

# ТЕХНОЛОГИИ ТЕХНО-, БИОСФЕРНОЙ И ПИЩЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Материалы VII Международной  
научно-практической конференции

*18 ноября – 5 декабря 2024 года*



**Ижевск, 2025**



ФГБОУ ВО «УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФГБОУ ВО «УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ» УНИВЕРСИТЕТА  
ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ МИНИСТЕРСТВА ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УРОО «СОЮЗ НАУЧНЫХ И ИНЖЕНЕРНЫХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОТДЕЛЕНИЙ»  
ФГБОУ ВО «МЕЛИТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФГБОУ ВО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ  
И ТОРГОВЛИ ИМЕНИ МИХАИЛА ТУГАН-БАРАНОВСКОГО»

## **ТЕХНОЛОГИИ ТЕХНО-, БИОСФЕРНОЙ И ПИЩЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Материалы VII Международной  
научно-практической конференции

*18 ноября – 5 декабря 2024 года*

Ижевск  
УдГАУ  
2025

**Организационный комитет конференции:**

- В. В. Касаткин* – председатель организационного комитета, профессор, д-р техн. наук, профессор кафедры пищевой инженерии и биотехносферной безопасности ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ;
- Н. Ф. Свинцова* – заместитель председателя, доцент, канд. техн. наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО «УдГУ»;
- И. Л. Бухарина* – профессор, д-р биол. наук, директор Института гражданской защиты ФГБОУ ВО «УдГУ»;
- А. И. Сычёв* – полковник внутренней службы, начальник филиала «Институт профессионального образования» Университета гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь»;
- П. Б. Акмаров* – профессор, канд. экон. наук, заместитель президента УРОО «Союз научных и инженерных общественных отделений»;
- Т. В. Карман* – доцент, канд. экон. наук, заведующий кафедрой ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет»
- В. А. Антонова* – доцент, д-р экон. наук, заведующий кафедрой технологии и организации производства продуктов питания имени А. Ф. Коршуновой ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского»;
- С. В. Владимиров* – доцент, канд. техн. наук, доцент кафедры технологии и организации производства продуктов питания имени А. Ф. Коршуновой ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского»

Т 38

**Технологии** техно-, биосферной и пищевой безопасности: материалы VII Международной научно-практической конференции, 18 ноября – 5 декабря 2024 года, г. Ижевск; ФГБОУ ВО «УдГУ». – Ижевск: УдГАУ, 2025. – 187 с. – Режим доступа: свободный.

ISBN 978-5-9620-0475-4

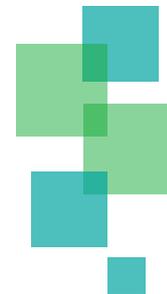
Материалы сборника посвящены обеспечению биологической и биосферной безопасности; медицинским аспектам обеспечения безопасности населения и персонала в условиях воздействия вредных и опасных производственных факторов и зараженной территории; психологическим аспектам оказания помощи населению и персонала в условиях воздействия вредных и опасных производственных факторов и зараженной территории; пищевой безопасности в условиях воздействия вредных и опасных производственных факторов на территориях, подвергшихся воздействию радиационных, химических и/или биологических техногенных аварий; экологической безопасности на территориях, подвергшихся воздействию, радиационных, химических и/или биологических техногенных аварий; энергетической и техносферной безопасности; инновационному развитию пищевых технологий, гостеприимства, сервиса и оказания услуг.

Издание предназначено для преподавателей, научных сотрудников, студентов, слушателей магистратуры и аспирантуры учреждений образования и научных учреждений, специалистам организаций и предприятий.

УДК 614.8(06)  
ББК 68.9я43

ISBN 978-5-9620-0475-4

© Авторы статей, 2025  
© УдГАУ, оформление, 2025



УДК 664.149

## АКТУАЛЬНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПАСТИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ КАК РЕГИОНАЛЬНОГО СПЕЦИАЛИТЕТА

**М. Н. Адонина**, ассистент, [marinaadonina558@yandex.ru](mailto:marinaadonina558@yandex.ru),  
Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, РФ

*Аннотация.* Рассмотрены способы обогащения пастильных изделий с лечебно-профилактической целью, а также возможность применения пастилы, обогащенной в качестве регионального специалитета.

*Ключевые слова:* пастила, рецептура, обогащение, визитка региона.

## CURRENT TRENDS IN PASTILLE PRODUCTS AS A REGIONAL SPECIALIST

**M. N. Adonina**, Teaching Assistant, [marinaadonina558@yandex.ru](mailto:marinaadonina558@yandex.ru),  
Melitopol State National University, Melitopol, Russian Federation

*Annotation.* The methods of enriching pastilles for therapeutic and preventive purposes, as well as the possibility of using pastilles enriched as a regional specialty, are considered.

*Keywords:* pastille, recipe, enrichment, business card of the region.

Одной из главных проблем, волнующих население земного шара, является состояние здоровья. В связи с этим возникают вопросы об укреплении здоровья, поднятии иммунитета, которые решаются разными путями, один из них – разработка и введение в рацион продуктов с ценными питательными компонентами.

Наибольшей популярностью у населения пользуются продукты кондитерской промышленности, особенно мармеладно-пастильные изделия. Наиболее востребованной из этих сладостей у разных категорий населения является пастила.

Пастила – пастильное изделие, изготовленное из фруктово-ягодного пюре, которое содержит большое количество пектиновых и биологически активных веществ, микроэлементов.

В настоящее время отечественные и зарубежные ученые проводят исследования по повышению пищевой ценности данного продукта, добавляя физиологически функциональные, полезные компоненты.

А. М. Чистяков из КемТИПП разработал рецептуру для изготовления пастилы на сорбите и стевииозиде с использованием биологической активной добавки «Йодказеин» для диетотерапии больных, страдающих сахарным диабетом, а также в комплексной

диетотерапии как дополнительный источник йода [3]. Т. Н. Иванова запатентовала свой вариант пастилы с овощными добавками (яблоко, свекла и морковь) с целью уменьшения авитаминоза у населения страны.

Кроме разработок рецептур с функциональными свойствами, полезными для здоровья, новые усовершенствованные продукты могут быть визитной карточкой региона. Таким примером является пастила «Белевская» и «Ржевская» из яблок, а также с добавкой пюре из различных ягод: брусники, смородины, малины. Рецепт «Белевской» пастилы стала разнообразнее и совершенствуется технологами и в наше время.

Для Запорожской области целесообразно разработать свой вариант пастилы на основе местного сырья, из достаточно известной мелитопольской черешни, уже являющейся брендом нашего края [1, 2], с добавлением растительного сырья Приазовья: розмарин, мята, чабрец, лепестки розы.

В черешне содержатся легкоусвояемые сахара (до 17,0 %); органические кислоты (1,3 %); биологически активные вещества: витамины А, С, В1, В2, РР; пищевые волокна; минеральные вещества; антиоксиданты: полифенолы, каротиноиды, флавоноиды. Пектиновые вещества и клетчатка плодов черешни обеспечивают функциональные свойства и с лечебно-профилактической целью вводятся в изделия пастилы [1].

Розмарин используется в качестве натурального консерванта в пищевой промышленности, является нутрицевтиком. Тимьян обладает антимикробными и антиоксидантными свойствами, препараты из мяты перечной обладают успокаивающими, спазмолитическими, желчегонными, антисептическими, болеутоляющими свойствами.

Лепестки чайной розы (*Rosa odorata*) содержат эфирные масла, витамины В1, С, Д, Е, К, РР, глюкоиды, пектин, танины, обладают антисептическими, противовоспалительными, успокоительными свойствами.

Приведенные выше примеры существующих продуктов показывают целесообразность и перспективность совершенствования рецептур пастильных изделий, позволяющих повысить биологическую ценность готовой продукции, а также возможность применения местного сырья – мелитопольской черешни и лекарственных трав Приазовья – для нашего региона.



### Список литературы

1. Жукова, В. Ф. Разработка технологии и оценка качества новых фруктовых соусов / В. Ф. Жукова, Т. В. Карман, А. А. Рудакова // Пищевая промышленность. – 2024. – № 10. – С. 81-85. – Текст: непосредственный.
2. Жукова, В. Ф. Тенденции формирования гастрономического туризма в Мелитопольском регионе / В. Ф. Жукова, Т. В. Карман // Вестник Донецкого национального университета. Серия В. Экономика и право. – 2023. – № 2. – С. 53-60. – Текст: непосредственный.
3. Патент N 2657475 С1 Российская Федерация, МПК А23G 3/38 (2006.01) А23G 3/52 (2006.01) Способ производства пастилы специализированного назначения на сорбите и стевиозиде, обогащенной добавкой «Йодказеин 3» №2017117736: заявлено 22.05.2017: опубл. 14.06.2018 Бюл. № 17 / А. М. Чистяков, И. Ю. Резниченко, А. М. Табаторович. – 10 с.: ил. – Текст: непосредственный.

УДК 331.101.3:640.432

## МОТИВАЦИЯ РОСТА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСТОРАННОГО БИЗНЕСА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

**В. А. Антонова**, профессор, д-р экон. наук, lera06\_60@mail.ru,  
Донецкий национальный университет экономики и торговли  
имени Михаила Туган-Барановского, г. Донецк, РФ

*Аннотация.* Обосновывается необходимость формирования комплексной системы мотивации труда с учетом наиболее важных факторов макро- и микроокружения. Представлена направленность и взаимосвязь элементов комплексной системы мотивации труда на предприятиях ресторанного бизнеса. Аргументирована необходимость расширения рычагов мотивационного воздействия разной направленности, что позволит повысить как количественные, так и качественные результаты труда работников ресторанного бизнеса.

*Ключевые слова:* мотивация, комплексная система, труд, работники, ресторанный бизнес.

## MOTIVATION FOR INCREASING LABOR EFFICIENCY AT RESTAURANT BUSINESS ENTERPRISES IN MODERN CONDITIONS

**V. A. Antonova**, Professor, Doctor of Economics, lera06\_60@mail.ru,  
Donetsk National University of Economics and Trade  
named after Mikhail Tugan-Baranovsky, Donetsk, Russian Federation

*Abstract.* The article substantiates the need to form a comprehensive system of labor motivation taking into account the most important factors of the macro and micro

*environment. The focus and interrelation of elements of a comprehensive system of labor motivation at restaurant business. The necessity of expanding the levers of motivational influence of different directions is substantiated, which will allow to increase both quantitative and qualitative results of work of restaurant business workers.*

*Keywords: motivation, complex system, work, employees, restaurant business.*

Система мотивации труда, ее развитие и совершенствование выступает одной из важнейших задач в микроэкономике и экономическом механизме хозяйствующих субъектов. Одновременно макроэкономические процессы также воздействуют на процесс формирования системы мотивации.

Но эти факторы имеют тенденцию к снижению силы своей действенности при перемещении сверху вниз, достигая уровня предприятия. Поэтому вопросы, касающиеся мотивации роста эффективности труда на предприятиях ресторанного бизнеса (РБ), являются своевременными и актуальными.

Между работниками и руководством предприятия четко прослеживается желание получать высокую заработную плату и иметь более короткий рабочий день, что обуславливает возникновение ситуации противостояния работника (ов), приводящего к поиску руководством компромиссного решения.

Данный факт выступает проявлением потребности личности или коллектива в целом. Потребность выступает в данном случае внутренней необходимостью или желанием личности (коллектива) удовлетворять какие-либо запросы организма или личности.

Ключевым препятствием системы мотивации труда представляется генерирование однонаправленности интереса носителя потребностей и стимулов, создаваемых на предприятии РБ. При этом работник должен быть информирован о системе стимулов на предприятии.

Скорее всего, комплексная система мотивации труда на предприятии не будет действовать, если доходы большинства работников будут на уровне минимального дохода или даже ниже, установленного государством.

По оценкам специалистов, в Донецкой Народной Республике от 60 до 80 % населения имеют доход на уровне или ниже установленного минимума.

Поэтому прежде чем формировать механизм мотивации труда, необходимо уровень заработной платы поднять выше установленного государством прожиточного минимума.



В современных условиях количественным выражением доли участия работающего в совокупном общественно полезном труде служит общественно определенная мера труда, которая на конкретном рабочем месте выражается нормами труда, а также спроса и предложения рабочей силы, из чего и следует исходить при формировании комплексной системы мотивации труда. Последняя в общем смысле представляет собой средства побуждения работника к достижению высоких показателей результата труда путем согласования возможности удовлетворения его разнообразных и разнонаправленных потребностей с конечными результатами труда.

Используемые сейчас разнообразные коэффициенты, доплаты, надбавки используются в качестве рычагов, предоставляемых государством предприятиям для сохранения покупательной способности их работников по заработной плате, путем приближения ее уровня к фактической стоимости рыночной рабочей силы.

Регулирование норм труда является составным элементом системы стимулирования и мотивации, базирующейся на комплексном решении задач: обеспечение равной напряженности норм для одинаковых групп работников; обеспечение реальности норм; повышение заинтересованности в широкой апроприации равно напряженных норм.

Таким образом, существующие системы мотивации труда, основанные на организации и совершенствовании заработной платы труда, в современных условиях должны дополняться, например, путем установления определенной доли собственности трудящихся в уставном капитале предприятия, участием в прибылях и капитале, участием в управлении предприятием и т. п. Аналогичный опыт широко используется в зарубежной практике и в практике отечественных предпринимателей в сфере ресторанного бизнеса.

Современный этап развития экономики ДНР предоставляет широкое поле деятельности для дальнейшего совершенствования комплексной системы мотивации повышения производительности и качества труда работников РБ с опорой на современные экономические теории.

УДК 005.591.6:664

## ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**В. С. Беззуб**, ассистент, lera.1218@mail.ru, Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского, г. Донецк, РФ

**В. В. Филимонов**, ассистент, vetalfilimonov@yandex.ru, Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского, г. Донецк, РФ

*Аннотация. Механизмом внедрения технологических инноваций предусматриваются затраты на соответствующие маркетинговые исследования, которые являются основой для выяснения потребности в определенной продукции. Таким образом, пищевые предприятия, развивая потребительский рынок и стимулируя определенные предпочтения потребителей, попадают в круг изменения потребностей, который заставляет предприятия внедрять технологические инновации.*

*Ключевые слова: инновации, технологические инновации, пищевая промышленность, проблемы технологических инноваций, срочность внедрения инноваций.*

## PROBLEMS OF INNOVATION IMPLEMENTATION IN THE FOOD INDUSTRY

**V. S. Bezzub**, Assistant, lera.1218@mail.ru, Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovsky, Donetsk, Russian Federation

**V. V. Filimonov**, Assistant, vetalfilimonov@yandex.ru, Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovsky, Donetsk, Russian Federation

*Abstract. It has been established that the mechanism for introducing technological innovations provides for the costs of appropriate marketing research, which are the basis for determining the need for certain products. Thus, food enterprises, developing the consumer market and stimulating certain consumer preferences, fall into the circle of changing needs, which forces enterprises to introduce technological innovations.*

*Keywords: innovation, technological innovation, food industry, problems of technological innovation, urgency of innovation.*

В нынешних условиях быстрого роста конкуренции на потребительских рынках, при постоянном повышении стоимости энергоносителей и дефиците квалифицированной рабочей силы, инновации нужны предприятиям как фактор роста и усиления позиций на рынке посредством приобретения существенных конкурентных преимуществ. При этом инновации – это единственный ресурс, уникальный на любом предприятии, который весьма сло-



жен для копирования конкурентами. Однако инновации могут стать не только базовым конкурентным преимуществом, но и источником всестороннего развития предприятия [1].

Проблема инноваций разного типа и их внедрение привлекают внимание определенных слоев специалистов и ученых. В этой связи данное направление активно прорабатывается и находит отражение в существенном количестве научных публикаций, исследующих различные аспекты формирования и внедрения инноваций как на отраслевом, так и на уровне определенных предприятий.

Следует отметить, что удельный вес предприятий, внедрявших инновации, не дает четких предпосылок к росту, а точнее, внедрение технологических инноваций вообще стремительно сокращается от 174 в 2015 году до 62 единиц в 2022 году. Согласно сокращению технологических инноваций, происходит и сокращение продуктовых инноваций – с 856 в 2015 году до 76 наименований в 2022 году. Эта ситуация сложилась под влиянием того, что предприятия пищевой промышленности исчерпали ресурс модификации и усовершенствования существующих рецептур пищевых продуктов. Для активизации создания продуктовых инноваций следует активизировать внедрение технологических инноваций, которые предоставляют возможности производства новых продуктов, а также их дальнейшей модификации и усовершенствования. То же самое происходит и по отношению к малоотходным и ресурсосберегающим технологиям [2].

Пищевая промышленность, безусловно, является важной отраслью экономики, где внедрение инноваций, в том числе и технологических, сразу находит отражение на товарных рынках. В первую очередь это разработка и продвижение новых товаров, как модифицированных, так и действительно новых. Это приводит к трансформации потребностей определенных сегментов потребителей, настроенных покупать инновационные товары, что, в свою очередь, способствует окупаемости вложенных средств. Следовательно, инновации в пищевой промышленности обладают более быстрой окупаемостью, что усиливает работу предприятий в этом направлении.

Таким образом, следует отметить, что в странах СНГ четко выражена тенденция к уменьшению количества инновационных процессов, которые внедряются, но наряду с этим они носят более объемный характер, то есть приобретают черты системности в отдельных предприятиях. Однако выяснено, что в целом инновации в пищевой промышленности в большин-

стве случаев носят косметический характер, а не кардинальный (имеет место псевдоинновация). Но, несмотря на это, доказано, что технологические инновации являются катализатором других инноваций – продуктовых, инфраструктурных, маркетинговых, что создает системность инноваций на предприятиях. Установлено, что технологические инновации можно разделить по срочности внедрения. При этом для предприятий пищевой промышленности наиболее распространены краткосрочные и среднесрочные инновации.

#### Список литературы

1. Санду, И. С. Развитие инновационной деятельности в отраслях пищевой промышленности [Электронный ресурс]. – URL: [www.vivanauka.ru/itogi6.htm](http://www.vivanauka.ru/itogi6.htm) (дата обращения: 10.09.2024). – Текст: электронный.
2. Ляшенко, С. Использование нанотехнологий в пищевой промышленности [Электронный ресурс]. – URL: [vnu.naionewsnet.ru/blog/niksr/](http://vnu.naionewsnet.ru/blog/niksr/) (дата обращения: 10.09.2024). – Текст: электронный.

УДК 620.197.3:622.692.4

## МЕТОДЫ БОРЬБЫ С КОРРОЗИОННЫМИ РАЗРУШЕНИЯМИ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

**А. В. Белослудцева**, магистр, [trefilovaalin1924@yandex.ru](mailto:trefilovaalin1924@yandex.ru),  
Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ  
Научный руководитель – **Ю. В. Иванов**, профессор, д-р техн. наук,  
Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

*Аннотация. На сегодняшний день одной из наиболее частых проблем при добыче и транспортировке нефтяной эмульсии является внутренняя коррозия. Проведен анализ данных по внедрению новых ингибиторов коррозии с целью уменьшения разрушения технических устройств. С целью определения значения эффективных дозировок для реагентов проведены лабораторные испытания.*

*Ключевые слова: трубопровод, ингибитор, коррозия, разрушение, ингибитор коррозии.*

## METHODS OF COMBATING CORROSION DAMAGE IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

**A. V. Belosludtseva**, Master's degree, [trefilovaalin1924@yandex.ru](mailto:trefilovaalin1924@yandex.ru),  
Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation  
Scientific supervisor – **Y. V. Ivanov**, Professor, Doctor of Technical Sciences,  
Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation



*Abstract. Today, one of the most common problems in the extraction and transportation of petroleum emulsion is internal corrosion. This article analyzes the data on the introduction of new corrosion inhibitors in order to reduce the destruction of technical devices. Laboratory tests were conducted to determine the value of effective dosages for reagents.*

*Keywords: pipeline, inhibitor, corrosion, destruction, corrosion inhibitor.*

Нефтегазовый комплекс использует большое количество металлических конструкций. Особое место среди них занимают магистральные трубопроводы. Данные сооружения подвергаются рискам и опасностям, которые приводят к отказу технических устройств.

Одной из основных причин аварий является повреждение или полное разрушение трубопроводов. В последние годы, в связи с повышением обводненности добываемой нефти, произошло усиление коррозионной агрессивности перекачиваемой по трубопроводам продукции, что привело к значительному росту аварийности [1]. Данные [2] также подтверждают, что в 56 % случаев выхода из строя оборудования являлись открытые фонтаны и выбросы нефтяных и газовых скважин ввиду их коррозионных разрушений. Из этого следует, что решение данной проблемы напрямую зависит от эффективности средств защиты от коррозии.

В настоящее время известно много различных способов антикоррозионной защиты (защитные покрытия, протекторная защита и др.), однако наиболее простой и экономически выгодный – это использование ингибиторов.

С целью оценки эффективности ингибиторов коррозии для дальнейшего использования их при добыче и транспортировке нефтяной эмульсии проведены лабораторные исследования трех марок ингибиторов.

Все испытуемые ингибиторы представляют собой композиционную смесь азотсодержащих поверхностно-активных веществ в водно-спиртовом растворе.

Сравнительные лабораторные испытания ингибиторов коррозии при концентрациях 20, 30, 40 г/м<sup>3</sup> были проведены гравиметрическим методом на воде с N-ого месторождения в бескислородной среде (с добавлением поглотителя кислорода), имеющей состав, мг/дм<sup>3</sup>: HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> – 79,3; Cl<sup>-</sup> – 152742,3; SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> – 337,8; Ca<sup>2+</sup> – 18837,6; Mg<sup>2+</sup> – 2640,0; Na<sup>+</sup> + K<sup>+</sup> – 75622,5; CO<sub>2</sub> – 83,6; pH – 5,68. Минерализация – 251,9 г/дм<sup>3</sup>. Полученные результаты представлены в таблице 1.

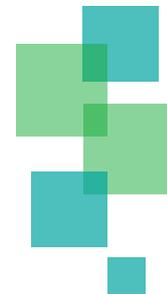
Таблица 1 – Эффективность ингибиторов коррозии

Реагент	Дозировка, г/м <sup>3</sup>	Скорость коррозии, мм/год	Эффективность ингибитора коррозии, %
Без реагента	-	0,2810	-
Образец 1	20	0,1245	55,7
	30	0,0963	65,7
	40	0,0223	91,9
Образец 2	20	0,0330	88,3
	30	0,0203	92,8
	40	0,0198	93,0
Образец 3	20	0,0697	75,2
	30	0,0586	79,1
	40	0,0471	83,2

Полученные данные лабораторных исследований показывают, что все три образца ингибиторов проявляют наибольшую степень защиты при дозировке 40 г/м<sup>3</sup>. В соответствии с [3], ингибитор со степенью защиты не менее 80 % при испытаниях в водной части водно-нефтяной среды может быть рекомендован для дальнейших опытно-промышленных испытаний.

#### Список литературы

1. Кузнецов, Ю. И. Ингибиторная защита стали от коррозии в пластовой воде / Ю. И. Кузнецов, Р. В. Игошин, О. И Сизая // Коррозия: материалы, защита. – 2009. – № 2. – С. 22-25. – Текст: непосредственный.
2. Анализ аварийности в нефтегазодобывающей промышленности России / С. В Савонин, А. С. Мазур, Т. В. Украинцева, Г. П. Парамонов // Известия СПбГТИ (ТУ). – 2018. – №45. – С. 110-113. – Текст: непосредственный.
3. ГОСТ 9.506 – 87. Единая система защиты от коррозии и старения. Ингибиторы коррозии металлов в водонефтяных средах. Методы определения защитной способности: Государственный стандарт Союза ССР: издание официальное: утвержден и введен в действие Постановлением государственного комитета ССР по стандартам от 25.09.87 №3671: введен впервые; дата введения 1988 – 07 – 01 / Разработан и внесен Министерством нефтяной промышленности СССР. – Москва: Издательство стандартов, 1988. – С. 2-16. – Текст: непосредственный.



УДК 614.8: 622.692.4 (470.57)

## ПРИЧИНЫ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ НЕФТЕСБОРНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ АРЛАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

**Е. А. Бобкова**, магистр, bobkova.caterina2017@yandex.ru,  
Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

**Н. Ф. Свинцова**, доцент, канд. техн. наук, ushakovanyf@yandex.ru,  
Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

*Аннотация.* Рассматриваются причины аварийности трубопроводов на примере Арланского месторождения. Использование трубопроводного транспорта имеет множество достоинств, но существуют риски возникновения инцидентов и аварийных ситуаций. Проанализированы методы защиты трубопроводов для снижения риска аварийности на анализируемых объектах.

*Ключевые слова:* нефтесборный трубопровод, инцидент, опасный производственный объект, промышленная безопасность.

## CAUSES AND METHODS OF PROTECTION OF OIL COLLECTION PIPELINES THE ARLAN DEPOSIT

**E. A. Bobkova**, Master's degree, bobkova.caterina2017@yandex.ru,  
Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

**N. F. Svintsova**, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences,  
ushakovanyf@yandex.ru, Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

*Abstract.* This article discusses the causes of pipeline failures using the example of the Arlanskoye field. The use of pipeline transport has many advantages, but there are risks of incidents and emergencies. Pipeline protection methods are analyzed to reduce the risk of accidents at the analyzed facilities.

*Keywords:* oil collection pipeline, incident, hazardous production facility, industrial safety.

Аварии, произошедшие на нефтепромысловых трубопроводах, наносят большой экономический ущерб не только из-за потерь продукта, но и сопровождаются в большинстве случаев загрязнением окружающей среды, гибелью флоры и фауны, возникновением пожаров и даже гибелью людей [1].

В июне-сентябре 2024 года проведено исследование аварийности на промысловых трубопроводах Арланского месторождения нефти за первое полугодие 2021-2024 годов. Исследуемый участок находится на границе Удмуртии и Башкирии. Характером инцидентов на нефтесборных трубопроводах за 2021-2024 годы стало нарушение целостности трубы по телу и нарушение целостности сварных швов, соединений. Причинами инцидентов на трубопро-

водах послужили: внутренняя коррозия – 72 %, наружная коррозия – 23 % и саморазрушение участка трубы – 5 % [4].

Проанализировав данные, можно сделать вывод о том, что с 2021 года происходит увеличение количества инцидентов. Большое количество инцидентов отмечено на участках трубопроводов возрастом 15 лет и менее [4]. Основной причиной инцидентов на нефтесборных трубопроводах стала внутренняя коррозия.

Арланское месторождение находится на поздней (завершающей) стадии разработки, характеризующей снижением добычи нефти и увеличению роста обводненности, что служит одной из причин высокой внутренней коррозии трубопроводов. Другой из возможных причин внутренней коррозии является снижение качества стали, используемой в производстве трубопроводов, так как в период 2021-2024 годов отмечается низкое количество инцидентов на нефтесборных трубопроводах возрастом более 25 лет [4]. Еще одной причиной, из-за которых могут происходить инциденты, служит недостаточный мониторинг состояния трубопроводов.

Для защиты нефтесборных трубопроводов от внутренней коррозии предлагаются следующие методы защиты [2, 3]:

1) применение стали с улучшенными свойствами: термическая обработка, нанесение защитного покрытия, легирование, электрохимическая обработка (меднение и др.). Это позволяет уже на стадии производства нефтесборных трубопроводов улучшить свойства прочности от воздействия внутренней коррозии;

2) использование ингибиторов коррозии, изменение состава поступающей жидкости в трубопровод. Ингибитор создает на поверхности металла защитную пленку за счет физической и химической адсорбции и тем самым предохраняет металл от воздействия коррозионно-агрессивных компонентов технологических сред. Эффект достигается благодаря введению в агрессивную среду веществ-ингибиторов, которые вступают в реакцию с молекулами примесей и блокируют их разрушающее воздействие на внутреннюю поверхность трубопроводов. Этот способ отличается высокой эффективностью и простотой использования;

3) использование точечных датчиков, установленных на определенном расстоянии друг от друга. Мониторинг на основе точечных датчиков отслеживает площадь коррозии внутри



трубопровода. В этом случае оператор видит увеличение коррозионной активности на датчике, установленном на определенном участке нефтесборного трубопровода. Такой мониторинг помогает отследить внутреннюю коррозию в трубопроводах на ранней стадии. Установление точечных датчиков позволяет быстро предпринять меры по защите участка трубопровода от внутренней коррозии.

На основании анализированных методов защиты нефтесборных трубопроводов можно сделать вывод о том, что каждый из предложенных методов повысит срок службы трубопроводов, уровень безопасной эксплуатации, снизит риск возникновения инцидентов и аварийных ситуаций.

#### Список литературы

1. Анализ риска магистральных нефтепроводов при обосновании проектных решений, компенсирующих отступления от действующих требований безопасности / М. В. Лисанов, С. И. Сумской, А. В. Савина [и др.] // Безопасность труда в промышленности. – 2010. – С. 58-66. – Текст: непосредственный.
2. Мазур И. И. Безопасность трубопроводных систем / И. И. Мазур, О. М. Иванцов. – Москва: ИЦ «ЕЛИМА», 2004. – 1104 с. – Текст: непосредственный.
3. Методы оценки скорости коррозии магистральных трубопроводов : монография / Д. О. Буклешев, В. Б. Смоляков, В. Н. Мельников [и др.]. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. – 80 с. – Текст: непосредственный.
4. Сводная ведомость об аварийности на промысловых трубопроводах Арланского месторождения нефти АО «Белкамнефть» им. А. А. Волкова. – Ижевск, 2024. – 18 с. – Текст: непосредственный.

УДК 614.842.435:654.924.5(470.51-25)

## МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ, СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ ЛЮДЕЙ НА ОБЪЕКТЕ АО «ГАЗПРОМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИЖЕВСК»

**Е. А. Борисова**, АО «Газпром газораспределение Ижевск»,  
borisova-evgeniya@yandex.ru, г. Ижевск, РФ

*Аннотация.* Рассмотрена необходимость модернизации автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией для организации.

*Ключевые слова:* АПС и СОУЭ, модернизация, пожарная безопасность.

## MODERNIZATION OF THE AUTOMATIC FIRE ALARM SYSTEM, WARNING SYSTEM AND EVACUATION MANAGEMENT AT THE FACILITY OF AO GAZPROM GASORASPREDELENIYE IZHEVSK

**E. A. Borisova**, AO Gazprom Gasoraspredeleniye Izhevsk,  
borisova-evgeniya@yandex.ru, Izhevsk, Russian Federation

*Abstract.* The article considers the need to modernize the automatic fire alarm system and the evacuation warning and control system for the organization.

*Keywords:* APS and SSE, modernization, fire safety.

Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» определяет основные положения технического регулирования в области пожарной безопасности и общие принципы обеспечения пожарной безопасности.

С 2021 года меняется законодательство в сфере установки и использования автоматических установок пожаротушения и систем пожарной сигнализации в зданиях, сооружениях и помещениях, за нарушение которых могут привлечь к административной ответственности. Необходимость установки АПС и СОУЭ на объекте определяется в соответствии с требованиями, утвержденными постановлением Правительства РФ от 1 сентября 2021 года №1464.

Автоматическая пожарная сигнализация (АПС) – это комплекс технических средств для обнаружения начальной стадии пожара и автоматического оповещения об этом событии. Система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) предназначена для быстрого и эффективного оповещения людей о возникшем пожаре и обеспечения их безопасной эвакуации из горящего здания.

Своевременное обновление автоматических систем противопожарной защиты (АПС, СОУЭ) помогает поддерживать высокий уровень пожарной безопасности на объекте, адаптироваться к меняющимся требованиям законодательства и идти в ногу с развитием технологий в данной отрасли. Так как основная задача АПС и СОУЭ заключается в обеспечении защиты жизни и здоровья людей, а также минимизации материальных убытков от пожара, то необходимо следить за исправной работой всех элементов системы, проводить техническое обслуживание и ремонт, а также вовремя модернизировать то или иное оборудование.

Причиной модернизации системы могут быть не только произведенная перепланировка, капитальный ремонт, демонтаж ста-



рых устройств, переход на другое огнетушащее вещество, повышение уровня пожарной опасности на объекте, но и расширение функциональности системы, повышение ее надежности, интеграции с системами безопасности, видеонаблюдения, управления доступом, для улучшения удобства эксплуатации, внедрения последних инноваций в сфере ПБ.

Цена модернизации систем противопожарной защиты зависит от конкретных условий на объекте, типа используемого оборудования, особенностей архитектуры здания и других факторов.

В нашем случае стояла задача по модернизации из-за того, что срок эксплуатации был значительно превышен.

Основными этапами подготовки к модернизации имеющейся системы противопожарной защиты является:

### 1. Анализ текущего состояния АПС и СОУЭ.

Проведен пожарный аудит на объекте. Изучена документация, осмотрено оборудование, протестирована его работоспособность. Во время анализа выявляются слабые места системы, возможные проблемы и необходимость замены отдельных компонентов. Проведены расчеты возможного пожарного риска. Оценены масштабы возможных последствий от пожара при невыполнении модернизации АПС и СОУЭ на объекте.

### 2. Выбор оптимального решения.

Принято решение о замене аналогового сигнала на адресно-аналоговый (исходя из характеристик помещений, вида пожарной нагрузки (Ф4.3 класс функциональной пожарной опасности для зданий органов управления учреждений, проектно-конструкторских организаций, информационных и редакционно-издательских организаций, научных организаций, банков, контор, офисов, В4 – помещения, в которых находятся горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом, воздуха или друг с другом только гореть), особенностей очага горения.

