin, Santiago Ruiz — Moyano, Alejandro Hernandez, Maria G. Cordoba целью исследования было определить, как две разные молочнокислые бактерии (LAB) а также закваски *Staphylococcus* влияют на развитие процесса созревания, физико-химические и сенсорные характеристики иберийских колбас сухого брожения (Salchichon). Каждый из двух штаммов *Pediococcus acidilactici* (MS198 и MS200) и один из *Staphylococcus vitulus* (RS34) были связаны с подготовлением двух заквасок: P198S34 и P200S34. Тогда salchichon получали по две различные производственные операции. Обе закваски были в состоянии конкурировать и хорошо колонизировать колбасы, хотя P200S34 был лучше приспособлен для обработки 1 условия созревания. Были очевидные различия, которые показали анализ текстуры, по сравнению с контрольной партией. Кроме того, высокие биогенные уровни аминов были найдены в контрольных партиях. Хотя использование этих заквасок не оказывают негативное влияние на сенсорные характеристики этих традиционных ферментированных колбас, они могут улучшить их гомогенность и санитарное состояние, но соответствующая комбинация штаммов должна быть подобрана для каждого процесса [13].

Так же сухим иберийским ферментируемым колбасам эти же авторы посвятили ещё одну статью с работками. В этот раз они исследовали влияние на добавление автохтонной закваски и протеазы EPg222 на физико-химические и сенсорные характеристики сухой ферментированной колбасы «salchichon». Колбасы были подготовлены с очищенной EPg222 и *Pediococcus acidilactici* MS200 и *Staphylococcus vitulus* RS34 как закваски (P200S34), по отдельности и вместе, созревали в течение 90 дней, а потом провели сравнение с контрольной партией. Сухие ферментируемые колбасы созревшие с EPg222 и стартовыми культурами показали более высокие объемы AN, и летучие соединения, полученные из катаболизма аминокислот, чем в контрольной партии, особенно в образцах, в которые был добавлен фермент и стартовые культуры (P200S34+EPg222). Были ясно видны различия, которые показал анализ текстуры с P200S34+EPg222. Особенно важно было найти результатом биогенные амины, так как ассоциация P200S34+EPg222 снижает их накопление по сравнению с партией EPg222. Использование EPg222 может представлять большой интерес для улучшения сенсорных характеристик сухих ферментируемых колбас, но его ассоциации с отобранными стартовыми культурами с низкой деятельностью декарбоксилазы необходим, чтобы гарантировать здоровье и однородность [14].

Juan Marcos Aro Aro, Purevdorj Nyam — Osog, Kayoko Tsuji, Ken — ichiro Shimada, Michihiro Fukushima, Mitsuo Sekikawa написали работу, основной целью которой было изучить влияние пяти типов коммерческих стартовых

культур на ферментированные колбасы. Во время стадии ферментации, изменения в протеолитических характеристиках наблюдались в ферментированных колбас. Протеолитическая активность была высокой в LSB + Sc: (*Lactobacillus Sakei* + *Staphylococcus carnosus*) и PP + Sx: (*Pediococcus pentosaceus* + *Staphylococcus xylosus*) стартер засеивали в колбасы во время обработки. Кроме того, небольшое увеличение протеолитической активности было обнаружено во время хранения обоих этих колбас. Саркоплазматические и миофибриллярные белки также зависят от выбранной стартовой культуры. Во время ферментации и созревания интенсивный протеолиз наблюдался в ферментированных колбас. Содержание свободных аминокислот было сходным в начале стадии ферментации для всех исследованных партий. Однако высокие различия в содержании свободных аминокислот в конце процесса можно отнести к культуральной активности стартовых культур [15].

У других ученых из Италии В.Т. Cenci — Goga, P.V. Rossitto, P. Sechi, S. Parmegiani, V. Cambiotti и J.S. Cullo целью исследования была оценка отобранных молочнокислых бактерий (LAB) для производства без нитрита низко-кислотной ферментируемой колбасы (salame di daino) из оленины (Dama dama) производимой в малом заводе в Умбрии (Италия), и их влияние на микробиологические, физико-химические и сенсорные свойства продуктов. Salame di daino было получено с двух различных процессов: с добавлением выбранных LAB заквасок и без них. Микробиологический подсчет Enterobacteriaceae, coliform organisms и *Pseudomonas* spp энтеробактерий были ниже в салями сделанной с добавлением заквасок. Золотистый стафилококк, Сальмонелла, и листерий после первой недели созревания были обнаружены только в контрольном образце салями. Контрольный образец салями был бледнее и труднее, тогда как те, которые сделаны с добавлением заквасок были немного соленее, сочнее и вообще более приемлемыми. Выбранные молочно-кислого происхождения стартовые культуры (SDS) предотвратили рост обоих показателей безопасности пищевых продуктов, гигиены процесса и повысились показатели приемлемости спелости салями [16].

I. Holko, J. Hrabec, A. Salakova, V. Rada рассмотрели использование стартовых культур при производстве колбас из мяса баранины. Общие закваски, используемые в ферментированных бараньих колбас были заменены пробиотическим штаммом *Lactobacillus Acidophilus* CCDM 476 и *Bifidobacterium Animalis* 241a. Технологические свойства традиционной колбасы и пробиотических колбас были сопоставлены. Потенциальный пробиотический эффект оценивали по перечислению бифидобактерий и лактобацилл в образцах кала из 15 добровольцев до и после 14-дневного периода потребления. Цифры лактобацилл (10^7 КОЕ/г) и бифидобактерий (10^3 КОЕ/г) в конечном продукте не влияет на технологические свойства. Использование *L. Acidophilus* закваски была более выгодной,

чем использование *V. animalis*. Даже после 60 дней хранения, большое количество ошибок *L. acidophilus* (10^6 КОЕ/г) были обнаружены; с другой стороны, графы *V. Animalis* были ниже предела обнаружения. Что касается органолептических свойств, пробиотические продукты показали лучшую текстуру, и, как ни странно, сни-

жение типичного запаха баранины. Цифры лактобацилл в образцах кала значительно увеличились после приема пробиотических колбас [17].

Стартовые культуры являются одним из важнейших факторов формирования качественных характеристик колбасных изделий.

Литература:

1. Зинина, О.В., Ребезов М.Б., Соловьева А.А. Биотехнологическая обработка мясного сырья. В. Новгород: Новгородский технопарк, 2013. 272 с.
2. Зинина, О.В., Ребезов М.Б., Лукин А.А., Хайруллин М.Ф., Использование вторичных сырьевых ресурсов на мясоперерабатывающих предприятиях. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2010. 103 с.
3. Соловьева, А.А., Зинина О.В., Ребезов М.Б., Лакеева М.Л. Современное состояние и перспективы использования стартовых культур в мясной промышленности. Сборник научных трудов SWorld. 2013. Т. 10. №1. с. 84–88.
4. Соловьева, А.А., Зинина О.В., Ребезов М.Б., Лакеева М.Л., Гаврилова Е.В. Актуальные биотехнологические решения в мясной промышленности. Молодой ученый. 2013. №5. с. 105–107.
5. Соловьева, А.А., Ребезов М.Б., Зинина О.В. Изучение влияния стартовых культур на функционально-технологические свойства и микробиологическую безопасность модельных фаршей. Актуальная биотехнология. 2013. №2 (5). С 18–22.
6. Зинина, О.В., Тарасова И.В., Ребезов М.Б. Влияние биотехнологической обработки на микроструктуру коллагенсодержащего сырья. Всё о мясе. 2013. №3. с. 41–43.
7. Ребезов, М.Б., Лукин А.А., Хайруллин М.Ф., Лакеева М.Л., Пирожинский С.Г., Дуць А.О., Ребезов Я.М. Изменение соединительной ткани под воздействием ферментного препарата и стартовых культур. Вестник мясного скотоводства. 2011. Выпуск 64 (3). с. 78–83.
8. Зинина, О.В., Ребезов М.Б. Технологические приемы модификации коллагенсодержащих субпродуктов. Мясная индустрия. 2012. №5. с. 34–36.
9. Тарасова, И.В., Ребезов М.Б., Зинина О.В., Ребезов Я.М., Полтавская Ю.А. Влияние стартовых культур на вторичное сырье животного происхождения. Молодой ученый. 2013. №10. с. 209–212.
10. Salim Mohammed Ammor Selection criteria for lactic acid bacteria to be used as functional starter cultures in dry sausage production: An update/Mohammed Salim Ammor, Baltasar Mayo. Meat Science. 2007. №3. P. 138–146.
11. Baka, A.M. Effect of selected autochthonous starter cultures on processing and quality characteristics of Greek fermented sausages/A.M. Baka, E.J. Papavergou, T. Pragalaki, J.G. Bloukas, P. Kotzekidou. Food Science and Technology. 2011. №1. P. 54–61.
12. Wang, X.H. Effects of inoculating *Lactobacillus sakei* starter cultures on the microbiological quality and nitrite depletion of Chinese fermented sausages/X.H. Wang, H.Y. Ren, D.Y. Liu, W.Y. Zhu, W. Wang. Food Control. 2013. №3. P. 591–596.
13. Casquete Rocio Effect of autochthonous starter cultures in the production of «salchichón», a traditional Iberian dry-fermented sausage, with different ripening processes/Rocio Casquete, María J. Benito, Alberto Martin, Santiago Ruiz — Moyano, Alejandro Hernandez, Maria G. Cordoba. Food Science and Technology. 2011. №7. P. 1562–1571.
14. Casquete Rocio Role of an autochthonous starter culture and the protease EPg222 on the sensory and safety properties of a traditional Iberian dry — fermented sausage «salchichon»/Rocio Casquete, Maria J. Benito, Alberto Martin, Santiago Ruiz-Moyano, Juan J. Cordoba, Maria G. Cordoba. Food Microbiology. 2011. №8. P. 1432–1440.
15. Marcos Juan Aro The effect of starter cultures on proteolytic changes and amino acid content in fermented sausages/Juan Marcos Aro, Purevdorj Nyam-Osor, Kayoko Tsuji, Ken-ichiro Shimada, Michihiro Fukushima, Mitsuo Sekikawa. Food Chemistry, 2010, №1. P. 279–285.
16. Cenci — Goga B. T. Effect of selected dairy starter cultures on microbiological, chemical and sensory characteristics of swine and venison (Dama dama) nitrite-free dry-cured sausages/B. T. Cenci — Goga, P. V. Rossitto, P. Sechi, S. Parmegiani, V. Cambiotti, J. S. Cullor. Meat Science. 2012. №3. P. 599–606.
17. Holko, I. The substitution of a traditional starter culture in mutton fermented sausages by *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium animalis*/I. Holko, J. Hrabe, A. Salakova, V. Rada. Meat Science. 2013. №94. P. 275–279.

Разработка мероприятий по повышению безопасности дорожного движения на улично-дорожной сети г. Владивостока

Поляков Владислав Алексеевич, студент
Владивостокский государственный университет экономики и сервиса

Объектом разработки является участок улично-дорожная сеть (УДС) г. Владивостока на примере пересечения ул. Русская — Адм. Горшкова и ул. Русская — Бородинская. Цель проекта — снижение аварийности, повышение безопасности и пропускной способности данного участка путем устройства кольцевых пересечений.

Ключевые слова: автомобилизация, пропускная способность, конфликтные точки, безопасность движения, аварийность, кольцевое пересечение, направляющие островки.

В настоящее время одной из главных проблем транспортной отрасли в российских городах является стихийный рост автомобилизации населения. Согласно данным, полученным в ходе исследования и опубликованным в 2014 г. аналитическим агентством «АВТОСТАТ» наиболее автомобилизированный регион, согласно рейтингу — Приморский край (572 шт.), в свою очередь, административный центр края — г. Владивосток является лидером по этому показателю среди приморских городов [1, с. 1].

Характерным для г. Владивостока является отставание темпов увеличения протяженности сети дорог от темпов роста интенсивности движения. УДС города давно исчерпала резервы пропускной способности, большую часть времени суток на дорогах наблюдаются заторы, ухудшающие условия движения, экологическую обстановку, снижается комфортность проживания в данных условиях.

В данных условиях особую актуальность приобретает проблема совершенствования УДС Владивостока. Т. к. уровень оснащённости техническими средствами орга-

низации дорожного движения все еще остается недостаточно высоким, необходимо наращивать темпы внедрения новой техники и методов регулирования. Разумным является заимствование и адаптация зарубежных разработок в данной области, т.к. в силу объективных причин длительное время большая часть российской научной среды пребывает в состоянии стагнации.

Исходя из условий и схем организации дорожного движения, анализа аварийности, интенсивности, состава и пропускной способности в целях улучшения организации дорожного движения на примерах пересечений ул. Русская — ул. Адм. Горшкова и ул. Русская — ул. Бородинская г. Владивостока (рисунок 1) спроектированы кольцевые одноуровневые развязки малых радиусов (рисунки 2, 3).

Геометрические параметры кольцевых пересечений, обеспечивающие плавное слияние и разделение транспортных потоков, их техническое обустройство с помощью инновационных методик оптимизации условий организации дорожного движения, оснащение дополни-

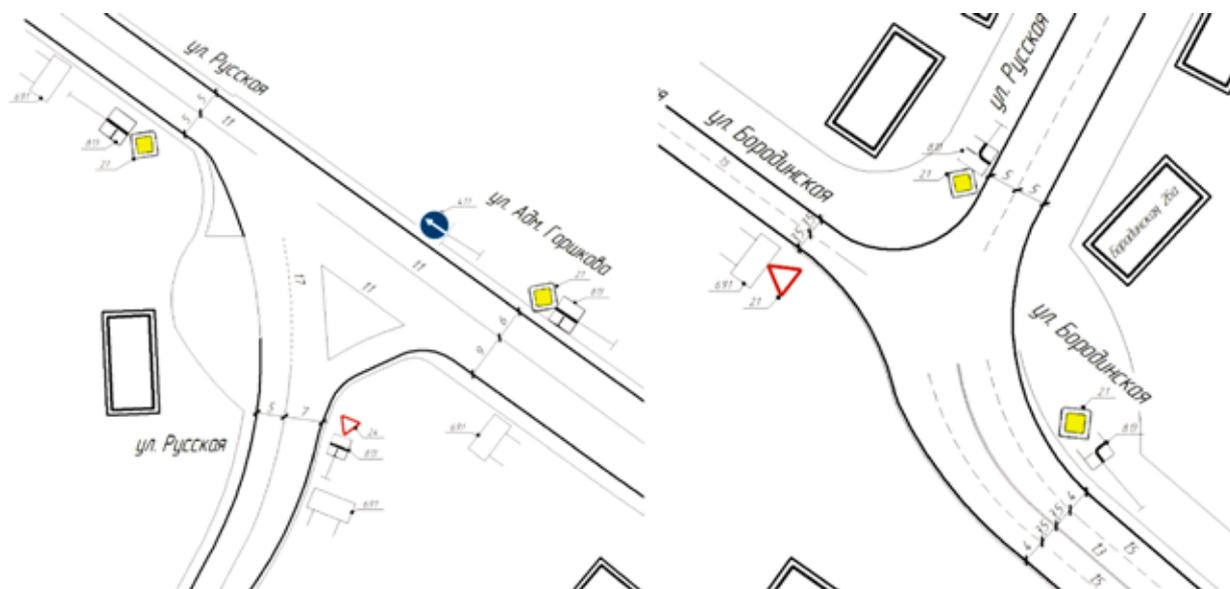


Рис. 1. Пересечения ул. Русская — Адм. Горшкова и ул. Русская — Бородинская

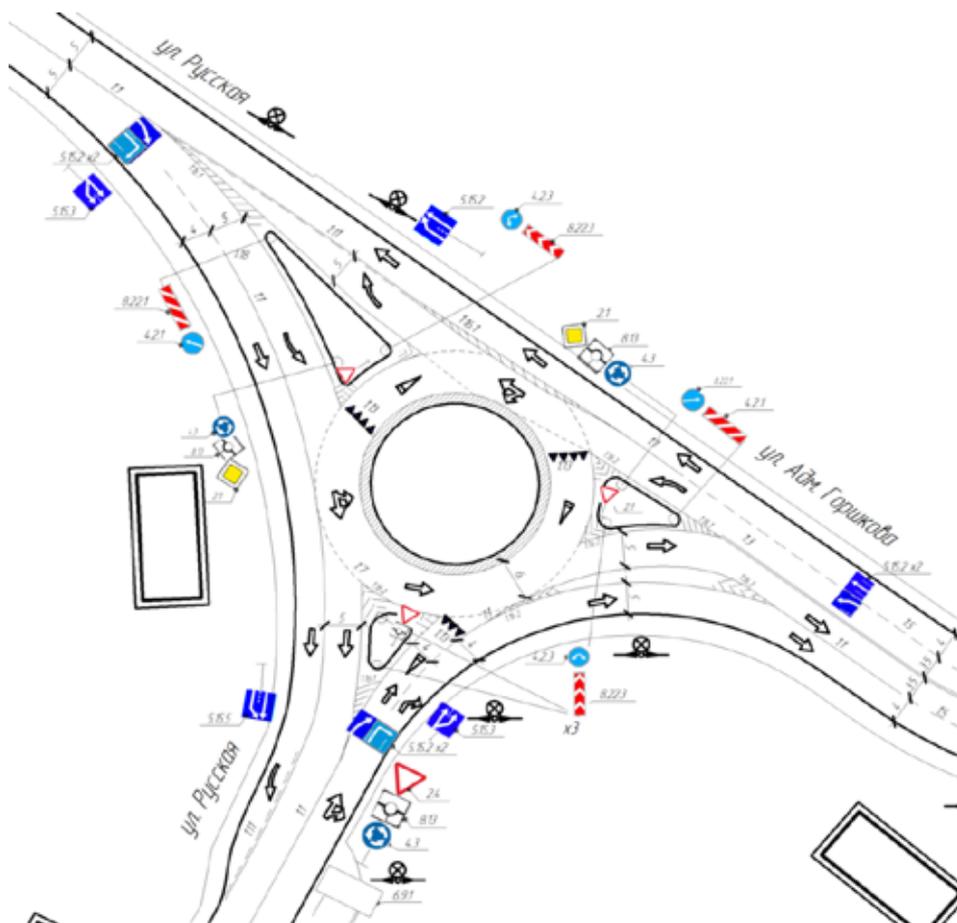


Рис. 2. Схема кольцевого пересечения ул. Русская — Адм. Горшкова

тельными дорожными знаками и уличным освещением, а также барьерными ограждениями в соответствии с необходимыми требованиями позволят решить многие проблемы в области обеспечения безопасности дорожного движения.

Поэтому при проектировании кольцевых пересечений ул. Русская — Адм. Горшкова и ул. Русская — Бородинская УДС г. Владивостока большое внимание было уделено выбору такой планировки, которая значительно снижала бы количество таких точек пересечений транспортных потоков. Также, чтобы проезд автомобилей был как можно более безопасным и плавным, использовался метод канализирования [2, с. 60] движения с помощью дорожной разметки и направляющих островков, возвышающихся над проезжей частью на 10–15 см.

При большом количестве достоинств кольцевых пересечений существуют и недостатки. В их число входит необходимость большой площади земли (особенно при устройстве крупных диаметров центральных островков), что увеличивает стоимость строительства. Тем не менее, затраты на строительство кольцевых развязок значительно ниже, чем при возведении многоуровневых развязок.

Обычно кольцевые развязки выделяются бортовым камнем, либо пластиковым ограждением, которые предот-

вращают движение по центральному островку, что важно в условиях наличия большого числа недостаточно дисциплинированных водителей вследствие невысокого уровня водительской подготовки.

Для повышения пропускной способности на наиболее загруженных направлениях представленных пересечений используются выделенные полосы движения для правоповоротного потока [4, с. 43], дающие возможность проезда, минуя кольцевую часть пересечения и не создавая помех попутным потокам с других направлений.

Наглядное преимущество кольцевых пересечений представлено в сравнении количества конфликтных точек на перекрестке ул. Русская — Бородинская до и после введения кругового движения (рисунок 4).

Число конфликтных точек Т-образного пересечения: 2 точки отклонения, 3 слияния, 5 пересечения. Оценочный показатель сложности Т-образного перекрестка рассчитывается по формуле [2, с. 53] (1):

$$m = n_o + 3 \cdot n_c + 5 \cdot n_n \tag{1}$$

где n_o — число точек отклонения; n_c — слияния; n_n — пересечения.

$$m = 2 + 3 \cdot 3 + 5 \cdot 5 = 36;$$

После введения кольцевого пересечения количество конфликтных точек существенно снизится (3 точки от-

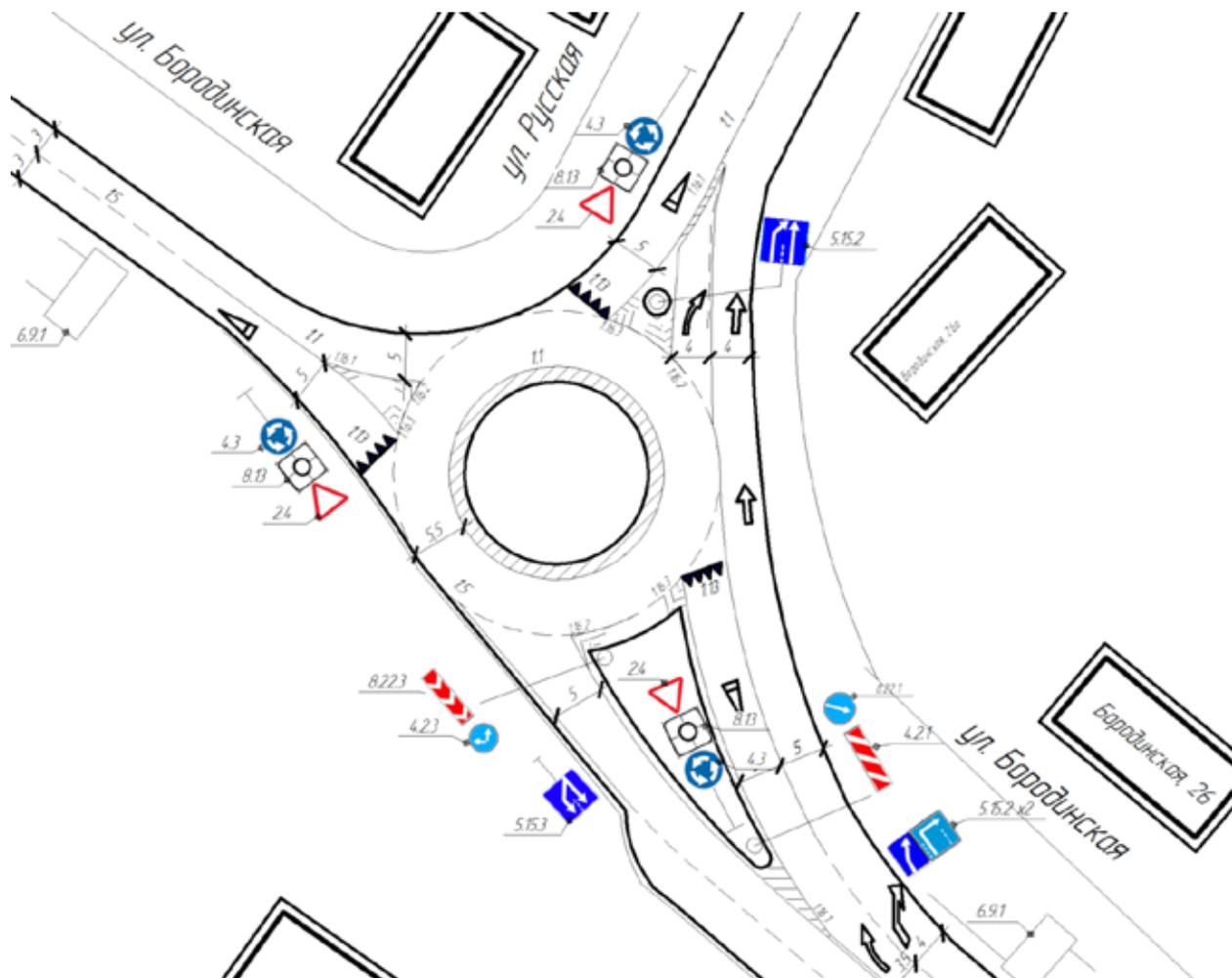


Рис. 3. Схема кольцевого пересечения ул. Русская — Бородинская

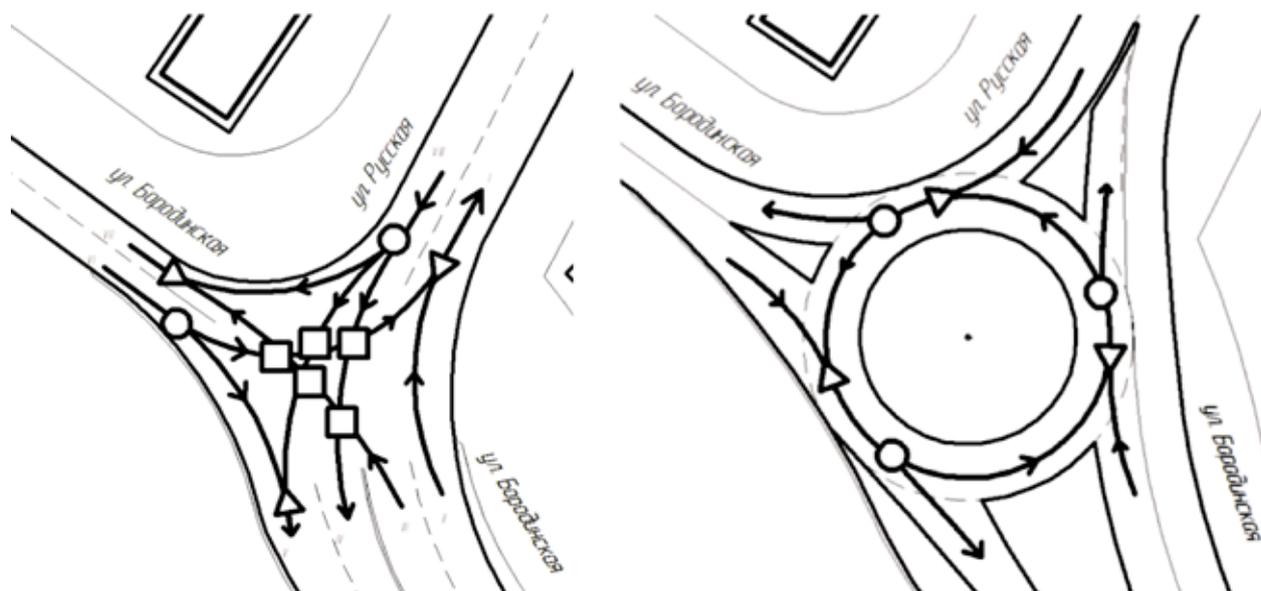


Рис. 4. Конфликтные точки Т-образного и кольцевого пересечений

На рисунке 4 обозначены: ○ – точка отклонения; △ – точка слияния; □ – точка пересечения.

Таблица 1. Средние значения вероятности снижения количества ДТП в соответствии с мероприятиями

Мероприятия по повышению безопасности движения по элементам и характерным участкам дорог	Коэффициенты снижения доли ДТП (P_m), в долях единицы	
	Общего числа ДТП	ДТП с пострадавшими
Пересечения и примыкания		
Канализирование движения на пересечениях	0,50	0,30
Устройство осевой и краевой разметки	0,20	0,27
Устройство переходно-скоростных полос	0,24	0,13
Установка дорожных знаков	0,37	0,60
Устройство кольцевых пересечений	0,49	0,33
Уширение проезжей части	0,20	0,15

клонения, 3 слияния), также будут устранены наиболее опасные из них — точки пересечения.

$$m = 3 + 3 \cdot 3 = 12.$$

Таким образом, оценочный показатель сложности перекрестка после введения таких мероприятий снизится с $m = 36$ до $m = 12$, что значительно упростит и обезопасит проезд по пересечению, сократив аварийность.

Для расчета средней вероятности снижения количества ДТП в год t после реализации комплекса мероприятий по повышению безопасности дорожного движения использована формула (2):

$$P_M = \frac{\sum_{m=1}^M \left(\frac{1}{1-P_m} - 1 \right)}{1 + \sum_{m=1}^M \left(\frac{1}{1-P_m} - 1 \right)}, \quad (2)$$

где P_m — средняя вероятность снижения числа ДТП в году t после реализации комплекса мероприятий по повышению безопасности дорожного движения;

M — число мероприятий по повышению безопасности движения, срок службы которых не истек.

В результате расчета установлено, что для общего числа ДТП средняя вероятность снижения составит: $P_M^{общ} = 0,77$, а для ДТП с пострадавшими — $P_M^{общ} = 0,76$.

Таким образом, предложенные мероприятия снизят суммарно снизят общую аварийность на 77%, а количество ДТП с пострадавшими на 76% [5, с. 206].

В целом, практическая значимость предлагаемых мероприятий играет важную роль в области обеспечения безопасности дорожного движения, условий прохождения транспортного потока, и режима работы автомобильной дороги как инженерного сооружения.

Литература:

1. Аналитическое агентство «АВТОСТАТ» [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.autostat.ru/news/view/16220/>
2. Клиновштейн, Г. И. Организация дорожного движения [Текст]: учебник для вузов. — М.: Трансстрой, 2001. — 5-е изд., перераб. и доп. — 247 с.
3. Washington State Department of Transportation [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.wsdot.wa.gov/Safety/roundabouts/BasicFacts.htm>
4. Методические указания по проектированию кольцевых пересечений автомобильных дорог. — М.: «Транспорт», 1982. — 122 с.
5. ОДМ 218.4.004–2009. Руководство по устранению и профилактике возникновения участков концентрации ДТП при эксплуатации автомобильных дорог. Утверждено распоряжением Росавтодора от 21.07.2009 г. N 260-р. — 239 с.

Оценка качества и безопасности разработанного йогурта

Попова Марина Алексеевна, магистрант;

Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

Гаязова Алена Олеговна, магистрант;

Лукиных Светлана Викторовна, магистрант

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)

В последнее время рынок молока и молочной продукции насыщен множеством производителей продукции. Для обеспечения конкурентоспособности продукции необходимо контролировать показатели качества, безопасности, а также органолептические показатели. Нами определены показатели качества и безопасности разработанного йогурта, а также показатели сенсорной оценки, которые соответствуют требованиям нормативной документации.

Ключевые слова: йогурт, качество, органолептические показатели, стандарты, безопасность.

Одним из важнейших факторов, влияющих на здоровье людей, является здоровое питание. Присущие химические, физические и биологические свойства продуктов удовлетворяют энергетическим, гигиеническим и органолептическим потребностям. В связи с этим необходимо контролировать качество и безопасность выпускаемой продукции в соответствии со стандартами [1–4]. Существуют показатели качества пищевых продуктов, которые определяются по характерным свойствам продукта. Существенное влияние на качество готовых продуктов оказывают: качество сырья, условия и способы производства, упаковка, транспортирование, а также хранение [5, 6].

К молочной продукции предъявляются следующие требования, регламентируемые нормативными документами: техническим регламентом Таможенного союза 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» (далее по тексту ТР ТС); СанПиН 2.3.2.1078–2001 «Продовольственное сырье и пищевые продукты. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы» (далее по тексту СанПиН); Федеральный закон №88 «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» (далее по тексту ФЗ №88). Молоко и молочная продукция промышленного производства должны вырабатываться по нормативной или технической документации, разработанной, согласованной и утвержденной в установленном порядке. Планируем разработку и утверждение стандарта «Йогурт функционального назначения».