Для упрощения определения очага возгорания разделить шлейфы прохождения сигнала более адресно. Установить блок индикации сигнала с адресным делением в помещении дежурного охранника. Монтаж системы произвести на базе оборудования «Сириус».

### 3. Проектирование.

На основе выбранного решения был разработан проект модернизации АПС и СОУЭ. В проекте указали все изменения, которые

будут внесены в систему, а также необходимые материалы и оборудование. Проект соответствует всем нормам законодательства.

#### 4. Монтаж и пусконаладочные работы.

Специалисты подрядной организации выполнили установку, подключение и настройку нового оборудования. Проверили работоспособность установленного оборудования.

К проведению исследований (испытаний) систем противопожарной защиты на объекте была привлечена Испытательная пожарная лаборатория по Удмуртской Республике.

#### 5. Обучение персонала.

Дежурные охранники и сотрудники, отвечающие за пожарную безопасность в организации, ознакомлены с принципами работы нового оборудования, правилами эксплуатации и обслуживания. Также проведен инструктаж по действиям в случае пожара или аварийной ситуации.

#### 6. Ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание.

Система АПС и СОУЭ введена в эксплуатацию. Специалисты контролируют работу системы и проводят регулярное техобслуживание. Это позволит своевременно выявлять и устранять возможные неисправности, а также поддерживать АПС и СОУЭ в рабочем состоянии.

Правильно спроектированная и установленная система АПС и СОУЭ для организации является не только технической системой, но и гарантией безопасности людей и имущества. Она позволяет обнаружить пожар на ранней стадии, организовать эвакуацию людей и минимизировать ущерб от огня.

### Список литературы

1. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 59638-2021 Системы пожарной сигнализации. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность: утв. и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 августа 2021 г. N 791-ст. – Текст: непосредственный.

2. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 59636-2021 Установки пожаротушения автоматические. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность: утв. и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 августа 2021 г. N 789-ст. – Текст: непосредственный.

3. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 59639-2021 Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Руководство по проектированию,



монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность. – Текст: непосредственный.

4. Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. – Текст: непосредственный.

5. СП 484.1311500.2020 – свод правил «Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования». – Текст: непосредственный.

6. СП 486.1311500.2020 – свод правил «Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности». – Текст: непосредственный.

7. СП 3.13130.2009 – свод правил «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности»: утв. приказом МЧС РФ от 25.03.2009 № 173 и введен в действие 01.05.2009. – Текст: непосредственный.

УДК 614.847

### **ОБОСНОВАНИЕ ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ ОБРАЗЦОВ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ**

**А. А. Бронсков**, магистрант, [aleksejj.brnskv@rambler.ru](mailto:aleksejj.brnskv@rambler.ru),  
Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

**В. И. Рябова**, доцент, канд. физ.-мат. наук, [val-tina86@rambler.ru](mailto:val-tina86@rambler.ru),  
Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

*Аннотация. Рассматриваются пожарные автомобили и возможности снижения прибытия на пожар.*

*Ключевые слова: пожарная безопасность, пожарные автомобили, высотная техника.*

### **JUSTIFICATION OF THE INTRODUCTION OF NEW MODELS OF FIRE AND RESCUE EQUIPMENT AND TECHNOLOGIES**

**A. A. Bronskov**, Master's student, [aleksejj.brnskv@rambler.ru](mailto:aleksejj.brnskv@rambler.ru), Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

**V. I. Ryabova**, Associate Professor, Candidate of Physics and Mathematics, [val-tina86@rambler.ru](mailto:val-tina86@rambler.ru), Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

*Abstract: The article discusses fire trucks and their efficiency in arriving at a fire.*

*Keywords: fire safety, fire trucks, high-altitude equipment.*

Важнейшую роль в обеспечении техносферной и пожарной безопасности населения, объектов и территорий играют пожарные автомобили, прежде всего автоцистерны, но не менее важным видом пожарных автомобилей является высотная техника, так как многоэтажные жилые дома, а также промышленные здания составляют значительную часть застроек в населенных пунктах. Самым распространенным видом высотной техники, применяемой на пожарах в населенных пунктах, является пожарная автолестница, которая предназначена для проведения аварийно-спасательных работ на высоте, подачи огнетушащих веществ на высоту. Однако в небольших населенных пунктах пожарно-спасательные части не имеют никакой высотной техники на вооружении, что не позволяет в полном объеме выполнять поставленные задачи. В случае необходимости на пожар направляется техника из другого населенного пункта, что влияет на оперативность прибытия автолестницы.

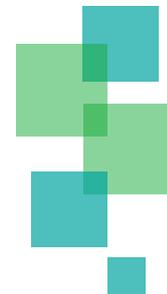
Оперативность подразделений можно увеличить путем совершенствования парка пожарных автомобилей, а именно введением в штатное расписание высотной техники. При условии наличия высотной техники в подразделениях время следования внутри каждого из населенных пунктов составит не более 10 минут.

Для решения сложившейся проблемы предлагается несколько способов обеспечения высотной техникой.

Первым из вариантов предлагается рассмотреть возможность разработки инструкции взаимодействия с подразделениями электрических сетей, находящихся в районе выезда ПСЧ. В случае необходимости привлечения на пожар высотной техники сторонних организаций, таких как автовышки, телескопические подъемники, снижается оперативность прибытия на пожар.

Следующим решением задачи является введение в штатное расписание автолестницы в каждое подразделение. Существенным недостатком является стоимость автолестницы.

При введении в штатное расписание цистерны с автолестницей решается сразу несколько задач, применимо именно к небольшим населенным пунктам: 1) уменьшение времени прибытия высотной техники на пожар в населенных пунктах, что позволит уменьшить гибель и травматизм людей на пожаре, а также позволит обеспечить успешное тушение пожара; 2) при постановке в расчет АЦЛ, высвободившийся резерв техники в виде автоцистерн целесообразно передать в муниципалитеты для укомплек-



тования иных видов пожарной охраны, что позволит исключить эксплуатацию устаревшей техники; 3) отсутствие необходимости вносить изменения в конструкции зданий пожарных депо, так как автоцистерна с лестницей встанет на высвободившиеся места; 4) отсутствие необходимости введения в штат дополнительного водительского состава, поскольку необходимый штат водителей АЦ уже имеется, но их необходимо дополнительно обучить по программам переподготовки для работы с высотной техникой.

Таким образом, предложенные решения позволят уменьшить время прибытия высотной техники на пожар в населенных пунктах, что снизит гибель и травматизм людей на пожаре.

### Список литературы

1. Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. Приказ от 29 апреля 2022 года № 419: О потребности в моторесурсах транспортных средств и специальной техники в МЧС России и признании утратившими силу некоторых приказов МЧС России. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/350939686> (дата обращения: 14.10.2024). – Текст: электронный.

2. Российская Федерация. Федеральный закон: О пожарной безопасности (с изменениями на 8 августа 2024 года) [принят Государственной Думой 18 ноября 1994 года]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/9028718> (дата обращения: 14.10.2024). – Текст: электронный.

3. Российская Федерация. Федеральный закон: Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 25 декабря 2023 года) [принят Государственной Думой 4 июля 2008 года: Одобрен Советом Федерации 11 июля 2008 года]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 14.10.2024). – Текст: электронный.

УДК 339.13:[664.844:635.64](477.64)

## **ОБЗОР РЫНКА СУШЕНЫХ ТОМАТОВ В МАСЛЕ В ТОРГОВЫХ СЕТЯХ ЗАПОРОЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

**К. А. Вакасова**, ассистент, [karina.vakasova@yandex.ru](mailto:karina.vakasova@yandex.ru),  
Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, РФ

*Аннотация. Приведен анализ рынка сушеных томатов, представленных в торговой сети Мелитопольского округа Запорожской области. Рекомендовано использование данной продукции с добавлением фитокомпозиции, сформированной путем использования местного растительного сырья. Показано, что обогащение рациона ценными компонентами будет способствовать снижению уровня алиментарно-зависимых заболеваний.*

*Ключевые слова: сушеные томаты, рынок, анализ, перспективы.*



## OVERVIEW OF THE MARKET FOR DRIED TOMATOES IN OIL IN RETAIL CHAINS OF ZAPOROZHYE REGION

**K. A. Vakasova**, Assistant, karina.vakasova@yandex.ru,  
Melitopol State University, Melitopol, Russian Federation

*Abstract. The analysis of the market for dried tomatoes presented in the trading network of the Melitopol district of Zaporozhye region is given. It is recommended to use this product with the addition of a phytocomposition formed by using local vegetable raw materials. It is shown that enrichment of the diet with valuable components of horticultural products will help to reduce the level of alimentary-dependent diseases.*

*Keywords: dried tomatoes, market, analysis, prospects.*

В последние годы инновационные технологии переработки томатов привлекают производителей благодаря возможности сохранить их высокую биологическую ценность, антиокислительную активность и функциональные свойства.

Потребительский рынок консервированных томатов Запорожской области растет, а с ним растет спрос на уникальные нетрадиционные продукты питания, которые способствуют разнообразности рациона. Сушеные продукты растительного происхождения человек употребляет часто, поскольку данная технология переработки является популярной и относительно недорогой. Такие продукты используются в повседневном рационе, а также в диетическом и профилактическом питании, что способствует решению алиментарных проблем населения. Поэтому целесообразно уделить внимание усовершенствованию технологии сушеных томатов с добавлением масла и пряно-ароматических трав, чтобы сделать их доступными для всех категорий населения, поскольку себестоимость данной продукции невысокая [1].

Запорожская область имеет огромный потенциал не только выращивания и экспорта плодоовощной продукции, но и переработки ее методом сушки с последующей реализацией на отечественном рынке и за рубежом. Данное направление исследовательской работы актуально в связи с необходимостью продвижения программы «импортозамещения» [2].

Целью данной работы является обзор рынка консервированных сушеных томатов в масле для определения путей усовершенствования технологии переработки местного растительного сырья с повышенным содержанием биологически активных веществ.

В Мелитопольском округе Запорожской области РФ одним из перспективных направлений развития агропродовольственно-

го комплекса является овощеводство. Площадь овощных насаждений в области составляет около 1,5 тыс. га. В структуре овощных насаждений доминируют томаты, перец, баклажаны. При выборе дополнительных растительных ингредиентов следует отдавать предпочтение сырью с высокими функциональными свойствами для целенаправленной коррекции и насыщения химического состава сушеных томатов. В качестве таких источников следует выделить пряно-ароматические травы: петрушку, мяту перечную, базилик, тимьян, которые обладают повышенным биопотенциалом по пищевой ценности для производства продукции [3].

Входящие в состав местного плодово-ягодного сырья антиоксиданты, пектины, каротиноиды, клетчатка, витамины и минеральные вещества будут способствовать обогащению сушеных томатов функциональными элементами. При разработке рационального технологического решения будет обеспечена эффективная переработка сырья в конкурентоспособную продукцию здорового питания.

#### Список литературы

1. Гаджиева, А. М. Переработка вторичного овощного сырья с использованием электрофизических методов: расширение ассортимента продуктов повышенной пищевой ценности на основе томатного сырья / А. М. Гаджиева, Ю. М. Султанов, З. Н. Рамалданова // Вестник ВГУИТ. – 2020. – Т. 82, № 4. – С. 224-226. – Текст: непосредственный.
2. Джанчарова, Г.К. Обеспечение продовольственной безопасности государства и развитие экспортного потенциала аграрного сектора России / Г. К. Джанчарова // Московский экономический журнал. – 2022. – Т. 7. – № 6. – С. 11-13. – Текст: непосредственный.
3. Селекция лекарственных и ароматических растений в ВИЛАР: достижения и перспективы / И. Н. Коротких, Д. Н. Балеев, А. И. Морозов [и др.]. // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2021. – Т. 25. – № 4. – С. 433-441. – Текст: непосредственный.

УДК 614.846.63-048.35

## МОДЕРНИЗАЦИЯ ПОЖАРНОГО АВТОМОБИЛЯ АЦ 3,0-40 (43206) 01МИ

**М. С. Вдовин**, магистрант, vdovin130388@inbox.ru,  
Удмуртский государственный университет, г. Чайковский, РФ



**В. И. Рябова**, доцент, канд. физ.-мат. наук, val-tina86@rambler.ru,  
Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

*Аннотация. Представлены результаты модернизации пожарного автомобиля АЦ 3,0-40 (43206) 01МИ.*

*Ключевые слова: пожарный автомобиль, модернизация.*

## MODERNIZATION OF THE FIRE TRUCK TANKER 3.0-40 (43206) 01MI

**K. S. Vdovin**, Undergraduate student, vdovin130388@inbox.ru,  
Udmurt State University, Tchaikovsky, Russian Federation

**V. I. Ryabova**, Associate Professor, Candidate of Physics and Mathematics  
Sciences, val-tina86@rambler.ru, Udmurt State University, Izhevsk,  
Russian Federation

*Abstract: The results of the modernization of the fire truck tanker 3.0-40 (43206) 01MI are presented.*

*Keywords: fire truck, modernization.*

В настоящее время существует достаточно большое количество предприятий, выпускающих пожарные автомобили и технику. Пожарная техника при этом имеет различную конструкцию пожарной надстройки, разное расположение пожарного оборудования. Конструкция пожарной надстройки не всегда соответствует требованиям, удовлетворяющим эффективность применения пожарных автомобилей. Поэтому применение пожарных автомобилей, участвующих в боевых действиях по тушению пожара, необходимо модернизировать [2, 3].

В процессе эксплуатации автоцистерны АЦ 3,0-40 (43206) 01МИ был обнаружен ряд недостатков в конструкции пожарной надстройки [1]. Одним из таких недостатков является конструкция патрубка для забора пенообразователя из емкости и подачи в насос (рис. 1а).

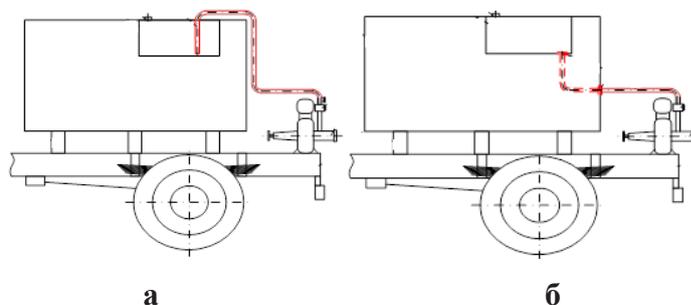


Рисунок 1 – Конструкция емкостей для ОТВ и водопенных коммуникаций до (а) и после (б) модернизации

Патрубок поднимается от дна пенобака через верхнюю крышку, проходит над пожарной надстройкой, где существует вероятность его обмерзания, и спускается к насосу.

Однако представляется возможным модернизировать конструкцию патрубка с целью сокращения времени забора пенообразователя и подачи пены (рис. 1б). Для этого патрубок требуется проложить через цистерну для воды, вниз от пенобака, и соединить с пеносмесителем насоса. Такая конструкция позволит быстрее забирать пенообразователь, поскольку он будет стекать вниз по трубопроводу под действием собственной массы и через дозатор попадать в насос. При этом трубопровод пенообразователя будет защищен от замерзания, поскольку находится частично в цистерне с водой и частично в подогреваемом насосном отсеке.

В настоящее время модернизация выполнена на одной из цистерн боевого расчета, после чего было проведено развертывание с подачей огнетушащей пены. Развертывание осуществили несколько раз в одних и тех же условиях одним караулом для учета воздействия каких-либо негативных факторов. Каждый раз оценивалось время и правильность выполнения действий. Затем результаты сравнили с данными по сдаче нормативов, которые были получены перед модернизацией цистерны. Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1– Результаты развертывания автоцистерны АЦ 3,0-40 (43206) 01МИ с подачей пены

№ п/п	До модернизации		После модернизации	
	время развертывания	оценка действий	время развертывания	оценка действий
1	27,2	Хорошо	26,4	Отлично
2	26,8	Отлично	26,2	Отлично
3	27,3	Хорошо	25,6	Отлично
4	26,5	Отлично	25,9	Отлично
	Среднее 26,95		Среднее 25,76	

Как следует из анализа данных, после модернизации развертывание с подачей пены стало проходить быстрее, что подтверждает эффективность модернизации автоцистерны АЦ 3,0-40 (43206) 01МИ.

#### Список литературы

1. Безбородько, М. Д. Пожарная техника: Учебник / Под ред. М.Д. Безбородько. – Москва: Академия ГПС МЧС России, 2004. – 550 с. – URL: <https://reallib.org/reader?file=1503080&pg=1> (дата обращения: 12.09.2024). – Текст: электронный.



2. Вахламов, В. К. Автомобили: Конструкция и эксплуатационные свойства: учеб. пособие / В. К. Вахламов. – Москва: Академия, 2009. – 479, [1] с.: ил. – URL: <https://elibrary.ru/qnvkhh> (дата обращения: 10.06.2024). – Текст : электронный.

3. Пожарные автомобили: учебник водителя пожарного автомобиля / А. И. Преснов [и др.]. – Санкт-Петербург, 2007. – 507 с. – URL: <https://fireman.club/literature/pozharnye-avtomobili-uchebnik-voditelya-pozharnogo-avtomobilya-presnov-kamencev/> (дата обращения: 12.07.2024). – Текст: электронный.

УДК 664.85.047

## ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА СУШКИ КИВИ

**С. В. Владимиров**, доцент, канд. техн. наук, vladimirov4353@yandex.com, Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского, г. Донецк, РФ

*Аннотация.* Целью данной работы является определение способа сушки плодов киви, что позволяет получать высококачественный продукт в процессе сушки, при этом уменьшив время сушки. Объектом научных исследований является процесс сушки киви. В процессе исследований установлено, что использование сушки с инфракрасным излучением позволяет сократить время сушки в 3-4 раза по сравнению с другими видами сушильных установок.

*Ключевые слова:* киви, инфракрасная сушильная установка, влажность.

## INTENSIFICATION OF THE KIWI DRYING PROCESS

**S. V. Vladimirov**, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, vladimirov4353@yandex.com, Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovsky, Donetsk, Russian Federation

*Abstract.* The purpose of this work is to determine the method of drying kiwi fruits, which allows you to obtain a high-quality product during the drying process while reducing the drying time. The object of scientific research is the kiwi drying process. In the course of research, it was found that the use of drying with infrared radiation makes it possible to reduce the drying time by 1.5-2 times compared with a conductive drying unit.

*Keywords:* kiwi, infrared drying unit, humidity.

Родиной киви является Китай, из-за оригинального вкуса киви получили огромную популярность во всем мире. Данная ягода обладает большим количеством витаминов (В1, В2, В3, В6, В9, С) и микроэлементов (Са, Fe, Mg, P, K, Zn), благодаря чему киви необходимо употреблять в пищу людям для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, а также стимуляции работы желудочно-кишечного тракта.

Данная ягода, обладающая большим количеством полезных веществ, является очень скоропортящимся продуктом, что в значительной степени снижает возможности его применения в рационе человека.

Для насыщения растущего потребления данной ягоды населением Российской Федерации, в Краснодарском крае и Дагестане были заложены опытные плантации киви, что, безусловно, позволит увеличить сроки реализации в РФ.

Одним из способов продления сроков хранения киви является сушка. Правильный выбор способа и методики сушки



киви позволяет максимально сохранить все витамины и микроэлементы.

На сегодняшний день существует огромное количество сушильных установок различных конструкций. При этом ни один из существующих способов сушки не гарантирует получение конечного продукта с необходимыми заданными свойствами.

Целью данной работы является определение способа сушки плодов киви, что позволяет получать высококачественный продукт в процессе сушки, при этом уменьшив ее время. Для проведения исследования были использована инфракрасная сушильная установка.

В настоящее время киви сушат при температуре порядка 50-55 °С. Время сушки колеблется от 10 до 12 часов. При этом хочется отметить, что длительное воздействие температуры на продукт снижает содержание в нем витаминов.

Для уменьшения времени сушки были проведены исследования процесса сушки киви в сушилке с инфракрасным нагревом. Сушку ягоды проводили при температуре порядка 60 °С, при этом время сушки сокращалось в 4 раза до 2,5 часов, что позволило в полном объеме сохранить практически все витамины и микроэлементы.

### Список литературы

1. Шевцов, С. А. Техника и технология сушки пищевого растительного сырья / С. А. Шевцов, А. Н. Остриков // Воронеж: ВГУИТ, 2014. – 289 с. – Текст: непосредственный.
2. Салмаханов, Т. М. Влияние сублимационной вакуумной сушки в сочетании с сушкой горячим воздухом на цвет и структуру киви / Т. М. Салмаханов, А. В. Усов // Холодильная техника и биотехнологии: сборник тезисов IV Национальной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 01–03 декабря 2022 года. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2022. – С. 36-37. – Текст: непосредственный.

УДК 664.769

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОРОЩЕННЫХ ЗЕРНОВЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

**Я. А. Дубина**, студент, dubina.yana2003@mail.ru, Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий, г. Могилев, РБ  
Научный руководитель – **М. Н. Галдова**, ст. преподаватель, galdova.marina@tut.by, Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий, г. Могилев, РБ

*Аннотация. Целью работы является создание нетрадиционных сырьевых ингредиентов для производства пищевых продуктов с повышенной пищевой и функциональной ценностью. Объектом исследований являются зерновые культуры, произрастающие на территории Республики Беларусь: пшеница, гречиха, лен. Изучены показатели качества семенных свойств исследуемых зерновых культур, характеризующие возможность совместного проращивания зерна в смеси. Анализ литературных данных показал, что исследуемые культуры характеризуются разнообразным качественным и количественным составом функциональных ингредиентов, что обеспечит функциональные свойства пищевых продуктов на их основе.*

*Ключевые слова: пшеница, лен, гречиха, семенные свойства, совместное проращивание, функциональные ингредиенты, пищевая продукция.*

## PROSPECTS FOR USING SPROUTED GRAIN MIXTURES FOR THE PRODUCTION OF FUNCTIONAL FOOD PRODUCTS

**Y. A. Dubina**, student, dubina.yana2003@mail.ru, Belarusian State University of Food and Chemical Technologies, Mogilev, Republic of Belarus  
Scientific supervisor – **M. M. Haldova**, Senior Lecturer, galdova.marina@tut.by, Belarusian State University of Food and Chemical Technologies, Mogilev, Republic of Belarus

*Abstract. The goal of the work is to create non-traditional ingredients for food production with increased fiber content and functional value. The object of the study is grain crops growing on the territory of the Republic of Belarus: wheat, buckwheat, flax. The quality indicators of the seed properties of the studied grain crops, characterizing the possibility of joint germination of grain in a mixture, were studied. Analysis of literature data showed that the studied crops are characterized by a diverse qualitative and quantitative composition of functional ingredients, which will ensure the functional properties of food products based on them.*

*Keywords: wheat, flax, buckwheat, seed properties, joint germination, functional ingredients, food products.*

Пищевая безопасность в условиях воздействия вредных и опасных производственных факторов на территориях, под-



вергшихся воздействию радиационных, химических и/ или биологических техногенных аварий, является актуальной областью исследований и совершенствования пищевых технологий. Согласно Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь [1], производство и доступность высококачественной продукции для населения заключается в развитии научно-технического потенциала сельского хозяйства. Среди сельскохозяйственной продукции зерно занимает первое место по объему собственного производства, планируемого до 2030 года, и определяет продовольственную безопасность страны. Зерно пшеницы, льна и гречихи является источником физиологических функциональных ингредиентов (витаминов, незаменимых аминокислот, минеральных веществ), однако при производстве различных зерновых продуктов массового потребления из них удаляются наиболее ценные компоненты: зародыш и оболочки совместно с алейроновым слоем [2, 3], из-за чего организм человека не получает полноценного набора незаменимых биологически активных веществ.

В последние годы в практике зерноперерабатывающей промышленности одним из перспективных способов сохранения всех анатомических частей зерна при переработке и повышения в нем содержания биологически активных веществ и их биодоступности для организма является проращивание зерновых культур [4–6]. Согласно современным исследованиям Р. Benincasa, Luo Yu-Wei, E. Peñas, E. Н. Урбанчик, М. Л. Зенькова, О. С. Каримова и других авторов, установлено, что при проращивании в значительной степени увеличивается содержание отдельных биологически активных веществ и повышается их биодоступность для организма человека, что делает его перспективным сырьем для продукции здорового питания и органической продукции [7–12]. Следовательно, процесс проращивания зерна – это сложная многофункциональная система взаимодействия биологических объектов и физических способов воздействия на них, требующая строгого контроля условий и отслеживания процесса для достижения заданного результата, который позволяет получить нетрадиционные сырьевые ингредиенты с повышенной пищевой и функциональной ценностью на базе отечественных зерновых культур высокого потребительского спроса. Для реализации данной задачи необходим поиск новых теоретических и практических подходов, направленных на расширение относительно узкого отечественного сырьево-

го рынка и ассортимента продуктов здорового питания и органической продукции.

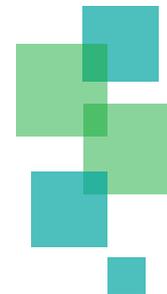
Проведенный анализ отечественных и зарубежных источников информации свидетельствует об отсутствии технологии производства смесей пророщенного зерна пшеницы, гречихи и льна ввиду нерешенных вопросов совместной технологической переработки и сохранности качества смесей в условиях безотходного ресурсосберегающего производства. В связи с этим проведение совместной технологической переработки зерна пшеницы, гречихи и льна путем внедрения безотходных и экологически безопасных операций является актуальным. Предлагаемый подход отвечает современным направлениям зерноперерабатывающей промышленности, а именно: использование всех составных частей зерна (безотходное производство); минимизация потерь (ресурсосберегающее производство); максимальное использование биологически активных веществ зернового сырья (наличие физиологически функциональных ингредиентов); повышение конкурентоспособности отечественных товаропроизводителей на внутреннем и внешнем рынках (за счет повышения качества отечественного зернового сырья и ассортимента на его основе). Расширение потенциала зерноперерабатывающей отрасли путем проращивания зернового сырья пшеницы, гречихи и льна в составе смеси позволит создать новый сырьевой ингредиент с высокими функционально-технологическими свойствами и повысить конкурентоспособность отечественных товаропроизводителей на внутреннем и внешних рынках.

Важным аспектом производства пророщенных зерновых смесей из зерна пшеницы, гречихи и льна является необходимость предварительной оценки качества сырья. С этой целью проводили определение показателей жизнеспособности и энергии прорастания зерна, произрастающего на территории Республики Беларусь.

Таблица 1 – Семенные свойства зерна пшеницы, гречихи и льна

Показатели, %	Культура		
	лен	пшеница	гречиха
Энергия прорастания	60,0±9,0	86,0±4,0	82,0±5,0
Жизнеспособность	70,0±9,0	90,0±4,0	89,0±5,0

Анализ данных показал, что исследуемые культуры характеризуются высокими значениями семенных свойств и могут быть использованы для совместного проращивания.



Функциональные свойства пищевой продукции зависят от химического состава сырья при условии систематического потребления физиологически функциональных пищевых ингредиентов в количествах, составляющих не менее 15 % от суточной физиологической потребности.

Согласно литературным данным, зерно исследуемых культур характеризуется различными функциональными пищевыми веществами [11, 13, 14]. Семена льна отличаются содержанием белков с полноценным аминокислотным составом, эссенциальных ПНЖК с преобладающим содержанием линоленовой (омега-3) кислоты, пищевых волокон. В частности, омега-3 жирные кислоты предупреждают появление и рост раковой опухоли, омега-3 жирные кислоты и лигнаны используют в борьбе с болезнью Паркинсона и астмы, они способны снижать уровень плохого холестерина в крови, поддерживать сердечно-сосудистую систему; лигнаны снижают накопление атеросклеротических бляшек, полисахариды слизи семян льна уменьшают риск развития диабета и коронарно-сосудистых заболеваний [13]. Зерно пшеницы характеризуется высоким содержанием витаминно-минерального комплекса: В<sub>1</sub>, В<sub>9</sub>, РР, К, Mg, P, Fe, Zn, Se – основных элементов для поддержания уровня инсулина в крови, устойчивости организма к онкологическим патологиям предстательной железы и злокачественным новообразованиям, для профилактики снижения развития остеопороза, поддержания функций сердечно-сосудистой системы, зубной и костной ткани, а также антиоксидантного действия. Нерастворимая клетчатка пшеницы относится к балластным веществам и усиливает перистальтику кишечника, способствуя пищеварению [11]. Зерно гречихи характеризуется отсутствием в составе белков проламинов, ее используют в диетическом питании больных целиакией [14].

Таким образом, разработка новых прогрессивных технологий, направленных на совместную переработку зерна пшеницы, гречихи и льна позволит создать нетрадиционный сырьевой ингредиент для производства пищевых продуктов с повышенной пищевой и функциональной ценностью, а также снизить отходы производства.

#### Список литературы

1. Доктрина национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года: утверждена постановлением Совета Министров Респуб-

ки Беларусь от 15.12.2017 г. № 962. – URL: <http://www.government.by/upload/docs/file27d7ec1a11a991f6.PDF> (дата обращения 24.06.2024). – Текст: электронный.

2. Егоров, Г. А. Технологические свойства зерна / Г. А. Егоров. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 334 с. – Текст: непосредственный.

3. Скурихин, И. М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: справочник / И. М. Скурихин, В. А. Тутельян. – Москва: ДеЛи принт, 2007. – 276 с. – Текст: непосредственный.

4. Geng J., Li J., Zhu F., Chen X., Du B., Tian H., Li J. Plant sprout foods: Biological activities, health benefits, and bioavailability // *Journal of Food Biochemistry*. – 2022. – Т. 46, №. 3. – С. e13777. – Текст: электронный.

5. Ram S., Narwal S., Gupta O. P., Pandey V., Singh G. P. Anti-nutritional factors and bioavailability: Approaches, challenges, and opportunities // *Wheat and barley grain biofortification*. – 2020. – С. 101–128. – Текст: непосредственный.

6. Waliat S., Arshad M. S., Hanif H., Ejaz A., Khalid W., Kauser S., Al-Farga A. A review on bioactive compounds in sprouts: extraction techniques, food application and health functionality // *International journal of food properties*. – 2023. – Т. 26, №. 1. – С. 647–665. – Текст: непосредственный.

7. Benincasa P., Falcinelli B., Lutts S., Stagnari F., Galieni A. Sprouted Grains: A Comprehensive Review // *Nutrients*. – 2019. – Vol. 11(2):421 – P. 1–29. – Текст: непосредственный.

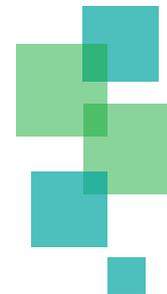
8. Yu-Wei L., Wei-Hua Xie, Xiao-Xiao Jin, Qian Wang & Yi-Jian He Effects of germination on iron, zinc, calcium, manganese, and copper availability from cereals and legumes // *Journal of Food*. – 2014. – Vol. 12:1. – P. 22–26. – Текст: непосредственный.

9. Peñas E., Martínez-Villaluenga C. Advances in Production, Properties and Applications of Sprouted Seeds // *Foods* (Basel, Switzerland). – 2020. – Vol. 9(6): 790. – URL: <https://www.mdpi.com/2304-8158/9/6/790> (дата обращения 24.06.2024). – Текст: электронный.

10. Каримов, О. С. Разработка технологии получения и оценка потребительских и функциональных свойств муки из проросшей пшеницы и ее применение в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий: дис. ученой степени доктора PhD: 6D072700 / О. С. Каримов. – Душанбе: Технологический университет Таджикистана, 2024. – 157 с. – Текст: непосредственный.

11. Галдова, М. Н. Обоснование технологии проращивания пшеницы и овса голозерного в составе зерновой смеси для получения функционального ингредиента / М. Н. Галдова, Е. Н. Урбанчик // *Вестник Белорусского государственного университета пищевых и химических технологий*. – 2023. – № 1 (34). – С. 41–61. – Текст: непосредственный.

12. Акулич, А. В. Повышение пищевой ценности консервированных десертов при использовании пророщенного зерна / А. В. Акулич, М. Л. Зенькова // *Пи-*



щевая промышленность: наука и технологии. – 2023. – Т. 16, № 2(60). – С. 85–92. – Текст: непосредственный.

13. Каприльянц, Л. В. Биохимическая характеристика липидов семян льна / Л. В. Каприльянц, Н. А. Швец // Зерновые продукты и комбикорма. – 2002. – № 1. – С. 1–11. – Текст: непосредственный.

14. Зенькова, М. Л. Перспективы использования пророщенного зерна гречихи в производстве безалкогольных напитков / М. Л. Зенькова // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2023. – Т. 15. – №. 4. – С. 25–33. – Текст: непосредственный.

УДК 614.841.3

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТЕ С ПРЕБЫВАНИЕМ 50 И БОЛЕЕ ЧЕЛОВЕК

**Н. С. Георгиевских**, магистрант, ngeorgievskih@yandex.ru,  
Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ  
Научный руководитель – **А. В. Кулагин**, доцент, канд. техн. наук,  
rekfuby2@rambler.ru, Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

*Аннотация. Пожарная безопасность на объектах, где одновременно находится 50 и более человек, имеет особое значение с точки зрения сохранения жизни и здоровья людей, а также защиты имущества. Рассматриваются основные аспекты обеспечения пожарной безопасности, включая организацию мероприятий, разработку планов эвакуации, обучение персонала и применение современных технологий.*

*Ключевые слова: пожарная безопасность, организация мероприятий, план эвакуации, обучение персонала, применение современных технологий.*

## ENSURING FIRE SAFETY AT AN OBJECT WITH A STAY OF 50 OR MORE PEOPLE

**N. S. Georgievskikh**, Master's student, ngeorgievskih@yandex.ru,  
Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation  
Scientific supervisor – **A. V. Kulagin**, Associate Professor,  
Candidate of Technical Sciences, rekfuby2@rambler.ru, Udmurt State University,  
Izhevsk, Russian Federation

*Abstract. Fire safety at facilities where 50 or more people are located at the same time is of particular importance from the point of view of preserving human life and health, as well as protecting property. This article examines the main aspects of fire safety, including the organization of events, the development of evacuation plans, staff training and the use of modern technologies.*

*Keywords: fire safety, organization of events, evacuation plan, personnel training, application of modern technologies.*

Пожарная безопасность – это система мероприятий, направленных на защиту людей, имущества и окружающей среды от огненной стихии [1]. В условиях больших скоплений людей (более 50 человек) особенно важно обеспечить быструю и безопасную эвакуацию, а также предотвратить возникновение пожаров. Согласно требованиям Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», объекты с массовым пребыванием граждан должны соответствовать строгим нормам и правилам [2].

Объекты с массовым пребыванием обязаны иметь документы, подтверждающие соблюдение перечисленных норм, включая противопожарные паспорта и заключения о соответствии.

Проведение оценки пожарного риска позволяет выявить потенциальные угрозы для жизни и здоровья людей.

Основные этапы:

- анализ инфраструктуры: наличие путей эвакуации, систем оповещения и пожаротушения;
- выявление источников возгорания: электрическое оборудование, материалы, используемые в деятельности;
- оценка квалификации персонала и его готовности к действиям в чрезвычайных ситуациях.

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности [3]:

#### 1. Разработка и реализация плана эвакуации

План эвакуации должен быть детализирован и включать: определение основных и запасных выходов; указания на места сбора после эвакуации; схему движения людей.

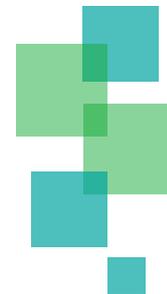
Планы должны размещаться в видимых местах, чтобы каждый человек мог быстро сориентироваться в случае возникновения пожара.

#### 2. Оборудование объектов системами противодействия

Объекты должны быть оснащены: системами автоматического обнаружения и тушения пожаров (спринклеры, огнетушители и т.д.); системами оповещения и сигнализации (звуковые и световые сигналы); установками для обеспечения дымоудаления.

#### 3. Обучение персонала и проведение тренировок

Регулярное обучение сотрудников правилам поведения в случае пожара играет ключевую роль. Следует проводить тренировки по эвакуации; инструктажи по использованию первичных средств пожаротушения; ознакомление с планом эвакуации и маршрутом выхода.



Применение современных технологий в области пожарной безопасности может значительно повысить уровень безопасности:

- системы интеллектуального управления зданием (BMS), которые контролируют параметры окружающей среды и могут автоматически запускать системы пожаротушения;
- роботизированные системы борьбы с огнем, способные осуществлять тушение в труднодоступных местах;
- дрон-технологии для мониторинга объектов и быстрого реагирования в случае возгорания.

Обеспечение пожарной безопасности на объектах с пребыванием 50 и более человек требует комплексного подхода, включая правовую базу, организацию мероприятий по оценке рисков, разработку планов эвакуации и использование современных технологий. Эффективная реализация всех этих аспектов позволит минимизировать последствия возможных пожаров и защитить жизнь и здоровье людей. Эта статья охватывает ключевые аспекты обеспечения пожарной безопасности и может служить основой для дальнейших исследований и практической реализации в различных учреждениях.

### Список литературы

1. Российская Федерация. Федеральный Закон О пожарной безопасности № 69-ФЗ: текст с изменениями и дополнениями на 08.08.2024 [Принят Государственной Думой 18 ноября 1994 года]. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5438/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/) (дата обращения 18.10.2024). – Текст: электронный.
2. Российская Федерация. Федеральный Закон Технический регламент о требованиях пожарной безопасности № 123-ФЗ: текст с изменениями и дополнениями на 25.12.2023 [Принят Государственной Думой 4 июля 2008 года. Одобрен Советом Федерации 11 июля 2008 года]. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_78699/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/) (дата обращения 18.10.2024). – Текст: электронный.
3. Правительство Российской Федерации. Постановление от 16 сентября 2020 года № 1479: Об утверждении Правила противопожарного режима в Российской Федерации: текст с изменениями и дополнениями на 30.03.2023): Дата введения 01.01.2021. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_363263/?ysclid=m2ncchkhuz314804553](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_363263/?ysclid=m2ncchkhuz314804553) (дата обращения 18.10.2024). – Текст: электронный.

УДК 004.946:[331.4:622.32]

## ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНОГО СИМУЛЯТОРА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Д. А. Дедюхина**, магистр, dariyadedyukhina@gmail.com,  
Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

*Аннотация.* Рассматривается применение интерактивных симуляторов для обучения персонала нефтегазовой промышленности. Раскрываются основные преимущества использования симуляторов в образовательном процессе, такие как возможность создания максимально приближенных к реальности производственных условий, моделирование нештатных и аварийных ситуаций, индивидуализация обучения. Представлены данные об эффективности внедрения симуляторов, которые выражаются в сокращении времени обучения и повышении уровня освоения практических навыков. В заключение делается вывод о перспективности использования интерактивных симуляторов в системе подготовки кадров нефтегазовой отрасли.

*Ключевые слова:* нефтегазовая промышленность, обучение персонала, интерактивные симуляторы, безопасность производственных процессов, повышение квалификации.

## APPLICATION OF INTERACTIVE SIMULATOR FOR TRAINING OIL AND GAS INDUSTRY STAFF

**D. A. Dedyukhina**, Master's degree, dariyadedyukhina@gmail.com,  
Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

*Abstract.* The article discusses the use of interactive simulators for training personnel in the oil and gas industry. The main advantages of using simulators in the educational process are revealed, such as the ability to create production conditions as close to reality as possible, modeling abnormal and emergency situations, and individualization of training. Data on the effectiveness of implementing simulators are presented, which is expressed in reducing training time and increasing the level of mastering practical skills. In conclusion, a conclusion is made about the prospects of using interactive simulators in the system of training personnel in the oil and gas industry.

*Key words:* oil and gas industry, personnel training, interactive simulators, industrial process safety, advanced training.

В современных условиях необходимо снижение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, быстрое и эффективное обучение персонала, участвующего в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Это возможно только путем использования современных методов и технологий, к которым, безусловно, относится и интерактивное обучение с помощью тренажеров (симуляторов) [1].



В последние годы стремительно набирают обороты альтернативные средства и методы обучения. Все большее предпочтение отдается средствам с повышенной интерактивностью. Как было отмечено Н. А. Смирновым [4], повышение интерактивности в процессе работы и обучения является фактором, повышающим мотивацию и увеличивающим эффективность в усвоении новой информации.

В своей статье М. Н. Краснянский [2] обращает внимание на замену реальной практики на практику виртуальную, имитирующую те же условия и задачи, которые обучаемый должен решать в реальных условиях. Возможность не присутствовать на производственном участке обеспечивает безопасность при возникновении чрезвычайной ситуации или исключает ее возникновение за счет неверных действий обучаемого.

Опасные производственные объекты сопряжены с рисками возникновения аварийных ситуаций, и обеспечение практического опыта, безусловно, необходимый элемент в обучении персонала нефтегазовых предприятий. Опыт таких разработок показывает положительную динамику и колоссальную разницу в результатах между обучением по традиционной программе и с использованием электронных тренажеров. Так, например, в статье А. Ю. Котельниковой [3] описываются результаты использования тренажеров, разработанных для репетиций действий в случае возникновения аварийных ситуаций.

Использование интерактивных симуляторов в обучении персонала нефтегазовой отрасли имеет ряд важных преимуществ. Во-первых, они позволяют создавать максимально приближенные к реальности производственные условия, в которых работники могут отрабатывать свои действия без риска возникновения аварийных ситуаций. Это повышает эффективность обучения и способствует формированию устойчивых практических навыков. Во-вторых, симуляторы дают возможность моделировать редкие, нештатные и аварийные ситуации, которые в реальных условиях могут возникать крайне редко. Это позволяет персоналу отработать алгоритмы действий в экстремальных ситуациях, что крайне важно для обеспечения безопасности производства. В-третьих, использование интерактивных симуляторов позволяет индивидуализировать процесс обучения, учитывать особенности и потребности каждого работника. Обучающиеся могут самостоятельно выбирать сценарии, менять режимы работы оборудования, получать обратную связь и корректировать свои

действия. Такой подход способствует более глубокому усвоению знаний и навыков.

Повсеместное применение интерактивных симуляторов является важным и перспективным направлением в системе подготовки персонала нефтегазовой отрасли. Использование таких технологий позволяет значительно повысить качество обучения, сформировать у работников устойчивые практические навыки и компетенции, необходимые для обеспечения безопасности и эффективности производственных процессов.

#### Список литературы

1. Казаринов, А. Е. Влияние русловых деформаций р. Амур на прибрежную инфраструктуру г. Хабаровска с учетом паводка 2013 года / А. Е. Казаринов, Е. С. Куликова, Т. А. Куликова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 2 (104). – Ч. 1. – С. 34-40. – DOI: 10.23670/IRJ.2021.103.2.006 – Текст: непосредственный.
2. Краснянский, М. Н. Автоматизированная информационная система обучения персонала промышленных предприятий на основе виртуальных тренажерных комплексов / М. Н. Краснянский // Вестник ХНАДУ. – 2011. – Вып. 54. – С. 92-100. – Текст: непосредственный.
3. Котельникова, А. Ю. Научно-методические основы моделирования сценариев чрезвычайных ситуаций для тренажеров совместного обучения / А. Ю. Котельникова, Д. А. Котельников, С. Ю. Устюжанина // Нефтегазовое дело. – 2019. – № 3. – С. 6-30. – Текст: непосредственный.
4. Смирнов, Н. А. Цифровизация HR: Фактор лояльности сотрудников / Н. А. Смирнов // Открытые системы. – 2017. – № 9. – С. 28-32. – Текст: непосредственный.

УДК 630\*432.1

## ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ЛЕСАХ

**М. С. Десяткова**, магистрант, Margarita-krasa@yandex.ru,

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

**Л. Г. Макарова**, доцент, канд. физ.-мат. наук, lyuda\_izh@mail.ru,

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

*Аннотация. Рассмотрена возможность использования беспилотных летательных аппаратов сельхозназначения для мониторинга лесных массивов на предмет возникновения пожаров.*

*Ключевые слова: пожарная безопасность, лесные пожары, БПЛА, мониторинг, тушение пожаров.*



## FIRE SAFETY IN FORESTS

**M. S. Desyatko**, Master's student, Margarita-krasa@yandex.ru,  
Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

**L. G. Makarova**, Associate Professor, Candidate of Physics and Mathematics,  
lyuda\_izh@mail.ru, Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

*Abstract.* The article discusses the possibility of using unmanned aerial vehicles for agricultural purposes to monitor forest areas for fires.

*Keywords:* fire safety, forest fires, UAVs, monitoring, fire fighting.

Пожар в лесу представляет собой стремительное распространение огненного фронта на большие площади. Лесной пожар может произойти как по естественным причинам, так и по вине человека, нарушающего правила пожарной безопасности в лесах [1, 2, 6]. В результате пожаров снижаются защитные, водоохранные и другие полезные свойства леса, происходит процесс длительного восстановления флоры и фауны, в целом наносится ущерб экологическому, экономическому, материальному состоянию территории региона, физическому и психологическому здоровью людей.

По информации диспетчерских служб лесного хозяйства, только на 28 августа 2024 года на территории России наблюдалось около 100 лесных пожаров на площади 377 719 га, по которым проводились работы по активному тушению [3].

Меры пожарной безопасности в лесах на территории РФ устанавливаются Постановлением Правительства Российской Федерации от 07 октября 2020 года № 1614, согласно которому одной из таких мер является осуществление мониторинга пожарной опасности в лесах и лесных пожаров [4].

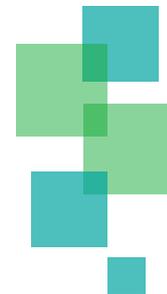
Для мониторинга и своевременного обнаружения лесных пожаров возможно использование БПЛА сельхозназначения [5, 7]. Данные устройства помогают лучше координировать людей, принимающих участие в обнаружении и тушении лесных пожаров, т. к. патрулирование лесных районов затруднено из-за дорожной «инфраструктуры», точнее, сложный подъезд к лесам. Если использовать дроны, можно обойти все препятствия, мешающие «наземному патрулю». При применении БПЛА в тушении пожаров авторами [8] определен ряд преимуществ:

- дроны являются постоянными разведчиками. Они время от времени производят полеты над лесами и оперативно сообщают о возникновении пожара;

- эти устройства способны за короткое время передать информацию о пожаре: очаг возгорания, его размеры и характер, также с его помощью можно узнать направление и скорость распространения огня, расстояние до ближайших населенных пунктов;
- с помощью беспилотных летательных аппаратов непосредственно возможно тушить сами пожары. Они могут набирать воду из водоемов в режиме глоссирующего полета и затем сбрасывать ее на очаг пожара. Они не способны подать именно то количество огнетушащих средств, которое обычно подает специальная техника с профессиональными пожарными. Но при условии, что возгорание только началось и не получило дальнейшего распространения, такие аппараты с большей вероятностью смогут потушить пожар. Даже если огонь начнет распространяться, то беспилотники будут осуществлять тушение, пока не придут основные силы и средства пожаротушения со специальной пожарной техникой;
- применение беспилотных систем экономически выгодно. Стоимость их работы в пять и более раз меньше, чем стоимость обычных самолетов и вертолетов, используемых в системе авиационной охраны лесов;
- исключение человеческого фактора при тушении пожаров.

#### Список литературы

1. Российская Федерация. Законы. Лесной кодекс Российской Федерации: текст с изменениями и дополнениями на 8 августа 2024 года: [принят Государственной думой 8 ноября 2006 года: одобрен Советом Федерации 24 ноября 2006 года]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902017047> (дата обращения 17.10.2024). – Текст : электронный.
2. Российская Федерация. Законы. О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон № 343-ФЗ от 24 июля 2023 года: [принят Государственной думой 12 июля 2023 года : одобрен Советом Федерации 19 июля 2023 года]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1302245794> (дата обращения 17.10.2024). – Текст : электронный.
3. Федеральное агентство лесного хозяйства. ФБУ «Авиалесоохрана» // О лесопожарной обстановке в России на 00:00 мск 27.08.2024. – URL: <https://aviales.ru/popup.aspx?news=8852> (дата обращения 17.10.2024). – Текст: электронный.
4. Правительство Российской Федерации. Постановление. Об утверждении Правил пожарной безопасности в лесах: утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 07 октября 2020 года № 1614. – URL:



<https://docs.cntd.ru/document/565945769> (дата обращения 17.10.2024). – Текст : электронный.

5. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Приказ. Об утверждении Правил тушения лесных пожаров: утверждены 01 апреля 2022 № 244. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/350760949> (дата обращения 17.10.2024). – Текст: электронный.

6. Короваев, К. В. Особенности развития и тушения лесных пожаров, в том числе на территории Донецкой народной Республики / К. В. Короваев, В. Л. Ефименко, Д. А. Тимошенко // Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования. – 2020. – № 1(5). – С. 338-349. – EDN KUBYGM.

7. Медведева, Ж. В. Применение современных технологий при обнаружении и мониторинге лесных пожаров / Ж. В. Медведева // Цифровые технологии в подготовке кадров АПК как ключевой фактор повышения его эффективности. Актуальные проблемы противодействия коррупции в системе обеспечения экономической безопасности: сборник научно-практических материалов международных научно-практических конференций, посвященный XXX-летию Татарского института переподготовки кадров агробизнеса, Казань, 26 мая 2022 года / Под редакцией Н. Л. Титова [и др.]. Том Выпуск XVI. – Казань: ФГБОУ ДПО «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса», 2022. – С. 514-519. – EDN AVDITU.

8. Фазылова, А. В. Применение беспилотных летательных аппаратов при тушении лесных пожаров / А. В. Фазылова, А. Н. Елизарьев // Студенческий научный форум: материалы XI Международной студенческой научной конференции. – URL: <https://scienceforum.ru/2019/article/2018013325> (дата обращения: 13.10.2024). – Текст: электронный.

УДК 004.8:622.827

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СИСТЕМЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**К. И. Жданов**, студент, [mrkirillzhdanov@mail.ru](mailto:mrkirillzhdanov@mail.ru),

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

**С. В. Ширококов**, доцент, канд. техн. наук, [sergirt@mail.ru](mailto:sergirt@mail.ru),

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

*Аннотация. Рассматривается актуальность применения искусственного интеллекта, нейросетей и современных интеллектуальных датчиков и камер в области пожарной безопасности в газовой промышленности. Рассматриваются цели данного применения, необходимость применения столь дорогостоящей и современной технологии. Проведен обзор современного использования систем ИИ в пожарной безопасности, существующих наработок в этой области.*

*Ключевые слова: пожарная безопасность, снижение рисков, системы пожарной сигнализации и пожаротушения, применение искусственного интеллекта (ИИ), интеллектуальные датчики.*

## ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE FIRE SAFETY SYSTEM OF GAS INDUSTRY FACILITIES

**K. I. Zhdanov**, Student, mrkirillzhdanov@mail.ru, Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

**S. V. Shirobokov**, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, sergirt@mail.ru, Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

*Abstract. This article examines the relevance of the use of artificial intelligent sensors and cameras in the field of fire safety in the gas industry. The purpose of this application, the need to use such an expensive and modern technology are considered. An overview of the modern use of artificial intelligence systems in fire safety, existing developments in this area is given.*

*Keywords: fire safety, reducing risks, fire alarm and extinguishing systems, the use of artificial intelligence, intelligent sensors.*

На сегодняшний день пожарная безопасность занимает одну из основных проблем в понятии безопасности на производстве. Производственная сфера достаточно многогранна, а также набирает обороты в своих масштабах и объемах. С развитием науки и техники появляется термин техносферной безопасности.

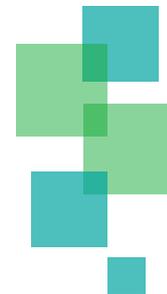
Самыми разрушительными считают пожары, связанные с добычей, транспортировкой или хранением углеводородных соединений.

Проведенный анализ особенностей современного этапа развития газовой промышленности в части структуры и размещения сырьевой базы, состояния основных фондов ПАО «Газпром», требований к газовой отрасли со стороны государства, потребителей и общественности, касающихся надежности, техносферной и экологической безопасности, а также других факторов рыночных условий функционирования, показал, что все они непосредственно влияют на основные направления научно-технического прогресса.

Искусственный интеллект – это технология, которая дает возможность компьютеру имитировать работу человеческого мозга.

ИИ в пожарной безопасности позволяет решать различные задачи:

– Управление эвакуацией людей. Системы на основе ИИ быстро оповещают людей о пожаре и предоставляют им инструкции для эвакуации.



– Обнаружение возгораний. Датчики и системы мониторинга позволяют обнаруживать возгорания на более ранних стадиях и передавать информацию о них на пульт управления диспетчера, а также способны к анализу и обработке больших объемов данных, что позволяет выявлять скрытые закономерности и тренды, связанные с возгораниями.

– Расчет режима тушения. Роботизированный комплекс противопожарной защиты при помощи ИИ самостоятельно рассчитывает необходимый режим тушения с учетом сложности возгорания, интенсивности распространения огня и запаса огнетушащих веществ.

– Анализ информации о пожаре. Нейросеть сверяется с базой данных и выдает оператору исчерпывающую информацию: какой материал в зоне реагирования, в чем причина возгорания, где очаг, каковы характеристики помещения и др. Также система определяет стадию пожара и предлагает варианты, как его можно локализовать и подавить.

Одним из ключевых преимуществ использования ИИ в пожарной безопасности является возможность обнаружения пожаров на более ранней стадии, чем с обычными системами АПС. Так, более эффективно устранять возгорание, используя один из наиболее подходящих алгоритмов, что позволит сохранить жизнь и здоровье человеку, спасти дорогостоящее технологическое оборудование и предотвратить загрязнение окружающей среды.

Использование ИК-телевизионного контроля, интеллектуальных детекторов дыма, высокоинтеллектуальных датчиков температуры и пирометров, интеллектуальных датчиков потока воздуха, интеллектуальных датчиков плотности воздуха и газа в совокупности с подключением к нейросетям и ИИ дают хороший результат в обнаружении и даже предсказании возможного возгорания, и при должном обучении, возможность предотвратить его, влияя на технологический процесс под средством обратных связей и возможности воздействия на технологические процессы.

Важно помнить, что системы безопасности на базе ИИ не заменяют человеческий опыт. По-прежнему необходимо, чтобы квалифицированный специалист по пожарной безопасности проверял результаты расчетов с использованием ИИ, но, как показывают расчеты, и местами внедряемая практика, использование нейросетей, современных интеллектуальных датчиков и искусствен-

ного интеллекта позволяют снизить пожарные риски, сократить время реакции, а в некоторых случаях свести его к нулю на начаточном уровне путем воздействия на управление технологическим процессом.

#### Список литературы

1. Антоненко, А. А. Эксплуатация технических средств комплексных систем безопасности. Учебно-методическое пособие / А. А. Антоненко, Т. Г. Кирюхина. – Москва, 2008. – 246 с. – Текст: непосредственный.
2. Балавин, М. А. Автоматизация процессов газовой промышленности / М. А. Балавин, С. П. Прошовиков, А. З. Шайхутдинов. – Москва – Санкт-Петербург, 2003. – 496 с. – Текст: непосредственный.
3. Собурь, С. В. Пожарная безопасность предприятия: Курс пожарно-технического минимума: учебно-справочное пособие / С. В. Собурь. – Москва: ПожКнига, 2012. – 480 с. – Текст: непосредственный.
4. Бадагуев, Б. Т. Пожарная безопасность на предприятии: Приказы, акты, инструкции, журналы, положения. – Москва: Альфа-Пресс, 2013. – 488 с. – Текст: непосредственный.
5. Применение искусственного интеллекта в системах пожарной сигнализации / Российское производство систем оповещения и управления эвакуацией – URL: <https://emsok.com/content/articles/primenenie-iskusstvennogo-intellekta-v-sistemakh-pozharnoj-signalizacii/> (дата обращения 15.09.2024). – Текст: электронный.
6. Методы классической и современной теории автоматического управления / К. А. Пупков, Н. Д. Егупов, И. А. Баркин, Е. М. Воронов. – Том 3. – Москва: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. – 747 с. – Текст: непосредственный.
7. Медведев, В.С. Нейронные сети MATLAB 6 / В. С. Медведев, В. Г. Потемкин. – Москва: Диалог-МИФИ, 2002. – 489 с. – Текст: непосредственный.

УДК 338.486(477.64)

## ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНДУСТРИИ ГОСТЕПРИИМСТВА В ЗАПОРОЖСКОЙ ОБЛАСТИ

**В. Ф. Жукова**, доцент, канд. с.-х. наук, zhuzhuvf@yandex.ru,  
Мелитопольский государственный университет, Мелитополь, РФ

**Т. В. Карман**, доцент, канд. экон. наук, t.karman@mgu-mlt.ru,  
Мелитопольский государственный университет, Мелитополь, РФ

**А. А. Виниченко**, студентка 3 курса бакалавриата, hwang.Alexa25@yandex.ru,  
Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, РФ

*Аннотация. Проанализированы проблемы и перспективы развития индустрии гостеприимства в Запорожской области. Показана целесообразность расширения сферы услуг в соответствии с запросами туристических организаций, что обеспечит увеличение динамики турпотока.*

*Ключевые слова: индустрия гостеприимства, туризм, Запорожская область.*

## PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF THE HOSPITALITY INDUSTRY IN THE ZAPOROZHYE REGION

**V. F. Zhukova**, Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, zhuzhuvf@yandex.ru, Melitopol State University, Melitopol, Russian Federation

**T. V. Karman**, Associate Professor, Candidate of Economic Sciences, t.karman@mgu-mlt.ru, Melitopol State University, Melitopol, Russian Federation

**A. A. Vinichenko**, 3rd year Undergraduate student, hwang.Alexa25@yandex.ru, Melitopol State University, Melitopol, Russian Federation

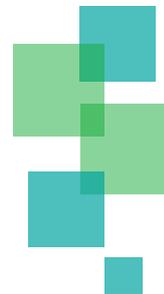
*Abstract. The problems and prospects of the hospitality industry development in the Zaporozhye region are analyzed. The expediency of expanding the service sector in accordance with the requests of tourist organizations is shown, which will ensure an increase in the dynamics of tourist flow.*

*Keywords: hospitality industry, tourism, Zaporizhye region.*

Индустрия гостеприимства оказывает значительное влияние на социальные, культурные и экономические аспекты жизни общества. В рамках проблематики нашего исследования привлекает внимание анализ проблем и перспектив развития индустрии гостеприимства и туризма в Запорожском регионе. Непосредственная близость к зоне боевых действий требует поиска комплексного решения для стимулирования спроса и создания благоприятных условий для становления этой сферы.

Для повышения конкурентоспособности Приазовья необходимо выработать стратегию с учетом существующих инноваций и в соответствии с природно-хозяйственными, историко-культурными, физико-географическими особенностями края, которые в перспективе могут использоваться для развития специфических видов туризма: сельскохозяйственного, курортного, лечебно-оздоровительного, гастрономического, геологического и спортивного. Это ограничивается тем, что не все потенциальные объекты и достопримечательности включены в туристический оборот области. Необходимо сформировать кадастр привлекательных памятников природы и инфраструктурную карту объектов.

В качестве перспективного вида туризма после окончания СВО следует обратить внимание на туристические марш-



руты военно-патриотической направленности. Так сложилось, что большая часть Запорожской области является своеобразным военно-историческим парком. Регион стал ареной боевых действий как во времена Великой Отечественной войны, так и СВО, в результате которых сохранились оборонительные сооружения, окопы, а также образцы вражеской военной техники.

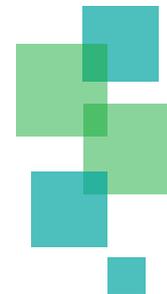
Эффективность функционирования туристической отрасли зависит от качества обслуживания и разнообразия предложений в гостинично-ресторанном секторе [2]. Поэтому для повышения привлекательности регионов и устойчивого туристического роста необходимо создание комфортной, безопасной и культурно насыщенной среды для туристов. Важно, чтобы все участники отрасли вкладывали совместные усилия в организацию сервисной деятельности, создание общего положительного имиджа и популяризацию региона на туристическом рынке. Многие гостиницы и рестораны требуют модернизации, а транспортная инфраструктура, несмотря на работы по созданию федеральной сети дорог, все еще не обеспечивает качественного транспортного сообщения для доступа туристов к объектам [1].

Развитие индустрии гостеприимства в соответствии с запросами туристических организаций будет способствовать повышению конкурентоспособности Запорожской области, увеличению динамики турпотока, расширению предложений региональных туристических продуктов.

**Сведения о финансировании.** Работа выполнена в рамках государственного задания на проведение научно-исследовательской работы по теме «Инновации в пищевой индустрии и сфере услуг» (FRRS-2023-0010).

#### Список литературы

1. Конищев, А. Н. Анализ особенностей административно-правового регулирования индустрии гостеприимства на новых территориях РФ / А. Н. Конищев, В. Ф. Жукова // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Экономика и управление. – 2023. – Т. 9 (75). – № 4. – С. 61-68. – Текст: непосредственный.
2. Краснодод, Т. Л. Экономическое обеспечение индустрии туризма: составляющие успешного развития / Т. Л. Краснодод // Вестник ДонНУ: Научный журнал. Сер. В: Экономика и право. – 2023. – № 1. – С. 116-125. – Текст: непосредственный.



УДК 621.642.3-047.36

## СПОСОБЫ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ РЕЗЕРВУАРОВ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ

**И. В. Жукова**, магистр, jukova.irisha@yandex.ru,

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

**Н. Ф. Свинцова**, доцент, канд. техн. наук, ushakovanyf@yandex.ru,

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

*Аннотация.* Рассматриваются распространенные и новые методы оценки состояния резервуаров вертикальных стальных. Определены показатели и виды оценки, применяемые в мониторинге их состояния.

*Ключевые слова:* резервуар вертикальный стальной, мониторинг состояния, прогнозирование ресурса.

## METHODS FOR ASSESSING THE CONDITION OF VERTICAL STEEL TANKS

**I. V. Zhukova**, Master's degree, jukova.irisha@yandex.ru,

Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

**N. F. Svintsova**, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences,

ushakovanyf@yandex.ru, Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

*Abstract.* This article discusses common and new methods for assessing the condition of vertical steel tanks. The indicators and types of assessment used in monitoring the condition of vertical steel tanks are determined.

*Keywords:* vertical steel tank, condition monitoring, resource forecasting.

Вертикальные стальные резервуары (далее – РВС) являются неотъемлемой частью технологического оборудования нефтегазовой отрасли.

В настоящее время разработано большое количество методов прогнозирования ресурса резервуаров, которые, согласно наиболее распространенной классификации, разделяются на два основных типа [2, 4, 6, 7]:

- детерминированные
- вероятностные.

Выбор подхода к определению остаточного ресурса зависит от специфики диагностируемых объектов: степени опасности, конструктивных особенностей, габаритов, наработки и других факторов.

Для мониторинга состояния резервуаров применяют следующие виды оценки:

А) Техническое диагностирование резервуаров согласно инструкции по диагностике резервуаров РД 153-112-017-97 [5].

Б) Частичное и полное обследование резервуаров.

Частичный осмотр включает неразрушающие методы контроля (НК). В рамках проведения НК оцениваются по отдельности следующие конструктивные элементы РВС [1]: днище, стенка, стальная крыша, стальной или алюминиевый понтон, трубопроводы, соединительные детали и прочие объекты вне резервуара.

Во время полного обследования дополнительно к процедурам частичного обследования выполняют следующие операции: разрушающие методы контроля, контроль заземления, защиты от статического электричества, анализ состояния емкости, разрабатывается отчет с результатами обследования и прогнозом периода безопасной работы резервуара, рекомендации по эксплуатации резервуара, его ремонту, или выводят емкость из работы [5].

В) Послеремонтная диагностика резервуаров

Проводится при отклонении геометрических показателей от значений, которые указаны в нормативах или ремонтной документации [5].

Г) Первое диагностирование вертикальных стальных резервуаров после ввода в эксплуатацию.

Методами классического контроля состояния РВС получить требуемый объем качественной и количественной информации в короткие сроки невозможно. Уже разработаны и новые способы мониторинга состояния резервуаров, например, применение наземного лазерного сканирования [3] позволяет решать задачи оценки состояния РВС максимально эффективно и быстро, а также обеспечить автоматизацию процесса мониторинга состояния.

Таким образом, применяя традиционные или новые методы оценки состояния РВС, можно своевременно обнаружить дефекты, спрогнозировать динамику остаточного ресурса и предотвратить развитие аварийной ситуации.

#### Список литературы

1. Непрерывный контроль технического состояния резервуара для хранения нефти по фактическому положению стенки с помощью световодов / Э. Ш. Гайсин, Д. М. Хайретдинова, А. Р. Валеев [и др.] // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. – 2021. – № 2–3. – С. 18–22. – Текст: непосредственный.
2. Гареев, А. Г. Прогнозирование остаточного ресурса нефтегазового оборудования, эксплуатирующегося в условиях циклического нагружения / А. Г. Гареев



ев, Г. И. Латыпова // Нефтегазовое дело. – 2016. – № 1. – С. 41. – Текст: непосредственный.

3. Испытания на сейсмостойкость оборудования для нефтегазовой отрасли. Актуальность и современное состояние вопроса // Сфера. Нефть и газ. – 2016. – № 5. – С. 90–93. – Текст: непосредственный.

4. Определение и анализ напряженно-деформированного состояния вертикального стального резервуара от влияния ветровой нагрузки методом конечных элементов / П. В. Бурков, С. П. Буркова, В. Ю. Тимофеев [и др.] // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2013. – № 6 (100). – С. 136-138. – Текст: непосредственный.

5. РД 153-112-017-97 Инструкция по диагностике и оценке остаточного ресурса вертикальных стальных резервуаров. – Уфа: УПГГУ, 1997. – 74 с. – Текст: непосредственный.

6. Рекомендации по техническому диагностированию сварных вертикальных цилиндрических резервуаров для нефти и нефтепродуктов: руководство по безопасности / Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. – Москва: Техкранэнерго, 2016. – 82 с. – Текст: непосредственный.

7. Рябов, А. А. Прогнозирование остаточного ресурса вертикальных стальных резервуаров с применением электромагнитных измерений: дис. ... канд. техн. наук : 05.02.13 / Рябов Александр Андреевич; [Место защиты: Уфим. гос. нефтяной техн. ун-т]. – Уфа, 2018. – 156 с.: ил. – Текст: непосредственный.