Для определения качества пищевой продукции существует два вида методики — органолептическая и лабораторная (измерительная). С помощью первой определяют консистенцию, запах, вкус, цвет и внешний вид, используя такие органы чувств, как: зрение, слух, обоняние и осязание. В некоторых случаях вводится балльная оценка для более точного заключения о качестве продукции [7]. С помощью измерительного метода определяют химические, физические, физиологические и микробиологические показатели качества пищевых продуктов. Для расширения ассортимента кисломолочных продуктов, в частности, йогуртов, был разработан йогурт содержащий в качестве исходных

компонентов: молоко коровье, овсяные хлопья, закваску в виде бактериального концентрата, мед пчелиный натуральный, стабилизатор, концентрированную молочную сыворотку, курагу, цукаты из свеклы или моркови. Этот состав позволяет получить сбалансированный по химическому составу йогурт функционального назначения с высокой пищевой ценностью. Профилограммы органолептических показателей опытных образцов йогуртов с цукатами из моркови и с цукатами из свеклы представлены на рисунке 1.



Рис. 1. Профилограммы органолептических показателей опытных образцов йогуртов с цукатами из моркови и с цукатами из свеклы

Для органолептической характеристики исследуемых образцов была использована пятибалльная шкала оценки, включающая основные органолептические показатели, полученные путём экспертной оценки. Из приведённых профилей видно, что наиболее высокими органолептическими показателями обладает опытный образец с цукатами из свеклы. Использование цукатов из свеклы в качестве овощного наполнителя позволяет улучшить органолептические показатели, а также повысить пищевую ценность продукта [4–6].

Определены и изучены критериальные показатели органолептических качеств йогурта функционального на-

значения. Результаты исследования представлены в таблице 1.

В йогурте были определены следующие физико-химические характеристики: массовая доля белка, жира, СОМО, молочнокислые микроорганизмы (табл. 2).

Определены микробиологические показатели (таблица 3); изучено содержание токсичных элементов (таблица 4); содержание антибиотиков (таблица 5); содержание пестицидов (таблица 6); содержание микотоксинов (таблица 7); содержание окислительной порчи (таблица 8); содержание радионуклидов (таблица 9).

Таблица 1. Органолептические показатели йогурта

Показатель	Требования	Результаты исследований
Внешний вид и консистенция	Однородная в меру вязкая жидкость. При добавлении стабилизатора — желеобразная или кремообразная. При добавлении пищевкусных компонентов — с их наличием	Соответствует, с кусочками овощей
Вкус и запах	При добавлении сахара или подсластителей — в меру сладкий вкус. При добавлении пищевкусных компонентов — обусловленный добавленными компонентами	Соответствует, со вкусом овощей
Цвет	Молочно-белый равномерный или обусловленный добавленными компонентами	Соответствует

Таблица 2. Физико-химические показатели йогурта

Показатель, %	Требования			Результаты исследований
	ФЗ №88	ТР ТС	СанПиН	
Массовая доля белка	3,2, 2,8 с добавлением компонентов	Не менее 2,8	-	3,4
Массовая доля жира	0,1–10	0,1–10	-	0,1
СОМО	Не менее 7,0	Не менее 8,5	-	9,4
Молочнокислые микроорганизмы, пробиотические микроорганизмы, дрожжи, КОЕ/г (см ³)	Не менее 1x10 ⁶	Не менее 1x10 ⁶	-	3,2x10 ⁸ молочнокислых микроорганизмов

Таблица 3. Микробиологические показатели йогурта

Наименование показателя	Требования			Результаты исследований
	ФЗ №88	ТР ТС	СанПиН	
КМАФАнМ, КОЕ/см ³ (г)	не менее 1x10 ⁷ молочнокислых микроорганизмов			3,2x10 ⁸ молочнокислых микроорганизмов
Масса продукта (г), в которой не допускаются				
БГКП (колиформы)	0,01	0,01	0,01	Не обнаружены
патогенные, в т. ч. сальмонеллы и <i>L. monocytogenes</i>	25	25	25	Не обнаружены
стафилококки <i>S. aureus</i>	1,0	1,0	1,0	Не обнаружены
Бактерии <i>B. cereus</i> , КОЕ/см ³ (г), не более	-	-	-	Не обнаружены
Дрожжи (Д), плесени (П), КОЕ/см ³ (г), не более	-	-	-	Не обнаружены

Таблица 4. Содержание токсичных элементов в йогурте, мг/кг (л), не более

Показатели	Требования			Результаты исследований
	ФЗ №88	ТР ТС	СанПиН	
свинец	0,02	0,02	0,1	Менее 0,001
мышьяк	0,05	0,05	0,05	Менее 0,001
кадмий	0,02	0,02	0,03	Менее 0,001
ртуть	0,005	0,005	0,005	Менее 0,0001

Таблица 5. Содержание антибиотиков в йогурте, мг/кг

Показатели	Требования			Результаты исследований
	ФЗ №88	ТР ТС	СанПиН	
левомицетин	Менее 0,01	Не допускается (менее 0,0003) *	Не допускается (менее 0,01)	Не обнаружено
тетрациклиновая группа	Менее 0,01	Не допускается (менее 0,01)		Не обнаружены
Пенициллин	Менее 0,004	Не допускается (менее 0,004)		Не обнаружены
Стрептомицин	Менее 0,5	Не допускается (менее 0,2)	Не допускается (менее 0,5)	Не обнаружены

*Вступает в силу с 1.07.2015

Таблица 6. Содержание пестицидов в йогурте (в пересчете на жир), мг/кг (л)

Показатели	Требования			Результаты исследований
	ФЗ №88	ТР ТС	СанПиН	
— ГХЦГ (α, β, γ — изомеры)	Не более 0,02	Не более 0,02	Не более 0,05	Менее 0,0001
— ДДТ и его метаболиты	Не более 0,01	Не более 0,01	Не более 0,05	Менее 0,0001

Таблица 7. Содержание микотоксинов в йогурте

Показатель	Требования			Результаты исследований
	ФЗ №88	ТР ТС	СанПиН	
Афлатоксин М ₁ , допустимые уровни, мг/кг (л)	0,00002	Не допускается (менее 0,00002)	0,0005	Менее 0,00001

Таблица 8. Показатели окислительной порчи в йогурте

Показатель	Требования			Результаты исследований
	ФЗ №88	ТР ТС	СанПиН	
Перекисное число, не более	4 ммоль активного кислорода/кг жира (для продуктов с содержанием жира более 5 г/100 г и продуктов, обогащенных растительными маслами)			См. примечание

Примечание: Исследования не проводились, т. к. йогурт маложирный, не обогащен растительными маслами

Таблица 9. Содержание радионуклидов (Бк/кг (л)), удельная активность в йогурте

Показатели	Требования			Результаты исследований
	ФЗ №88	ТР ТС	СанПиН	
Цезий-137	40	40	100	12
Стронций-90	25	25	25	4

Разработанный нами йогурт функционального назначения удовлетворяет всем требованиям качества и безопасности, регламентируемым вышеперечисленных актуальных нормативных документов (см. таблицы 2–8),

а также соответствует ожиданиям потребителей. Нами подана заявка на патент «Йогурт функционального назначения» (патентообладатель ЮУрГУ).

Литература:

1. Ребезов, М.Б., Богатова О.В., Догарева Н.Г. Альхамова Г.К., Наумова Н.Л., Залилов Р.В., Максимюк Н.Н. Основы технологии молока и молочных продуктов. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2011. Ч. 1. 123 с.
2. Асенова, Б.К., Ребезов М.Б., Топурия Г.М., Топурия Л.Ю., Смольникова Ф.Х. Контроль качества молока и молочных продуктов. Алматы: Халықаралық жазылым агентігі, 2013. 212 с.
3. Белокаменская, А.М., Ребезов М.Б., Мазаев А.Н., Ребезов Я.М., Максимюк Н.Н., Асенова Б.К. Исследование пищевых продуктов и продовольственного сырья на содержание ртути атомно-абсорбционным методом. Молодой ученый. 2013. №10. с. 98–101.
4. Боган, В.И., Ребезов М.Б., Гайсина А.Р., Максимюк Н.Н., Асенова Б.К. Совершенствование методов контроля качества продовольственного сырья и пищевой продукции. Молодой ученый. 2013. №10. с. 101–105.
5. Альхамова, Г.К., Максимюк Н.Н., Наумова Н.Л., Амерханов И.М., Зинина О.В., Залилов Р.В., Ребезов М.Б. Новые творожные изделия с функциональными свойствами. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2011. 94 с.
6. Ребезов, М.Б., Мирошникова Е.П., Альхамова Г.К., Наумова Н.Л., Хайруллин М.Ф., Залилов Р.В., Зинина О.В. Методы исследований свойств сырья и молочных продуктов. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2011. 58 с.
7. Ребезов, М.Б., Наумова Н.Л., Альхамова Г.К., Кожевникова Е.Ю., Сорокин А.В. Конъюнктура предложения обогащенных молочных продуктов на примере Челябинска Молочная промышленность. 2011. №8. с. 38–39.

Учет вторичного освещения при рендере изображений архитектурных объектов и его целесообразность

Сазанов Евгений Александрович, кандидат технических наук, доцент
Сибирская автомобильно-дорожная академия (г. Омск)

В статье рассматривается целесообразность учета вторичного освещения при рендере изображений объектов архитектуры в различных условиях подготовки презентационных материалов.

Ключевые слова: рендер, вторичное освещение, Global Illumination.

При подготовке презентационных материалов архитектурных проектов для рендера изображений часто используется расчет освещения сцены с учетом влияния вторичного ненаправленного освещения. Это придает большую реалистичность получаемым изображениям, т.к. воспроизводит явления, присущие естественному распространению света. Рендеринг с учетом Global Illumination (GI) возможен в рендерах как стандартно входящих в состав программ для построения 3D-моделей, так и в рендерах, поставляемых сторонними производителями. В настоящее время выбор рендеров для работы достаточно широк, а постоянное развитие и совершенствование алгоритмом расчета GI способствуют все более широкому их использованию.

Визуализация с высоким качеством уже как бы изначально предполагает обязательный учет GI при рендере. Даже при неизбежном увеличении времени рендера изображений и предполагаемом дефиците вычислительных мощностей, при правильной организации процесса рен-

дера получаемое качество изображений стоит того, чтобы сознательно идти на дополнительные издержки, т.к. позволяет представить проект на высоком качественном уровне.

Одной из возможностей влиять на время процесса рендера является изменение настроек качества расчета GI [1]. Но уменьшение соответствующих параметров рендера и снижение качества изображений возможно лишь до определенного уровня, при котором не происходит сильно заметного снижения качества. Поэтому в определенных ситуациях рендер изображений без учета GI может стать единственным вариантом, при котором возможно провести рендер в отведенный срок, хотя уже и с меньшей степенью реалистичности финального изображения.

Принято считать, что фотореалистичный рендер — лучший вариант для представления архитектурного проекта, который наглядно демонстрирует будущий объект и позволяет хорошо воспринимать его облик. Но хорошего представления объекта можно добиваться и без учета

GI при рендере. Например, применение не фотореалистичных рендеров, выделяющих грани объектов, дает возможность проводить рендер по более простому алгоритму и сохранять выразительность тонируемого изображения.

При явной нехватке вычислительных мощностей и/или времени применять сложные методы рендера с учетом GI не рационально. В этом случае целесообразнее пользоваться более простыми способами просчета освещения, которые позволяют не превышать установленные сроки рендера.

Сохранение сжатых сроков рендера также необходимо и при подготовке анимационных роликов. Рендер с учетом GI может занять гораздо больше времени, чем имеется, т.к. количество тонируемых изображений в этом случае весьма велико.

В ситуации, когда вычислительные мощности ограничены и/или жестко ограничены сроки проведения работ, выполнить визуализацию проекта возможно и без учета GI, используя для компенсации потери фотореализма интересные возможности не фотореалистичных рендеров. Осознанное применение упрощенных алгоритмов рендера без учета GI позволяет подготовить в срок презентационные материалы не на максимальном, но на хорошем уровне. При этом получаемые изображения могут приобрести интересную стилизацию и быть по своему привлекательными.

Устремленность всегда получать фотореалистичные изображения с учетом GI не всегда правильно. Необходимо правильно оценивать условия разработки проекта и определять оптимальные для этого случая варианты рендера. Избежать срыва сроков по причине долгого рендера не сложно. Необходимо лишь изначально делать ставку не на получение изображений с максимальной степенью фотореалистичности (т.е. с учетом GI), а на менее реалистичные методы рендера, которые позволяют получать изображения на достаточном для презентации качественном уровне.

Условия разработки проекта могут быть изначально весьма различны и быстро меняться, становясь более жесткими и требующими более раннего завершения работы. В этом случае выбор простых способов рендера (без учета GI) можно считать целесообразным и при изначально благоприятных условиях для рендера с учетом GI.

Тем не менее, учет Global Illumination важен для фотореалистичного расчета освещенности сцены. Поэтому

изображениям, которые получены без учета GI, следует стремиться придавать другую стилизацию, которая делает их более выигрышными. Так, например, с помощью «мультишных» рендеров можно сохранить выразительность изображений, делая их приятными для восприятия.

Вынужденная компенсация отсутствия у тонируемого изображения того, что связано с учетом GI, возможна не только использованием не фотореалистичных рендеров. В зависимости от особенностей той или иной области 3D-моделирования вполне допустимы и другие приемы как альтернатива сложному алгоритму рендера с учетом GI.

Таким образом, возможность выбора между различными вариантами тонирования как с учетом GI так и без его учета, позволяет исполнителю проводить рендер изображений и в фотографическом варианте и в более простом, на который требуется меньше времени и/или вычислительных мощностей.

Следует упомянуть, что обычному неискушенному зрителю сложно понять, почему изображение представляемого архитектурного объекта приобрело выразительность, и для него не совсем важно, за счет чего это было сделано. Анализируя материалы различных архитектурных конкурсов высокого уровня, можно отметить, что тонирование представленных изображений объектов проводилось и с учетом GI, так и без учета GI, а также с применением различных приемов постобработки тонируемых изображений. Несмотря на различные варианты рендера, большинство изображений обладает хорошей наглядностью и выразительностью и успешно используются в качестве презентационных материалов. Поэтому упрощенные алгоритмы рендера без учета GI не следует считать неэффективными и не приносящими хороших результатов.

Важно адекватно ситуации оценивать поставленные задачи и имеющиеся в распоряжении ресурсы и в соответствии с этим делать выбор в пользу рендера с учетом GI или в пользу более упрощенного без учета GI, но уже с дополнительными эффектами для повышения выразительности получаемого изображения. Таким образом, учет вторичного освещения при рендере изображений целесообразен при наличии необходимых вычислительных мощностей и времени. При ограниченности указанных ресурсов рендер следует проводить более упрощенными способами, т.е. без учета вторичного освещения.

Литература:

1. Сазанов, Е.А. Повышение эффективности использования программ трехмерного моделирования в проектировании // Молодой ученый. 2014. №7. с. 177–179.

Применение теории бинарных систем для управления химико-технологическими процессами

Сапожников Александр Владимирович, аспирант
Тверской государственной технической университет

В статье рассматриваются трудности управления сложными нестационарными динамическими объектами, такими как объекты химико-технологических производств. Ввиду этих трудностей возникает необходимость в применении новых теорий управления, учитывающих особенности таких объектов. Одним из таких принципов является разработанная академиком С.В. Емельяновым теория бинарных систем.

Ключевые слова: управление, нестационарные процессы, параметрическая неопределённость, бинарные системы управления, бинарность, химико-технологические процессы.

В любой системе автоматического управления выделяются объект управления и управляющее устройство (регулятор) системы. Назначение регулятора заключается в формировании сигналов управления, действующих на технологический объект, с целью обеспечения требуемых свойств управляемого процесса [1].

Традиционно при построении систем управления технологическими объектами предполагалось, что математическое описание ОУ и возмущающих воздействий известны или могут быть определены. Однако, в последнее время ставятся задачи управления технологическими объектами, в которых действие или влияние окружающей среды приводит к неполной определенности в структурном представлении и в значениях параметров объекта управления [2]. Нестабильность реального промышленного объекта нередко приводит к тому, что полное описание такого ТО может оказаться сложной, а иногда и неразрешимой задачей. В этом случае целесообразно иметь представление о характерных нестабильностях ОУ, с которыми сталкиваются на практике и, если возможно, дать им количественные оценки. Эти сведения должны помочь проектировщику в создании эффективных систем управления при наличии возмущений среды с минимальными затратами на средства управления.