УДК 620.193+620.197

## КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОВ И СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ

**И. П. Ижболдина**, магистр, irishaizhboldina@gmail.com,  
Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ  
**Р. Р. Закирова**, доцент, канд. с.-х. наук, raushany@inbox.ru,  
Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

*Аннотация. Рассмотрены основные вопросы процесса коррозионного повреждения металла, виды коррозии, коррозионные разрушения, способы защиты металлов от коррозии. Мероприятия по антикоррозионной защите могут значительно увеличить срок эксплуатации и, как следствие, снизить затраты на замену технического устройства.*

*Ключевые слова: коррозия металлов, сплавы, защита от коррозии.*

## METAL CORROSION AND PROTECTION METHODS

**I. P. Izhboldina**, Master's degree, irishaizhboldina@gmail.com,  
Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

**R. R. Zakirova**, Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, raushany@inbox.ru, Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

*Abstract. The main issues of the process of corrosion damage to metal, types of corrosion, corrosion damage, methods of protecting metals from corrosion are considered. Anti-corrosion protection measures can significantly increase the service life and, as a result, reduce the cost of replacing a technical device.*

*Keywords: corrosion of metals, alloys, corrosion protection.*

Коррозия – это разрушение металла под действием окружающей среды. По механизму протекания различают два типа коррозии – химическую и электрохимическую.

По характеру агрессивной среды различают атмосферную коррозию, подземную и подводную.

Виды коррозионных разрушений разнообразны: равномерная коррозия, неравномерная, коррозия пятнами, коррозия язвами, подповерхностная коррозия, точечная или питтинговая, структурно-избирательная коррозия, межкристаллитная коррозия. Последствия скрытно протекающих коррозионных процессов зачастую приводят к авариям, которых могло бы и не быть.

Химическая коррозия – это процесс разрушения металла под действием внешней среды, не сопровождаемый образованием электрического тока.

В отличие от химической, электрохимическая коррозия протекает при контакте металла с раствором электролита. При этом электролитом может являться любая жидкость или газ.

По виду коррозионных поражений (или по характеру коррозионного разрушения, «геометрии коррозии») коррозия бывает равномерной (общей) и локальной (местной).

Общая или сплошная коррозия поражает всю поверхность металла и проявляется в равномерном или неравномерном заполнении продуктами коррозии всей поверхности металла [1-3].

Местная коррозия поражает отдельные участки металла. Различают следующие ее разновидности [2]: коррозия пятнами, коррозия язвами, точечная (питтинговая коррозия), сквозная коррозия, нитевидная коррозия, подповерхностная коррозия, межкристаллитная коррозия, ножевая коррозия, коррозионное растрескивание.

Правильное определение вида коррозионного разрушения дает возможность качественно и количественно определить степень коррозионного поражения и выбрать верный способ защиты от коррозии.



В современной технике как способ защиты от коррозионных процессов используется процесс образования на поверхности металла плотной оксидной пленки, выполняющей роль защитного слоя [2].

Самый лучший способ защиты – создание такого металла, который бы вообще не корродировал. Один из путей создания коррозионностойкого металла – получение особых сплавов, в которые добавляют хром, никель, молибден, титан и другие компоненты.

Также применяется ингибирование – способ, при котором скорость коррозии снижается, если в агрессивную среду ввести соединения, значительно замедляющие коррозионный процесс.

Различают металлические и неметаллические защитные покрытия, изолирующие металл от агрессивной среды. Например, применяют методы металлизации, плакирование, различные пленки на основе полиэтилена, покрытия на основе керамики, протекторную защиту, гальванические покрытия.

Трубы газо- и нефтепроводов защищаются комбинированным способом: мазутно-битумное покрытие, ингибированная бумага и одновременно с этим катодная защита.

Таким образом, различные мероприятия по антикоррозионной защите могут значительно увеличить срок эксплуатации и, как следствие, снизить затраты на замену технического устройства.

### Список литературы

1. Коррозия и защита металлов. В 2 ч. Ч. 1. Методы исследований коррозионных процессов: учебно-методическое пособие / Н. Г. Россина, Н. А. Попов, М. А. Жилиякова, А. В. Корелин. – Екатеринбург: Урал. ун-т, 2019. – 108 с. – Текст: непосредственный.
2. Козлов, А. А. Методы коррозионных исследований / А. А. Козлов, Д. Е. Молочников, Х. Карадаг // Инновационное развитие АПК: проблемы и перспективы кадрового обеспечения отрасли и внедрения достижений аграрной науки: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Махачкала, 30 сентября 2021 года. – Махачкала: Дагестан. ин-т повышения квалификации кадров АПК, Дагестан. гос. аграр. ун-т им. М.М. Джамбулатова, 2021. – С. 232-237. – Текст: непосредственный.
3. Молочников, Д. Е. Модель коррозионного процесса / Д. Е. Молочников, Х. Карадаг // Инновационное развитие АПК: проблемы и перспективы кадрового обеспечения отрасли и внедрения достижений аграрной науки: материалы Междун. науч.-практ. конф., Махачкала, 30 сентября 2021 года. – Махачкала: Дагестан. ин-т повышения квалификации кадров АПК, Дагестан. гос. аграр. ун-т им. М. М. Джамбулатова, 2021. – С. 255-260. – Текст: непосредственный.

УДК 331.45+614.8(470+571)

## ПРОБЛЕМА ОХРАНЫ ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Р. Р. Закирова**, доцент, канд. с.-х. наук, raushany@inbox.ru,

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

**А. М. Мансуров**, магистр, mansyrovartem@gmail.com,

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

**Т. Н. Фасахиева**, магистр, 1305ak@mail.ru,

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

**А. А. М. Сабти**, магистр, ali.aledane00@gmail.com,

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

*Аннотация. Рассмотрены проблемы охраны труда и промышленной безопасности. Определено, что основной причиной нарушения производственных технологий является необходимость выполнения довольно напряженных производственных заданий в условиях отсутствия для этого достаточных возможностей и средств, когда не остается иного выбора, кроме как нарушить технологические правила. Основным в разработке мотивационных основ для деятельности в области охраны труда и промышленной безопасности является придание здоровью не мнимой, а истинной ценности.*

*Ключевые слова: охрана труда, работник, работодатель, причины нарушений.*

## THE PROBLEM OF OCCUPATIONAL SAFETY AND INDUSTRIAL SAFETY IN THE RUSSIAN FEDERATION

**R. R. Zakirova**, Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences  
raushany@inbox.ru, Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

**A. M. Mansurov**, Master's degree, mansyrovartem@gmail.com,  
Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

**T. N. Fasakhieva**, Master's degree, 1305ak@mail.ru, Udmurt State University,  
Izhevsk, Russian Federation

**A. A. M. Sabti**, Master's degree, ali.aledane00@gmail.com,  
Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

*Abstract. The article discusses the problems of occupational safety and industrial safety. It is determined that the main reason for the violation of production technologies is the need to perform rather stressful production tasks in the absence of sufficient opportunities and means for this, when there is no choice but to violate technological rules. The main thing in developing motivational foundations for activities in the field of occupational safety and industrial safety is to give health not an imaginary, but a true value.*

*Keywords: labor protection, employee, employer, causes of violations.*

Проблема охраны труда напрямую зависит от того, насколько работодатель обеспечивает условия труда для работников на от-



дельно взятых предприятиях и организациях, то есть работодатель обязан предоставить условия труда, способствующие сокращению таких факторов, которые приводят к наступлению аварий, производственных травм, профессиональных заболеваний, или других неблагоприятных условий труда для работников.

В качестве одной из основных причин сложившейся ситуации в области охраны труда является нарушение производственных технологий, при которых следствием технологических нарушений является не только снижение качественных характеристик выпускаемой продукции, но и значительное увеличение рисков профессиональных заболеваний, травмирования, аварий и т. п.

Следовательно, причины роста числа опасностей и уровня рисков не являются самостоятельными. Они сопряжены с ростом числа технологических нарушений и в этом смысле имеют объективный характер.

Главная проблема состоит в том, что при строгом соблюдении производственных технологий и норм безопасности трудоемкость производственных операций может в 2-3 раза превосходить трудоемкость тех же операций, выполняемых с нарушениями указанных требований и норм [4].

Предпосылки для массовых нарушений правил безопасности на производстве создаются в связи с наличием возможности по своему усмотрению упрощать и видоизменять порядок технологического процесса.

Решение проблем, связанных с охраной труда и промышленной безопасностью, лежит на путях обеспечения производственной технологической дисциплины в целом и применения системного подхода к их решению.

Работодатель должен установить для работников режим труда и отдыха, обучать работников безопасным методам и приемам выполнения работ, обеспечить проведение медицинского осмотра на предприятиях, предоставить информацию об условиях труда [1], а также организовать другие процессы, входящие в систему управления охраной труда и промышленной безопасности.

Но значительное число предприятий не выполняют данные условия труда в связи с тем, что имеется сложная финансовая ситуация, износ оборудования, некомпетентность и несоответствие уровня образования работников, отсутствие медицинского освидетельствования и т. д. Тем самым работодатель не хочет и игнорирует проведение мероприятий по профилактике, следовательно,

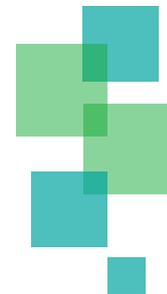
работники рискуют своей жизнью и здоровьем, а страна в итоге теряет трудоспособных работников. Поэтому необходим постоянный контроль и надзор органов власти за предприятиями так, чтобы работодатель начал соблюдать все условия для охраны труда работников [2, 3].

Работники наряду с руководителями вносят свой вклад в создание безопасных условий труда в предприятиях и организациях [3].

Главным недостатком существующих профилактических программ, включая и охрану труда, является то, что они остаются вне монетарной системы. Поэтому основным в разработке мотивационных основ для деятельности в области охраны труда и промышленной безопасности является придание здоровью не мнимой, а истинной ценности. Необходимым представляется создание таких условий, чтобы человек постоянно ощущал цену полученного от природы столь важного ресурса, каким является здоровье.

#### Список литературы

1. Мониторинг технологических процессов и производств: учебное пособие / В. Н. Пермяков, В. Л. Мартынович, М. В. Омельчук [и др.]. – Тюмень: ТИУ, 2020. – 219 с. – Текст: непосредственный.
2. Олемской, А. Е. Особенности создания системы оценки и управления профессиональными рисками на предприятиях / А. Е. Олемской, О. В. Тихонова // Наука. Промышленность. Оборона: труды XXIV Всероссийской научно-технической конференции. В 4-х томах, Новосибирск, 19–21 апреля 2023 года / Под редакцией А.В. Гуськова. Том III. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2023. – С. 83-88. – EDN HTZYJL. – Текст: непосредственный.
3. Общая документация, регулирующая организационные функции по охране труда при создании предприятия и в процессе его деятельности // Охрана труда. – 2006. – № 1. – С. 4-18. – Текст: непосредственный.
4. Павлов, А. Ф. Развитие системы управления охраной труда и промышленной безопасностью с учетом международного опыта применения законов / А. Ф. Павлов, Д. В. Гаврилов, В. В. Соболев // Вестник Научного центра ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности. – 2020. – № 3. – С. 62-68. – DOI 10.25558/VOSTNII.2020.22.11.008. – EDN AFWICU. – Текст: непосредственный.



УДК 338.48:641/642(477.64)

## ЭТНО-ГАСТРОНОМИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКОЙ ИНДУСТРИИ ЗАПОРОЖСКОЙ ОБЛАСТИ

**Т. В. Карман**, доцент, канд. экон. наук, tv.karman@yandex.ru,  
Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, РФ

**В. Ф. Жукова**, доцент, канд. с.-х. наук, zhuzhuvf@yandex.ru,  
Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, РФ

**Н. В. Тарусова**, доцент, канд. биол. наук, nataliya.tarusova@mail.ru,  
Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, РФ

*Аннотация. Рассмотрены особенности этно-гастрономического туризма на территории многонационального Запорожского региона в рамках этнического фестиваля «Этнофестиваль ДНК Приазовья».*

*Ключевые слова: гастрономический туризм, туризм, этнические группы, туристская индустрия, Запорожская область.*

## ETHNO-GASTRONOMIC TOURISM AS A PROMISING DIRECTION FOR THE DEVELOPMENT OF THE TOURIST INDUSTRY OF THE ZAPOROZHYE REGION

**T. V. Karman**, Associate Professor, Candidate of Economic Sciences,  
tv.karman@yandex.ru, Melitopol State University, Melitopol, Russian Federation

**V. F. Zhukova**, Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences,  
zhuzhuvf@yandex.ru, Melitopol State University, Melitopol, Russian Federation

**N. V. Tarusova**, Associate Professor, Candidate of Biological Sciences,  
nataliya.tarusova@mail.ru, Melitopol State University, Melitopol, Russian Federation

*Abstract. The features of ethno-gastronomic tourism in the territory of the multinational Zaporozhnye region within the framework of the ethnic festival "Ethnofestival DNA of the Azov region" are considered.*

*Keywords: gastronomic tourism, tourism, ethnic groups, tourism industry, Zaporozhnye region.*

Всемирные кризисы и глобальные трансформации оказали влияние не только на социально-экономическое развитие страны в целом, но и на снижение конкурентных преимуществ отдельных сфер деятельности. С началом СВО на территории Российской Федерации прослеживается тенденция снижения количества международных туристических поездок. Большая часть россиян выбирают различные виды внутреннего туризма, что обеспечило увеличение туристического потока в 2023 году на 20 %.

Данной тенденции способствует реализация национального проекта «Туризм и индустрия гостеприимства» (начало проекта 2021 год), направленного на комплексное развитие сферы туризма в стране, что предполагает увеличение к 2030 году количества внутренних туристических поездок до 140 млн в год [1].

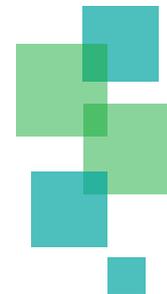
Запорожская область, как новый субъект Российской Федерации, принимает активное участие в обеспечении социально-экономического роста страны, в том числе путем развития туристской сферы. Территория области является уникальным субъектом для развития туристской индустрии и обладает большим потенциалом. На территории области нет больших мегаполисов, в большей степени это сельские территории, обладающие значительным количеством культурно-этнических центров. В связи с этим одним из перспективных направлений развития туристской индустрии региона является этно-гастрономический туризм [2].

На сегодняшний день в регионе на постоянной основе проживают, сохраняя свою этническую принадлежность, традиции и обычаи, более 100 этнических групп: русские, болгары, караимы, дагестанцы, греки, чеченцы, евреи, украинцы, поляки и др.

Учитывая многонациональность региона, развитие этно-гастрономического туризма становится особенно перспективным направлением. Это позволит туристам не только посетить новые туристические объекты и ознакомиться с социально-культурной жизнью коренного населения, но и окунуться в его быт и традиции, включая их кулинарные специалитеты.

Для развития данного вида туризма в г. Мелитополе Запорожской области в 2024 году проводится первый этнический фестиваль «Этнофестиваль ДНК Приазовья», целью которого является сохранение и развитие традиций, обычаев, обрядов этнических групп и укрепление единства многонационального города. Проведение в рамках фестиваля выставки-ярмарки крафтовой продукции местных производителей будет способствовать формированию уникального бренда территории, повышению конкурентных позиций региона, развитию сувенирной индустрии, в том числе синтезу брендовой гастрономической и сувенирной продукции.

**Сведения о финансировании.** Данное исследование проведено в рамках государственного задания на проведение научно-исследовательской работы по теме «Инновации в пищевой индустрии и сфере услуг» (FRRS-2023-0010) на базе ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет».



### Список литературы

1. Паспорт национального проекта «Туризм и индустрия гостеприимства» // Министерство экономического развития Российской Федерации: официальный сайт. – 2024. – URL: [https://www.economy.gov.ru/material/file/da6490a6b838998e49df2556be17aaff/NP\\_Turizm\\_i\\_industriya\\_gostepriimstva.pdf](https://www.economy.gov.ru/material/file/da6490a6b838998e49df2556be17aaff/NP_Turizm_i_industriya_gostepriimstva.pdf) (дата обращения 08.10.2024). – Текст: электронный.
2. Стратегия социально-экономического развития Запорожской области на 2024-2034 гг. // Министерство экономического развития Российской Федерации: официальный сайт. – 2024. – URL: [https://www.economy.gov.ru/material/file/9481dcbef7f8b76de2d29b80e2bc99ecc/proekt\\_strategii\\_socialno\\_ekonomicheskogo\\_razvitiya\\_zaporozhskoy\\_oblasti.pdf](https://www.economy.gov.ru/material/file/9481dcbef7f8b76de2d29b80e2bc99ecc/proekt_strategii_socialno_ekonomicheskogo_razvitiya_zaporozhskoy_oblasti.pdf) (дата обращения 08.10.2024). – Текст: электронный.

УДК 664.02:004

## НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ 3D-ПЕЧАТИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Н. В. Кириллова**, ст. преподаватель, natala\_kirillova@mail.ru,  
Донецкий национальный университет экономики и торговли  
имени Михаила Туган-Барановского, г. Донецк, РФ

*Аннотация. Применительно к инновационным технологиям приведен обзор ключевых направлений в области технологии 3D-печати продуктов питания, существующих на данный момент в мире. Рассмотрено их применение в пищевой промышленности, а также возможности 3D-печати в производстве новых видов продуктов, как основы для популяризации аддитивных технологий в пищевой индустрии и повышения ее конкурентоспособности.*

*Ключевые слова: инновационные технологии, аддитивные технологии, пищевая промышленность, 3D-печать пищевых продуктов.*

## DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF 3D PRINTING IN THE FOOD INDUSTRY

**N. V. Kirillova**, Senior Lecturer, natala\_kirillova@mail.ru, Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovsky, Donetsk, Russian Federation

*Abstract. In the light of the innovative technological component, the article provides an overview of the key trends in the field of 3D printing technology of food products currently existing in the world. The features of their application in the food industry are considered, the possibilities of using 3D printing of various types of products as a basis for positioning additive technologies in the food industry and increasing their competitiveness are analyzed.*

*Keywords: innovative technologies, additive technologies, food industry, 3D printing of food products.*

Среди направлений, которые будут повсеместно применяться в рамках инновационного развития пищевых технологий, стоит отметить технологии 3D-печати и их возрастающее влияние на производство потребительских товаров. Физическое создание предмета путем послойной печати с заданной цифровой 3D-модели, является современной технологией 3D-печати или аддитивным производством. Данный вид инновационной технологии имеет большой потенциал внедрения в различных отраслях, т. к. является перспективным направлением. Особенности применения, направлениями и результатами использования технологий 3D-печати занимаются многие ученые, экономисты и практики [1].

Инновации в области печати продуктов питания на 3D-принтере представляют собой одну из самых перспективных областей в пищевой индустрии. Приведем самые востребованные направления и достижения в этой сфере.

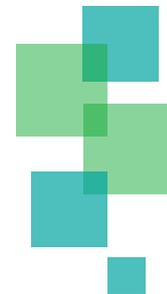
Персонализация питания становится приоритетом. 3D-печать позволяет создавать продукты питания с определенным содержанием питательных веществ, калорий или аллергенов, отвечающих индивидуальным предпочтениям, учитывающих потребности диеты.

На современных 3D-принтерах можно создать необычную форму и текстуру продукта, которые невозможно достичь традиционными методами приготовления. Поэтому в области кулинарного искусства, при презентации блюд, эстетика и дизайн выходит на новый уровень.

Технология позволяет расширить использование альтернативных ингредиентов, таких как альтернативные источники белка (насекомые или растительные белки), что гарантированно снижает воздействие на окружающую среду и повышает продовольственную безопасность.

3D-печать полностью автоматизирована, и данный фактор сказывается на эффективности производства продуктов питания, сокращая отходы и время приготовления. Это особенно актуально для ресторанов и предприятий общественного питания.

Инновационная направленность также заключается в том, что при 3D-производстве есть возможность точно контролировать процесс печати, позволяя проводить эксперименты не только с текстурой, но и вкусом продуктов, создавая новые и уникальные кулинарные вкусовые впечатления.



Некоторые инновационные решения включают 3D-принтеры, которые не только распечатывают продукты, но и готовят их. Эти устройства могут сочетать процессы печати и теплового воздействия, что позволяет сразу же подавать готовые блюда.

Отмечается эффективность использования 3D-печати для приготовления пищи в космосе или экспедициях, т. к. позволяет обеспечить людей свежими и разнообразными продуктами во время длительных миссий.

На сегодняшний день технологии 3D-печати развиваются быстрыми темпами. Опираясь на прогноз аналитиков компании Emergen Research, стоит отметить, что мировой рынок пищевых технологий к 2027 году достигнет 342,52 млрд долл. США [2]. Поэтому уже сейчас для обучения студентов кулинарному искусству новым технологиям и методам приготовления пищи в образовательном процессе целесообразно использовать изучение технологии 3D-печати.

Данный вид инновационной технологии открывает новые и большие возможности в пищевой индустрии, предлагая решения для глобальных вызовов, таких как недостаток питания, продовольственная безопасность, устойчивое развитие.

#### Список литературы

1. Гринцевич, Л. В. Конкурентоспособность аддитивных технологий в пищевой промышленности: возможности и препятствия / Л. В. Гринцевич, Н. В. Шевченко // Труды БГТУ. Сер. 5. – Экономика и управление. – 2023. – № 2 (274). – С. 95–104. – DOI: 10.52065/2520-6877-2023-274-2-13. – Текст: непосредственный.
2. Market Synopsis // Emergenresearch: сайт. – URL: <https://www.emergenresearch.com/industryreport/food-tech-market> (дата обращения: 15.10.2024). – Текст: электронный.

УДК 664.8.047.085.1:635.64

## КИНЕТИКА СУШКИ ТОМАТОВ В СУШИЛКАХ С ИНФРАКРАСНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

**В. Г. Корнийчук**, доцент, канд. техн. наук, doc.12022007@mail.ru,  
Донецкий национальный университет экономики и торговли  
имени Михаила Туган-Барановского, г. Донецк, РФ

**С. В. Владимиров**, доцент, канд. техн. наук, Донецкий национальный  
университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского,  
г. Донецк, РФ

*Аннотация.* Целью данной работы является определение способа сушки томатных выжимок, позволяющего сократить энергозатраты и время сушки. Показано, что при использовании сушки с инфракрасным нагревом время сушки сокращается в среднем на 20 %, а энергозатраты снижаются на 40-50 %, по сравнению с конвективной сушкой в неподвижном слое и псевдоожигенном слое.

*Ключевые слова:* томаты, процесс, сушка, инфракрасный нагрев, псевдоожигенный слой, конвективная сушка.

## KINETICS OF TOMATO DRYING IN INFRARED DRYERS

**V. G. Korniychuk**, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, doc.12022007@mail.ru, Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovsky, Donetsk, Russian Federation

**S. V. Vladimirov**, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, vladimirov4353@yandex.com, Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovsky, Donetsk, Russian Federation

*Abstract.* The aim of this work is to determine a method for drying tomato pomace that allows reducing energy costs and drying time. It is shown that when using infrared heating drying, drying time is reduced by an average of 20%, and energy costs are reduced by 40-50%, compared to convective drying in a fixed bed and a fluidized bed.

*Keywords:* tomatoes, process, drying, infrared heating, fluidized bed, convective drying.

Томаты содержат много питательных веществ и обладают диетическими качествами. Благодаря этим свойствам они являются одной из самых популярных культур, используемых в пищевой промышленности. Выращивается много разнообразных сортов томатов, которые отличаются содержанием питательных веществ.

Благодаря этому томаты составляют большую долю овощей, которые перерабатываются консервной промышленностью.

Томатные выжимки, которые считаются отходами производства томатной пасты и томатного сока, также содержат много питательных веществ. В них содержится до 32 % белка и до 30 % углеводов.

Как правило, свежие томаты содержат 5-6 % сухих веществ, пектин, клетчатку, органические и минеральные вещества.

Углеводы томатов в основном состоят из глюкозы и фруктозы. В состав томатов входят яблочная, щавелевая, лимонная и янтарная кислоты, а также белков, пектиновых веществ, витаминов С, К, РР, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> и В<sub>3</sub>. Томаты также содержат калий, натрий, магний, фосфор, железо, кобальт и цинк. Эти же компоненты содержатся в отходах переработки. Существующие в настоящее время технологии переработки отходов не нашли широкого применения по целому ряду причин. К таким причинам относятся высокий



расход воды и энергоносителей, высокая стоимость оборудования, что обуславливает высокую себестоимость готового продукта.

В консервной промышленности преобладают предприятия малой и средней мощности, поэтому установка дорогостоящего оборудования нерентабельна. Вследствие этого основная часть отходов в виде выжимок не утилизируется, хотя в состав выжимок входят ценные ингредиенты. Томатные выжимки необходимо быстро перерабатывать или консервировать, так как они быстро портятся.

Одним из эффективных методов консервации является сушка. Поэтому для увеличения срока хранения томатов их необходимо высушить до влажности менее 10 %.

Сушка является одним из самых энергоемких процессов, скорость которого зависит от выбранного способа сушки и многих технологических факторов.

Готовый продукт, высушенные томатные выжимки, должен иметь низкое влагосодержание, высокую пористость, максимальное количество полезных веществ по сравнению с исходным продуктом. Выполнение этих требований возможно при использовании определенных способов и режимов сушки, что обеспечит конкурентоспособность сушеной продукции.

Известно, что чем больше время и температура сушки, тем меньшее количество витаминов остается в продукте.

С целью снижения энергозатрат при сушке, времени сушки, при сохранении качества готового продукта, были проведены исследования процесса сушки томатных выжимок различными способами: конвективная сушка в неподвижном слое, сушка в псевдооживленном слое, сушка с использованием инфракрасного излучения. Температура сушки 50-70 °С. По полученным данным построены кривые сушки и кривые скорости сушки. Определено, что при равных температурах сушки, время сушки при использовании инфракрасного нагрева сокращается в среднем на 20 %, а энергозатраты – на 40-50 %.

#### Список литературы

1. Важенин, Е. И. Совершенствование технологии хранения плодоовощного сырья / Е. И. Важенин, Г. И. Касьянов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2014. – №1 (337). – С. 13-15. – Текст: непосредственный.
2. Концепция развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года / К. В. Колончин [и др.]; под ред. В. И. Нечаева. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2011. – 306 с. – Текст: непосредственный.

УДК 664.8.047.085.1:634.226

## ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА СУШКИ АЛЫЧИ

**В. Г. Корнийчук**, доцент, канд. техн. наук, doc.12022007@mail.ru,  
Донецкий национальный университет экономики и торговли  
имени Михаила Туган-Барановского, г. Донецк, РФ

**А. Н. Поперечный**, профессор, д-р техн. наук, doc.12022007@mail.ru,  
Донецкий национальный университет экономики и торговли  
имени Михаила Туган-Барановского, г. Донецк, РФ

*Аннотация.* Целью данной работы является определение метода сушки плодов алычи, позволяющего сократить время сушки, при сохранении качества продукта. Объектом исследования является процесс сушки плодов алычи. Показано, что при использовании сушки с инфракрасным нагревом время сушки можно сократить в три-четыре раза.

*Ключевые слова:* алыча, процесс, сушка, инфракрасный нагрев, влажность.

## INTENSIFICATION OF THE CHERRY PLUM DRYING PROCESS

**V. G. Korniychuk**, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences,  
doc.12022007@mail.ru, Donetsk National University of Economics and Trade  
named after Mikhail Tugan-Baranovsky, Donetsk, Russian Federation

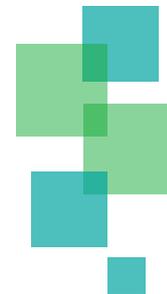
**A. N. Poperechny**, Professor, Doctor of Technical Sciences, doc.12022007@mail.ru,  
Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail  
Tugan-Baranovsky, Donetsk, Russian Federation

*Abstract.* The purpose of this work is to determine the method of drying cherry plum fruits that allows reducing the drying time while maintaining the quality of the product. The object of the study is the drying process of cherry plum fruits. It is shown that when using drying with infrared heating, the drying time can be reduced by three to four times.

*Keywords:* cherry plum, process, drying, infrared heating, humidity.

Алыча широко распространена на Балканах, в странах Средней Азии, Ближнего Востока, Кавказа, на побережьях Черного и Каспийского морей, на юге Российской Федерации. Широко распространена алыча в регионе Донбасса. В культуре алычу выращивают в южных и центральных областях России, Белоруссии, в государствах Малой Азии и Европы.

Алыча обладает урожайностью и довольно нетребовательна к условиям произрастания. Ее плоды зреют намного раньше других плодовых культур и отличаются высокими вкусовыми свойствами, а также богаты различными биологически активными веществами. Плоды алычи используют для производства различных продуктов питания, медицинских препаратов.



Плоды алычи содержат до 7 % сахаров, 7 % лимонной кислоты, 15 % пектиновых веществ, 17 мг % витамина А.

Алыча малокалорийна. Калорийность плодов алычи составляет всего 27 ккал на 100 грамм продукта. В мякоти алычи присутствует большое количество пектина, относящегося к растворимой клетчатке. Плоды алычи полезны для желудочно-кишечного тракта, способствуют здоровой работе сердечно-сосудистой системы, а также снижают уровень холестерина.

Плоды алычи содержат большое количество антиоксидантов. Следует отметить, что набор полезных веществ в каждом сорте алычи индивидуален.

Антиоксиданты, содержащиеся в плодах алычи, способствуют улучшению состояния кожных покровов, повышают остроту зрения, улучшают память, укрепляют нервную и сердечно-сосудистую системы.

Широкое применение плоды алычи нашли в приготовлении варенья, джема, мармелада, пастилы, сиропов, компотов, вин, коктейлей. Часто маринованные плоды алычи используют как гарнир к основным жирным мясным блюдам.

Плоды алычи используют в пищевой промышленности как сырье для производства лимонной кислоты.

Однако свежие плоды алычи не хранятся длительное время. Для постоянного обеспечения производства исходным сырьем их необходимо консервировать. Одним из методов консервации является сушка. В настоящее время плоды алычи сушат в конвективных сушилках, используя ступенчатый режим подъема температуры от 40 до 80 °С. Время сушки колеблется от 10 до 15 часов. Однако общеизвестно, что чем больше время сушки, тем меньшее количество витаминов остается в плодах.

С целью сокращения времени сушки были проведены исследования процесса сушки алычи в сушилке с инфракрасным нагревом. Такой метод имеет ряд преимуществ перед конвективной сушкой. Сушку проводили при температуре в сушильной камере 65 °С, при этом время сушки сокращалась до 3,5 часов. При этом сохранялось качество готового продукта.

#### Список литературы

1. Шевцов, С. А. Техника и технология сушки пищевого растительного сырья / С. А. Шевцов, А. Н. Остриков. – Воронеж: ВГУИТ, 2014. – 289 с. – Текст: непосредственный.

2. Ильина, И. Г. Антиоксиданты: фармацевтические и биохимические аспекты применения / И. Г. Ильина, И. П. Рудакова, И. А. Самылина // Фармация. – 2013. – № 8. – 3-6 с. – Текст: непосредственный.

3. Концепция развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года / К.В. Колончин [и др.]; под ред. В.И. Нечаева. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2011. – 306 с. – Текст: непосредственный.

4. Магомедов, М. Г. Научно-практическое обеспечение производства пищевых концентратов из фруктово-овощного сырья и пищевых продуктов функционального назначения на их основе: дис. ... д-ра техн. наук / М. Г. Магомедов. – Воронеж, 2016. – 411 с. – Текст: непосредственный.

УДК 614.8:004

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ  
ТРЕНАЖЕРНО-ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ  
«РЕАГИРОВАНИЕ НА ЧС» ПРИ ПОДГОТОВКЕ  
ДИСПЕТЧЕРА СЛУЖБ ЭКСТРЕННОГО  
РЕАГИРОВАНИЯ**

**А. А. Крот**, филиал «Института профессионального образования»  
Университета гражданской защиты, Гомель, РБ

*Аннотация. Рассмотрено применение обучающего тренажера в системе обучения специалистов оперативно-диспетчерских служб.*

*Ключевые слова: обучающий тренажер, деловая игра, диспетчер, чрезвычайные ситуации.*

**USE OF AN AUTOMATED SIMULATION TRAINING  
SYSTEM “EMERGENCY RESPONSE” IN PREPARATION  
OF AN EMERGENCY SERVICE DISPATCHER**

**A. A. Krot**, Institute of Vocational Education – Branch of the University  
of Civil Protection, Gomel, Belarus

*Abstract. The application of the training simulator in the training system of specialists of operational dispatch services is considered.*

*Keywords: training simulator, business game, dispatcher, Emergencies.*



На современном этапе общество и все процессы в нем развиваются очень быстрыми и динамичными темпами. Поэтому в настоящее время нужен специалист, который выпускаясь из учебного заведения, будет не только обладать глубокими теоретическими знаниями, но и иметь практические навыки будущей профессии с высокой степенью готовности для реализации задач, возложенных на него должностными обязанностями. Сегодня необходимо в сжатые сроки обучить (переучить) работника, исходя из практических реалий, протекающих непосредственно в производственном процессе.

В ходе развития дежурно-диспетчерских служб (далее – ДДС) экстренного реагирования на чрезвычайные ситуации (далее – ЧС) резко возрос спектр выполняемых задач для такого специалиста, как диспетчер. Уже к привычной ситуации, связанной с сообщениями о пожарах, добавились задачи по реагированию на очень большой спектр различных чрезвычайных и нештатных происшествий, а также консультирование граждан. Специалист ДДС экстренного реагирования при нарушении условий жизнедеятельности общества является в какой-то степени определяющим звеном в вопросах обеспечения безопасного функционирования экономики города, района или целого региона. От его квалифицированных действий в целом зависит оперативность ликвидации чрезвычайных и других нештатных ситуаций, а также снижение социально-экономических потерь.