Для промышленных объектов характерным является изменение таких параметров, как постоянные времени, коэффициенты передачи, время чистого запаздывания. В реальных технологических объектах эти параметры могут изменяться в несколько раз. Темп изменения этих параметров зависит от природы возмущающих их факторов. Параметры технологических процессов изменяются медленнее, чем, например, параметры электро-механических процессов. Причем параметры реальных технологических объектов, как правило, связаны нелинейными, трудноопределимыми зависимостями. Нестабильность в технологических объектах и системах управления является следствием действия двух факторов: нестационарности и нелинейности.

Отличительными особенностями современных химических производств, представляющих собой сложные кибернетические системы, являются [3]:

- наличие большого количества взаимосвязанных технологическими потоками и действующих как одно целое аппаратов;
- нестационарность статических и динамических характеристик процессов, протекающих в аппаратах;
- наличие большого числа внешних и внутренних факторов, влияющих на процесс функционирования, неконтролируемых возмущений;
- сложность характера зависимости между входными и выходными переменными процесса, наличие нелинейностей, запаздывания;
- разнообразие химических и физико-химических процессов, протекающих в аппаратах;
- наличие большого числа рециклических и перекрёстных связей;
- невозпроизводимость экспериментов, связанных с зашумлённостью и нестационарностью сложной системы, которая проявляется в различной реакции системы на одну и ту же ситуацию или управление в разные моменты времени;
- многомерность, то есть наличие большого числа входов, влияющих на качественные и количественные показатели выходной величины.

Указанные особенности становятся существенным препятствием при создании высокоэффективных систем управления (СУ) химико-технологическими процессами (ХТП) и создаёт трудности на всех этапах разработки СУ от построения математической модели объекта управления до опытной эксплуатации системы. В этом смысле одной из главных является проблема неопределённости и нестационарности управляемых процессов, в решении которой можно выделить два основных пути. Первый путь имеет в своей основе изучение объекта управления и получение сложной математической модели, учитывающей тонкие её свойства. Выполнение таких исследований всегда трудоёмко, а иногда и невозможно из-за сложности изучаемых явлений. Второй подход предлагает создание методов теории управления, которые позволили бы иметь дело с существенно неопределёнными объектами и обеспечивали требуемое качество управления при произвольном изменении параметров объекта в широких диапазонах.

Одним из направлений развития принципов адаптивного управления является теория бинарных систем [4]. Суть этого подхода состоит в систематическом применении при структурном синтезе системы принципа регулирования по отклонению и расширению на этой основе множества типов обратных связей, позволяющих построить обобщенную структурную схему системы, в рамках которой при надлежащем выборе операторов обратной связи и их параметров возможно устранения влияния на процесс регулирования неконтролируемых параметрических и координатных возмущений [5].

Если в обычных системах автоматического управления (САУ) с координатной-обратной связью (КОС) необходимость в автоматическом способе формирования выходного сигнала регулятора вызвана отсутствием информации о координатных возмущениях, то в рассматриваемом случае, кроме того, отсутствием достаточной информации об операторе объекта регулирования, а точнее, о тех операторных возмущениях, которые приводят к его изменению во времени.

Исходной посылкой в предложенной академиком С. В. Емельяновым новой методологической основе построения структурных схем САУ, позволяющей расширить возможности автоматических систем по управлению динамическими объектами в условиях неполной информации, является вновь введенное понятие сигнала-оператора или переменной оператора. Переменная-оператор (сигнал-оператор) представляет собой какое-либо преобразование, осуществляемое над переменными-координатами. Введенное различие между переменными-координатами и переменными-операторами следует понимать условно, как удобный для использования методологический приём. Переменную будем называть координатой, если над ней осуществляется то или иное преобразование, и ту же самую переменную назовём оператором (операторной), если она определяет вид преобразования, выполняемого над какой-либо координатой.

В соответствии с [4] двойственное толкование переменных состояния нелинейной динамической системы принято именовать принципом бинарности, а динамические системы, построенные на основе принципа бинарности — бинарными динамическими системами автоматического управления (БИСАУ). Методологическое отличие между подходом к синтезу бинарных систем и подходом к построению большинства адаптивных систем управления заключается в замене принципа регулирования о возмущении или о его оценкам на принцип регулирования по отклонению для компенсации операторных (параметрических) возмущений в операторе объекта регулирования. Под отклонением здесь понимается некоторая величина, связанная с отличием фактических свойств системы от требуемых в постановке задачи управления. При таком подходе отпадает необходимость в оценке текущих характеристик оператора, что сулит существенные преимущества и, в частности, позволяет ослабить или снять ограничения типа условий квазистационарности управляемого процесса.

Помимо снятия ограничения квазистационарности, преимуществом БИСАУ над прочими теориями управления является то, что бинарные системы управления не требуют длительного периода подготовки к эксплуатации, как например интеллектуальные системы управления на базе нейроподобных сетей и нечеткой логики. Применение принципа регулирования по отклонению позволяет создавать системы инвариантные к множеству возмущений, действующих на объект управления, что так же упрощает саму СУ и её эксплуатацию. Так же отпадает необходимость в построении эталонных моделей для оценки изменений параметров объекта, как например в прочих адаптивных системах.

Исходя из сказанного выше, применения теории бинарных систем для управления сложными нестационарными динамическими объектами, такими как объекты химико-технологического производства очень перспективным.

Литература:

1. Бесекерский, В. А. Попов Е. П. Теория систем автоматического регулирования. 3-е изд. — М.: Наука, 1975. — 768 с.
2. Догановский, С. А. Параметрические системы автоматического регулирования. М.: Энергия, 1973.
3. Герасимов, В. В., Корноушенко Е. К. Диагностирование динамических систем, заданных структурными схемами с нелинейными и нестационарными элементами // Автомат. и телемех. 1990. №4. с. 133—144.
4. Емельянов, С. В. Бинарные системы автоматического управления. — М.: МНИИПУ, 1984. — 313 с.
5. Емельянов, С. В., Коровин С. К. Новые типы обратной связи: Управление при неопределенности. — М.: Наука. Физматлит, 1997. — 352 с.

Закономерности в композитах с позиций системного анализа

Сорокин Дмитрий Сергеевич, студент;
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор
Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

При исследовании систем закономерностью называют часто наблюдаемое, типичное свойство (связь или зависимость), присущее многим объектам, процессам и явлениям, устанавливаемое опытом (процессы формирования физико-механических характеристик, рис. 1; зависимость управляющих воздействий оператора эргатической системы от параметров информационных полей).

Выявление закономерностей позволяет в значительной степени облегчить перенос знаний об основных процессах, происходящих в сложных системах, из одной области в другую, независимо от их природы.

Универсальные закономерности в синергетике сложных нелинейных неравновесных открытых систем позволяют при определенных условиях переносить знания о механизмах бифуркации, деградации, самоорганизации и т. п. с одних систем на другие.

Универсальные закономерности помогают определять заранее, в каком направлении и в каких пределах может происходить развитие систем и в каких пределах и направлениях исключается их совершенствование. Универсальные системные закономерности определяют ограничения по управлению сложными открытыми системами различной природы аналогично тому, как известные универсальные законы термодинамики предопределяют рост энтропии, деградации и хаоса для закрытых систем, а рост неэнтропии предопределяет процесс организации и самоорганизации открытых систем.

Условия самоорганизации или дезорганизации открытых систем определяются на основе общесистемной закономерности возрастания и убывания энтропии. Для стабилизации открытых систем необходимо рационально управлять энтропийными процессами в системах, в том числе точкой энтропийного равновесия, или критическим уровнем организации систем, амплитудой и частотой энтропийных колебаний, отводом излишней энтропии из системы во вне и т. п.

Из энтропийной закономерности вытекает важное следствие — зависимость потенциала системы от степени ее организованности или характера взаимодействия структурных элементов системы. Исходя из нее, можно определить зависимость потенциала системы от потенциала структурных элементов для хорошо, плохо и нейтрально организованной системы, что позволяет выработать рекомендации по рациональной организации и управлению системой.

Наконец отметим, среди различных теорий систем в настоящее время еще не существует универсальной, пригодной для различных практических приложений. Это

относится и к общей теории систем Ю. А. Урманцева с ее высокой абстракцией (само определение системы включает более двух десятков признаков-атрибутов) и поэтому трудно приложимой к практическому решению системных задач.

Отметим главные признаки-атрибуты:

- целостность;
- интегративность;
- целостное свойство больше суммы свойств составных элементов;
- наличие двух и более совокупностей составных элементов, их взаимосвязей и отношений;
- наличие обмена информацией, энергией или веществом с другими системами или окружающей средой.

Что касается композиционных материалов, то признаки-атрибуты подробно рассматриваются в [1...3].

В соответствии с распространенной мировоззренческой позиции мир устроен целостно и неделимо. Разделение мира на отдельные составные части — его структурирование чисто условное и делается исследователем ради достижения определенных целей, решения определенных задач. Во многих случаях структурирование привычно и общепринято.

Существование системы определяется некоторыми основными определяющими ее параметрами. Их сохранение поддерживает существование самой системы и определяет ее гомеостаз. Системный (общий) гомеостаз обеспечивает сохранение интегративного качества, а частный — конкретной компоненты. Влияние изменения системных параметров на систему неодинаково и, в частности, зависит от диапазона изменения. Пока значение системообразующего параметра X не выходит за пределы области ($a < X < d$) сохраняется интегративное качество системы. Выход X за пределы области частичного гомеостаза ($b < X < c$) ведет к переходу системы в новое качественное состояние без разрушения системы. С выходом параметра X за пределы области системного гомеостаза ($a < X < d$) система утрачивает интегративное качество и перестает существовать. Области $a < X < b$ и $c < X < d$ соответствуют частичному системному гомеостазу. Приближение интегративных параметров системы к предельно допустимым порождает системный кризис с непредсказуемыми последствиями и когда дальнейшее существование системы оказывается под вопросом. Система вступает в зону бифуркации. Под влиянием внутренних или внешних флуктуаций она либо вернется в нормальное состояние, либо перейдет в другие, приобретающая новое качество (например, большой острый воспалением легких (зона бифуркации), либо выздоравливает,

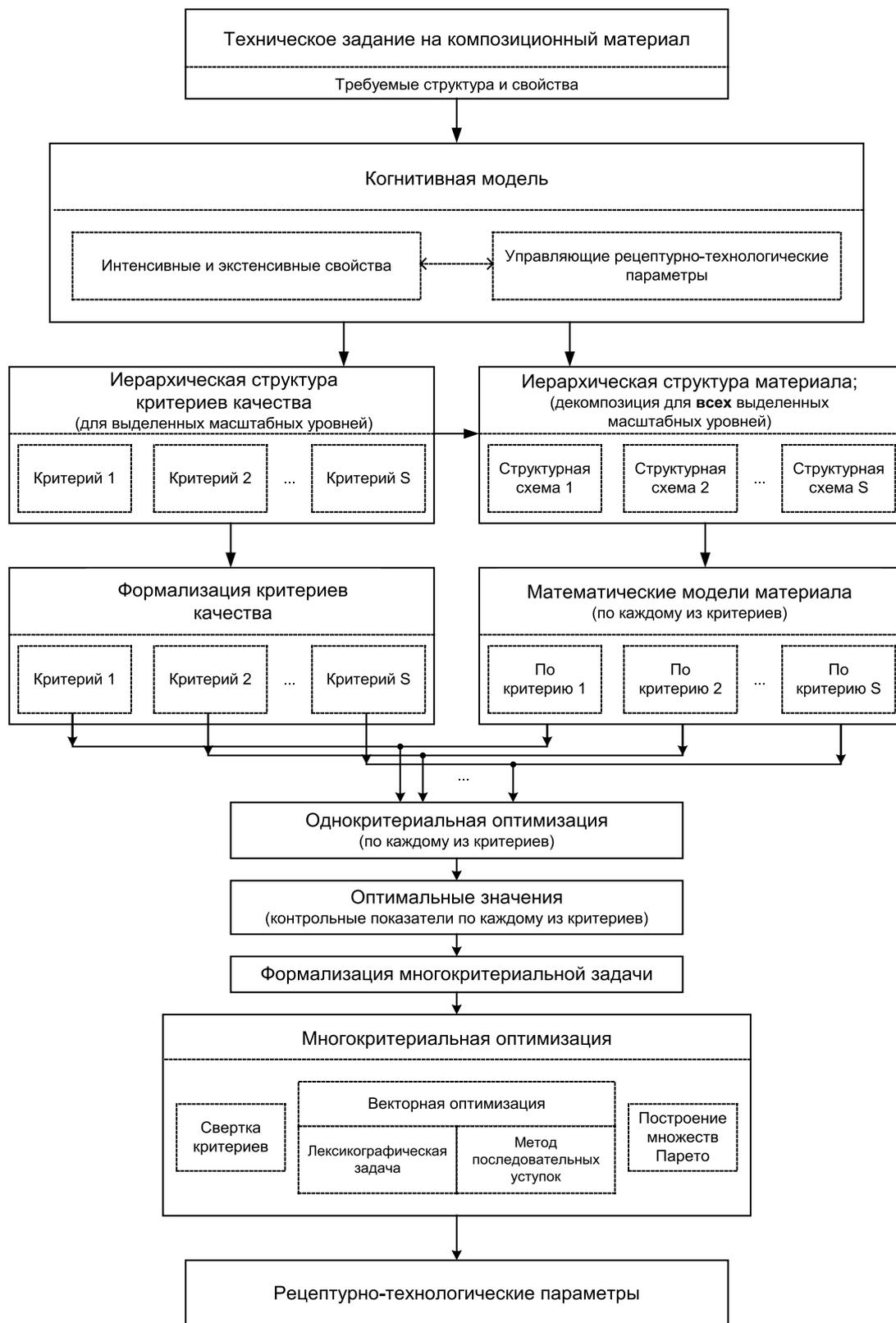


Рис. 1. Алгоритм синтеза композиционного материала

либо болезнь приобретает хроническую форму, либо он умирает).

Объект, как правило, изучается с разных точек зрения и с применением различных формализованных количественных или хотя бы концептуальных моделей при не-

обходимых уточнениях и структурированиях сложного объекта (предварительно выделяются элементы, подсистемы, системы и надсистемы, рис. 1). При структурном исследовании строительных материалов предметом являются строение, фазовый состав, связи, топология и т.п.;

при функциональном — динамические характеристики (кинетические процессы сорбции агрессивных сред, разрушения материала и др.), стойкость в эксплуатационной среде, экономическая эффективность (что при неиз-

менной структуре системы зависит от свойств ее элементов и их отношений).

Приложения указанного подхода достаточно полно приводятся в [4...7].

Литература:

1. Гарькина, И. А., Данилов А. М., Королев Е. В. Строительные материалы как системы/Строительные материалы. — 2006. — №7. — с. 55–58
2. Гарькина, И. А., Данилов А. М., Королев Е. В. Когнитивное моделирование при синтезе композиционных материалов как сложных систем/Известия высших учебных заведений. Строительство. — 2009. — №3–4. — с. 30–37.
3. Преодоление неопределенностей целей в задачах многокритериальной оптимизации на примере разработки сверхтяжелых бетонов для защиты от радиации/Строительные материалы. — 2006. — №8. — с. 23–26.
4. Данилов, А. М., Гарькина И. А. Современная общая методология идентификации систем: Моделирование свойств материалов/Региональная архитектура и строительство. — 2010. — №1 (8). — с. 11–14.
5. Данилов, А. М., Гарькина И. А. Приложение метода ПАТТЕРН к конструированию композиционных материалов/Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова — 2011. — №1. — с. 46–51.
6. Данилов, А. М., Гарькина И. А. Сложные системы модульной структуры: композиты, автономные исследования сепаратных подсистем/Известия КазГАСУ. — 2011. — №1 (15). — с. 152–156.
7. Будылина, Е. А., Гарькина И. А., Данилов А. М., Махонин А. С. Основные принципы проектирования сложных технических систем в приложениях/Молодой учёный. — 2013. — №5. — с. 42–45.