Подготовка специалиста в области оперативного реагирования на ЧС требует постоянного совершенствования учебного процесса, так как основными квалификационными характеристиками специалистов являются его профессиональная подготовленность и умение применить полученные знания на практике.

Успех при достижении поставленной задачи зависит не только от учебного материала, предлагаемого к освоению, но от того, как этот материал усвоил обучающийся. С учетом педагогического и практического опыта выявлено, что деловые игры являются наиболее эффективной формой решения практико-ориентированного обучения, так как с их помощью можно имитировать различные ситуации, максимально приближенные к их будущей профессиональной деятельности.

Также исследователями было определено, что при подаче материала на лекции усваивается лишь 20 % информации, в то время как в деловой игре – 90 % [2].

Кроме этого деловая игра как форма практической подготовки является связующим звеном между теоретическими и практическими занятиями и характеризуется тем, что занятие проводится в условиях моделирования конкретной оперативной обстановки с возможностью ее изменения [1, 5].

Для качественного проведения практических занятий (деловой игры) на базе филиала «Институт профессионального образования» Университета гражданской защиты (далее – ИПО УГЗ) была разработана и внедрена в учебный процесс автоматизированная тренажерно-обучающая система «Реагирование на ЧС» (рис. 1).

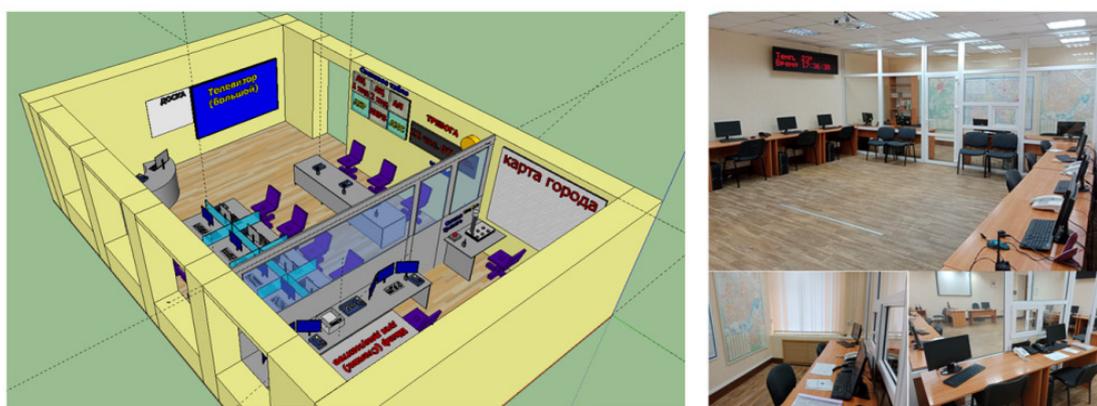


Рисунок 1 – Автоматизированная тренажерно-обучающая система «Реагирование на ЧС»: а – эскиз тренажера; б – тренажер

Тренажерные технологии возникли и получили наибольшее развитие там, где ошибки при обучении на реальных объектах могут привести к чрезвычайным последствиям, а их устранение – к большим финансовым затратам: в военном деле, медицине, ликвидации последствий стихийных бедствий, атомной энергетике, авиации и космосе.

Одним из применяемых тренажеров является имитационная модель, к которой относится автоматизированная тренажерно-обучающая система «Реагирование на ЧС».

Использование таких тренажеров целесообразно в случаях, когда в моделируемых объектах и ситуациях нет необходимости в использовании специального оборудования. Примером могут быть тренажеры по принятию решений и выработки навыков поведения, не связанные напрямую с управлением какими-то устройствами [6].

В настоящее время одним из актуальных и приоритетных направлений обучения в системе дополнительного образования

взрослых является подготовка работников центров оперативного управления (далее – ЦОУ).

Так, начиная с 2016 года, на базе ИПО УГЗ осуществляется подготовка слушателей по трем направлениям деятельности центров оперативного управления (рис. 2).



Рисунок 2 – Подготовка слушателей по направлениям деятельности центров оперативного управления на базе ИПО УГЗ

Тренажер представляет собой воссозданный полноценный ЦОУ, укомплектованный всеми необходимыми техническими средствами и программами, и включает в себя: персональный компьютер; радиостанцию; телефонные аппараты, объединенные в единую телефонную сеть; систему записи и оповещения; карты города и района. На персональных компьютерах имеется доступ к программным средствам и комплексам, используемым в служебной деятельности (рис. 3).

Занятия на тренажере проводятся в несколько этапов:

На первом этапе происходит знакомство с работой тренажера, учебной документацией, проверка работы всех компонентов. После ознакомления с техническим обеспечением руководителем занятий между участниками игры распределяются их роли: заявитель, диспетчер дежурно-диспетчерской службы (далее – ДДС) экстренного реагирования, руководитель тушения пожара, ответственный по гарнизону. В зависимости от подготовленности обучающихся в процессе игры может даваться сразу несколько различных вводных задач. Преподавателем каждому участнику доводятся их компетенции.

На втором этапе слушатели уже начинают практически отрабатывать вводные задачи по порядку приема диспетчером ДДС

экстренного реагирования сообщений о пожарах (взрывах) от заявителя и других чрезвычайных и нештатных ситуаций, взаимодействуют между собой, ведут оперативные переговоры, готовят доклады руководству и выполняют другие действия в соответствии с действующими руководящими документами.

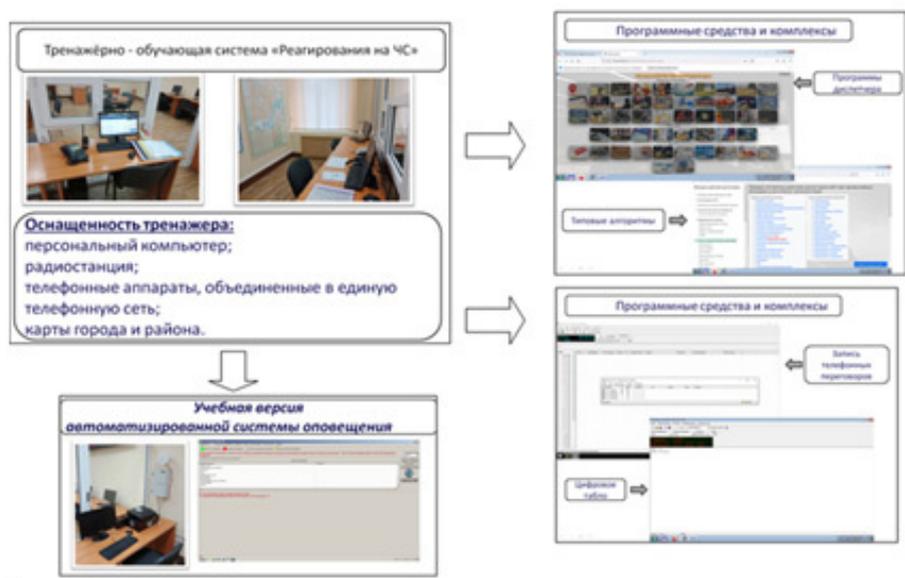


Рисунок 3 – Оснащенность тренажера

Например, самая распространенная задача диспетчера – это прием сообщения о пожаре и высылка необходимой техники. В процессе приема заявления от гражданина диспетчер должен максимально уточнить интересующую его информацию, необходимую для принятия решения по высылке сил и средств (точный адрес, масштаб пожара, этажность здания, наличие опасных факторов, наличие людей и прочее). При этом заявитель информацию выдает дозированно, по мере поступления уточняющих вопросов от диспетчера. Далее диспетчер, в зависимости от собранной информации, должен проинформировать необходимые службы взаимодействия, выслать боевые расчеты, доложить руководству и т. д.

Третий этап представляет собой подведение итогов, которое включает в себя оценивание игры, разбор действий, обмен мнениями всех участников игры. Деловая игра завершается разбором действий диспетчера. Для этого используется рабочее место, обеспеченное телефонной связью, подключенной к системе записи переговоров. В процессе прослушивания системы записи преподавателем производится разбор допущенных ошибок, разъясняются последствия неполноты принятых решений вводных задач.



Использование тренажера «Реагирование в ЧС» при проведении занятий методом деловых игр при обучении диспетчеров способствует приобретению слушателями наиболее важных компетенций для успешной профессиональной деятельности, поэтому представляется целесообразным их развитие для применения в образовательном процессе [1].

Так, в ходе занятий на тренажерах слушателями совершенствуются четыре профессиональные компетенции (рис. 4).



Рисунок 4 – Формирование компетенций

Внедрение интеллектуальных тренажеров позволит значительно повысить качество подготовки диспетчеров. Трехмесячный опыт работы на производстве на тренажере может быть накоплен всего за одну неделю. При этом имеется возможность отрабатывать ситуации, трудно реализуемые на практике, но часто возникающие в реальной работе диспетчера (снежные заносы, сход состава, выход из строя устройств автоматики и др.). Если обучаемый сдал экзамен на тренажере, его можно считать опытным диспетчером [4].

Таким образом, применение в процессе обучения разнообразных по тематике и содержанию деловых игр на тренажере «Реагирование в ЧС» является неотъемлемым фактором, способствующим повышению качества подготовки специалистов экстренных служб, в силах которых эффективно и качественно решать задачи в области реагирования на чрезвычайные и иные не-

штатные ситуации, и является одной из актуальных форм дополнительного профессионального образования [3].

### Список литературы

1. Белорожев, О. Н. Деловая игра как метод подготовки курсантов вузов МЧС России к активному взаимодействию в чрезвычайных ситуациях / О. Н. Белорожев // Педагогическое образование в России. – 2016. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/delovaya-igra-kak-metod-podgotovki-kursantov-vuzov-mchs-rossii-k-aktivnomu-vzaimodeystviyu-v-chrezvychaynyh-situatsiyah> (дата обращения: 15.09.2024). – Текст: электронный.

2. Еремина, М. Ф. Конструирование деловых игр по экономике / М. Ф. Еремина // Молодой ученый. – 2015. – № 10 (90). – С. 1154-1157. – URL: <https://moluch.ru/archive/90/18966/> (дата обращения: 15.09.2024). – Текст: электронный.

3. Ковтун, О. Б. Вопросы повышения эффективности профессиональной подготовки специалистов единых дежурно-диспетчерских служб / О. Б. Ковтун, Ю. С. Лукина // Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы. Современные методы и технологии предупреждения и профилактики возникновения чрезвычайных ситуаций: материалы XI Всероссийской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 27 сентября 2019 года / Составители А. В. Зыков, Н. В. Федорова. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2019. – С. 251-255. – EDN AIFERR. – Текст: непосредственный.

4. Козлов, П. А. Интеллектуальный тренажер для профессиональной подготовки диспетчеров / П. А. Козлов, В. А. Четвериков, И. М. Яриков // Железнодорожный транспорт. – 2011. – № 10. – С. 29-32. – EDN OJTIPT. – Текст: непосредственный.

5. Крот, А. А. Деловая игра как метод подготовки диспетчеров центров оперативного управления по реагированию на чрезвычайные ситуации / А. А. Крот // Менеджмент безопасности жизнедеятельности: перспективы развития и проблемы преподавания: сборник материалов II открытой Республиканской научно-практической конференции. – Минск: УГЗ, 2021 – С. 124-126. – Текст: непосредственный.

6. Трухин, А. В. Анализ существующих в РФ тренажерно-обучающих систем [Электронный ресурс] / А. В. Трухин. – URL: [https://ido.tsu.ru/documents/nauchnye-publikatsii/2008/8\\_%D0%A2%D1%80%D1%83%D1%85%D0%B8%D0%BD\\_%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7\\_%D1%81%D1%83%D1%89.pdf](https://ido.tsu.ru/documents/nauchnye-publikatsii/2008/8_%D0%A2%D1%80%D1%83%D1%85%D0%B8%D0%BD_%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7_%D1%81%D1%83%D1%89.pdf) (дата обращения: 15.09.2024). – Текст: электронный.



УДК 637.54:66.085.1+641.535.4

## ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА НА ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ИНФРАКРАСНОЙ ОБРАБОТКИ ФИЛЕ КУР

**В. А. Парамонова**, доцент, канд. техн. наук, vaparamonova@mail.ru, Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского, г. Донецк, РФ

**В. Н. Кудрявцев**, доцент, канд. техн. наук, kudryavtsevvn@mail.ru, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, г. Санкт-Петербург, РФ

*Аннотация. Представлены модели для определения длительности инфракрасной обработки филе кур на гриле.*

*Ключевые слова: ИК-обработка, гриль, филе кур, длительность обработки, высота размещения излучателей.*

## THE INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF THE PROCESS ON THE DURATION OF INFRARED PROCESSING OF CHICKEN FILLET

**V. A. Paramonova**, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, vaparamonova@mail.ru, Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovskiy, Donetsk, Russian Federation

**V. N. Redryavtsev**, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, kudryavtsevvn@mail.ru, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russian Federation

*Abstract. The article presents models for determining the duration of infrared processing of chicken fillet on grill.*

*Keywords: IR treatment, grill, chicken fillet, processing time, height of placement the emitters.*

Термообработка является традиционным способом не только обеспечения заданных органолептических свойств пищевых продуктов, но и уничтожения патогенной микрофлоры в них [1]. Для приготовления мясных блюд могут применять как классические мангалы на дровах, так и барбекю, электрические грили и другую технику. Рационально подобранные режимы обработки на специальном оборудовании позволяют сократить общую продолжительность термообработки, ее энергозатратность, снизить упек и повысить вкусовые качества изделий.

Современные исследования в данной области направлены как на изучение свойств продукции, так и на развитие техни-

ки для инфракрасной (ИК) обработки [1-3]. При этом исследований, направленных на определение рациональных режимов работы конкретных ИК-аппаратов мало и большинство из них посвящены исследованию внешнего теплообмена.

Для определения рациональной высоты размещения излучателей при ИК-обработке куриного филе были проведены экспериментальные исследования на серийно выпускаемом гриле Salamander JEJU JB-600 (Тайвань). Размещение продукта под излучателем (1 тэн, 2 кВт) – 4 кусочка филе в один слой ( $S_{\text{пов пр}} = 0,038...0,054 \text{ м}^2$ ,  $h_{\text{сл}} = 0,01...0,015 \text{ м}$ ). Масса единовременной загрузки  $G_n = 300...400 \text{ г}$ . Степень готовности определяли по визуальным признакам, не допуская образования локальных пригаров. В процессе исследований с помощью пирометра МЕГЕОН 16550 контролировали температуру поверхности филе на всех кусочках через каждую минуту, после чего вычисляли среднюю температуру по поверхности.

Для проведения экспериментальных исследований был поставлен активно-пассивный эксперимент по определению рациональной длительности обработки куриного филе  $\tau$  (мин) в зависимости от начальной массы продукта  $G_n$  (кг), высоты размещения излучателя  $h_{\text{изл}}$  (0,09...0,13 м), длины волны излучателя  $\lambda_{\text{изл}}$  (мкм) ( $T_{\text{ср изл}}$  устанавливали на 500 °С и 600 °С). Количество повторных опытов – 2.

По результатам проведенного эксперимента для определения длительности обработки куриного филе можно рекомендовать следующие зависимости:

- длительность обработки 1 стороны, мин:

$$\tau_1 = 56,24 \cdot G_n + 12,74 \cdot h_{\text{изл}} - 12,51 \cdot \lambda_{\text{изл}} + 38,36 \quad (R^2 = 0,96), \quad (1)$$

- длительность обработки 2 стороны, мин:

$$\tau_2 = 165,47 \cdot h_{\text{изл}} - 17,84 \cdot G_n + 9,85 \cdot \lambda_{\text{изл}} - 37,42 \quad (R^2 = 0,99), \quad (2)$$

- общая длительность обработки, мин:

$$\tau_{\text{общ}} = 38,4 \cdot G_n + 178,21 \cdot h_{\text{изл}} - 2,65 \cdot \lambda_{\text{изл}} + 0,94 \quad (R^2 = 0,99), \quad (3)$$

где  $\lambda_{\text{изл}} = 2897 / (t_{\text{изл}} + 273,15)$ , мкм – средняя длина волны излучателя, рассчитанная для средней за процесс температуры ТЭНа, °С.



Таким образом, можно отметить, что наиболее существенное влияние на протекание процесса обработки мясных полуфабрикатов оказывает температура (длина волны) излучателя и высота размещения излучателя, а также начальная масса продукта. При обработке первой стороны наиболее существенное влияние на длительность ИК-нагрева в исследуемом диапазоне температур излучателя оказывает масса исходного сырья, в то время как при обработке второй стороны и на общую длительность обработки большую значимость приобретает высота размещения излучателя.

#### Список литературы

1. Hassoun, A., Aït-Kaddour, A., Sahar, A. *et al.* Monitoring Thermal Treatments Applied to Meat Using Traditional Methods and Spectroscopic Techniques: a Review of Advances over the Last Decade. // Food Bioprocess Technol. – 2021. – V. 14.– P. 195–208. – URL: <https://doi.org/10.1007/s11947-020-02510-0> (дата обращения: 13.10.2024). – Текст: электронный.
2. Zahorulko, A., Zagorulko, A., Yancheva, M., Serik, M., Sabadash, S., & Savchenko-Pererva, M. (2019). Probation of the apparatus for low-temperature processing of meat culinary products by IR-radiation. // Eureka. Life Sciences. – 2019. – V. 1.– P. 35-43. – URL: <https://doi.org/10.21303/2504-5695.2019.00837> (дата обращения: 13.10.2024). – Текст: электронный.
3. Абдурахманов, Э. Ф. Способ тепловой обработки мясных полуфабрикатов с использованием метода принудительной конвекции в режиме гриль / Э. Ф. Абдурахманов, Д. И. Попенюк, О. И. Николюк // ТППП АПК. – 2020. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sposob-teplovoy-obrabotki-myasnyh-polufabrikatov-s-ispolzovaniem-metoda-prinuditelnoy-konveksii-v-rezhime-gril> (дата обращения: 13.10.2024). – Текст: электронный.

УДК 338.48:005.591.6

## ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К СЕРВИСУ И ГОСТЕПРИИМСТВУ: МАЛЫЙ БИЗНЕС КАК ДРАЙВЕР РАЗВИТИЯ

**Н. Н. Ландарь**, ст. преподаватель, [landar.74@yandex.ru](mailto:landar.74@yandex.ru),  
Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, РФ  
**Л. И. Ли**, доцент, канд. экон. наук, [Lari261978@yandex.ru](mailto:Lari261978@yandex.ru),  
Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, РФ

*Аннотация. Рассмотрены современные инновации, которые могут быть использованы мелкими и средними предпринимателями для развития индустрии*

гостеприимства и туризма в регионе Приазовья. Показаны цифровые технологии, способствующие привлечению большего количества туристов и повышения устойчивости бизнеса.

*Ключевые слова:* индустрия гостеприимства, туризм, инновации, малые формы хозяйствования.

## INNOVATIVE APPROACHES TO SERVICE AND HOSPITALITY: SMALL BUSINESS AS A DEVELOPMENT DRIVER

**N. N. Landar**, Head teacher, landar.74@yandex.ru, Melitopol State University, Melitopol, Russian Federation

**L. I. Li**, Associate Professor, Candidate of Economic Sciences, Lari261978@yandex.ru, Melitopol State University, Melitopol, Russian Federation

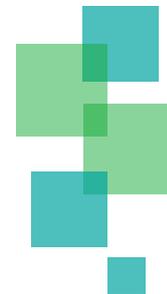
*Abstract.* Modern innovations that can be used by small and medium-sized entrepreneurs for the development of the hospitality and tourism industry in the Azov Sea region are considered. Digital technologies that help attract more tourists and increase business sustainability are shown.

*Keywords:* hospitality industry, tourism, innovation, small business.

Туристский сектор России сохраняет значительный потенциал для ускорения темпов роста и усиления роли в развитии экономики. Важность сектора малого и среднего предпринимательства для туристской индустрии отражается в «Стратегии развития туризма до 2035 года» [2].

Актуальной проблемой является поиск инновационных возможностей восстановления и устойчивого развития сферы туризма и гостеприимства во всех регионах страны, в том числе и в Запорожской области. В контексте исследования рассматриваются проблемы и возможности для малого и среднего бизнеса в индустрии гостеприимства и туризма в регионе исследования.

Малые формы хозяйствования быстро приспособляются к меняющимся потребностям рынка, являются двигателями инноваций и готовы внедрять новые технологии. В индустрии гостеприимства и туризма инновационные технологии стремительно развиваются и принимаются на уровне отдельных предпринимательских структур. С целью поддержки предпринимательства в новых регионах принято постановление, согласно которому субъекты малого и среднего предпринимательства могут получить кредиты на льготных условиях. Это способствует не только развитию малого предпринимательства в индустрии туризма и гостеприимства в условиях новых вызовов, но также создает условия для внедрения инноваций в этой сфере.



Особое внимание отводится информационной составляющей в деятельности туристских и гостиничных предприятий [2]. Предприниматели могут вкладывать средства в создание удобных веб-ресурсов с информацией о достопримечательностях, маршрутах и услугах Запорожской области. Для малых форм хозяйствования использование таких инструментов позволит улучшить сервис, маркетинг и взаимодействие с целевой аудиторией.

Запорожская область – край, богатый культурными легендами, природными достопримечательностями и историческими событиями. Использование такого инструмента, как сторителлинг, может сыграть решающую роль в привлечении туристов и повышении имиджа региона. Цифровые технологии позволяют сделать сторителлинг интерактивным. При помощи специально созданных приложений туристы смогут слушать истории и мифы об уникальных достопримечательностях, смогут получать дополнительные визуальные и аудио-подсказки при наведении камеры на объект, смогут видеть, как он выглядел в прошлом. Технологии виртуальной реальности помогут глубже погружаться в историю, тем самым почувствовать и понять места, которые посещают туристы. Таким образом, инновация поможет продвигать туристские продукты и сделать их привлекательными.

Применение искусственного интеллекта стало неотъемлемой частью жизни. В индустрии туризма и гостеприимства он выступает в роли аналитика, предлагает персонализированные решения, отвечающие индивидуальным запросам гостей, позволит предсказывать предпочтения путешественников. С учетом прогнозируемых будущих туристских потоков в Запорожскую область это будет решающим фактором при выборе мест отдыха и сделает регион доступнее.

Инновации в гостеприимстве и туризме помогут малому бизнесу Приазовья улучшить качество туристских услуг, привлечь гостей, обеспечить безопасность туристов. Применение цифровых технологий может стать основой для устойчивого роста в индустрии гостеприимства и туризма в регионе.

### Список литературы

1. Распоряжение Правительства РФ от 20.09.2019 № 2129-р «Стратегия развития туризма в Российской Федерации на период до 2035 года». – <https://clck.ru/3RkDdg> (дата обращения: 01/10/2024). – Текст: электронный.
2. Морозов, М. А. Инновационные решения в индустрии туризма и гостеприимства в условиях новой реальности / М. А. Морозов // Вестник Академии зна-

ний. – 2022. – № 49 (2). – С 195-200. – <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-resheniya-v-industrii-turizma-i-gostepriimstva-v-usloviyah-novoy-realnosti/viewer>. –

Текст: электронный.

УДК 635.64:581.192.6

## **ВЛИЯНИЕ ИНОКУЛЯЦИИ РАСТЕНИЙ ТОМАТА ГРИБНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ НА СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ В ПЛОДАХ БИОЛОГИЧЕСКОЙ СПЕЛОСТИ**

**М. А. Лебедева**, ст. преподаватель, [mariya-lebedeva-7@bk.ru](mailto:mariya-lebedeva-7@bk.ru),  
Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

*Аннотация.* Проанализировано влияние инокуляции растений томата грибными препаратами на содержание нитратов в плодах биологической спелости. Показано снижение накопления нитратов в плодах томата в 2 раза установлено в варианте с инокуляцией корней *Fusarium equiseti*.

*Ключевые слова:* нитраты, томаты, грибные препараты.

## **THE EFFECT OF INOCULATION OF TOMATO PLANTS WITH MUSHROOM PREPARATIONS ON THE NITRATE CONTENT IN FRUITS OF BIOLOGICAL RIPENESS**

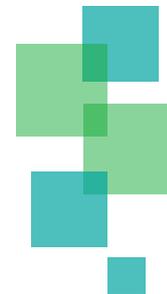
**M. A. Lebedeva**, Senior Lecturer, [mariya-lebedeva-7@bk.ru](mailto:mariya-lebedeva-7@bk.ru),  
Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

*Abstract.* The effect of inoculation of tomato plants with mushroom preparations on the nitrate content in fruits of biological ripeness are analyzed. A 2-fold decrease in the accumulation of nitrates in tomato fruits was found in the variant with inoculation of *Fusarium equiseti* roots is shown.

*Keywords:* nitrates, tomatoes, mushroom preparations.

Соли азотной кислоты, нитраты являются элементом питания растений и естественным компонентом пищевых продуктов растительного происхождения [1]. При недостатке азота растения приобретают светло-желтую окраску с желтоватым оттенком как результат уменьшения хлорофилла [3].

Для усиления фотосинтеза в листьях растения, хорошего роста вегетативной части необходимо высокое содержание нитратов в почве, что достигается внесением органических и минеральных удобрений. Недостаток азота задерживает рост и развитие у растений как вегетативных органов, так и препятствует закладке и развитию генеративных.



При высоком содержании растворимых углеводов и высокой активности соответствующих ферментов, восстановление солей азотной кислоты до аммиака, который связывается с кетокислотами, образуя первичные аминокислоты, происходит в корнях. Однако часть нитратов (нередко весьма значительная) может пройти через паренхиму корня в неизменном виде. В этом случае нитраты поднимаются с восходящим током к листьям, где и происходит их восстановление [4].

Процесс перехода нитратов в корни и далее к генеративным частям растения зависит от множества факторов, таких как интенсивность и продолжительность освещения, наличие необходимого количества влаги в почве, загущение посадок, несбалансированном минеральном питании и др.

Грибы влияют на способность растений более эффективно усваивать из почвы минеральные элементы, поддерживать жизнеспособность в условиях повышенных или низких температур, засоленности почв, а также проявлять устойчивость к патогенным организмам [5].

Задачей исследования являлось установление влияния внесения грибных препаратов на накопление нитратов в плодах томата в регулируемых условиях гидропонной культуры. На данном этапе исследований изучали влияние инокуляции симбиотическими эндотрофными грибами, входящими в состав препаратов: *Fusarium equiseti*, *Glomus Mosseae*, *Great White* на содержание нитратов в плодах томата.

Таблица 1 – Содержание нитратов в плодах томата при инокуляции различными грибными препаратами

Вариант	Мг/кг
Без препарата (к)	117,6
<i>Fusarium equiseti</i>	55,9*
<i>Glomus Mosseae</i>	104,9
<i>Great White</i>	133,4
НСП <sub>05 ч.р.</sub>	14,6

Примечание: \* – достоверные различия при внесении препаратов (по сравнению с контролем).

Установлено достоверное снижение содержания нитратов в плодах томата при внесении грибного препарата с содержанием *Fusarium equiseti* практически в 2 раза. Однако следует отметить, что содержание нитратов в остальных вариантах тоже в пре-

делах допустимой концентрации (грунтовой – 150 мг/кг, тепличный – 300 мг/кг).

Эксперимент проводился в условиях климатической камеры с полным соблюдением технологии возделывания культуры. В дальнейшем планируется изучение влияния грибных препаратов в стрессовых условиях для растений томата.

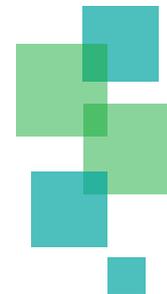
#### Список литературы

1. Трухина, М. Д. Нитраты, нитриты и пути снижения их содержания в овощах / М. Д. Трухина // Химия. – 2001. – №31. – URL: <https://him.1sept.ru/article.php?id=200103101> (дата обращения: 18.10.24 г.). – Текст: электронный.
2. Койка, С. А. Нитраты и нитриты в продукции растениеводства / С. А. Койка, В. Т. Скориков // Вестник РУДН, серия Агрономия и животноводство. – 2008. – №3. – С. 58-63. – Текст: непосредственный.
3. Соколов, О. А. Особенности распределения нитратов и нитритов в овощах / О. А. Соколов // Картофель и овощи. – 1987. – №3. – С. 21. – Текст: непосредственный.
4. Минеральное питание, физиология стресса и адаптации растений: учеб.-метод. пособие / В. М. Юрин [и др.]. – Минск: БГУ, 2014. – 103 с. – Текст: непосредственный.
5. Исламова, Н. А. Пределы толерантности *Fusarium equiseti* и *Cylindrocarpum magnusianum* и использование и нокуляции растений при создании устойчивых искусственных экосистем : 1.5.15 – Экология (биологические науки) : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Исламова Надежда Александровна; ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых». – Владимир, 2022. – 20 с. – Текст: непосредственный.

УДК 699.853.7

## РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА ПРОТИВОРАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ ПО СТЕПЕНИ ОСЛАБЛЕНИЯ ДОЗЫ РАДИАЦИИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ ДЛЯ ЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ

**С. В. Метлушин**, ст. преподаватель, [metserg@yandex.ru](mailto:metserg@yandex.ru),  
Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ  
**Д. Ф. Метлушина**, ст. преподаватель, [dilyara86@bk.ru](mailto:dilyara86@bk.ru),  
Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ



*Аннотация.* Рассмотрены вопросы повышения безопасности персонала и пациентов лечебных учреждений в области гражданской обороны путем создания защитных сооружений с расчетом эффективности защиты от радиационного излучения.

*Ключевые слова:* противорадиационная защита, безопасность, ионизирующее излучение, защитные сооружения, гражданская оборона.

## CALCULATION OF THE COEFFICIENT OF ANTI-RADIATION PROTECTION ACCORDING TO THE DEGREE OF ATTENUATION OF THE RADIATION DOSE OF IONIZING RADIATION FOR PROTECTIVE STRUCTURES OF CIVIL DEFENSE

**S. V. Metlushin**, Senior Lecturer, metserg@yandex.ru, Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

**D. F. Metlushina**, Senior Lecturer, dilyara86@bk.ru, Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

*Abstract.* The issues of improving the safety of personnel and patients of medical institutions in the field of civil defense by creating protective structures with the calculation of the effectiveness of protection from radiation radiation are considered.

*Keywords:* anti-radiation protection, safety, ionizing radiation, protective structures, civil defense.

В современных условиях проблема обеспечения безопасности в учреждениях социального обслуживания населения является актуальной [2]. В рамках работы рассмотрена комплексная система безопасности лечебных учреждений на базе ГБУЗ РБ «Белебеевская ЦРБ».

Одним из вариантов повышения безопасности персонала и посетителей от чрезвычайных ситуаций военного и мирного времени было предложено строительство защитного сооружения гражданской обороны с проведением расчетов.

Ограждающие конструкции защитного сооружения должны обеспечивать ослабление радиационного воздействия до допустимого уровня  $A \geq 5\ 000$ .

Степень ослабления радиационного воздействия ограждающими конструкциями определена по формуле [1]:

$$A \leq \frac{2K_{yi}K_{ni}}{K_{yi}+K_{ni}} \times K_{\sigma}, \quad (1)$$

где  $A$  – требуемая степень ослабления  $\geq 5000$  (класс убежища А – I);  $K_{yi}$  – коэффициент ослабления дозы гамма-излучения преградой из  $i$  слоев материала, равный произведению значений  $K_y$  для каж-

дого слоя  $K_{yi} = 3,5(\text{бетон } 150 \text{ мм}) * 770(\text{грунт } 1000 \text{ мм})$  [1];  $K_{ni}$  – коэффициент ослабления дозы нейтронов преградой из  $i$  слоев материала, равный произведению значений  $K_n$  для каждого слоя  $K_{ni} = 12(\text{бетон } 150 \text{ мм}) * 12\ 104(\text{грунт } 1000 \text{ мм})$  [1].

$K_p$  – коэффициент условий расположения убежищ, принимаемый по формуле [1]:

$$K_p = \frac{K_{зас}}{K_{зд}}, \quad (2)$$

где  $K_{зас}$  – коэффициент, учитывающий снижение дозы проникающей радиации в застройке и принимаемый по СП 88.13330.2022 «Защитные сооружения гражданской обороны»  $K_{зас} = 1$  [1].  $K_{зд}$  – коэффициент, учитывающий ослабление радиации в зданиях при расположении в них убежищ,  $K_{зд} = 1$  (отдельно стоящее убежище) [1].

$$A = 5380.$$

Промежуточный итог 1 – неравенство выполнено, так как  $5380 \geq 5000$ .

Для заглубленных в грунт зданий с горизонтальными, наклонными тупиковыми или вертикальными входами коэффициент защиты определяется по формуле [1]:

$$K_3 = \frac{0,77K_{пер}}{w_1 + \chi K_{пер}}, \quad (3)$$

где  $w_1$  – коэффициент, зависящий от высоты и ширины помещения. Для промежуточных значений ширины и высоты помещений коэффициент  $w_1$  принимается по интерполяции. Для заглубленных в грунт сооружений высоту помещений следует принимать до верхней отметки обсыпки [1].