Получение пористого кремния для применения в адресной доставке лекарств

Спивак Юлия Михайловна, кандидат физико-математических наук, доцент;

Нигмадзянова Надежда Романовна, аспирант

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)

Создание пористых материалов с заданными параметрами (пористостью, распределением пор по размерам, определенной геометрией пористой структуры, контролируемым фазовым составом и др.) является чрезвычайно востребованным и интенсивно развивающимся направлением современного материаловедения.

Пористый кремний (por-Si) обладает рядом свойств, делающих его перспективным материалом для применения в биологии и медицине [1–9]:

- биосовместимость;
- биодegradуемость;
- относительно простая технология получения;
- большие значения удельной площади поверхности;
- возможность управления геометрическими характеристиками пористой структуры (диаметр и геометрия каналов пор, распределение пор по размерам, пористость);
- многофункциональность. Отметим, что специфические оптические и электрические свойства por-Si позволяют использовать его в качестве сенсора для диагностики и лечения заболеваний, а также для лекарственного скрининга;

— пористые контейнеры могут быть использованы для загрузки как гидрофильных, так и гидрофобных молекул;

— кинетика высвобождения лекарств контролируется изменением физико-химических свойств контейнера. Изменяя свойства поверхности контейнера, можно осуществлять контролируемое высвобождение лекарства, продлевая срок эффективного его использования до недель и месяцев.

Можно выделить следующие направления и стратегии применения пористого кремния в медицине.

Лечение онкологических заболеваний [10–12]:

— в качестве сенсоров для обнаружения небольших по размеру опухолей;

— для визуализации не удаленных в процессе хирургической операции остатков опухолевой ткани;

— для брахитерапии, которая основана на локализованной доставке радиоактивного изотопа прямо к месту опухоли. Радиоактивно-устойчивый Si в данном случае является идеальным переносчиком изотопов, снижающим их негативное воздействие на здоровые клетки.

Ортопедия и тканевая инженерия [13–14]:

— переносит ростовые факторы, способствующие росту кости, и встраивается в костную ткань, обеспечивая быстрое ее восстановление;

— переносит стабилизаторы кости, анальгетики, противовоспалительные агенты (для снятия болевых ощущений после операции) и антибиотики.

Лечение диабета [15–16]:

— направленная доставка инсулина;

— векторное перемещение инсулино-подобных лигандов, в том числе и белков,

— имплантация биокапсул, содержащих островки Лангерганса.

Офтальмология:

В работе [17] описана успешная имплантация пористого Si, содержащего лекарство, в радужную оболочку глаза. В течение продолжительного периода времени исследователи наблюдали процесс уменьшения концентрации препарата в радужной оболочке, используя оптические свойства пористого Si. Кроме того, было показано, что имплантированный Si не проявлял какой-либо цитотоксичности в течение более 4 месяцев.

Размер пор, морфологию и химию поверхности можно менять в процессе получения пор-Si и его последующей обработки, таким образом можно обеспечить требуемые сорбционные характеристики для конкретного лекарства [18–23]. Поэтому важно исследовать взаимосвязь морфологии и состава поверхности пористого кремния в зависимости от технологических условий получения и обработки.

Целью данной работы являлось исследование взаимосвязи морфологии слоев и порошков на основе пор-Si и технологических условий получения и хранения. Для этого были поставлены следующие задачи:

— исследовать влияние плотности тока анодирования на морфологию поверхности пор-Si;

— исследовать особенности агрегации порошков на основе пор-Si n- и p- типа проводимости в различных средах;

— исследовать процессы эволюции во времени порошков на основе пор-Si p- типа проводимости в воде.

Получение слоев пористого кремния с разной плотностью тока анодирования

Основным методом получения пор-Si является электрохимическое анодное растворение кремния (обычно монокристаллического). Важными достоинствами технологии электрохимического травления (ЭХТ) пор-Si являются низкая температура получения образцов, дешевизна

и совместимость формирования пор-Si с технологическими процессами микроэлектроники. При получении пор-Si методом ЭХТ, в зависимости от условий травления и характеристик исходного материала параметры образующегося пористого слоя могут меняться в широком диапазоне значений пористости, диаметров пор, типа пористой структуры и т. п. [24–27]. Массив пор может представлять собой в разной степени упорядоченную систему.

В настоящей работе получение слоев пор-Si осуществлялось методом Унно-Имаи. Данная методика позволяет получать слои пор-Si с наиболее однородным распределением параметров пористых слоев по площади травления. В методе Унно-Имаи повышение однородности параметров пор-Si достигается за счет более однородного распределения электрического поля в образце, так как электрический контакт к катодной стороне кремниевой пластины осуществляется за счет контакта кремния с электролитом.

Электрохимическая обработка проводилась в электролите на основе водного раствора HF с добавлением изопропанола. В качестве подложек был использован кремний марки КЭФ-5 (111). Образцы были получены при плотностях тока анодирования 30 и 80 мА/см², время травления одинаково.

Зависимость морфологии поверхности слоев пористого кремния от плотности тока анодирования

Исследование морфологии образцов пор-Si I и II (рис. 1), технологические условия получения которых указаны в табл. 1, показало, что на поверхности присутствуют макропоры диаметром ≈ 200 нм для образца I, и $\approx 0,5$ –1 мкм для образца II, характеризующиеся треугольной формой (это связано с исходной кристаллографической ориентацией пластин — (111)).

В табл. 2 приведены результаты статистических данных по площади поверхности 10x10 мкм. Показано, что при более высокой плотности тока шероховатость поверхности пористого кремния меньше, так как при значении плотности тока анодирования равном 80 мА/см² условия близки к условиям электрополировки.

Влияние многостадийного анодирования на морфологию поверхности слоев пористого кремния

Исследование влияния второго этапа анодирования показало следующее. После 1 этапа анодирования на поры двух типов: макропоры диаметром ≈ 500 нм и мезопоры диаметром порядка 20–40 нм (рис. 3, б).

Таблица 1. Условия получения слоев пористого кремния

Образец	J_a , мА/см ²	t, мин.
I	30	15
II	80	15

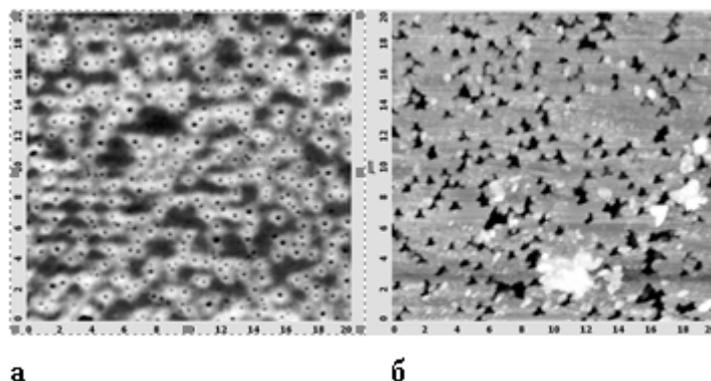


Рис. 1. Изображения атомно-силовой микроскопии образцов по площади сканирования 20x20 мкм: а — образец I; б — образец II

Таблица 2. Характеристики профилей поверхности

Серия	I	II
Размер поля	10x10 мкм	10x10 мкм
Размах высот, S_y , нм	864	1468
Среднее значение высоты, нм	478	954
Ср. арифметическая шероховатость, S_a , нм	178	82
Ср. квадратичная шероховатость, S_q , нм	206	141

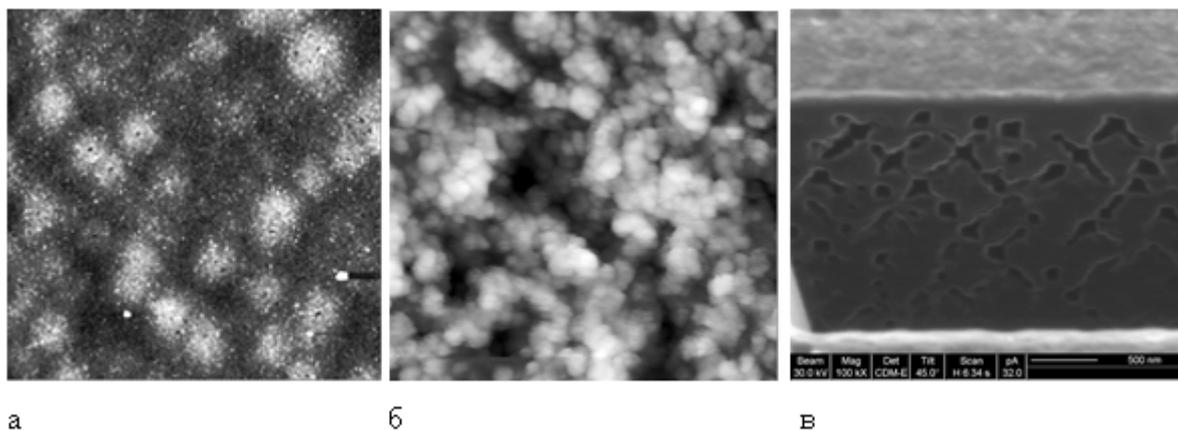


Рис. 3. Пористый кремний, полученный в 1 этапе анодирования: а, б — данные АСМ поверхности при размерах областей сканирования 50 x 50 мкм и 800 x 800 нм соответственно; в — данные ионно-электронной микроскопии среза слоя por-Si

Макропоры характеризуются треугольной формой, что очевидно обусловлено кристаллографической ориентацией подложки (111). При этом поры по глубине слоя характеризуются кристаллографической огранкой и диаметром сечения порядка ≈ 150 нм (рис. 3, в).

При проведении электрохимического анодного травления в два этапа (образец №2) полученный материал характеризуется губчатой структурой, высокой пористостью, не типичной для макропористого кремния, специфическим и более развитым строением поверхности

(рис. 4, а, б). В таблице 3 приведены данные статистических данных по площади поверхности 5x5 мкм, 10x10 мкм и 20x20 мкм.

Диаметр отверстий пор на поверхности составил порядка 200–300 нм. Характер поверхности, диаметр пор и специфическое строение одинаковы по всей области травления. Очевидно, форма пор диктуется кристаллографической ориентацией подложки (111), направления лучей и стенок пор, по-видимому, принадлежат семейству $\langle 110 \rangle$.

Таблица 3. Характеристики профилей поверхности при электрохимическом анодировании, проведенном в 1 и в 2 этапа

Число этапов	1			2		
	5x5	10x10	20x20	5x5	10x10	20x20
Область сканирования, мкм	5x5	10x10	20x20	5x5	10x10	20x20
Размах высот, S_y , нм	100	105	312	697	1310	1407
Средняя высота, нм	65	72,2	86,3	359	734	521
Ср. арифметическая шероховатость, S_a , нм	5,7	6,3	6,9	80,1	163,8	115,3
Ср. квадратичная шероховатость, S_q , нм	7,8	8,3	9,8	99,9	202,2	145,4

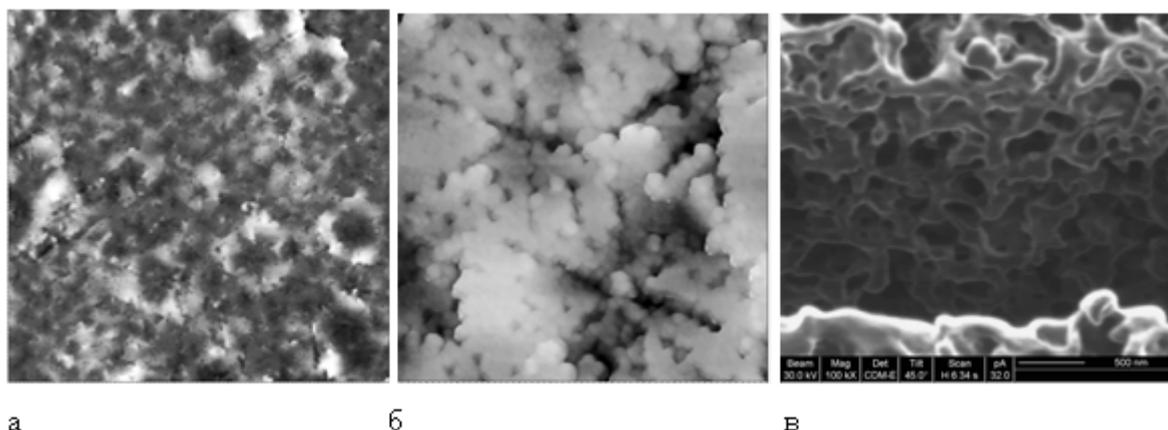


Рис. 4. Пористый кремний, полученный в 2 этапа анодирования: а, б — данные АСМ поверхности при размерах областей сканирования 50 x 50 мкм и 6 x 6 мкм соответственно; в — данные ионно-электронной микроскопии среза слоя por-Si

Исследование пористого слоя по толщине показало (рис. 4, в) показало, что por-Si обладает сложной системой пересекающихся пор, диаметр которых варьируется от мезо- до макропор: $\approx 50-400$ нм.

Показано, что на втором этапе при $j_2 < j_1$ не происходит образование второго слоя, толщина слоя практически остается неизменной, происходит изменение пористой структуры слоя, сформированного на 1 этапе. По статистически данным приведенным в таблице 3 видно, что после проведения второго этапа увеличилась развитость (шероховатость) поверхности. В пористом кремнии такого типа можно ожидать качественное изменение свойств (механических, электрофизических, оптических свойств).

Выводы

В результате работы было показано, что изменяя плотность тока анодирования можно управлять рельефом поверхности, при этом при увеличении плотности тока увеличивается диаметр пор, но рельеф поверхности более плоский. По-видимому, это связано с тем, что при увели-

чении плотности тока анодирования условия травления близки к режиму электрополировки кремния. Выявлено, что проведение второго этапа электрохимического травления при меньшей плотности тока анодирования ($j_2 < j_1$) приводит к увеличению развитости поверхности. Это может быть удобно для регулировки скорости растворения ПК в физиологической среде. Обнаружено, что дисперсия порошков на основе ПК эволюционирует: в дисперсиях порошков пористого кремния происходит перераспределение частиц por-Si по объему раствора и агрегация. Вид агрегатов существенно зависит от типа проводимости исходного Si и состава дисперсионной среды. Для дисперсии порошка на основе пористого кремния r- типа в воде доказано, что агрегация в объеме раствора значительно меньше, чем на подложке, при ее присутствии в растворе в течение всего времени выдержки. С течением времени увеличивается размер и число агрегатов. Приведенные результаты исследований могут быть полезны при создании на основе пористого кремния контейнеров для направленной доставки лекарств и при выборе условий хранения контейнеров ПК с лекарствами.

Литература:

1. Ксенофонтова, О.И., Васин А.В., Егоров В.В. и др. Пористый кремний и его применение в биологии и медицине // ЖТФ, 2014. Т. 84, вып. 1, с. 67–77.

2. Улин, В. П., Улин Н. В., Солдатенков Ф. Ю. и др. Поверхность пористого кремния в процессах гидрофилизации и гидролитической деградации. *Физика и техника полупроводников*, 2014, том 48, вып. 9 с. 1243–1248
3. Porous silicon in drug delivery devices and materials/E. J. Anglin, L. C. Cheng, W. R. \47150
4. Freeman, and all// *Adv Drug Deliv Rev.* — 2008. — Vol. 60. — P. 1–32.
5. Dong-JieGuo, Hao Zhang, Jia-Bo Li, etc., Fabrication and adhesion of a bio-inspired microarray: capillarity-induced casting using porous silicon mold // *J. Mater. Chem. B*, 2013, 1, 379–386.
6. S. Dhanekar, S. Jain, J. M. Islamia, etc. Porous silicon biosensor: Current status // *Biosensors and Bioelectronics*, 2013. Vol 41. Pages 54–64.
7. M. Arroyo-Hernández, R. J. Martín-Palma, V. Torres-Costa, J. M. MartínezDuart. Porous silicon optical filters for biosensing applications // *Journal of Non-Crystalline Solids*, 2006. Vol. 352, is. 23–25. Pages 2457–2460.
8. T. J. Barnes, Karyn L J., C. A. Prestidge. Recent advances in porous silicon technology for drug delivery // *Therapeutic Delivery*, 2013. Vol. 4, No. 7. PP. 811–823.
9. Spivak Yu. M., Maraeva E. V., Belorus A. O., Molchanova A. V., Nigmadzyanova N. R. Preparation and investigation of porous silicon nanoparticles for targeted drug delivery // *Smart Nanocomposites*, 2014. — v. 4. № 1. p. 115–118
10. Белорус, А. О. Применение пористого кремния в биомедицине // *Молодой ученый*. 2013. №8. с. 69–74.
11. Arruebo, M. // *WIREs Nanomed. Nanobiotech.* 2012. Vol. 4. P. 16–30.
12. Xiao, L., Gu L., Howell S. B., Sailor M. J. // *ACS Nano*. 2011. Vol. 5. N 5. P. 3651–3659.
13. Vaccari, L., Canton D., Zaffaroni N., Villa R., Tormen M., Fabrizio E. // *Microelectron. Eng.* 2006. Vol. 83. P. 1598–1601.
14. Kumar, D. S., Banji D., Madhavi B., Bodanapu V., Dondapati S., Sri A. P. // *Int. J. Pharm. Pharm. Sci.* 2009. Vol. 1. P. 8–16.
15. Colilla, M., Izquierdo-Barba I., Vallet-Regi M. // *Expert Opin. Ther. Pat.* 2008. Vol. 18. N 6. P. 639–656.
16. Foraker, A. B., Walczak R. J., Cohen M. H., Boiarski T. A., Grove C. F., Swaan P. W. // *Pharmaceut. Res.* 2003. Vol. 20. N 1. P. 110–116.
17. Ravaine, V., Ancla C., Catargi B. // *J. Control. Release.* 2008. Vol. 132. P. 2–11.
18. Cheng, L., Anglin E., Cunin F., Kim D., Sailor M. J., Falkenstein I., Tammewar A., Freeman W. R. // *Br. J. Ophthalmol.* 2008. Vol. 92. P. 705–71
19. Атомно-силовая микроскопия для исследования наноструктурированных материалов и приборных структур: Учеб. пособие. В. А. Мошников, Ю. М. Спивак, В. А. Алексеев, Н. В. Пермяков СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2014
20. Канагеева, Ю. М., Савенко А. Ю., Лучинин В. В., Мошников В. А., Зимин С. П., Бучин Э. Ю. Изучение структурно-морфологических особенностей макропористого кремния при препарировании образцов остросфокусированным ионным пучком. *Петербургский журнал электроники*. 2007. №1. с. 30–34.
21. Babayan, V., Kazantseva N. E., Moučka R., Sapurina I., Spivak Yu. M., Moshnikov V. A. Combined effect of demagnetizing field and induced magnetic anisotropy on the magnetic properties of manganesezinc ferrite composites. *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*. 2012. Т. 324. №2. с. 161–172.
22. Травкин, П. Г., Воронцова Н. В., Высоцкий С. А., Леньшин А. С., Спивак Ю. М., Мошников В. А. Исследование закономерностей формирования структуры пористого кремния при многостадийных режимах электрохимического травления. *Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ»*. 2011. №4. с. 3–9.
23. Леньшин, А. С., Кашкаров В. М., Середин П. В., Спивак Ю. М., Мошников В. А. Исследование электронного строения и химического состава пористого кремния, полученного на подложках n- и p-типа, методами хапес и ик спектроскопии. *Физика и техника полупроводников*. 2011. Т. 45. №9. с. 1229–1234.
24. Спивак, Ю. М., Муратова С. Е. Н., Петенко О. С., Травкин П. Г. Определение параметров пористой структуры в por-si и $\text{por-al}_2\text{O}_3$ путем компьютерной обработки данных растровой и атомно-силовой микроскопии. *Молодой ученый*. 2012. №5. с. 1–4.
25. Мошников, В. А., Спивак Ю. М. «Электрохимические методы получения пористых материалов для топливных элементов» // Глава в монографии: Основы водородной энергетики/Под ред. В. А. Мошникова и Е. И. Терукова. 2-е изд. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2011. 288 с.
26. Афанасьев, А. В., Ильин В. А., Мошников В. А., Соколова Е. Н., Спивак Ю. М. Синтез нано- и микропористых структур электрохимическими методами. *Биотехносфера*. 2011. №1–2. с. 39–45.
27. Спивак, Ю. М. Наноструктурированные материалы. Особенности получения и диагностики // *Известия высших учебных заведений России. Радиоэлектроника*. 2013. Т. 6. с. 54–64.
28. Травкин, П. Г., Соколова Е. Н., Спивак Ю. М., Мошников В. А. Электрохимическая ячейка для получения пористых анодных оксидов металлов и полупроводников. Патент на полезную модель RUS 12238501.06.2012

Методы оценки качества и безопасности сметаны

Уварова Вера Михайловна, студент;

Губер Наталья Борисовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), г. Челябинск

Асенова Бахыткуль Кажженовна, кандидат технических наук, профессор;

Окусханова Элеонора Курметовна, магистрант;

Азильханов Айдос Серикказыевич, магистрант

Государственный университет имени Шакарима города Семей (Казахстан)

Молочные продукты — широкая группа пищевых продуктов [1–3]. В нашей стране молоко и молочные продукты (в частности сметаны) являются продуктами широкого потребления среди населения. Главным и определяющим показателем для потребителей являются качество и безопасность. Производителям для повышения конкурентоспособности и спроса сметаны необходимо уделять особое внимание качеству и безопасности выпускаемой продукции. Для этого предприятиям необходимо внедрять, применять и постоянно актуализировать методы оценки качества и безопасности сметаны.

Критерий или фактор качества — параметр продукта, выбранный среди прочих для оценки качества продукта. Качество, в свою очередь, означает совокупность признаков и характеристик продукта, позволяющих удовлетворять выраженные или скрытые потребности [4–10].

В нормативно-технической документации на молочную продукцию контролируемые показатели качества разделяют на 3 группы: органолептические; физико-химические; микробиологические.

Первые две группы показателей характеризуют потребительские свойства продукта, третья — степень его безопасности. К первой группе относят социологические, экспертные и сенсорные методы; ко второй — экспериментальные (измерительные) и расчетные. Органолептическая оценка является обобщенным результатом восприятия органами чувств таких свойств продукта, как внешний вид, консистенция, вкус, запах и цвет. Для определения оценки используют качественные и количественные методы. Качественная оценка представляет собой описание (дескриптор), а количественная характеризуется интенсивностью ощущений и выражается в виде чисел, отсчитываемых по определенной шкале [11].

Органолептические характеристики сметаны представлены в таблице 1.

Физико-химические методы анализа, применяемые в целях определения химического состава сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, делятся на несколько категорий: оптические методы (рефрактометрия, фотометрия, спектрометрия, нефелометрия и турбидиметрия); электрохимические методы (кондуктометрия, потенциометрия, полярография); хроматографические методы (газовая хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография, ионообменная хроматография, тонкослойная хроматография, бумажная хроматография, гельхроматография); химические методы (гравиметрические, титриметрические — кислотно-основное, основанное на реакции нейтрализации, окислительно-восстановительное, комплексонометрическое) [11–18].

По физико-химическим показателям продукт должен соответствовать нормам, указанным в таблицах 2 и 3.

Микробиология молока и молочных продуктов — отрасль технической микробиологии, изучающая как микроорганизмы, используемые в молочной промышленности при изготовлении различных продуктов, но и патогенные микроорганизмы, встречающиеся на данном производстве [19].

Санитарное состояние молочных предприятий является одним из важнейших факторов, влияющих на качество и сроки хранения сметаны. На всех предприятиях отрасли должны быть созданы необходимые санитарно-гигиенические условия, обеспечивающие выпуск полностью безопасной и высококачественной продукции.

Гигиенические нормативы по микробиологическим показателям изложены в ФЗ №88 «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» и СанПиН 2.3.2.1078 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» и регламентируют следующие группы микроорганизмов: санитарно-показательные микроорганизмы — мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы (КМАФАнМ), бактерии

Таблица 1. Органолептические характеристики сметаны

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Однородная густая масса с глянцевой поверхностью
Вкус и запах	Чистый, кисло-молочный, без посторонних привкусов и запахов. Для продуктов из рекомбинированных сливок допускается привкус топленого масла
Цвет	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе

Таблица 2. Физико-химические показатели сметаны

Наименование показателя	Норма
Массовая доля жира продукта, %	
нежирного	10,0; 12,0; 14,0
маложирного	15,0; 17,0; 19,0
классического	20,0; 22,0; 25,0; 28,0; 30,0; 32,0; 34,0
жирного	35,0; 37,0; 40,0; 42,0; 45,0; 48,0
высокожирного	50,0; 52,0; 55,0; 58,0

Таблица 3. Физико-химические показатели сметаны

Наименование показателя	Норма для продукта				
	нежирного	маложирного	классического	жирного	высокожирного
Массовая доля белка, %, не менее	3,0	2,8	2,6	2,4	2,2
Кислотность, °Т, не более	60–90		60–100		
Температура при выпуске с предприятия, °С	4 ± 2				

группы кишечных палочек (БГКП), энтеробактерии, энтерококки; условно-патогенные микроорганизмы, к которым относятся *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bac. cereus*, *Clostridium perfringens*, бактерии рода *Proteus*; патогенные микроорганизмы, в том числе бактерии рода *Salmonella*, *Listeria*, *Yersinia*; микроорганизмы порчи: дрожжи и плесневые грибы, а также некоторые молочно-кислые микроорганизмы; микроорганизмы заквасочной микрофлоры и пробиотические культуры: микроорганизмы в продуктах с нормируемым уровнем микрофлоры и пробиотических продуктах [11].

Допустимые уровни содержания микроорганизмов в сметане представлены в таблице 4.

В Российской Федерации действуют нормативные документы на методы оценки соответствия сметаны, которые содержат информацию относительно отбора и подготовки проб, методик, используемого оборудования, реактивов, материалов, погрешностей проводимых изме-

рений. Контроль базируется на эффективном использовании оборудования и высокоэффективных методах анализа. Без применения современных высокоэффективных методов анализа невозможно правильно организовать производственный контроль, получать полноценную информацию о качестве и безопасности сметаны и объектов, применяемых в технологическом процессе, и вырабатывать продукт гарантированного качества.

В связи с введением в действие технического регламента на молоко и молочную продукцию появилась необходимость в разработке нового современного подхода к контролю на предприятиях молочной промышленности с учетом требований законодательства и технологического процесса производства. Данное обстоятельство привело к необходимости систематически оценивать сметану и молочные продукты по значительному количеству параметров как по показателям качества и безопасности, так и определять идентификационные признаки сметаны [20].

Таблица 4. Допустимые уровни содержания микроорганизмов в продуктах переработки молока (сметане) при выпуске их в обращение

Продукт, группа продуктов	КМАФАнМ, КОЕ/см ³ (г), не более	Масса продукта (г, см ³), в которой не допускаются				Дрожжи (Д), плесени (П), КОЕ/см ³ (г), не более
		БГКП (количественные формы)	Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы	Стафилококки <i>S. aureus</i>	Листерии <i>L. monocytogenes</i>	
Сметана, продукты на ее основе, в том числе с компонентами	Не менее 1x10 ⁷ молочнокислых микроорганизмов для сметаны	0,001 (0,1 для термически обработанных после сквашивания сметанных продуктов)	25	1,0	-	Д — 50 П — 50

Примечание: КМАФАнМ — количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов; КОЕ — колониеобразующие единицы; БГКП — бактерии группы кишечных палочек.

Помимо этого, уровень приборной техники для анализа молочной продукции значительно вырос. И если раньше сложное аналитическое оборудование применялось для научных исследований, то тенденция аналитического приборостроения сегодняшнего дня связаны с использованием высококласных приборов непосредственно в производственных условиях. Разработанные в последнее время национальные стандарты на методы анализа позволяют расширить сферу применения со-

временного оборудования для анализа молочной продукции [21].

Разработка стандартов на методы контроля позволяет расширить возможности производственного контроля на предприятиях перерабатывающей промышленности, на современном уровне осуществлять входной контроль сырья и компонентов, а также исследовать состав и свойства сметаны на уровне международных стандартов [20].

Литература:

1. Максимюк, Н. Н., Ребезов М. Б. Физиологические основы продуктивности животных. Великий Новгород: Новгородский технопарк, 2013. 144 с.
2. Зяблицева, М. А., Ребезов М. Б. Разработка кисломолочных продуктов, обогащенных овощными наполнителями. Экономика и бизнес. Взгляд молодых: мат. междунар. заочной научн.-практ. конф. молодых ученых, 3 декабря 2012 г. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. с. 246–248.
3. 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: мат. междунар. заочной научн.-практ. конф. молодых ученых, 3 декабря 2012 г. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. с. 263–265.
4. Губер, Н. Б., Ребезов М. Б., Топурия Г. М. Инструменты снижения рисков при реализации инновационных проектов в сфере продуктов питания животного происхождения. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2014. Т. 8. № 1. с. 156–159.
5. Асенова, Б. К., Ребезов М. Б., Топурия Г. М., Топурия Л. Ю., Смольникова Ф. Х. Контроль качества молока и молочных продуктов. Алматы: Халықаралық жазылым агентігі, 2013. 212 с.
6. Ребезов, М. Б., Мирошникова Е. П., Альхамова Г. К., Наумова Н. Л., Хайруллин М. Ф., Залилов Р. В., Зинина О. В. Методы исследований свойств сырья и молочных продуктов. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2011. 58 с.
7. Ребезов, М. Б., Богатова О. В., Догарева Н. Г. Альхамова Г. К., Наумова Н. Л., Залилов Р. В., Максимюк Н. Н. Основы технологии молока и молочных продуктов. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2011. Ч. 1. 123 с.
8. Богатова, О. В., Стадникова С. В., Ребезов М. Б. Накопление тяжелых металлов в молоке кобыл. Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство: мат. международной научно-технической (заочной) конференции, 3–4 декабря 2013 г. [Эл. ресурс]. Воронеж: Воронежский гос. ун-т инженерных технологий, ВГУИТ, 2013. 1 CD-R. с. 759–761.
9. Богатова, О. В., Стадникова С. В., Ребезов М. Б. Содержание тяжелых металлов в молоке коров. Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство: мат. международной научно-технической (заочной) конференции, 3–4 декабря 2013 г. [Эл. ресурс]. Воронеж: Воронежский гос. ун-т инженерных технологий, ВГУИТ, 2013. 1 CD-R. с. 752–755.
10. Ребезов, М. Б., Зинина О. В., Несмеянова О. В., Максимюк Н. Н., Асенова Б. К. Патентный поиск проектирования функциональных продуктов питания. Научное обеспечение инновационного развития животноводства: мат. XX междунар. научн.-практ. конф. Жодино: РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», 2013. с. 435–436.
11. Меркулова, Н. Г., Меркулов М. Ю., Меркулов И. Ю. Производственный контроль в молочной промышленности. Практическое руководство. СПб.: Профессия, 2010. 656 с.
12. Ребезов, М. Б., Белокаменская А. М., Максимюк Н. Н., Наумова Н. Л., Зинина О. В. Оценка методов инверсионной вольтаметрии, атомно-абсорбционного и фотометрического анализа токсичных элементов в продовольственном сырье и пищевых продуктах. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2012. 94 с.
13. Боган, В. И., Ребезов М. Б., Гайсина А. Р., Максимюк Н. Н., Асенова Б. К. Совершенствование методов контроля качества продовольственного сырья и пищевой продукции. Молодой ученый. 2013. № 10. с. 101–105.
14. Белокаменская, А. М., Ребезов М. Б., Мазаев А. Н., Ребезов Я. М., Максимюк Н. Н., Асенова Б. К. Исследование пищевых продуктов и продовольственного сырья на содержание ртути атомно-абсорбционным методом. Молодой ученый. 2013. № 10. с. 98–101.
15. Белокаменская, А. М., Ребезов М. Б., Максимюк Н. Н., Асенова Б. К. Исследование пищевых продуктов и продовольственного сырья на содержание йода методом инверсионной вольтамперометрии. Сборник научных трудов SWorld. 2013. Т. 40. № 2. с. 3–7.