$K_{пер}$  – кратность ослабления первичного излучения перекрытием;  $\beta$  – часть суммарной дозы радиации, проникающей в помещении через входы, определяется по формуле [1]:

$$\beta = K_{bx} \times \Pi_{90}. \quad (4)$$

$$\beta = 0,045 \times 0,5 = 0,0225.$$

Выбраны двери защитные, имеющие сертификат завода-изготовителя.

$$K_{ст.з} = 5000.$$



$$X = \beta / K_{\text{ст.з.}}$$

$P_{90}$  – коэффициент, учитывающий тип и характеристику входа;  $K_{\text{бх}}$  – коэффициент, характеризующий конструктивные особенности входа и его защитные свойства [1].

$$K_3 = 0,77 \times 4500 / 0,09 + 0,0225 \times (1/5000) \times 4500 = 19223. \quad (3)$$

Промежуточный итог 2 – неравенство выполнено, так как  $19223 \geq 5000$ .

Предлагаемое защитное сооружение по степени ослабления дозы радиации ионизирующих излучений соответствует классу А – I и имеет коэффициент защиты  $K_3 = 19223$ . Сооружение соответствует требованиям нормативных документов, его строительство позволит повысить безопасность персонала и пациентов.

#### Список литературы

1. СП 88.13330.2022 «Защитные сооружения гражданской обороны» (ред. от 24.12.2022). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1300774531> (дата обращения: 10.10.2024). – Текст: электронный.
2. Федеральный закон «О безопасности» от 28.12.2010 N390-ФЗ. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_108546](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_108546) (дата обращения: 10.10.2024). – Текст: электронный.

УДК 331.453+621.86/.87-78

## РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПРОИСШЕСТВИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОДЪЕМНЫХ МЕХАНИЗМОВ

**С. В. Метлушин**, ст. преподаватель, [metserg@yandex.ru](mailto:metserg@yandex.ru),  
Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ  
**Д. Ф. Метлушина**, ст. преподаватель, [dilyara86@bk.ru](mailto:dilyara86@bk.ru),  
Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

*Аннотация. Рассмотрены вопросы улучшения условий труда работников нефтеперерабатывающей промышленности через внедрение организационных и технических мероприятий.*

*Ключевые слова: охрана труда, условия труда, риски, снижение рисков, подъемные механизмы.*

## DEVELOPMENT OF MEASURES TO REDUCE THE RISKS OF ACCIDENTS WHEN CARRYING OUT HIGH-RISK WORK WITH THE USE OF LIFTING MECHANISMS

**S. V. Metlushin**, Senior lecturer, metserg@yandex.ru, Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

**D. F. Metlushina**, Senior lecturer, dilyara86@bk.ru, Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

*Abstract.* The issues of improving the working conditions of oil refining industry workers through the introduction of organizational and technical measures are considered.

*Keywords:* occupational safety, working conditions, risks, risk reduction, lifting mechanisms.

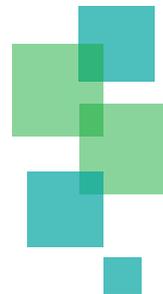
На предприятиях часто используется различная техника, в том числе подъемные механизмы, позволяющие перемещать тяжелые грузы. При выполнении погрузочно-разгрузочных работ и размещении грузов на работников возможно воздействие вредных и (или) опасных производственных факторов, в том числе движущихся машин, промышленного транспорта, перемещаемых грузов, падающих предметов (перемещаемого груза), опасных (вредных) воздействий перемещаемого груза [2]. Изучение вопросов снижения рисков, угрожающих порче имущества, здоровью и жизни работников, является актуальным.

Проведенный анализ показал, что основным фактором риска при проведении работ повышенной опасности при эксплуатации подъемных механизмов является риск падения груза и причинения вреда здоровью. Причиной падения груза может быть использование неисправных съемных грузозахватных приспособлений (СГЗП), а также фиктивное проведение проверок подъемных сооружений (ПС) и СГЗП, что, как следствие, увеличивает риски возникновения происшествий на производстве.

Для снижения рисков возникновения происшествий на производстве при работах с применением подъемных механизмов предложены следующие мероприятия:

- внедрение системности контроля ПС, СГЗП;
- исключение использования неисправных ПС, СГЗП посредством маркировки исправных ПС, СГЗП.

Для исключения использования неисправных ПС, СГЗП при погрузо-разгрузочных работах на исследуемом объекте предложено осуществить внедрение проекта «Маркировка исправных подъемных механизмов и приспособлений».



Задачи проекта «Маркировка исправных подъемных механизмов и приспособлений»:

- снижение риска возникновения происшествия по причине применения неисправных ПС, СГЗП;
- контроль за техническим состоянием подъемных сооружений, съемных грузозахватных приспособлений;
- визуализация исправных ПС, СГЗП.

Для реализации проекта была разработана Дорожная карта, разработаны чек-листы для оценки состояния ПС, СГЗП, которые заполняются комиссионно на каждое подъемное сооружение и каждое приспособление, организованы и проведены ежемесячные осмотры ПС, СГЗП.

Для осуществления ежемесячных осмотров была назначена группа для проведения проверок из числа специалистов организации, ответственных за осуществление ПК при эксплуатации ПС, ответственных за содержание ПС в работоспособном состоянии, ответственных за БПР с применением ПС. Разработан график комиссионного контроля по объектам организации с включением всех ПС, приспособлений. В процессе осмотра была произведена браковка неисправных ПС, СГЗП.

Четвертый этап проекта – маркировка подъемных сооружений, съемных грузозахватных приспособлений. Маркировка была нанесена на ПС, СГЗП цветовым элементом, не удаляемым атмосферным воздействием и нормальным процессом погрузочно-разгрузочных работ. Для передвижных подъемных сооружений предусматривается наклейка цветного стикера-карточки с текстом, соответствующим данному ПС. Маркировка СГЗП выполнена аэрозольной краской зеленого цвета в январе, синего цвета в феврале по результатам проверки состояния с применением чек-листа. Маркировка ПС выполнена на листе бумаги соответствующего цвета и размещена внутри кабины ПС (в январе – на зеленом листе бумаги, в феврале – на синем листе бумаги).

Для определения эффективности предложенных мероприятий рассчитан коэффициент травматизма и проведена оценка риска падения груза и причинения вреда здоровью работнику организации. Матричный метод – наиболее распространенный метод оценки профессиональных рисков. Он основывается на оценке вероятности возникновения опасного события и его последствий [1]. Расчеты показали, что предложенные решения позволят снизить риски возникновения происшествий

при погрузо-разгрузочных работах с применением подъемных механизмов на исследуемом объекте на 3 порядка по матрице оценке рисков, тем самым снизить риск причинения вреда здоровью работников.

#### Список литературы

1. Матричный метод оценки профессиональных рисков. – URL: <https://otub.ru/news/matrichnyy-metod-otsenki-professionalnykh-riskov> (дата обращения: 10.10.2024). – Текст: электронный.
2. Российская Федерация. Законы. Об утверждении Правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов: Приказ Минтруда России от 28.10.2020 № 753н [Зарегистрировано в Минюсте России 15.12.2020 № 61471]. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_370924](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_370924) (дата обращения: 10.10.2024). – Текст: электронный.

УДК 613.2+664.022.3

## РАЗРАБОТКА НОВЕЙШИХ ТЕХНОЛОГИЙ КУЛИНАРНОЙ ПРОДУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРЕБИОТИКОВ

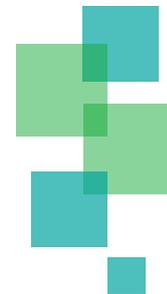
**Т. А. Милохова**, доцент, канд. техн. наук, [milohova1673@mail.ru](mailto:milohova1673@mail.ru),  
Донецкий национальный университет экономики и торговли  
имени Михаила Туган-Барановского, г. Донецк, РФ

*Аннотация.* Рассмотрено значение природных растительных веществ с особыми свойствами – пребиотиков – и их значение в повышении иммунитета человеческого организма, дано понятие, что такое «пребиотики», что они из себя представляют, также рассмотрена классификация волокнообразных непереваривающихся олигосахаридов. Приведена суточная потребность в пищевых волокнах взрослого человека, которая составляет 25-30 г. Приведены результаты исследования оптимальных процентов добавок к разным группам кулинарной продукции, сделаны положительные выводы и представлены дальнейшие перспективные исследования в данном направлении.

*Ключевые слова:* пребиотики, камеди, бифидобактерии, олигосахариды, пахта.

## DEVELOPMENT OF LATEST TECHNOLOGIES FOR CULINARY PRODUCTS USING PREBIOTICS

**T. A. Milohova**, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences,  
[milohova1673@mail.ru](mailto:milohova1673@mail.ru), Donetsk National University of Economics and Trade  
named after Mikhail Tugan-Baranovsky, Donetsk, Russian Federation



*Abstract. The article discusses the importance of natural plant substances with special properties - prebiotics and their importance in enhancing the immunity of the human body, gives a concept of what "prebiotics" are, what they are, and also considers the classification of fibrous indigestible oligosaccharides. The daily requirement for dietary fiber for an adult is given, which is 25-30 g. The results of a study of the optimal percentages of additives to different groups of culinary products are presented, positive conclusions are made and promising further research in this area is presented.*

*Keywords: prebiotics, gums, bifidobacteria, oligosaccharides, buttermilk.*

На современном этапе развития промышленных технологий население в полной мере испытывает влияние негативных экологических факторов среды – это отклонение показателей здоровья, от младенцев, появляющихся с ослабленной иммунной системой, до населения среднего и пожилого возраста, у которых постоянно увеличивается количество онкоболезней, сердечно-сосудистых заболеваний и др.

Состояние окружающей среды и рацион питания особенно влияют на работу желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) [3].

Неудовлетворительная работа этой системы в организме приводит к полной его разбалансированности и ухудшению общего состояния.

Таким образом, пристальное внимание к проблеме нормальной микрофлоры кишечника, наблюдающейся в последние годы на новом научном уровне, подтверждает значительную роль микробных экосистем в формировании здоровья взрослых и особенно детей.

Ведущая роль микрофлоры (анаэробной) определяется следующими ее функциями: предотвращение патогенной и условно-патогенной микрофлоры; ее иммуномодулирующие свойства; стимулирование синтеза биологически активных веществ, влияющих на функцию ЖКТ, печени и т. д.; участие в процессах синтеза витаминов В<sub>12</sub>, К; ферментация нерасщепленных компонентов пищи.

Все вышеизложенное позволяет сделать вывод в том, что нормализовать состояние здоровья, работы ЖКТ, снизить неблагоприятные экологические факторы возможно с помощью пищи, которую употребляет человек.

Пища должна иметь такие вещества, которые смогут уменьшить или уничтожить неблагоприятные факторы, влияющие на состояние здоровья.

Таким образом, кроме рациональных и функциональных свойств, пища должна обладать веществами с иммуномодулирующими эффектами.

Такими веществами на современном этапе развития медицины, физиологии, пищевой промышленности признаны пребиотики.

Понятие «пребиотики» используется для назначения веществ или диетических добавок, не гидролизующихся и не адсорбируемых в тонкокишечном отделе пищеварительного тракта человека. Они представляют собой селективный субстрат из нескольких бифидобактерий и лактобацилл (БЛ-флоры) за счет стимуляции их роста и/или метаболической активности, вследствие чего улучшается состав микрофлоры толстого отдела кишечника [4].

Ингредиенты питания, отвечающие этим требованиям, относятся к низкомолекулярным углеводам: олигосахариды (фрукто- и галакто-олигосахариды), инулин, лактулоза, лактитол. Наибольшее количество этих пребиотиков находится в грудном молоке и многих продуктах растительного происхождения. На жизнедеятельность микрофлоры кишечника человека в среднем тратится до 10 % поступившей в организм энергии и 20 % объема принятой пищи. Волокнообразные непереваримые олигосахариды (НПО-класс углеводов со степенью полимеризации 2-10) не гидролизуются и не всасываются в тонком кишечнике вследствие отсутствия в организме человека специфических ферментов гидролаз. НПО достигают толстой кишки в неизменном виде, где гидролизуются интестинальной микрофлорой. Важное значение имеет и тот факт, что НПО не токсичны для человека, не вызывают никаких посторонних эффектов в организме. Суточная потребность взрослого в олигосахаридах составляет 7-11 г [1, 2].

Существует несколько классов НПО: коротко- и среднецепочные олигомеры из остатков фруктозы – фрукто-олигосахара (ФОС), фруктаны, в том числе инулин; из остатков глюкозы – глюко-олигосахара, глюканы и декстрины; галактозы – галакто-олигосахара (ГОС), а также олигосахара из растительных продуктов.

Инулин – полисахарид, относящийся к группе фруктозанов. При его гидролизе появляется фруктоза, которая, помимо стимуляции роста и активности бифидо-лактофлоры, повышает всасывание кальция в толстом кишечнике, влияет на метаболизм липидов, уменьшает риск атеросклеротических изменений в сердечно-сосудистой системе и предупреждает развитие сахарного диабета. Инулин входит в состав многих продуктов природного происхождения: корней артишока, георгина, одуванчика.



Олигосахариды могут производиться промышленным путем, например, лактулоза – продукт обработки лактозы. В последнее время большое внимание уделяют НПО природному происхождению – растительным продуктам, таким как лук, чеснок, спаржа, артишок, овес, пшеница, томаты, бананы, инжир, корень цикория, топинамбур, багряный амарант и др.

Пищевые волокна (сумма полисахаридов и лигнина) можно также отнести к пребиотикам, которые не перевариваются эндогенными секретами желудочно-кишечного тракта человека. Они делятся на три группы: пищевые волокна, ферментируемые бактериями: пектин (овощи, фрукты); камеди – водорастворимые клейкие полисахариды, состоящие из глюкозы, галактозы, арабинозы, рамнозы и их уроновых кислот (используются в пищевой промышленности для придания растворам вязкости, создания суспензии, эмульсий и гелей); слизи – полисахариды из семян льна, морских водорослей; гемицеллюлоза (злаковые, кукуруза); пищевые волокна, частично ферментируемые бактериями; неферментируемые волокна – лигнин.

Суточная потребность в пищевых волокнах у взрослого человека составляет 25-30 г, но реально их употребление на Донбассе не превышает более 10-13 г. Поэтому с дефицитом волокон в рационе связывают развитие таких болезней, как сахарный диабет, ожирение, сердечно-сосудистые заболевания и др. Поэтому для устранения этих болезней необходимо рекомендовать в рационе питания населения продукты, содержащие в достаточном количестве пребиотики, в том числе пищевые волокна. Регулярное потребление этих веществ обеспечит эффективное восстановление пищеварительных процессов, микрофлоры, моторики ЖКТ.

Проведенные исследования выявили, что, к сожалению, недостаточно внимания уделяется использованию пребиотиков в рациональном, детском, лечебном и профилактическом питании, мало изучены изменения при использовании их в пищевых системах, влиянии температурных режимов на их состояние.

На кафедре ТОППИ имени А. Ф. Коршуновой начата работа по разработке научных основ использования природных пребиотиков растительного происхождения в продуктах питания.

В результате исследований были установлены оптимальные проценты внесения пребиотиков по массе изделий. Результаты исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Оптимальные проценты добавок

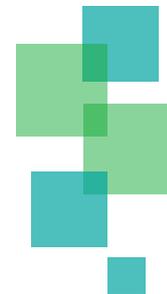
№ п/п	Наименование изделий	Оптимальные проценты внесения пребиотиков
1	Изделия из песочного теста	5,0-8,0
2	Рубленые мясные изделия	5,0-7,0
3	Мясные изделия из котлетной массы	7,0-9,0
4	Десерты на основе пахты	2,5-3,0

На дегустациях изделий с внесенными пребиотиками было отмечено, что органолептические показатели качества не ухудшились наряду с повышением пищевой ценности продукции. Это подтверждает необходимость разработки новых технологий кулинарной продукции с олигосахаридами.

Перспективы дальнейших исследований в этом направлении заключаются в проведении исследования физико-химических изменений пребиотиков в пищевых системах, реологических показателей полуфабрикатов с добавками данных веществ, органолептических показателей разработанных изделий, изучении влияния добавок на срок хранения продукции.

#### Список литературы

1. Биохимические и молекулярные аспекты симбиоза человека и его микрофлоры / В. Н. Бабий, И. В. Домарадский, А. В. Дубинин, О. А. Кондранова // Российский химический журнал. – 1994. – № 38. – С. 66-78.
2. Ивашкин В. Т. Теория функциональных блоков и проблемы клинической медицины: монография / В. Т. Ивашкин, Г. А. Минасян, А. М. Оголев. – Ленинград: Наука, 1990. – 303 с.
3. Марри, Р. Биохимия человека: монография / Р. Марри, Д. Гриннер, П. Мейс. – Москва: Мир, 1993. – 465 с.
4. Шевелева, С. А. Пробиотики, пребиотики и пробиотические продукты. Современное состояние вопроса / С. А. Шевелева // Вопросы питания. – 1999. – № 2. – С. 32-40.



УДК 664.85.047:634.22

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СУШКИ ПЛОДОВЫХ КОСТОЧЕК СЛИВЫ

**Н. А. Миронова**, доцент, канд. техн. наук, mna\_21\_81@mail.ru, Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского, г. Донецк, РФ

*Аннотация. Приведены технологические особенности процесса тепловой обработки плодовых косточек сливы в псевдооживленном слое. Экспериментальным путем обоснована допустимая температура нагрева плодовых косточек при сушке. Определены значения кислотного числа косточек сливы при различных температурных режимах.*

*Ключевые слова: плодовые косточки, сушка, кислотное число, вторичное сырье.*

## TECHNOLOGICAL FEATURES OF DRYING PLUM FRUIT SEEDS

**N. A. Mironova**, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, mna\_21\_81@mail.ru, Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhayil Tugan-Baranovsky, Donetsk, Russian Federation

*Abstract. Presents the technological features of the process of heat treatment of plum fruit seeds in a fluidized bed. The permissible heating temperature of fruit seeds during drying has been experimentally justified. The value of the acid number of seeds was found at different temperature conditions.*

*Keywords: fruit seeds, kinetics, acid number, secondary raw materials.*

Среди отходов предприятий, перерабатывающих растительное сырье, особая роль отводится плодовым косточкам, которые образуются при производстве компотов и варенья из косточковых плодов, разрезанных на половинки, а также при производстве джема, конфитюра, пюре, соков с мякотью и без мякоти [1].

В соответствии с анатомическим и структурным строением, химическим составом, отдельная косточка как объект сушки представляет собой биокolloидную систему трехкомпонентного сочетания: капиллярно-пористого (косточковая оболочка) и коллоидного (ядро) тел и воздушного пространства между оболочкой и ядром, для которых характерно наличие всех видов связи влаги, согласно классификации академика Н. А. Ребиндера.

За счет глубокой сушки до низкой остаточной влажности можно значительно увеличить срок хранения высушенного продукта. Это объясняется тем, что вода, которая остается в продукте по-

сле сушки, находится в связанном состоянии и поэтому значительно отличается по своим особенностям от воды в свободном состоянии. Эффект консервации такой воды объясняется в первую очередь ухудшением способности растворять органические и неорганические вещества, что снижает процессы жизнедеятельности микрофлоры и значительно замедляет биохимические изменения.

Основным определяющим параметром при сушке косточек является температура их нагрева, которая не приводит к ухудшению содержащегося в ядрах косточек масла.

Для исследования отбирали хорошо протертые, с низким содержанием примесей (7 – 10 %) косточки сливы урожая 2024 года, выделенные на протирочной машине. Исходное влагосодержание косточек изменялось в небольших пределах – от 49,2 до 54,8 %; ядер – от 75 до 87 %.

Методикой опыта, представленной в [2], предусматривали сушку косточек при различных температурах теплоносителя до конечного влагосодержания 13 % с последующим определением качества масла ядер высушенных косточек (табл. 1).

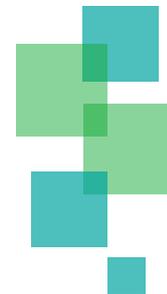
Таблица 1 – Кислотное число масла ядер, мг КОН

№ опыта	Перед сушкой	Температура нагрева ядер, °С									
		40	50	60	70	80	90	100	110	120	140
1	1,20	3,6	4,8	4,5	3,6	2,3	<u>1,1</u>	<u>0,9</u>	<u>1,1</u>	1,4	3,2
2	1,73	3,8	5,2	5,0	3,2	2,9	<u>1,6</u>	<u>1,6</u>	<u>1,6</u>	2,1	2,9
3	0,95	3,7	3,8	4,2	3,4	1,9	<u>1,0</u>	<u>1,0</u>	1,2	1,6	2,3
4	1,45	3,2	4,7	4,8	3,6	2,0	<u>1,1</u>	<u>1,2</u>	1,3	1,6	2,3

Анализ полученных показателей кислотного числа проводили согласно техническим условиям ГОСТ 300306-95 «Масло из плодовых косточек и орехов миндаля».

Наличие трех периодов в изменении кислотного числа масла ядер косточек в зависимости от температуры их нагрева можно объяснить с учетом выводов авторов и химизма процесса следующим образом:

– повышение кислотного числа в диапазоне температуры нагрева от 40 до 60 °С обуславливается повышением при нагревании активности фермента липоксигеназы, провоцирующего окисление



жиров, особенно с высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот; а также повышением активности фермента липазы, что ведет к гидролизу глицеридов жиров;

– повторное возрастание кислотного числа обусловлено началом термического разложения жиров при высоких температурах их нагрева с образованием низкомолекулярных жирных кислот. Кроме того, нагрев ядер свыше 120 °С приводит к их потемнению, – результат карамелизации сахаров – и растрескиванию скорлупы;

– снижение кислотного числа при температуре нагрева в интервале от 60 до 90 – 110 °С вызвано связыванием свободных жирных кислот с веществами нелипидного характера.

При проведении экспериментальных исследований было установлено, что по окончании процесса сушки при средне-взвешенном влагосодержании косточек, равном кондиционному (10 – 13 %), значение влагосодержания ядер колебалось от 25 до 35 %.

Перспективами дальнейших исследований является математическое моделирование процесса сушки плодовых косточек и проектирование сушильной установки с учетом рекомендуемых параметров процесса тепловой обработки.

#### Список литературы

1. Филоненко, Г. К. Сушка пищевых растительных материалов / Г. К. Филоненко. – Москва: Пищевая пром-ть, 1971. – 440 с.: ил. – Текст: непосредственный.
2. Миронова, Н. А. Исследование процесса сушки плодовых косточек в псевдоожиженном слое / Н. А. Миронова, Ю. А. Катанаева // Вестник КГМТУ. – Вып. 1. – 2024. – С. 60-70 : ил. – Текст: непосредственный.

УДК 614.484

## ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ ПЕРОКСИКИСЛОТ

**Е. А. Михеева**, доцент, канд. вет. наук, mikhkatia@yandex.ru,  
ООО «ПК Ижсинтез-Химпром», г. Ижевск, РФ

**К. Л. Шкляев**, доцент, канд. техн. наук, roma.rus85@mail.ru,  
Удмуртский государственный аграрный университет, г. Ижевск, РФ

**Д. С. Котов**, mikhkatia@yandex.ru, ООО «ПК Ижсинтез-Химпром», г. Ижевск, РФ

**П. И. Дурновцева**, mikhkatia@yandex.ru, Удмуртский государственный аграрный университет, г. Ижевск, РФ

*Аннотация. Растворы дезинфицирующих средств на основе надкислот в сочетании с перекисью водорода находят широкое применение в производственной практике. Такое синергичное сочетание действующих веществ обладает высокой эффективностью в широком спектре действия. Средства эффективны при низких температурах, не требуют смывания, за исключением применения при производстве детского питания. Данная группа средств может использоваться в схеме двух- и трехэтапной мойки производственного оборудования и вспомогательных объектов на предприятиях перерабатывающей и пищевой промышленности, а также сельскохозяйственных объектах. Дезинфицирующие средства производства ООО «ПК Ижсинтез-Химпром» Clesol НУК-5 и Clesol НМК обладают высокой бактерицидной активностью. При сравнительном изучении данных средств методом диффузии в агар в концентрациях рабочих растворов 0,1, 0,05 и 0,025 % не выявлено достоверной разницы при воздействии на кишечную палочку, золотистый стафилококк и сенную палочку. Эффективность обоих средств оказалась примерно одинаковой.*

*Ключевые слова: дезинфицирующие средства, надкислоты, эффективность, микроорганизмы.*

## FEATURES OF THE APPLICATION OF MODERN PEROXYACID-BASED DISINFECTANTS

**E. A. Mikheeva**, Associate Professor, Candidate of Veterinary Sciences, mikhkatia@yandex.ru, ООО PC Izhsintez-Khimprom, Izhevsk, Russian Federation

**K. L. Shklyayev**, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, roma.rus85@mail.ru, Udmurt State Agricultural University, Izhevsk, Russian Federation

**D. S. Kotov**, mikhkatia@yandex.ru, ООО PC Izhsintez-Khimprom, Izhevsk, Russian Federation

**P. I. Durnovtseva**, mikhkatia@yandex.ru, Udmurt State Agricultural University, Izhevsk, Russian Federation

*Annotation. Solutions of peracid-based disinfectants in combination with hydrogen peroxide are widely used in industrial practice. This synergistic combination of active substances is highly effective in a wide range of actions. The products are effective at low temperatures and do not require rinsing, except for use in the production of baby food. This group of products can be used in the scheme of two- and three-stage washing of production equipment and auxiliary facilities at enterprises of the processing and food industries, as well as agricultural facilities. Disinfectants manufactured by PC Izhsintez-Khimprom LLC Clesol NUK-5 and Clesol NMK have high bactericidal activity. A comparative study of these agents by diffusion into agar in concentrations of 0.1, 0.05 and 0.025% of working solutions revealed no significant difference when exposed to E. coli, Staphylococcus aureus and hay bacillus. The effectiveness of both drugs turned out to be approximately the same.*

*Keywords: disinfectants, peracids, effectiveness, microorganisms.*



В последние десятилетия возросло количество резистентных микроорганизмов, в частности, к антибиотическим средствам, используемым для лечения человека и животных, а также к дезинфицирующим средствам. Возникает необходимость подбора препаратов, оказывающих на микроорганизмы надежный биоцидный эффект [1, 2, 4]. Сведения о чувствительности (устойчивости) различных микроорганизмов к основным группам дезинфектантов должны использоваться при выборе дезинфицирующих средств для нужд организаций.

На сегодняшний день чаще всего резистентность у микроорганизмов формируется к дезинфектантам следующих групп: четвертичные аммониевые соединения (ЧАС); производные гуанидина; третичные алкиламины; композиционные средства на основе ПАВ. Причиной этого может быть применение данных химических соединений в заниженных концентрациях или использование дезинфектантов неудовлетворительного качества.

Растворы дезинфицирующих средств на основе надкислот в сочетании с перекисью водорода находят широкое применение в производственной практике. Такое синергичное сочетание действующих веществ обладает высокой эффективностью в широком спектре действия. Аналогичные сведения приводятся в работах [3, 5]. Средства эффективны при низких температурах, не требуют смывания, за исключением применения при производстве детского питания.

Данная группа средств может использоваться в схеме двух- и трехэтапной мойки производственного оборудования и вспомогательных объектов на предприятиях перерабатывающей и пищевой промышленности, а также сельскохозяйственных объектах.

При воздействии на биопленку на абиотических поверхностях надкислоты в сочетании с перекисью водорода могут быть применены после воздействия щелочных и кислотных моющих средств в схеме шоковых моек.

Clesol НУК-5 и Clesol НМК обладают высокой бактерицидной активностью. В частности, при сравнительном изучении данных средств методом диффузии в агар в концентрациях рабочих растворов 0,1, 0,05 и 0,025 % не выявлено достоверной разницы при воздействии на кишечную палочку, золотистый стафилококк и сальмонеллу, как представителя споровых бактерий. Эффективность обоих средств оказалась примерно одинаковой.

Clesol НУК-5 и Clesol НМК также удобны для дезинфекции методом холодного тумана. Поскольку пыль как источник микро-

организмов представляет собой источник аэрозольной опасности, дезинфекция данным методом позволяет снизить плотность микробного фона как в воздухе производственных помещений, так и в труднодоступных для жидких дезинфектантов местах, в т. ч. системах вентиляции.

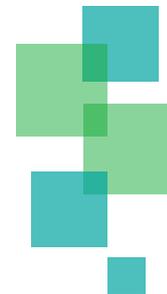
#### Список литературы

1. Евлоева, М. Х. Обработка птицеводческих помещений современными кислородосодержащими дезинфицирующими средствами / М. Х. Евлоева, А. В. Захаров // Научный электронный журнал Меридиан. – 2021. – № 2(55). – С. 150-152. – Текст: электронный.
2. Лисицын, Л. М. Эффективность композиционных дезинфицирующих средств / Л. М. Лисицын, Е. А. Семенова // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии: сборник научных трудов. – 2024. – Т. 122. – С. 132-137. – DOI 10.31016/vet.san.2024-122-22. – Текст: непосредственный.
3. Определение физико-химических свойств дезинфектантов на основе надуксусной кислоты, используемых на линиях переработки кур / В. С. Бабунова, И. С. Осипова, П. А. Попов, Д. А. Банникова // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2023. – № 4(48). – С. 392-397. – Текст: непосредственный.
4. Преимущества санации животноводческих помещений дезинфицирующими средствами на основе перекиси водорода / А. А. Богуш, А. Ф. Трофимов, Т. Н. Каменская [и др.] // Экология и животный мир. – 2018. – № 1. – С. 51-55. – Текст: непосредственный.
5. Средства на основе надкислот – эффективные дезинфектанты для птицепромышленности / С. С. Козак, Н. Л. Догадова, Н. А. Городная [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2020. – № 4. – С. 45-47. – DOI 10.30975/2073-4999-2020-22-4-45-47. – Текст: непосредственный.

УДК 631.158:658.346

## РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОЦЕНКИ ОПАСНОСТЕЙ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

**А. А. Мякишев**, доцент, канд. техн. наук, [maa878@mail.ru](mailto:maa878@mail.ru),  
Удмуртский государственный аграрный университет, г. Ижевск, РФ  
**Д. А. Мякишева**, магистрант, [maa878@mail.ru](mailto:maa878@mail.ru),  
Удмуртский государственный аграрный университет, г. Ижевск, РФ



*Аннотация. Приведены факторы опасности на рабочем месте в агропромышленном комплексе с указанием вида и места работ, а также предложен актуальный универсальный способ и методика оценки профессиональных рисков, чтобы минимизировать вероятность профессиональных заболеваний, микротравм и несчастных случаев в сельскохозяйственном производстве.*

*Ключевые слова: метод, оценка, риски, опасность, фактор, сельское хозяйство.*

## DEVELOPMENT OF A METHOD FOR HAZARD ASSESSMENT BASED ON THE ANALYSIS OF OCCUPATIONAL INJURIES IN AGRICULTURE

**A. A. Myakishev**, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, maa878@mail.ru, Udmurt State Agricultural University, Izhevsk, Russian Federation

**D. A. Myakishева**, Master's student, maa878@mail.ru, Udmurt State Agricultural University, Izhevsk, Russian Federation

*Abstract. The article presents hazard factors in the workplace in the agro-industrial complex, indicating the type and location of work. An up-to-date universal method and methodology for assessing occupational risks is also proposed in order to minimize the likelihood of occupational diseases, microtraumas and accidents in agricultural production.*

*Keywords: method, assessment, risks, danger, factor, agriculture.*

Для повышения безопасности на рабочих местах в аграрном секторе используются разные процедуры, в том числе и оценка профессиональных рисков. Главная их цель – структурировать общее число разных опасностей и разработать методы и способы профилактических мер, направленных на сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности [1-3].

При выборе метода оценки рисков учитывают сложность производственной деятельности, необходимость в повышении квалификации у рабочих, наличие производственных процессов, небезопасной техники и вредных для здоровья факторов [4]. Существующие методы не всегда являются универсальными. Поэтому найти способы и методы, направленные на сохранение жизни и здоровья работников, является актуальной задачей.

Предлагаемый метод заключается в наблюдении. Человек, проводящий оценку опасности в специальную таблицу, вписывает процент «благоприятного исхода» и процент «неблагоприятного исхода». После этого по формуле выводится индекс того, насколько рабочее место соответствует требованиям безопасности.

Для демонстрации будут приведены данные касательно несчастных случаев, произошедших в период с 2020 по 2023 год. Эти несчастные случаи произошли на месте работы трактористов, механизаторов, операторов машинного доения, электриков и других специальностей агропромышленного сектора.

За анализируемый период основными причинами производственного травматизма стали недостаточная организация производства работ – 44,1 %, нарушение трудовой дисциплины рабочими – 22,1 %, нарушение нормативов безопасности – 10,6 %, ДТП – 6,4 %, недостатки в осведомленности рабочих по охране труда – 4,6 %, нарушение технологического процесса – 4,3 %, прочие причины – 3,8 %.

Исходя из этого и используя предлагаемый метод, получим следующую градацию, которая выстраивается из принципа зон опасности:

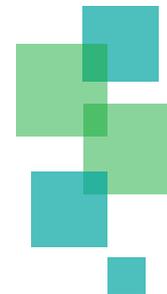
- <10 % – безопасная;
- 10 – 15 % – оптимальная;
- 15 – 25 % – допустимая;
- >25 % – опасная.

Таким образом, определяется процент опасности рабочего места.