16. Белокаменская, А. М., Ребезов М. Б., Мухамеджанова Э. К. Подбор современного оборудования для определения токсичных элементов с целью обеспечения качества испытаний. Торгово-экономические проблемы регионального бизнес-пространства. 2013. № 1. с. 292–296.
17. Ребезов, М. Б., Зыкова И. В., Белокаменская А. М., Ребезов Я. М. Контроль качества результата анализа при реализации методик фотоэлектрической фотометрии и инверсионной вольтамперометрии в исследовании проб пищевых продуктов на содержание мышьяка. Вестник Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого. 2013. Т. 2. № 71. с. 43–48.
18. Белокаменская, А. М., Ребезов М. Б., Мазаев А. Н., Ребезов Я. М., Зинина О. В. Применение физико-химических методов исследований в лабораториях Челябинской области. Молодой учёный. 2013. № 4. с. 48–53.
19. Ребезов, М. Б., Мирошникова Е. П., Альхамова Г. К., Наумова Н. Л., Лукин А. А., Залилов Р. В., Зинина О. В. Микробиология молока и молочных продуктов. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2011. 107 с.
20. Юрова, Е. А. Стандартизация методов контроля молока и молочной продукции. Молочная промышленность. 2011. № 2. с. 32–35
21. Юрова, Е. А., Кобзева Т. В. Современные инструментальные методы контроля молочной продукции. Молочная промышленность. 2011. № 2. с. 36–38.

Анализ потребительских предпочтений кефира (на примере г. Челябинск)

Четверикова Александра Андреевна, студент;

Губер Наталья Борисовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)

В наше время общество пропагандирует здоровый образ жизни [1–13]. В это понятие входит правильное и здоровое питание, поэтому в статье рассмотрим полезный и вкусный напиток — кефир, а также потребительское предпочтение данного продукта. Кефир — кисломолочный напиток из цельного или обезжиренного коровьего молока полученный путём кисломолочного и спиртового брожения с применением кефирных «грибков». В данном напитке содержится огромное количество молочнокислых бактерий (стрептококк, палочка и уксуснокислые бактерии). Полезные свойства кефира заключаются в том, что он тонизирует работу сердечно — сосудистой и нервной системы организма человека. Также он положительно влияет на работу кишечника, а именно

помогает вывести из организма большое количество гнилостных бактерий, образовавшихся из-за плохо переварившихся остатков пищи.

Для выявления потребительских предпочтений людей молодого возраста, нами был проведен опрос среди студентов ЮУрГУ в возрасте 18–23 лет. Всего было опрошено 100 человек: 50 лиц женского и 50 мужского пола.

Как стало известно из опроса, чаще покупают кефир люди с доходом 13000–18000 рублей на одного члена семьи в месяц, хотя люди с меньшим достатком могут позволить себе данный напиток, что видно из рисунка 1.

Кефир напиток, пользующийся большой популярностью, как среди молодого так и среди взрослого населения города Челябинска. Но так как данный напиток может

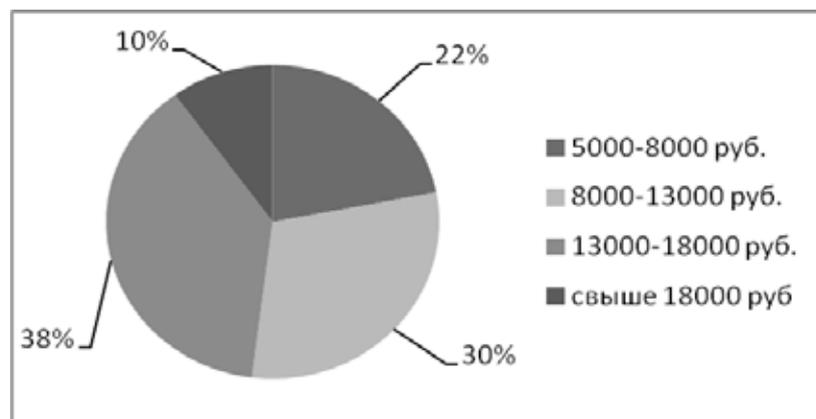


Рис. 1. Структура потребителей по доходам на одного человека в месяц

иметь разную жирность, нам стало интересно какая жирность предпочтительна. Исходя из рисунка 2 видно, что большей популярностью пользуется кефир 2,5% — его предпочитают 34% опрошенных человека, а также часто покупаемый кефир с содержанием жира 3,2% — его предпочитают 20% человек. И не маловажно, что 18% опрошенных не обращают внимания на жирность покупаемого продукта. Результаты опроса предпочтений кефира по жирности представлены на рисунке 2.

Также мы выяснили, в каких местах опрошенные предпочитают покупать кефир. Самым популярным ответом оказался супермаркет — 56% опрошенных. На втором месте магазин — 30% потребителей. Совсем не покупают кефир всего 3% опрошенных. Результат опроса по местам покупки кефира представлены на рисунке 3.

Одним из главных вопросов, задаваемых респондентам следующий: «как часто вы покупаете кефир?». Оказалось, что 30% опрошенных покупают его 1 раз в неделю, 26% опрошенных покупает кефир 2–3 раза в неделю. Реже 1 раза в месяц покупают 24%. Результаты частоты покупки кефира представлены на рисунке 4.

Также в ходе исследований мы выяснили, что 64% опрошенных предпочитают упаковку «тетра пак» и только

14% предпочитают покупать кефир в пластиковых бутылках. Данные предпочтения потребителей по упаковке представлены на рисунке 5.

Не менее важно, что 50% опрошенных доверяют отечественному производителю и 28% региональному. А на вопрос: «Влияет ли производитель на Ваш выбор?» ответили «Да» — 56%.

На рисунке 6 и 7 представлены предпочтения потребителей по выбору производителей и влияние этих производителей.

Мы решили выяснить какая упаковка по объёму предпочтительнее для покупателей. Оказалось, что 70% опрошенных покупают кефир в упаковке 1 литр, 24% покупают кефир в упаковке 0,5 литра и всего 6% — 0,25 литра.

В нашем исследовании было выявлено, что самые популярные марки кефира это: «Чебаркульский молочный завод» и «Первый вкус», далее, по убыванию, следующие марки «Золотые луга», «Веселый молочник», «Простоквашино» и «Здоровая ферма». Люди при покупке данного напитка обращают особое внимание на дату упаковки и срок его хранения. Хотя цена и является важным показателем, но для данного продукта не имеет весомости,

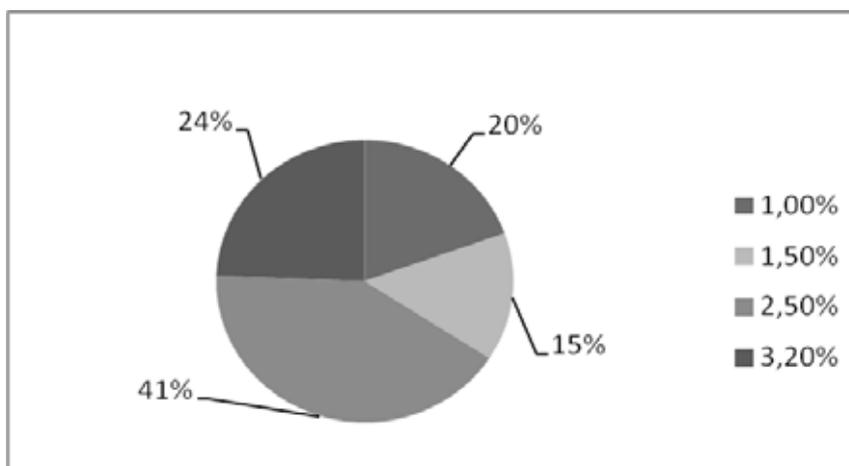


Рис. 2. Результат опроса предпочтений по жирности кефира

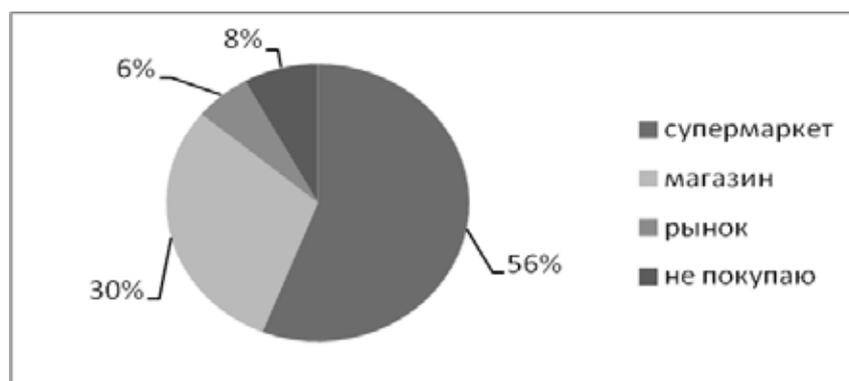


Рис. 3. Результат опроса по местам покупки кефира

так как почти весь кефир, представленный в магазинах, в среднем стоит от 36–45 рублей за литр. Также не менее важным является производитель. Таким образом, из на-

шего опроса можно сделать вывод об «идеальном кефире» — это кефир в картонной литровой упаковке, жирностью 2,5% регионального производства.

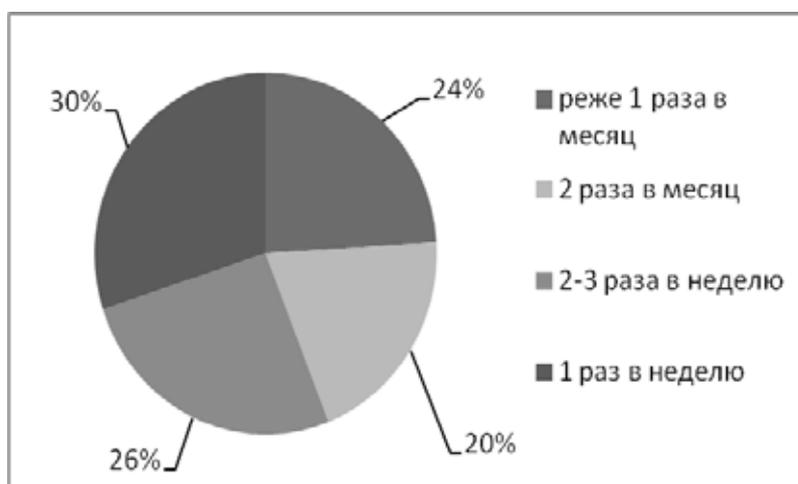


Рис. 4. Частота покупки кефира



Рис. 5. Предпочтения потребителей по упаковке

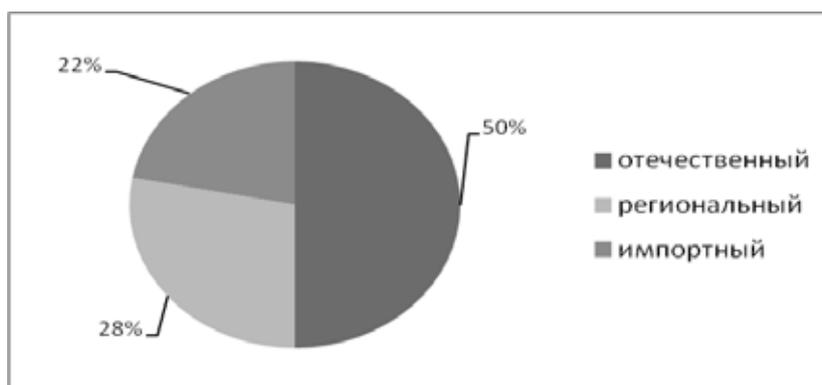


Рис. 6. Предпочтения по выбору производителей

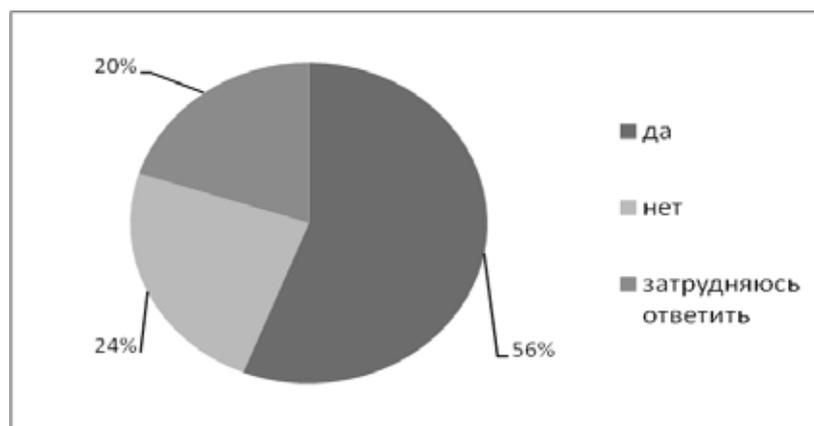


Рис. 7. Влияние производителя на выбор

Литература:

1. Rebezov, M. B., Naumova N. L., Lukin A. A., Alkhamova G. K., Khayrullin M. F. Food behavior of consumers (for example, Chelyabinsk). Вопросы питания. 2011. №6. с. 23.
2. Альхамова, Г.К., Максимюк Н.Н., Наумова Н.Л., Амерханов И.М., Зинина О.В., Залилов Р.В., Ребезов М.Б. Новые творожные изделия с функциональными свойствами. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2011. 94 с.
3. Альхамова, Г.К., Ребезов М.Б., Амерханов И.М., Мазаев А.Н. Анализ потребительских предпочтений при выборе творожных продуктов. Молодой ученый. 2013. №3. с. 13–16.
4. Асенова, Б.К., Ребезов М.Б., Топурия Г.М., Топурия Л.Ю., Смольникова Ф.Х. Контроль качества молока и молочных продуктов. Алматы: Халықаралық жазылым агентігі, 2013. 212 б.
5. Наумова, Н.Л., Ребезов М.Б. Микроэлементный статус челябинцев как обоснование развития производства обогащенных продуктов питания. Фундаментальные исследования. 2012. №4–1. с. 196–200.
6. Наумова, Н.Л., Ребезов М.Б., Варганова Е.Я. Функциональные продукты. Спрос и предложение. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2012. 78 с.
7. Ребезов, М.Б., Богатова О.В., Догарева Н.Г. Альхамова Г.К., Наумова Н.Л., Залилов Р.В., Максимюк Н.Н. Основы технологии молока и молочных продуктов. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2011. Ч. 1. 123 с.
8. Ребезов, М.Б., Зинина О.В., Несмеянова О.В., Максимюк Н.Н., Асенова Б.К. Патентный поиск проектирования функциональных продуктов питания. Научное обеспечение инновационного развития животноводства: мат. XX междунар. научн.-практ. конф. Жодино: НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2013. с. 435–436.
9. Ребезов, М.Б., Лукин А.А., Хайруллин М.Ф., Наумова Н.Л., Альхамова Г.К. Изучение отношения потребителей к обогащенным продуктам питания. Пищевая промышленность. 2011. №5. с. 13–15.
10. Ребезов, М.Б., Мирошникова Е.П., Альхамова Г.К., Наумова Н.Л., Хайруллин М.Ф., Залилов Р.В., Зинина О.В. Методы исследований свойств сырья и молочных продуктов. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2011. 58 с.
11. Ребезов, М.Б., Наумова Н.Л., Альхамова Г.К., Кожевникова Е.Ю., Сорокин А.В. Конъюнктура предложения обогащенных молочных продуктов на примере Челябинска Молочная промышленность. 2011. №8. с. 38–39.
12. Ребезов, М.Б., Наумова Н.Л., Альхамова Г.К., Лукин А.А., Хайруллин М.Ф. Экология и питание. Проблемы и пути решения. Фундаментальные исследования. 2011. №8. Ч. II. с. 24–26.
13. 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: мат. междунар. заочной научн.-практ. конф. молодых ученых, 3 декабря 2012 г. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. с. 263–265.