Учитывая статистические данные по травматизму в сельском хозяйстве, возможно определить наиболее характерные причины опасных случаев для конкретной профессии. Используя предложенный метод, можно разработать типовое положение об оценке опасностей на рабочих местах и об оценке уровней профессиональных рисков для работников сельскохозяйственных организаций. Это позволит сэкономить время и финансовые затраты, так как работодатели сами с легкостью смогут проводить оценку опасностей и организовать безопасные рабочие места.

#### Список литературы

1. Мякишев, А. А. Обоснование методов оценки уровней профессиональных рисков в животноводстве / А. А. Мякишев, Д. А. Мякишева // Менеджмент безопасности жизнедеятельности: перспективы развития и проблемы преподавания: сборник материалов V открытой Республиканской научно-практической интернет-конференции, Минск, 14 декабря 2023 года. – Минск: Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь, 2024. – С. 155-158. – Текст: непосредственный.
2. Мякишев, А. А. Оценка условий труда на рабочих местах в сельскохозяйственных предприятиях / А. А. Мякишев, С. Н. Тюбина // Инновационному раз-



виту АПК и аграрному образованию – научное обеспечение: материалы Всероссийской научно-практической конференции: в 3 томах, Ижевск, 14–17 февраля 2012 года / ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Том 2. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2012. – С. 225-226. – Текст: непосредственный.

3. Мякишев, А. А. Оценка профессиональных рисков в сельскохозяйственном производстве / А. А. Мякишев, Я. А. Анисимова // Научное обеспечение инженерно-технической системы АПК: проблемы и перспективы: материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 60-летию работы кафедры эксплуатации и ремонта машин агроинженерного факультета, 90-летию доктора химических наук, профессора, заслуженного деятеля науки УР Г. А. Корблева и 85-летию кандидата технических наук, профессора, заслуженного работника сельского хозяйства УР, почетного работника высшего профессионального образования РФ Б. Д. Зонова, Ижевск, 11–13 декабря 2019 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – С. 146-151. – Текст: непосредственный.

4. Предварительные исследования вибродозатора сухих рассыпных кормов / В. А. Ширококов, О. С. Федоров, А. А. Мякишев, В. А. Петров // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной году науки и технологии в России, Ижевск, 24–26 февраля 2021 года. Том III. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 68-72. – Текст: непосредственный.

УДК 697.343:654.94

## СИСТЕМА ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОГО КОНТРОЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ

**Д. И. Насипов**, магистр, [nasipovdmitry@yandex.ru](mailto:nasipovdmitry@yandex.ru),

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

**Н. Ф. Свинцова**, доцент, канд. техн. наук, [ushakovanyf@yandex.ru](mailto:ushakovanyf@yandex.ru),

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

*Аннотация. Предложено внедрение системы оперативно-диспетчерского контроля трубопроводов с выводом сигналов на щит диспетчерской службы. Надежность трубопровода напрямую зависит от своевременного обнаружения и ремонта повреждений. При своевременном обнаружении утечек снижаются ресурсные и финансовые издержки предприятия.*

*Ключевые слова: трубопровод, оперативно-дистанционный контроль, дефекты.*

## PIPELINE OPERATIONAL CONTROL SYSTEM

**D. I. Nasipov**, Master's student, [nasipovdmitry@yandex.ru](mailto:nasipovdmitry@yandex.ru), Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

**N. F. Svintsova**, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences,  
ushakovanyf@yandex.ru, Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

*Abstract. In this article, it is proposed to implement a system of operational dispatch control of pipelines with the output of signals to the dispatch service board. The reliability of the pipeline directly depends on the timely detection and repair of damage. With timely detection of leaks, the resource and financial costs of the enterprise are reduced.*

*Keywords: pipeline, operational and remote control, defects.*

В настоящее время важной проблемой является аварийность трубопроводов. Надежность трубопроводов напрямую зависит от своевременного обнаружения и ремонта повреждений. При своевременном обнаружении утечек снижаются ресурсные и финансовые издержки предприятия, поэтому актуальность темы обусловлена оперативным обнаружением утечек.

Система оперативного дистанционного контроля (ОДК) производит постоянный и непрерывный контроль за теплоизоляцией труб (ППУ). Контроль ведется все время службы теплотрассы [3].

Система ОДК предназначена для обнаружения таких дефектов, как повреждение непосредственно самой трубы; повреждение обертки из полиэтилена, которой обернута труба и слой теплоизоляции; повреждение сигнальных проводов; процесс замыкания сигнальных проводов на трубу; плохое стыковое соединение проводов [1].

Принцип действия ОДК основывается на датчике, контролирующем слой изоляции, а именно его влажность, который проходит по всей длине трубопровода. Как минимум два провода расположены в слое теплоизоляции и соединены по всей длине трубопровода. На начальной и конечной точках они соединяются в одну петлю. Петля представляет собой сигнальные провода из меди. Между стальными трубами и пенополиуретановым слоем теплоизоляции устанавливается датчик контроля за уровнем влажности теплоизоляции [2].

Принцип распознавания участка повреждения и его устранение: как только нарушается теплоизоляция, датчик сообщает об этом, находится повреждение на том участке, который находится между сигнальными индикаторами; выделенный участок отсоединяется от системы ОДК; накладываются данные на схему стыков; исходя из полученных данных, производится ремонт на выявленном поврежденном участке [2].

Таким образом, внедрение системы оперативно-диспетчерского контроля позволит не только постоянно вести удаленный мо-



ниторинг за состоянием трубопровода в режиме реального времени, но и позволит обеспечивать работоспособность трубопровода по всей его длине и своевременно реагировать на поломки, пока они не превратились в серьезную аварию.

#### Список литературы

1. Аушев, А. В. Руководство по применению системы оперативно дистанционного контроля / А. В. Аушев, С. Н. Синавчиан. – URL: [https://www.abok.ru/for\\_spec/articles/30/6162/6162.pdf](https://www.abok.ru/for_spec/articles/30/6162/6162.pdf) (дата обращения: 13.12.2023). – Текст: электронный.
2. Александров, А. А. Об оперативности дистанционного контроля ППУ трубопроводов / А. А. Александров // Новости теплоснабжения. – №2 (218). – 2019. – URL: [https://www.rosteplo.ru/Tech\\_stat/stat\\_shablon.php?id=4146](https://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=4146) (дата обращения: 18.05.2025). – Текст: электронный.
3. СТО 18929664.41.105-2013. Система оперативно-дистанционного контроля трубопроводов с тепловой изоляцией в ППУ в полиэтиленовой оболочке или стальном защитном покрытии. – Москва, 2013. – URL: [https://sis-truba.ru/fsto\\_1892966441105-2013\\_sodk\\_1.pdf](https://sis-truba.ru/fsto_1892966441105-2013_sodk_1.pdf) (дата обращения: 10.12.2023). – Текст: электронный.

УДК 622.276.05-52А

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПАРКА ДОЗАТОРНЫХ УСТАНОВОК В НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**М. С. Насретдинов**, магистрант, [marat\\_nasretdinov@bk.ru](mailto:marat_nasretdinov@bk.ru),  
Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ  
Научный руководитель – **Д. Р. Мерзлякова**, доцент, канд. психол. наук,  
[sagitova\\_77@mail.ru](mailto:sagitova_77@mail.ru), Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

*Аннотация. Исследован метод автоматизации парка дозаторных установок в нефтяной промышленности. Рассмотрены существующие подходы к автоматизации и предложены новые решения для повышения надежности и снижения человеческого фактора. Описаны возможности непрерывного удаленного мониторинга ключевых параметров дозирования.*

*Ключевые слова: автоматизация, нефтяная промышленность, дозаторные установки, телеметрия, удаленный мониторинг, технологическое оборудование.*

## AUTOMATION OF THE METERING PLANT FLEET IN THE OIL INDUSTRY

**M. S. Nasretdinov**, Undergraduate student, [marat\\_nasretdinov@bk.ru](mailto:marat_nasretdinov@bk.ru),  
Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

Scientific supervisor – **D. R. Merzlyakova**, Associate Professor,  
Candidate of Psychological Sciences, sagitova\_77@mail.ru,  
Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

*Abstract. The article is devoted to the study of automation methods for dosing units in the oil industry. Existing automation approaches are considered, and new solutions are proposed to increase reliability and reduce the human factor. The possibilities of continuous remote monitoring of key dosing parameters at oil facilities are described.*

*Keywords: automation, oil industry, metering units, telemetry, remote monitoring, technological equipment.*

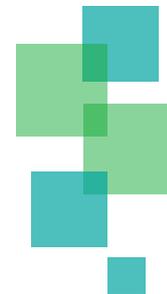
Автоматизация парка дозаторных установок стала одной из ключевых задач нефтяной промышленности, учитывая необходимость повышения производительности и безопасности. Дозаторные установки обеспечивают точное дозирование химических реагентов, что делает их критически важными элементами производственной цепочки. Повышение точности работы дозаторов и снижение влияния человеческого фактора способны существенно сократить риски аварий и нештатных ситуаций [1].

Основные проблемы при эксплуатации дозаторных установок связаны с недостаточной точностью дозирования, высокой вероятностью отказов оборудования и зависимостью от квалификации оператора. Ошибки в управлении приводят к перерасходу или недостаточной подаче реагентов, что снижает качество продукции и может повредить оборудование [1].

Существующие решения включают автоматизированные системы управления на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК). Наиболее перспективным направлением является внедрение модулей телеметрии с математическими моделями прогнозирования параметров. Такие системы позволяют отслеживать параметры в реальном времени и предсказывать возможные отклонения, что способствует предотвращению аварий.

Предлагаемая система автоматизации включает модуль телеметрии, который собирает данные с датчиков дозаторных установок, таких как расход реагента, давление и температура. На основе этих данных производится расчет прогнозных значений и корректировка параметров работы. Внедрение такой системы минимизирует участие оператора, обеспечивая более точное дозирование и уменьшение аварийных ситуаций.

Удаленный мониторинг и управление позволяют контролировать состояние дозаторов из диспетчерского пункта или с мобильного устройства, что особенно важно для территориально распределенных объектов. Автоматизированный мониторинг обеспе-



чивает оперативное реагирование на нештатные ситуации, предотвращая инциденты [1]. Внедрение системы автоматизации дозаторных установок позволит повысить надежность оборудования, сократить расходы на обслуживание и обеспечить высокий уровень безопасности. Использование технологий телеметрии и прогнозирования параметров способствует эффективному управлению дозированием и повышению качества продукции [1].

#### Список литературы

1. Системы автоматизации в нефтяной промышленности: учебное пособие / Под общей редакцией М. Ю. Праховой. – Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – С. 7-9. – URL: [https://rusneb.ru/catalog/000199\\_000009\\_012710966/?ysclid=mlhl98lj7o228214740](https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_012710966/?ysclid=mlhl98lj7o228214740) (дата обращения: 15.10.2024). – Текст: электронный.

УДК 664.681.022.3

## ПРИМЕНЕНИЕ ЖИДКИХ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ И БЕЛКОВО-ПОЛИСАХАРИДНЫХ СМЕСЕЙ В МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЯХ

**Е. С. Новожилова**, доцент, канд. техн. наук, [helenn66@mail.ru](mailto:helenn66@mail.ru),  
Белорусский государственный университет пищевых  
и химических технологий, г. Могилев, РБ

*Аннотация.* Цель работы – повышение пищевой ценности мучных кондитерских изделий путем применения жидких растительных масел и белково-полисахаридных смесей (БПС). В рецептурном составе кекса «Столичный» взамен молочного жира и меланжа использованы подсолнечное или рапсовое масло и БПС, состоящая из концентрата сывороточного белка, агара, пектина и карбоксиметилцеллюлозы. Пищевая ценность кекса улучшена за счет снижения калорийности и массовой доли жира; исключения холестерина; уменьшения уровня трансизомеров жирных кислот; насыщения моно- и полиненасыщенными жирными кислотами; обогащения аминокислотами.

*Ключевые слова:* растительное масло, белково-полисахаридная смесь, мучные кондитерские изделия, кекс, пищевая ценность.

## APPLICATION OF LIQUID VEGETABLE OILS AND PROTEIN-POLYSACCHARIDE MIXTURES IN FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS

**E. S. Novozhylova**, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences,  
[helenn66@mail.ru](mailto:helenn66@mail.ru), Belarusian State University of Food and Chemical  
Technologies, Mogilev, Republic of Belarus

*Abstract. The aim of the work is to increase the nutritional value of flour confectionery products by using liquid vegetable oils and protein-polysaccharide mixtures (PPM). Sunflower or rapeseed oil and PPM, consisting of whey protein concentrate, agar, pectin and carboxymethyl cellulose, were added instead of milk fat and eggs in the recipe of the cake «Stolichny». The nutritional value of the cake has been improved by reducing the caloric content, fat and trans-isomers of fatty acids; eliminating cholesterol; enrichment with amino acids, mono- and polyunsaturated fatty acids.*

*Keywords: vegetable oil, protein-polysaccharide mixture, flour confectionery, cake, nutritional value.*

Тесто для мучных кондитерских изделий обычно готовят с использованием большого количества твердых жиров (сливочное масло, маргарин, гидрогенизированные растительные жиры), содержащих насыщенные жирные кислоты и их трансизомеры [8]. Введение в кондитерское тесто жидких растительных масел, более полезных по жировому составу, технологически требует использования добавок стабилизирующего действия [1-7]. Использование БПС в качестве структурирующих компонентов исследовано в технологии печенья [2-4], пряников [1], заварного полуфабриката [5], кексов [6].

В нашей работе в рецептурном составе кекса «Столичный» (контроль) взамен молочного жира использовали рафинированное подсолнечное или рапсовое масло, а вместо меланжа – БПС, состоящую из 12 % концентрата сывороточного белка (с массовой долей белка 80 %), 0,48 % агара, 0,06 % пектина и 0,04 % карбоксиметилцеллюлозы.

Для оценки качества полученных изделий применяли общепринятые методы анализа, твердость изделий определяли на текстурном анализаторе СТЗ-4500 Brookfield.

По органолептическим показателям образцы кексов на растительных маслах и БПС соответствовали контрольному варианту, немного отличаясь лишь более светлым цветом мякиша и менее выраженными запахом и вкусом.

Наиболее схожими с контрольным образцом физико-химическими показателями обладал кекс на БПС и подсолнечном масле (табл. 1). Кекс на БПС и рапсовом масле быстрее затвердевал в процессе хранения, сильно крошился и рассыпался.

Для дальнейших исследований использовали два образца кекса: контрольный («Столичный») и на БПС и подсолнечном масле. При сравнительном анализе их пищевой ценности установлено:

– благодаря внесению растительного масла, а также отказу от твердых жиров и яйцепродуктов, улучшился жирнокис-



лотный состав кекса, при этом содержание моно- и полиненасыщенных жирных кислот возросло в 3,05 раза (16,2 г/100 г против 5,3 г/100 г), значительно снизилось количество трансизомеров жирных кислот (с 1,86 % до 0,01 %), а также полностью исключен холестерин;

– в результате замены меланжа на БПС увеличилось содержание таких аминокислот, как цистеин и треонин;

– за счет исключения яйцепродуктов в экспериментальном образце кекса массовая доля жира уменьшилась на 1,5 %, а энергетическая ценность снизилась на 17 ккал/100 г.

Таблица 1 – Физико-химические показатели качества кексов

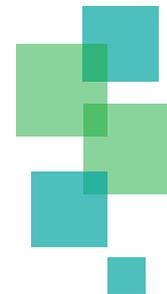
Наименование показателя	Наименование образца кекса		
	«Столичный» (контроль)	на БПС и подсолнечном масле	на БПС и рапсовом масле
Влажность теста, %	23,0	22,9	21,0
Массовая доля влаги кекса, %:			
в день изготовления;	20,5	19,2	18,6
через 7 суток хранения	15,0	15,4	14,6
Удельный объем, см <sup>3</sup> /100 г	2,78	2,50	2,00
Плотность, г/см <sup>3</sup>	0,36	0,40	0,50
Индекс твердости I <sub>h</sub> , г/[(г/см <sup>3</sup> ) · %]:			
в день изготовления;	96,7	37,9	27,0
через 7 суток хранения	136,6	54,3	46,7

Кекс с применением подсолнечного масла и белково-полисахаридной смеси рекомендован для пациентов с гиперхолестеринемией и для людей, придерживающихся здорового питания.

#### Список литературы

1. Васькина, В. А. Исследование влияния амарантовой муки и стенового материала инкапсулированного орехового масла на качество сырцовых пряников / В. А. Васькина, Р. Х. Кандроков, Л. Н. Хайдар-Заде // Вес. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2021. – Т. 59, № 2. – С. 243–254. – URL: <https://doi.org/10.29235/1817-7204-2021-59-2-243-254>. – Текст: непосредственный.

2. Влияние инкапсулированного подсолнечного масла в оболочках из гидроколлоидов на качество и структуру овсяного печенья / В. А. Васькина [и др.] // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2024.– Т. 62, № 1. – С. 68–81. – URL: <https://doi.org/10.29235/1817-7204-2024-62-1-68-81>. – Текст: непосредственный.
3. Применение растительных эмульсионных гелей в технологии безглютенового сдобного печенья / В. А. Васькина [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2024. – № 32 (1). – С. 71-84. – URL: <https://doi.org/10.36107/spfp.2024.1.487>. – Текст: непосредственный.
4. Патент № 2711961 Российская Федерация, МПК А21D 13/066 (2017.01). Сахарное печенье на растительных маслах: № 2019117708; заявлено 06.06.2019; опубл. 23.01.2020 / Васькина В. А., Еркин М. И., Бабаева Д. С., Соколова Н. Д., Саломатов А. С., Щербакова Е. И., Новожилова Е. С., Машкова И. А. – 7 с.: ил. – Текст: непосредственный.
5. Патент № 2764895 Российская Федерация, МПК А23G 3/36 (2006.01). Заварной полуфабрикат на растительном масле и белок-полисахаридной смеси: № 2021122699; заявлено 29.07.2021; опубл. 24.01.2022 / Васькина В. А., Брулева Д. М., Панфилов А. П., Ефимов А. М., Быков А. А., Рогозкин Е. Н., Роева Н. Н., Чернобровина А. Г., Сусянок Г. М., Вайншенкер Т. С. – 9 с.: ил. <https://patents.google.com/patent/RU2764895C1/ru> (дата обращения 16.10.2024). – Текст: электронный.
6. Патент № 2732587 Российская Федерация, МПК А21D 13/066 (2017.01). Кекс на банановой муке и молочной сыворотке: № 2019133757; заявлено 23.10.2019; опубл. 21.09.2020 / Васькина В. А., Шатровский Е. И., Двоглазова А. А., Кирдяшкин В. В., Андреева А. А., Быков А. А., Роева Н. Н., Чернобровина А. Г., Рогозкин Е. Н., Маклюков В. И. – 9 с.: ил. [https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips\\_servlet?DB=RUPAT&rn=252&DocNumber=2732587&TypeFile=html](https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUPAT&rn=252&DocNumber=2732587&TypeFile=html) (дата обращения 16.10.2024). – Текст: электронный.
7. Рензяева, Т. В. Закономерности формирования качества мучных кондитерских изделий с использованием растительных масел / Т. В. Рензяева, Е. В. Дмитриева // Известия вузов. Пищевая технология. – 2009. – №1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zakonomernosti-formirovaniya-kachestva-muchnyh-konditerskih-izdeliy-s-ispolzovaniem-rastitelnyh-masel> (дата обращения: 16.10.2024). – Текст: электронный.
8. Технология и оборудование для производства мучных кондитерских изделий: пособие / В. А. Шаршунов [и др.]. – Минск: Мисанта, 2015.– 991 с. – Текст: непосредственный.



УДК 641.856

## ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОРОЖЕНОГО ICE ROLL

**Ю. В. Османова**, канд. техн. наук, доцент, [hjvfirf.78@list.ru](mailto:hjvfirf.78@list.ru),  
Донецкий национальный университет экономики и торговли  
имени Михаила Туган-Барановского, г. Донецк, РФ

*Аннотация. Проведено исследование деятельности предприятий ресторанного бизнеса на рынке инновационной деятельности в области производства и расширения технологий инновационной продукции сладких блюд, а именно реализации нового проекта мороженого Ice Roll.*

*Ключевые слова: тайское мороженое, ролл, технология, десерт.*

## NOVATIVE DEVELOPMENT ICE CREAM PRODUCTION TECHNOLOGY ICE ROLL

**Y. V. Osmanova**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
[hjvfirf.78@list.ru](mailto:hjvfirf.78@list.ru), Donetsk National University of Economics and Trade  
named after Mikhail Tugan-Baranovsky, Donetsk, Russian Federation

*Abstract. The article examines activities restaurant business enterprises market innovation field production and expansion technologies for innovative products sweet dishes, namely the implementation a new Ice Roll cream project.*

*Keywords: thai ice cream, roll, technology, dessert.*

Тайское мороженое – главный конкурент в области инновационных технологий сладких блюд. Этот замороженный десерт возник в Таиланде в 2009 году под названием «Тайское ролл-мороженое» или «жареное мороженое» (I-Tim-Pad). Клиенты начали записывать процесс приготовления «скрученного» или жареного мороженого. Эти видео стали популярными, и другие страны начали улавливать эту тенденцию. Десерт популярен среди детей и взрослых. Клиенты отмечают, что заказ очередей может занять более часа в крупных мегаполисах.

Целью статьи является исследование деятельности предприятий ресторанного бизнеса на рынке инновационной деятельности в области производства и расширения технологий инновационной продукции сладких блюд, а именно реализации нового проекта Ice Roll.

Новый тренд «ролл-мороженое» пришел к нам из Азии, и завоевал особое внимание, тем самым предоставив широкую площадку для креативных идей кондитеров. Молочную смесь

для мороженого выливают на очень холодную поверхность – фризера с температурой  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , после чего специальной острой лопаткой сворачивают застывшую смесь в ролл-мороженое.

Кроме того, что новый тренд предполагает использование натуральных ингредиентов для приготовления сладких роллов, так и сам процесс завораживает. Особенностью технологии является то, что технологический процесс происходит на глазах у покупателей, особенно в восторге от него дети [1].

Идею Ice Roll в Париж привез Квентин Бурдонэ из Юго-восточной Азии (Таиланд). Он отправился в путешествие с твердым намерением открыть свое дело – и сделал это в 2016 году. В свою очередь он адаптировал технологию к европейским вкусам.

Новый десерт понравился парижанам, журнал Glamur написал о нем как об одном из самых ярких летних трендов. Ice Roll работает со свежими качественными ингредиентами, не использует дополнительных ароматизаторов и консервантов. В качестве наполнителей используются фруктовые пюре, карамель, ликеры, зеленый чай, шоколад, орехи, печенье и др. [2].

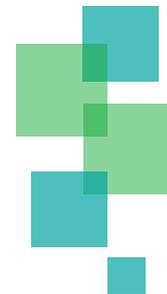
В Великобритании компания Pan-N-Ice готовит роллы-мороженое ручной работы из всех сладостей, от шоколадных батончиков и брауни до шоколадного чизкейка и пончиков [3].

В Москве в мини-кафе на фудкорте «Fruit Lab» открыта целая «лаборатория вкусов» по приготовлению натуральнейшего ролл-мороженого. Такое лакомство готовится из натурального молока (или йогурта) с добавлением двух-трех видов экзотических фруктов прямо на ваших глазах на фризере [4].

На фестивале в Москве, посвященном жареному мороженому, посетители столкнулись с особенным вкусом мороженого, которое напоминало вкус бекона и селедки со свежим огурцом. Посетители этого праздника смешения вкусов отметили необычное разнообразие холодного лакомства и даже некую интригу во вкусовых ощущениях. Ведь никогда точно не знаешь, какой вкус можно получить, смешав клубнику и свежий огурец с йогуртом.

Наибольшей популярностью среди потребителей пользуется фруктовое низкокалорийное мороженое. Процент жира в десерте из йогурта составляет всего около 4 %, что объясняет его популярность среди современного общества, которое следит за фигурой и здоровьем [5].

На кафедре технологии и организации производства продуктов питания имени А. Ф. Коршуновой была разработана техноло-



гия Ice Roll (табл. 1), в рецептуру которой входят следующие ингредиенты: органическое кокосовое молоко, кокосовый сахарный сироп на основе гибискуса обыкновенного, манго, кайенского перца и корицы.

Таблица 1 – Рецептура технологии мороженого Ice Roll «Крепитто»

Наименование компонентов	Количество на 100 г порции
Органическое кокосовое молоко	50
Кокосовый сахар	15
Гибискус обыкновенный	10
Манго	20
Кайенский перец	3
Корица	2

Особенностью технологии являются высокие органолептические показатели, пищевая ценность и высокая функциональная значимость, которая обусловлена нетипичным индивидуальным сочетанием продуктов и нутриентов, которые входят в состав данной инновационной технологии.

#### Список литературы

1. Ферье, М. Жареное мороженое: «странно сытное» тайское лакомство // The Guardian: сайт. – 18 августа 2018 г. – URL: <https://www.theguardian.com/lifeandstyle/2018/may/24/stir-fried-ice-cream-an-oddly-satisfying-thai-treat> (дата обращения 01.10.2024). – Текст: электронный.
2. Нгуен, К. Т. At Ice Pan, the next generation of ice cream // Los Angeles Times: сайт. – 14 октября 2010 г. – URL: <https://www.latimes.com/food/la-fo-find-20101014-story.html> (дата обращения 01.10.2024). – Текст: электронный.
3. Pan-n-Ice: The Ice Roll Company: сайт. – URL: <https://pan-n-ice.co.uk/> (дата обращения 01.10.2024). – Текст: электронный.
4. Натуральное «тайское» мороженое уже в Москве: Fruit Lab – отзыв// Irecommend.ru: сайт. – URL: <https://irecommend.ru/content/naturalnoe-taiskoe-morozhennoe-uzhe-v-moskve> (дата обращения 01.10.2024). – Текст: электронный.
5. Герасимов, Н. Мороженое «Москва» – это вкус соленой карамели, вареной сгущенки и фундука / Н. Герасимов // Комсомольская правда. – 09 сентября 2022 г. – URL: <https://www.msk.kp.ru/daily/27443.5/4645706/https://www.msk.kp.ru/daily/27443.5/4645706/?ysclid=m2gcb3c09u746017828> (дата обращения 01.10.2024). – Текст: электронный.

УДК 331.45:622.32

## **ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ**

**М. Ю. Пономарева**, магистр, mariya.ponomareva1999@mail.ru,  
Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ  
Научный руководитель – **Д. Р. Мерзлякова**, доцент, канд. психол. наук,  
sagitova\_77@mail.ru, Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

*Аннотация. Анализируются особенности применения инновационных методов обучения в области промышленной безопасности в нефтегазовой отрасли. Прежде всего автор дает понятие инновационных инструментов, далее приводит конкретные примеры их применения в данной области непосредственно. В заключении научной статьи автор акцентирует внимание на проблемах применения инновационных методов, их актуальности в дальнейшем применении на практике.*

*Ключевые слова: инновационные инструменты, промышленная безопасность, нефтегазовая отрасль, производственные процессы, информационные технологии.*

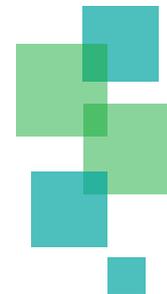
## **INNOVATIVE TEACHING METHODS IN THE FIELD OF INDUSTRIAL SAFETY IN THE OIL AND GAS INDUSTRY**

**M. Y. Ponomareva**, Master's student, mariya.ponomareva1999@mail.ru ,  
Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation  
Scientific supervisor – **D. R. Merzlyakova**, Associate Professor,  
Candidate of Psychological Sciences, sagitova\_77@mail.ru ,  
Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

*Abstract. The author analyzes the features of the application of innovative teaching methods in the field of industrial safety in the oil and gas industry. First of all, the author gives the concept of innovative tools, then gives specific examples of their application in this area directly. In the conclusion of the scientific article, the author focuses on the problems of applying innovative methods, their relevance in further application in practice.*

*Keywords: innovative tools, industrial safety, oil and gas industry, production processes, information technology.*

В производственном секторе в области промышленной безопасности в нефтегазовой отрасли если в обучении игнорировать инновационные инструменты и методики, то говорить о повышении уровня конкурентоспособности предприятий данного сектора невозможно, т. к. современная деятельность в значительной степени строится именно на использовании ИКТ-инструментов [4].



На это обращают внимание и теоретики, и практики: применение инновационных методик в настоящее время следует считать неотъемлемой составляющей совершенствования производственных процессов в самых разных областях профессиональной деятельности. В нефтегазовой отрасли в качестве примера можно привести появление так называемых интеллектуальных скважин, проектов интеллектуальных месторождений. Вместе с тем очевидным выступает тот факт, что сами себя такие системы обслуживать не будут, для этого необходимы квалифицированные специалисты. Именно это и выступает главной целью внедрения в обучение инновационных методик: чтобы работать с новыми инструментами на практике, необходимо прежде всего научиться применять их в теории [2].

И сегодня подобные методы внедряются, главным образом, в вузовское образование. Например, это реализуется в контексте обучения управлению производственными рисками для анализа состояния безопасности производства нефтегазовых обществ, умения работать с профильными информационными системами и онлайн-платформами, а также иного. Профилактика инцидентов и аварийных ситуаций – еще одно актуальное направление для обучения будущих специалистов в области промышленной безопасности, ведь именно этот сектор традиционно является достаточно проблемным в практической деятельности.

Инновационным направлением развития обучения на государственном уровне является реализация федеральной программы «Цифровая экономика РФ до 2024 года» (далее – программа). Одним из направлений данной программы выступает именно подготовка квалифицированных кадров, обладающих необходимыми компетенциями конкретно в части работы с инновационными элементами производственного процесса. В рассматриваемом документе в качестве ключевых обозначены следующие инструменты [1; 3]: 3D-технологии и VR-инструменты; автоматизация производственных задач; внедрение искусственного интеллекта; работа с большими данными; информационное моделирование.

Одним из актуальных инновационных инструментов в данном обучении выступают, например, разного рода компьютерные тренажеры, широко распространенные на практике и действительно эффективные с точки зрения достижения желаемого результата. В частности, это АСО – автоматизированные системы обучения, которые позволяют обучать, к примеру, операторов профиль-

ных механизмов. Еще один пример – это BIM-технологии, которые представляют собой сложную цифровую систему информации и данных о каком-либо конкретном объекте промышленности, его геометрических и иных характеристиках, что впоследствии актуально использовать при расчетах и аналитике.

Также определены иные применяемые на практике инновационные методы обучения [2]:

- PDMS AVEVA, Autodesk Revit, Oracle Primavera и другие инструменты 3D-моделирования;
- периферийные вычисления и аналитика;
- аппаратно-программная платформа различных РСУ (SCADA-системы) и т. д.;
- тренажерные платформы компьютерных тренажерных комплексов (КТК);
- иные.

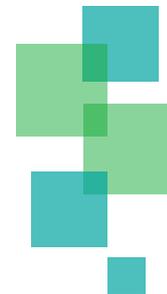
В своей совокупности применение перечисленных и иных инновационных методов обучения позволяет оперативно реагировать на возникающие в практике изменения в работе объектов промышленной безопасности нефтегазового комплекса, постоянно совершенствовать квалификацию сотрудников таких предприятий, развивать и активно внедрять в их работу разного рода ИКТ-инструменты [5].

Применение в образовательном процессе программ повышения квалификации специалистов нефтегазовой сферы производства интерактивных технологий способствует формированию у них мотивации к дальнейшему повышению уровня своего мастерства и личностного развития, что, несомненно, приводит к повышению качества и результативности их труда.

Таким образом, определено, что без применения в образовательном процессе подготовки специалистов нефтегазового комплекса инновационных методик и инструментов сегодня невозможно добиться эффективной деятельности таких предприятий, их высокого уровня конкурентоспособности, а также обеспечить достижение более серьезных результатов.

#### Список литературы

1. Использование машинного обучения для оптимизации производственных процессов обучения в нефтегазовой отрасли / Д. А. Ахтямова [и др.]. – URL: <https://www.emreview.ru/index.php/emr/article/view/833> (дата обращения: 13.10.2024). – Текст: электронный.



2. Дитковская, Л. А. Меры по улучшению состояния промышленной безопасности предприятий нефтяной отрасли / Л. А. Дитковская // Вестник науки. – 2024. – № 11. – С. 110-115. – Текст: непосредственный

3. Зюкина, А. В. Информационные технологии в сфере охраны труда и промышленной безопасности / А. В. Зюкина // Программная инженерия: методы и технологии разработки информационно-вычислительных систем (ПИИВС-2020): сб. науч. тр. III Междунар. науч.-практ. конф. – Донецк: ДНТУ, 2020. – С. 208-212. – Текст: непосредственный.

4. Ирисметов, А. И. Особенности обучения специалистов предприятий нефтегазового комплекса на основе цифровых технологий / А. И. Ирисметов, У. А. Казакова // Казанский лингвистический журнал. – 2022. – № 13. – С. 108-112. – Текст: непосредственный.

5. Лазарева, М. В. Использование инноваций в нефтегазовой отрасли / М. В. Лазарева // Universum: технические науки. – 2023. – № 12. – С. 94-99. – Текст: непосредственный.