Сонохимическая кавитация в мясном производстве

Ярмаркин Дмитрий Александрович, студент;

Прохасько Любовь Савельевна, кандидат технических наук, доцент;

Мазаев Алексей Николаевич, аспирант

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (г. Челябинск)

Асенова Бахыткуль Кажкеновна, кандидат технических наук, профессор

Государственный университет имени Шакарима города Семей (Казахстан)

Залилов Рустем Венирович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель

Магнитогорский государственный технический университет имени Г. И. Носова

Ультразвуковая сонохимия — это молодая область знаний, которая официально стала совсем недавно самостоятельной частью химии высоких энергий. В настоящее время выявлено влияние воздействия сонохимической обработки на степень диссоциации пищевых электролитов. Акустические колебания используются практически во всех классах технологических процессов, при этом отмечают стимулирующий, интенсифицирующий характер воздействия на обрабатываемую среду.

Ключевые слова: сонохимия, кавитация, ультразвук, рассол, колебания.

Одним из приоритетных направлений развития промышленности стан Таможенного Союза является пищевая биотехнология [1–3].

Необходимо снизить зависимость от проблемы восстановления утрачиваемых при хранении свойств и качеств сырья и продуктов питания, получение более совершенных по своему физическому и химическому составу пищевых продуктов [4–10].

В этой связи важная роль отводится не только улучшению существующих методов технологической обработки пищевых продуктов, но и внедрению современных инновационных технологий [11–14]. Из современных физических методов обработки сырья наибольший интерес представляет кавитационная технология.

Применение сонохимических воздействий в технологиях производства продуктов питания привлекает все возрастающее внимание их производителей. Ультразвуковая сонохимия — это молодая область знаний, которая официально стала самостоятельной частью химии высоких энергий совсем недавно.

Исследования сонохимического явления — кавитационной дезинтеграции, начатые проф. Й. Хинтом (Эстония), в настоящее время развиваются по двум направлениям [15, 16].

Первое — основано на гидродинамической кавитации и осуществляется в роторно-импульсных аппаратах; второе — базируется на акустической кавитации и осуществляется в проточных ультразвуковых реакторах. В первом из них при больших производительностях процесса в обрабатываемых средах развивается меньшая по величине эрозивная мощность кавитации, а во втором — наоборот [16].

Основы сонохимической теории гидратации белков животного происхождения впервые в России были изложены в работах Рогова Н.А., Шестакова С.Д., Шленской Т.В., Красули О.Н. и др. Их исследования про-

водились в мясной промышленности и были связаны с применением методов сонохимии при производстве вареных колбасных изделий.

Исходя из проведенных исследований Богуша В.И., было определено влияние воздействия сонохимической обработки на степень диссоциации пищевых электролитов. Показано, что электролиты (соль, фосфаты) имеют более высокую степень диссоциации в кавитационно обработанной воде по сравнению с необработанной, что позволяет уменьшить их количество в рецептурах на 10–15% по сравнению с нормируемой дозировкой и, таким образом, повысить экологическую безопасность продукции. Исследовано влияние гидратации сонохимически обработанного рассола на терморезистентность биологически ценных компонентов в полуфабрикатах из рубленого мяса. Показано, что соединения, обуславливающие вкус, аромат и пищевую ценность рубленых полуфабрикатов не разрушаются или разрушаются частично в процессе термообработки фарша, содержащего сонохимически обработанный рассол, вследствие приобретения ими гидратных оболочек, защищающих их от термической денатурации. Разработана рецептура, технология и проект нормативной документации по производству мясных рубленых полуфабрикатов с применением сонохимически обработанных рассолов для системы общественного питания. Разработанная технология позволяет увеличить выход рубленых мясных полуфабрикатов, улучшить потребительские свойства готовых мясopодуKтов и повысить рентабельность их производства.

Одним из приоритетных направлений кавитационной дезинтеграции в пищевой и перерабатывающей промышленности является применение акустических колебаний. В настоящее время в основу создания высокоэффективных процессов производства с учетом требований современной экологии и реабилитации окружающей среды

должны быть положены безопасные акустические, физико-химические и механические способы обработки сельскохозяйственного сырья, позволяющие осуществить безреагентное регулирование его функциональных свойств.

Сегодня акустические колебания используются практически во всех классах технологических процессов, при этом отмечают стимулирующий, интенсифицирующий и оптимизирующий характеры их воздействия. Стимулирующий характер проявляется в тех случаях, когда акустические колебания являются движущей силой процесса, например при акустическом диспергировании или акустической очистке. В настоящее время акустические колебания применяют в ряде технологий химической промышленности. Одним из примеров может служить акустическая деполимеризация, которой подвержены как природные полимеры — желатин, крахмал, так и синтетические [15].

Наиболее перспективным и относительно новым способом акустического воздействия является кавитационная дезинтеграция, обладающая достаточно широким спектром положительного влияния на эффективность тех или иных процессов пищевой промышленности [17–25].

Имеющиеся к настоящему времени сведения о процессах, протекающих при кавитационной дезинтеграции и их влияние на объекты воздействия представляют интерес с точки зрения их использования в технологии эмульгированных мясopодуKтов, интенсификации процессов проращивания сельскохозяйственных культур в технологии производства мясopастительных полуфабриKатов с их использованием, а также для интенсификации мясoобменных процессов, происходящих при посоле мяса [26].

Основы сонохимической теории биополимеров применительно к протеинам мяса впервые были изложены в 2005 г. в лекции профессора О.Н. Красули. С тех пор управление процессами гидротации стало одним

из главных направлений развития пищевой сонохимии в России [16, 27, 28].

Российское предприятие, первым изготовившее оборудование и внедрившее промышленную технологию на предприятиях отрасли, стало лауреатом I степени национальной экологической премии в номинации «Экология и здоровье».

Из химии биополимеров известно, что белок может вступать в реакции гидратации. Считается, что он может связывать в результате процесса гидратации до 40% воды к своей молекулярной массе [29].

Согласно учению академика В.И. Вернадского гидратационно-связанная вода — это неотъемлемая часть белка [30].

Она естественным образом увеличивает его массу, поскольку соединяется с ним благодаря действию механизмов, аналогичных тем, которые имеют место в процессе его синтеза и почти настолько же прочно, насколько прочны в белке связи, формирующие его структуру. Пищевое сырье в современных условиях в большинстве своем хранится в высушенном или замороженном виде, то есть утратив природную влагу или теряя химическую связь с ней. Поэтому нахождение возможностей непосредственной гидратации биополимеров решает большую проблему — позволяет уменьшить количество, либо вовсе исключить из продуктов питания непещевые вещества, которые традиционно используют для искусственного связывания влаги и увеличения таким путем их массы.

Одной из первоочередных задач разработки реакторов для пищевой сонохимии стало исключение или сокращение образования пероксидных соединений, влияющих на окислительную порчу жиров.

Было установлено, что кавитация в воде при амплитудах звукового давления не выше двух значений гидростатического давления в ней не приводит к образованию пероксидных соединений в таких количествах, которые могут быть определены методами замера перманганатной окисляемости воды.

Литература:

1. Зинина, О.В., Тарасова И.В., Ребезов М.Б. Влияние биотехнологической обработки на микроструктуру коллагенсодержащего сырья. *Всё о мясе*. 2013. №3. с. 41–43.
2. Губер, Н.Б., Ребезов М.Б., Асенова Б.К. Перспективные способы разработки мясных биопродуктов. *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии*. 2014. Т. 2. № 1. с. 72–79.
3. Ребезов, М.Б., Зинина О.В., Максимюк Н.Н., Соловьева А.А. Использование животных белков в производстве мясopодуKтов. *Вестник Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого*. 2014. № 76. с. 51–53.
4. Ребезов, М.Б., Зыкова И.В., Белокаменская А.М., Ребезов Я.М. Контроль качества результата анализа при реализации методик фотоэлектрической фотометрии и инверсионной вольтамперометрии в исследовании проб пищевых продуктов на содержание мышьяка. *Вестник Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого*. 2013. № 71. Т. 2. с. 43–48.
5. Кожевникова, Е.Ю., Ребезов М.Б. Описание бизнес-процесса согласования возврата продукции с признаками производственного брака. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2013. № 10–2 (17). Ч. 2. с. 45–47.

6. Ребезов, М. Б., Топурия Г. М., Асенова Б. К. Виды опасностей во время технологического процесса производства сыровяленых мясopодуктов и предупреждающие действия (на примере принципов ХАССП). Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2014. Т. 2. № 1. с. 60–66.
7. Губер, Н. Б., Ребезов М. Б., Топурия Г. М. Инструменты снижения рисков при реализации инновационных проектов в сфере продуктов питания животного происхождения. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2014. Т. 8. № 1. с. 156–159.
8. Кожевникова, Е. Ю., Ребезов М. Б. Описание бизнес-процесса согласования возврата продукции с признаками производственного брака. Международный научно-исследовательский журнал. 2013. № 10–2 (17). Ч. 2. с. 45–47.
9. Боган, В. И., Ребезов М. Б., Гайсина А. Р., Максимюк Н. Н., Асенова Б. К. Совершенствование методов контроля качества продовольственного сырья и пищевой продукции. Молодой ученый. 2013. № 10. с. 101–105.
10. Белокаменная, А. М., Ребезов М. Б., Мазаев А. Н., Ребезов Я. М., Максимюк Н. Н., Асенова Б. К. Исследование пищевых продуктов и продовольственного сырья на содержание ртути атомно-абсорбционным методом. Молодой ученый. 2013. № 10. с. 98–101.
11. Зинина, О. В., Ребезов М. Б., Соловьева А. А. Биотехнологическая обработка мясного сырья. В. Новгород: Новгородский технопарк, 2013. 272 с.
12. Соловьева, А. А., Ребезов М. Б., Зинина О. В. Изучение влияния стартовых культур на функционально-технологические свойства и микробиологическую безопасность модельных фаршей. Актуальная биотехнология. 2013. № 2 (5). С 18–22.
13. Лиходумова, М. А., Прохасько Л. С., Ярмаркин Д. А., Асенова Б. К., Залилов Р. В. Инновационные технологии водоподготовки для производства слабо- и безалкогольной продукции. Молодой ученый. 2013. № 10. с. 159–161.
14. Кондратьева, А. В., Ярмаркин Д. А., Прохасько Л. С., Асенова Б. К., Залилов Р. В. Новые технологии обработки молочной продукции (на примере молока коровьего). Молодой ученый. 2013. № 10. с. 146–149.
15. Новинский, Б. Г. Применение акустических колебаний в химико-технологических процессах. М.: Химия, 1983. 192 с.
16. Шестаков, С. Д. Проблема оптимизации кондиционирования зерна в мукомольном процессе и один из путей ее решения. Хранение и переработка сельхозсырья. 2000. № 9. с. 24–28.
17. Прохасько, Л. С. Гидродинамика и расчет кавитационных смесителей непрерывного действия: автореферат дис. на соиск. уч. степени канд. техн. наук. Пермь: Изд-во ПГТУ, 2000. 20 с.
18. Спиридонов, Е. К., Прохасько Л. С., Боковиков В. С., Валиев А. Х. Смеситель кавитационного типа Патент РФ № 2158627 от 10.11.2000. Приоритет изобретения 23.03.1999 г.
19. Прохасько, Л. С., Ребезов М. Б., Зинина О. В., Залилов Р. В., Мазаев А. Н., Асенова Б. К., Ярмаркин Д. А. Смеситель кавитационного типа для жидких пищевых сред. Патент на полезную модель РФ № 136741 от 20.01.2014. Приоритет изобретения 16.04.2013 г.
20. Прохасько, Л. С., Ребезов М. Б., Асенова Б. К., Зинина О. В., Залилов Р. В., Ярмаркин Д. А. Применение гидродинамических кавитационных устройств для дезинтеграции пищевых сред. Сборник научных трудов SWorld. 2013. Т. 7. № 2. с. 62–67.
21. Прохасько, Л. С., Залилов Р. В., Ребезов Я. М. Расчет кавитационных устройств для обработки жидких пищевых сред. Техника и технология пищевых производств: мат. IX междунар. науч.-технич. конф. (25–26 апреля 2013 г). Могилев: МГУП, 2013. с. 260.
22. Прохасько, Л. С., Ярмаркин Д. А. Математическая модель рабочего процесса гидродинамического кавитационного смесителя. Технические науки — от теории к практике. 2013. № 10. с. 61–65.
23. Прохасько, Л. С., Ярмаркин Д. А. К вопросу об определении продольных размеров гидродинамических кавитационных устройств. Естественные и математические науки в современном мире. 2013. № 10–11. с. 117–121.
24. Прохасько, Л. С. Применение гидродинамических кавитационных устройств для процессов водоочистки. Международная научно-практическая конференция «Чистая вода — 2009»: сб. науч. тр. Кемерово: КТИПП, 2009. с. 460–464.
25. Ярмаркин, Д. А., Прохасько Л. С., Мазаев А. Н., Асенова Б. К., Зинина О. В., Залилов Р. В. Кавитационные технологии в пищевой промышленности. Молодой ученый. 2014. № 8. с. 312–315.
26. Эльпинер, И. Е. Биофизика ультразвука. М.: Наука, 1976. 384 с.
27. Шестаков, С. Д. Акустическая задача инерциального термоядерного синтеза в кавернах. Деп. в ВИНТИ. 2007. № 532. с. 10–12.
28. Шестков, С. Д. Исследования и опыт применения сонохимических технологий в пищевой промышленности. Техническая акустика. 2010. № 10. с. 22–25.

29. Дакуорт, Р.Б. Вода в пищевых продуктах. М.: Пищевая промышленность. 1980. 377 с.
30. Вернадский, В.И. Жизнеописание. Избранные труды. Воспоминания современников. Суждения потомков. М.: Современник, 1993. 688 с.

Молодой ученый

Ежемесячный научный журнал

№ 10 (69) / 2014

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор:

Ахметова Г. Д.

Члены редакционной коллегии:

Ахметова М. Н.
Иванова Ю. В.
Лактионов К. С.
Сараева Н. М.
Авдеюк О. А.
Алиева Т. И.
Ахметова В. В.
Брезгин В. С.
Данилов О. Е.
Дёмин А. В.
Дядюн К. В.
Желнова К. В.
Жуйкова Т. П.
Игнатова М. А.
Коварда В. В.
Комогорцев М. Г.
Котляров А. В.
Кучерявенко С. А.
Лескова Е. В.
Макеева И. А.
Мусаева У. А.
Насимов М. О.
Прончев Г. Б.
Семахин А. М.
Сенюшкин Н. С.
Ткаченко И. Г.
Яхина А. С.

Ответственные редакторы:

Кайнова Г. А., Осянина Е. И.

Международный редакционный совет:

Айрян З. Г. (Армения)
Арошидзе П. Л. (Грузия)
Атаев З. В. (Россия)
Борисов В. В. (Украина)
Велковска Г. Ц. (Болгария)
Гайич Т. (Сербия)
Данатаров А. (Туркменистан)
Данилов А. М. (Россия)
Досманбетова З. Р. (Казахстан)
Ешиев А. М. (Кыргызстан)
Игисинов Н. С. (Казахстан)
Кадыров К. Б. (Узбекистан)
Козырева О. А. (Россия)
Лю Цзюань (Китай)
Малес Л. В. (Украина)
Нагервадзе М. А. (Грузия)
Прокопьев Н. Я. (Россия)
Прокофьева М. А. (Казахстан)
Ребезов М. Б. (Россия)
Сорока Ю. Г. (Украина)
Узаков Г. Н. (Узбекистан)
Хоналиев Н. Х. (Таджикистан)
Хоссейни А. (Иран)
Шарипов А. К. (Казахстан)

Художник: Шишков Е. А.

Верстка: Бурьянов П. Я.

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:

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

E-mail: info@moluch.ru

<http://www.moluch.ru/>

Учредитель и издатель:

ООО «Издательство Молодой ученый»

ISSN 2072-0297

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии «Конверс», г. Казань, ул. Сары Садыковой, д. 61