УДК 642.5:005.591.6

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ В ТУРИСТИЧЕСКОЙ ИНДУСТРИИ**

**Т. Н. Попова**, ст. преподаватель, popova\_76\_76@mail.ru,  
Донецкий национальный университет экономики и торговли  
имени Михаила Туган-Барановского, г. Донецк, РФ

*Аннотация. Представлен анализ инновационных технологий, применяемых в сфере общественного питания в туристической индустрии. Выявлены новаторские подходы и технологии, которые могут улучшить качество обслуживания и удовлетворить потребности современных туристов. Изучены различные инновационные технологии, применяемые в ресторанном бизнесе, кафе, гостиничных заведениях и других местах общественного питания, ориентированных на туристов (интерактивное обслуживание, умные системы управления, использование технологий самообслуживания и т. д.).*

*Ключевые слова: инновационные технологии, туристический бизнес, интерактивное обслуживание, рестораны, еда.*

## **INNOVATIVE CATERING TECHNOLOGIES IN THE TOURISM INDUSTRY**

**T. N. Popova**, Senior Lecturer, popova\_76\_76@mail.ru, Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovsky, Donetsk, Russian Federation

*Abstract. The analysis of innovative technologies used in the field of catering in the tourism industry is presented. Innovative approaches and technologies have been identified that can improve the quality of service and meet the needs of modern tourists. Various innovative technologies used in the restaurant business, cafes, hotel establishments and other places of public catering aimed at tourists (interactive service, smart control systems, the use of self-service technologies, etc.) have been studied.*

*Keywords: innovative technologies, tourism business, interactive service, restaurants, food.*

В современном мире инновационные технологии играют ключевую роль в повышении конкурентоспособности туристической отрасли. Система общественного питания является важным компонентом туристического обслуживания, позволяя путешественникам ближе познакомиться с национальными традициями и культурой. Услуги общественного питания в туризме не только удовлетворяют гастрономические потребности клиентов, но и обогащают их культурный опыт.

Современные тенденции требуют от предприятий общественного питания внедрения новых технологий для улучшения качества обслуживания и создания уникальных предложений. Использование цифровых платформ, онлайн-бронирования, систем управления запасами и аналитики данных позволяет оптимизировать процессы и повышать уровень удовлетворенности клиентов. Первым важным аспектом инновационного развития является использование современных технологий. Мобильные приложения для заказа еды, электронные меню, системы онлайн-бронирования столов и оплаты – все это делает процесс обслуживания более удобным и эффективным как для посетителей, так и для персонала [1].

Вторым важным направлением инноваций является разнообразие предлагаемых блюд и напитков. Рестораны и кафе, предлагающие уникальные и экзотические блюда, адаптированные под различные диеты и предпочтения, привлекают больше туристов и создают у них незабываемый опыт. Третьим аспектом инноваций в общественном питании для туристов является внимание, уделяемое устойчивости и экологичности. Рестораны, использующие местные и органические продукты, сокращающие отходы и внедряющие энергоэффективные технологии, не только привлекают экологически осознанных туристов, но и способствуют сохранению окружающей среды. Для удержания постоянных клиентов необходимо постоянно развивать и совершенствовать предлагаемые услуги. Важно внедрять элементы интерактивности, такие



как кулинарные мастер-классы и гастрономические туры, которые создают уникальный опыт.

В заключение, инновации в сфере общественного питания для туристов играют важную роль в привлечении и удержании клиентов, создании уникального опыта и улучшении качества обслуживания. Развитие технологий, разнообразие предлагаемых блюд и напитков, а также устойчивость и экологичность – ключевые аспекты успешного инновационного развития в этой сфере.

#### Список литературы

1. Коновалова, Е. Е. Современные тенденции и проблемы развития сферы гостеприимства и общественного питания на примере Краснодарского края / Е. Е. Коновалова, Ю. А. Максимова // Вестник ассоциации вузов туризма и сервиса. – 2020. – № 1 (14). – С. 146-155. – Текст: непосредственный.

УДК 628.38

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ЧИСТОЙ ПОЧВЫ ИЗ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД НА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ КАНАЛИЗАЦИИ

**Р. Р. Рахимзянов**, студент, [Rahimzyanov.rinat.ramilevich@gmail.com](mailto:Rahimzyanov.rinat.ramilevich@gmail.com),  
Ижевский государственный технический университет им. М.Т.Калашникова,  
г. Ижевск, РФ

**М. В. Паршикова**, доцент, канд. техн. наук, [marianna.svalova@yandex.ru](mailto:marianna.svalova@yandex.ru),  
Ижевский государственный технический университет им М. Т. Калашникова,  
г. Ижевск, РФ

*Аннотация.* Научное исследование направлено на анализ и выбор оптимальной технологии утилизации осадков сточных вод, содержащих ионы тяжелых металлов, избыточный активный ил, песок. В работе представлен алгоритм научных исследований, который включает подбор трав для рекультивации иловых площадок и отработку технологии изготовления чистого почвогрунта из осадков сточных вод очистных сооружений канализации.

*Ключевые слова:* осадки сточных вод, ионы тяжелых металлов, активный ил, песок, рекультивация, почвогрунт, опилки, компостирование, биоактиваторы.

## RESEARCH OF TECHNOLOGY OF OBTAINING CLEAN SOIL FROM WASTEWATER SLUDGE AT SEWAGE TREATMENT PLANTS

**R. R. Rakhimzyanov**, Student, [Rahimzyanov.rinat.ramilevich@gmail.com](mailto:Rahimzyanov.rinat.ramilevich@gmail.com),  
M. T. Kalashnikov Izhevsk State Technical University, Izhevsk, Russian Federation

**M. V. Parshikova**, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, marianna.svalova@yandex.ru, M. T. Kalashnikov Izhevsk State Technical University, Izhevsk, Russian Federation

*Annotation. The scientific research is aimed at analyzing and selecting the optimal technology for the disposal of wastewater sludge containing heavy metal ions, excess activated sludge, and sand. The paper presents an algorithm for scientific research that includes the selection of herbs for the reclamation of sludge beds and the development of a technology for producing clean soil from wastewater sludge from sewage treatment plants.*

*Keywords: sewage sludge, heavy metal ions, activated sludge, sand, reclamation, soil, sawdust, composting, bioactivators.*

Основная цель исследования – анализ и подбор оптимальной по продолжительности и экологической безопасности технологии утилизации осадков сточных вод, содержащих в своем составе соединения ионов тяжелых металлов, избыточного активного ила, песка из песколовков.

Представлен алгоритм исследования технологии получения чистой почвы из осадков сточных вод на очистных сооружениях канализации, который составлен на основании нормативной документации [1-3]:

1. Подбор трав для рекультивации иловых площадок.

1.1 подготовка котлованов для изготовления экспериментальных площадок;

1.2 заполнение экспериментальных площадок послойно осадком сточных вод, активным илом, песком, опилками, при этом опилки подвергают биоактивации путем опрыскивания рабочим раствором препарата ЭМ-1 «Байкал» при норме расхода 5 л на 1 т с концентрацией его в рабочей жидкости 0,0001 %;

1.3 лабораторный анализ почвенной смеси по агрохимическим показателям, высев трав на экспериментальных площадках;

1.4 уход за посадками в соответствии с правилами агротехники;

1.5 сбор и оценка веса травяной массы по видам посева в конце сезона;

1.6 лабораторный анализ полученной почвенной смеси, определение химического состава почвы, оценка изменения содержания ионов тяжелых металлов;

1.7 лабораторный анализ содержания тяжелых металлов в травах по видам посева;

1.8 выдача рекомендаций по оптимальным видам трав для рекультивации иловых площадок.



2. Отработка технологии изготовления почвогрунта из отходов очистных сооружений (осадок, активный ил, песок, органический компонент, активатор).

2.1 подготовка котлованов экспериментальных площадок;

2.2 приготовление почвогрунта непосредственно в экспериментальных площадках с ручным перемешиванием (перекапыванием) для трех типов активаторов для 6 видов трав. Состав почвогрунта: осадок сточных вод, активный ил, песок и опилки.

2.3 лабораторный анализ почвогрунта по токсикологическим показателям;

2.4 оценка сравнительной эффективности активаторов процесса (оценивается по достижению компостируемой смесью температуры 50-60 °С минимум в 4-5 точках по площади экспериментальной площадки);

2.5 выдача рекомендаций по оптимальным видам трав и биоактиваторам процесса для интенсификации процесса компостирования осадков сточных вод.

Проведены экспериментальные исследования технологического процесса обработки осадков сточных вод на очистных сооружениях канализации, направленные на получение чистой почвы. Представленная технология подтверждена результатами анализов, проведенных в лаборатории технологического контроля, и соответствует нормативным требованиям [4, 5].

#### Список литературы

1. Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации, г. Москва, 2000 г. – Текст: непосредственный.

2. Положение о проведении планово-предупредительного ремонта на предприятиях водопроводно-канализационного хозяйства, г. Москва, 1990 г. СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения. – Текст: непосредственный.

3. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации водопроводно-канализационного хозяйства, Москва, 2002 г. – Текст: непосредственный.

4. ГОСТ Р 17.4.3.07-2001 Государственный стандарт Российской Федерации Охрана природы почвы. Требования к свойствам осадков сточных вод при использовании их в качестве удобрений: издание официальное: принят и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 23 января 2001г №30-ст: введен впервые, переиздание август 2008 г.: Дата введения 2001-10-01. – Москва: Стандартинформ, 2001. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200017708>. (дата обращения 11.10.2024). – Текст: электронный.

5. ГОСТ Р 54651-2011 Национальный стандарт Российской Федерации. Удобрения органические на основе осадков сточных вод. Технические условия: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. № 800-ст, введен впервые, Дата введения 2013-01-01 – Москва: Стандартинформ, 2001. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200092626> (дата обращения 11.10.2024) – Текст: электронный.

УДК 664.642.2

## РАЗРАБОТКА БАЛЛЬНОЙ ШКАЛЫ АРОМАТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ ГУСТОЙ РЖАНОЙ ЗАКВАСКИ ПРИ ВНЕСЕНИИ МИКРООРГАНИЗМОВ МОЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

**Ю. А. Рашкевич**, аспирант, rashkevich.yuliya@mail.ru, Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий, г. Могилев, РБ

**А. В. Городова**, студент, gorodova\_alina\_2702@mail.ru, Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий, г. Могилев, РБ

Научный руководитель – **Р. Г. Кондратенко**, доцент, канд. техн. наук, rgkovaleva0962@mail.ru, Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий, г. Могилев, РБ

*Аннотация.* Разработана балльная шкала ароматического профиля, определены органолептические свойства (аромат) ржаных густых заквасок, выведенных на основе сухих заквасок молочной промышленности.

*Ключевые слова:* закваска, молочнокислые бактерии, аромат, балльная шкала, ароматический профиль.

## DEVELOPMENT OF A SCORE SCALE FOR THE AROMATIC PROFILE OF DHICK RYE SOURDOUGH WITH THE INTRODUCTION OF DAIRY PRODUCTION MICROORGANISMS

**Yu. A. Rashkevich**, Postgraduate student, rashkevich.yuliya@mail.ru, Belarusian State University of Food and Chemical Technologies, Mogilev, Republic of Belarus

**V. Gorodova**, Student, gorodova\_alina\_2702@mail.ru, Belarusian State University of Food and Chemical Technologies, Mogilev, Republic of Belarus

Scientific supervisor – **R. G. Kondratenko**, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, rgkovaleva0962@mail.ru, Belarusian State University of Food and Chemical Technologies, Mogilev, Republic of Belarus

*Abstract. A scoring scale for the aromatic profile was developed, the organoleptic properties (aroma) of thick rye sourdoughs developed on the basis of dry sourdoughs from the dairy industry were determined.*

*Keywords: sourdough, lactic acid bacteria, aroma, point scale, aroma profile.*

Производство классических ржаных хлебобулочных изделий включает в себя использование биологических заквасок густой и жидкой консистенции [1]. Как правило, основной микрофлорой ржаной густой закваски хлебопекарного производства являются молочнокислые бактерии рода *Lactobacillus*. Однако среди молочнокислых бактерий существуют другие роды молочнокислых микроорганизмов (*Lactococcus*, *Leuconostoc* и др.), продуцирующие продукты жизнедеятельности, отвечающие за характерный аромат молочных продуктов (сливочный, сырный и др.) [2]. Симбиоз различных родов молочнокислых бактерий может быть использован в хлебопечении для улучшения вкусовых и ароматических качеств ржаной густой закваски.

Оценка ароматического профиля является достаточно сложной процедурой для определения, которой необходимы объективные (специализированные приборы) или субъективные (органолептические) методы контроля [3].

Целью данного исследования явилась разработка балльной шкалы ароматического профиля густой ржаной закваски, полученной при внесении микроорганизмов молочного производства.

В качестве объекта исследования использовали ржаную густую закваску двух вариантов: на основе микроорганизмов рода *Lactobacillus* (контроль), на основе микроорганизмов рода *Lactococcus* и *Leuconostoc* различных видов.

В ходе исследования разработана балльная шкала ароматического профиля, включающая в себя характеристику аромата и его интенсивность.

Характеристика аромата и его интенсивность отражена словесно и в баллах. Характеристика аромата: сливочный или сырный (3 балла), характерный хлебный (2 балла), сильнокислый, посторонний, неприятный (1 балл), неидентифицированный (0 баллов). Интенсивность аромата: интенсивно выраженный (3 балла), выраженный (2 балла), невыраженный (1 балл).

Анализ органолептических свойств ржаных густых заквасок показал, что контрольный образец закваски имел характерный хлебный, выраженный аромат (суммарно 4 балла), в то время как образец закваски с использованием молочнокислых бакте-



рий молочного производства имел сливочный, выраженный аромат (суммарно 5 баллов).

Таким образом, разработанная методика позволяет субъективно определить наличие продуктов жизнедеятельности микрофлоры молочного производства, влияющих на вкусоароматические свойства полуфабрикатов и, как следствие, готовых изделий.

#### Список литературы

1. Ауэрман, Л. Я. Технология хлебопекарного производства: учебник / Л. Я. Ауэрман / Под общ. ред. Л. И. Пучковой. – 9-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Профессия, 2005. – 416 с. – Текст: непосредственный.
2. Степаненко, П. П. Микробиология молока и молочных продуктов: учебник для вузов / П. П. Степаненко. – Сергиев Посад: ООО «Подмосковье», 1999. – 415 с. – Текст: непосредственный.
3. Пучкова, Л. И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства / Л. И. Пучкова. – 4-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2004. – 264 с. – Текст: непосредственный.

УДК 622.24.053.6

## ИССЛЕДОВАНИЕ РЕШЕНИЙ ПРОБЛЕМ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ С БУРИЛЬНЫМИ ТРУБАМИ В ПРОЦЕССЕ СТРОИТЕЛЬСТВА СКВАЖИН

**А. Н. Романов**, магистр, An.Romanov23@mail.ru,  
Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ  
Научный руководитель – **Д. Р. Мерзлякова**, доцент, канд. психол. наук,  
Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

*Аннотация. Исследовано решение проблем аварийности бурильных труб при бурении нефтяных скважин, рассматривается вопрос совершенствования условий обеспечения безопасности при эксплуатации замковых соединений бурильных труб на этапе бурения нефтяных и газовых скважин с целью повышения уровня промышленной безопасности опасного производственного объекта, проведен анализ существующих методов повышения долговечности замкового соединения бурильных труб, рассмотрены существующие технические методы решения данной проблемы.*

*Ключевые слова: бурильные трубы, резьбовые соединения, смазочный материал на основе ультрадисперсных порошков, соединительные замки, коническая резьба.*



## RESEARCH OF SOLUTIONS TO THE PROBLEMS OF EMERGENCY SITUATIONS WITH DRILL PIPES DURING THE CONSTRUCTION OF WELLS

**A. N. Romanov**, Master, An.Romanov23@mail.ru, Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

Scientific supervisor – **D. R. Merzlyakova**, Associate Professor, Candidate of Psychological Sciences, Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

*Abstract. The article is devoted to the study of solutions to the problems of drill pipe accidents during drilling of oil wells, the issue of improving the conditions for ensuring safety during the operation of drill pipe lock joints at the stage of drilling oil and gas wells is considered, in order to increase the level of industrial safety of a hazardous production facility, an analysis of existing methods for increasing the durability of drill pipe lock joints is carried out, existing technical methods for solving this problem are considered.*

*Keywords: drill pipes, threaded connections, lubricant based on ultrafine powders, connecting locks, conical thread.*

Проблемы, связанные с прихватом бурильных и обсадных труб, являются наиболее частыми в процессе бурения и требуют больше времени для исправления.

Одним из методов продления службы резьбовых соединений является применение смазочного материала на основе ультрадисперсных порошков металлов с высокими эксплуатационными свойствами в широком температурном диапазоне. В ней применяется технология изготовления смазки к резьбовым соединениям бурильного инструмента на основе остаточного масла И-50А и полисилоксановой кислоты, высокие показатели триботехнических и механических свойств которой достигаются использованием в ее составе 5 % медного нанопорошка. Композиция резьбовой смазки показала себя как более пригодная к эксплуатации в различном спектре рабочих условий (применение в зонах Крайнего Севера, в условиях агрессивного воздействия компонентов бурового раствора и при глубоком эксплуатационном бурении, связанного с работой бурильного инструмента с высокими внешними и внутренними давлениями) [3].

В настоящее время значительная часть бурильных труб изготавливается с приварными замками. Для увеличения площади сварного соединения и снижения напряжений концы труб выполняются расширенными. Для соединения отдельно изготовленных замков с концами труб используется сварка трением [1]. Дан-

ные технические решения нашли в некоторых случаях свое применение, но являются недостаточно эффективными и имеют свои недостатки по техническим причинам и из-за специфики ведения сложного технологического процесса бурения и ремонта скважин.

Предлагается внедрить использование легкосплавных бурильных труб (ЛБТ). Одно из преимуществ труб из легких сплавов – это их вес, который примерно в 3 раза легче, чем у стальных. Специальные алюминиевые сплавы являются перспективными материалами для производства высокопрочных бурильных труб из легких сплавов и могут применяться в районах с суровым климатом и сложным геологическим строением. Материал алюминиевого сплава имеет несколько преимуществ: высокая коррозионная стойкость в агрессивных средах с высокой концентрацией сероводорода и углекислого газа; немагнитная способность при использовании в качестве систем телеметрии – измерение и коротажа при бурении скважин; низкий коэффициент трения скольжения между поверхностью трубы и стенкой скважины; облегченный вес в буровом растворе.

Расчетным и экспериментальным путем подтверждена перспективность применения легкосплавных бурильных труб в составе компоновок бурильного инструмента для бурения скважин с горизонтальным окончанием. Показано, что увеличение стойкости к истиранию алюминиевых сплавов за счет улучшения их физико-механических свойств методом ИПД является перспективным направлением в буровой технологии и позволяет улучшить работоспособность бурильных труб как в обсаженном стволе, так и в открытом. Установлено, что скорость изнашивания обработанных образцов ЛБТ из алюминиевого сплава Д16Т при испытаниях в среде БПЖ с добавлением смазочных добавок ниже на 70 %, а коэффициент трения – на 40 % [2].

#### Список литературы

1. Патент на полезную модель № 68090 U1 Российская Федерация, МПК F16L 15/08. Бурильная труба с соединительными замками : № 2007127485/22 : заявл. 19.07.2007 : опубл. 10.11.2007 / А. В. Гетьман, С. С. Степанова, Ю. А. Трифонов ; заявитель закрытое акционерное общество «Компания "Темерсо"». – Научная электронная библиотека. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38432604> (дата обращения: 19.10.2024). – Текст: электронный.
2. Улучшение показателей строительства скважин повышением работоспособности легкосплавных бурильных труб при эксплуатации в различных буро-



вых промывочных жидкостях / А. И. Сафрайдер, М. Н. Назарова, Р. А. Исмаков [и др.] // Наука и техника в газовой промышленности. – 2019. – № 2(78). – С. 12-20. – Научная электронная библиотека. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38510751> (дата обращения: 19.10.2024). – Текст: электронный.

3. Фатхутдинов, Т. З. Применение нанопорошков металлов для модификации резьбовых смазок / Т. З. Фатхутдинов, М. А. Ягудин, Д. Р. Галикеев // Научный форум: технические и физико-математические науки: сборник статей по материалам V Международной заочной научно-практической конференции, Москва, 11–21 мая 2017 года. Том № 4 (5). – Москва: ООО «Международный центр науки и образования», 2017. – С. 43-49. – Научная электронная библиотека. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29158715> (дата обращения: 19.10.2024). – Текст: электронный.

УДК 641.887+664.85

## **ПРЕДПОСЫЛКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ СОУСОВ ДЛЯ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ПИТАНИЯ**

**А. А. Рудакова**, Мелитопольский государственный университет,  
г. Мелитополь, Россия

*Аннотация. Описаны полезные функциональные свойства пряно-ароматического сырья в производстве соусов.*

*Ключевые слова: фруктовый соус, яблоки, сливы, вишня, черешня, биологически активные вещества, здоровое питание.*

## **PREREQUISITES FOR THE USE OF SPICY-AROMATIC RAW MATERIALS IN THE PRODUCTION OF HEALTH FOOD SAUCES**

**A. A. Rudakova**, Melitopol State University, Melitopol, Russia

*Abstract. Useful functional properties of spicy-aromatic raw materials in the production of sauces are described.*

*Keywords: fruit sauce, apples, plums, cherries, cherries, biologically active substances, healthy nutrition.*

Для обеспечения защиты населения от негативных техно-сферных факторов необходимо обогащать рацион продуктами с высоким содержанием биологически активных веществ с протекторными свойствами.

При определении показателей качества фруктового соуса было оценено изменение физико-химических и качественных показателей плодов яблока, сливы, вишни и черешни в результате переработки. Качество этих фруктов зависит от уровня содержания сухих веществ в первичном сырье.

Яблоки содержат растворимые сухие вещества (9-20 %) и нерастворимые сухие вещества (1,5-3,3 %). Основными компонентами растворимых сухих веществ, из которых образуется фруктовый сок, являются сахара, кислоты, пектины, дубильные и красящие вещества, витамины [1].

Сахар составляет основное количество сухого вещества в яблоках. Во фруктах выделяют такие сахара, как фруктоза, глюкоза и сахароза. Фруктоза – самый сладкий сахар, он лучше усваивается организмом человека, чем другие сахара, что повышает питательную ценность и вкус яблок.

Яблоки содержат меньше сахарозы, чем глюкозы и фруктозы. Общее количество сахара на 100 г сырья в наших условиях составляет от 7 до 15 %. В яблоках содержится 0,2-1,7 % органических кислот. Основной частью титруемой кислоты является яблочная кислота.

Содержание аскорбиновой кислоты в плодах яблони колеблется в пределах более 100 мг/% на 3-30 г сырого веса. Наиболее благоприятными для ее накопления являются годы с умеренно теплым вегетационным периодом.

Фенольные кислоты, такие как кумаровая, хлорогеновая и ферулоилхиновая, и флавоноиды, включая кверцетин, катехин, рутин, изорамнетин и флоридизин, являются важными биоактивными компонентами яблок. Они обладают антиоксидантными свойствами и могут влиять на здоровье человека, в том числе снижая риск сердечно-сосудистых заболеваний и уровень холестерина в крови [1].

Свежие сливы содержат 6-17 % сахаров (с преобладанием глюкозы и фруктозы), до 1,6 % органических кислот (яблочная, лимонная, щавелевая, янтарная, хинная), дифенилизатин, пектины, флавонолы (кверцетин, изокверцитрин), антоцианы и лейкоантоцианы, каротин, витамин Е, аскорбиновую кислоту, витамины группы В, соединения калия, железа, йода, меди и цинка. Ядра косточек содержат до 42 % жирных масел [2].

В сливах содержится в среднем 13 % сухих веществ, среди которых преобладают моносахариды (9 %). В сливах меньше ви-



тамина С и фенольных веществ, чем в вишне, но больше витамина В и пектиновых веществ (до 1,5 %).

Содержание сухого вещества в плодах черешни и вишни действительно составляет около 15 %, что включает в себя сахара и витамин С. Количество витамина С варьирует от 15 до 25 мг на 100 г сырой массы, что делает эти фрукты хорошим источником этого витамина. Вишня отличается более высоким содержанием фенольных веществ и органических кислот, что приблизительно в 1,6 раза больше по сравнению с черешней. Это обуславливает ее более выраженный кисло-сладкий вкус [2].

Клетчатка и пектиновые вещества присутствуют в меньшем количестве, в среднем около 0,8 %, что все же способствует нормализации пищеварения.

Результаты физико-химических показателей экспериментальных образцов соусов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели соусов с использованием пряно-ароматического сырья

№	Наименование показателя	Экспериментальный образец соуса		
		вишнево-черешневый	сливово-черешневый	яблочно-черешневый
1	Массовая доля сухих веществ, %	22,05±0,06	22,11±0,07	22,03±0,05
2	Титруемая кислотность, %	1,09±0,01	0,81±0,01	0,74±0,01
3	Общее содержание сахаров, %	14,64±0,08	13,78±0,11	12,04±0,13
4	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	10,58±0,11	7,27±0,18	8,46±0,13
5	Фенольные вещества, мг/100 г	112,64±5,93	134,22±2,46	96,75±3,54
6	Каротиноиды, мг/100 г	0,044±0,002	0,019±0,001	0,025±0,002

Согласно результатам исследований, массовая доля сухих веществ в соусах была примерно на одном уровне, что достигалось путем уваривания до необходимой консистенции.

Уровень титруемой кислотности был повышен в вишнево-черешневом соусе из-за вишни, а в яблочно-черешневом он был в полтора раза ниже.

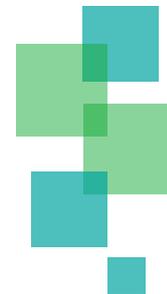
Общее содержание сахаров в вишнево-черешневом варианте было выше, поскольку для доведения до необходимого вкуса и получения оптимального сахаро-кислотного коэффициента в рецептуре используется больше сахара. В сливово-черешневом и яблочно-черешневом – соответственно ниже.

По уровню аскорбиновой кислоты лидировал вишнево-черешневый соус, немного ниже ее содержание в яблочно-черешневом, почти на треть меньше у сливово-черешневого в сравнении с первым [3].

Максимальное содержание фенольных веществ получено в сливово-черешневом соусе, в яблочно-черешневом – в 1,4 раза ниже, что обусловлено первоначальным уровнем полифенолов в сырье. Каротиноиды преобладали в вишнево-черешневом варианте и были в 2,3 раза выше в сравнении со сливово-черешневым и в 1,8 раза в яблочно-сливовом [3].

### Список литературы

1. Борисова, А. В. Разработка технологии плодоовощных пюре с повышенными антиоксидантными свойствами и их применение в производстве пищевых продуктов: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства / А. В. Борисова. – Самара, 2014. – 213 с. – Текст: непосредственный.
2. Голуб, О. В. Требования безопасности фруктовых соусов / О. В. Голуб, С. Ю. Глебова, Н. О. Лапина // Дни науки – 2016 : сборник трудов VII Всероссийской научно-практической конференции. – Новосибирск: Сибирский университет потребительской кооперации, 2016. – Ч. 2. – С. 159-162. – Текст: непосредственный.
3. Жукова, В. Ф. Анализ рынка соусов Мелитопольского округа Запорожской области / В. Ф. Жукова, А. А. Рудакова // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: материалы II Всероссийской научно-практической конференции (Мелитополь, 6-7 декабря 2023 г.). – Мелитополь: МелГУ, 2023. – С. 89-90. – Текст: непосредственный.



УДК 614.844.5

## ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА «СИСТЕМА ПЕННОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ»

**Е. В. Русских**, ст. преподаватель, rev3@list.ru,  
Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

*Аннотация.* Разработана и апробирована лабораторная установка, позволяющая обучающимся проводить эксперименты по изучению характеристик системы автоматического пенного пожаротушения.

*Ключевые слова:* пенное пожаротушение, пеногенератор, противопожарная защита, пожарная безопасность, лабораторная установка.

## LABORATORY INSTALLATION FOAM FIRE EXTINGUISHING SYSTEM

**E. V. Russkih**, Senior lecturer, rev3@list.ru, Udmurt State University,  
Izhevsk, Russian Federation

*Abstract.* A laboratory installation has been developed and tested that allows students to conduct experiments to study the characteristics of an automatic foam fire extinguishing system.

*Keywords:* foam fire extinguishing, foam generator, fire protection, fire safety, laboratory installation.

Подготовка специалистов в области техносферной безопасности неизбежно затрагивает аспекты пожарной безопасности. Обеспечение пожарной безопасности на объектах защиты представляет собой большой перечень мероприятий, включающий систему предотвращения пожара; систему противопожарной защиты; комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности [2]. Изучение теоретических основ работы систем противопожарной защиты должно сопровождаться наглядной демонстрацией их функционирования для получения компетенций в области проектирования систем, понимания логики и принципов работы всех элементов и узлов, входящих в них.

В данной работе представлена разработка учебного прибора для изучения пенного пожаротушения, имитирующего установку пожаротушения автоматическую, срабатывающую при превышении контролируемым фактором пожара установленного порогового значения в защищаемой зоне [3].

При разработке установки применялись как типовые элементы систем противопожарной защиты, так и специально спро-

ектированный пеногенератор, а также модули для аппаратно-вычислительной системы Arduino [1]. Блок-схема лабораторной установки и общий вид представлены на рисунке 1.

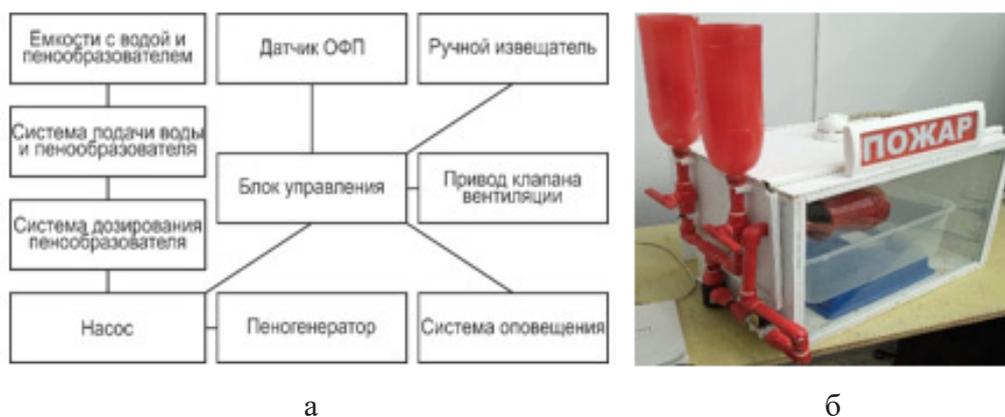


Рисунок 1 – Лабораторная установка:

а) блок-схема лабораторной установки; б) общий вид установки

Объем емкостей для воды и пенообразователя – по два литра. Система транспортировки раствора пенообразователя реализована с использованием полипропиленовых труб, кранов регулировки подачи воды и пенообразователя, электрической помпы, электрической задвижки. Пеногенератор представляет собой уменьшенную копию генератора ГПС-600 в масштабе 1:3, изготовленную методом 3D-печати. В качестве прибора управления применен электронный конструктор Arduino. Концентрация взвешенных частиц измеряется с помощью датчика MQ-2, генерирующего аналоговый сигнал, что позволяет гибко настраивать порог срабатывания. Система оповещения о пожаре реализована с использованием светового табло «ПОЖАР» Kristall TL-12В и пьезоэлектрического звукового оповещателя Маяк-12-3М, принудительный запуск системы осуществляется ручным пожарным извещателем ИПР-55. Визуальное представление работы системы вентиляции демонстрирует вытяжной вентилятор и сервопривод, закрывающий огнепреградительный клапан. Пена, производящаяся в экспериментах, выходит в специальную мерную емкость. Установка собрана в корпусе с прозрачной передней стенкой.

Разработанная установка позволяет проводить лабораторные работы в области противопожарной защиты. К задачам, решаемым на лабораторной установке, относятся: определение фактического расхода раствора пенообразователя, определение фактического объема пены в зависимости от типа пенообразователя,



получение навыков работы с микроконтроллером и написания исполняемого кода в среде разработки Arduino IDE.

### Список литературы

1. Arduino.ru: Официальный сайт Arduino в России: сайт. – URL: <http://arduino.ru/> (дата обращения: 18.10.2024). – Текст: электронный.
2. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: текст с изменениями и дополнениями на 25 декабря 2023 года: [принят Государственной думой 4 июля 2008 года : одобрен Советом Федерации 11 июля 2008 года года]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения 18.10.2024). – Текст: электронный.
3. СП 485.1311500.2020 свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования: утвержден МЧС России 31.08.2020 № 628: введен 01.03.2021. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573004280> (дата обращения 18.10.2024). – Текст: электронный.

УДК 331.4

## ОЦЕНКА РИСКА ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ КАК ЭЛЕМЕНТ СУОТ

**Н. Ф. Свинцова**, доцент, канд. техн. наук, ushakovanyf@yandex.ru,  
Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ  
**Р. Р. Закирова**, доцент, канд. с.-х. наук, raushany@inbox.ru,  
Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

*Аннотация.* Рассмотрен процесс оценки риска профессиональных факторов в рамках системы управления охраной труда, определены законодательные акты, регламентирующие организацию и контроль оценки профессиональных рисков.

*Ключевые слова:* метод оценки риска, система управления охраной труда, опасные производственные факторы, управление профессиональными рисками.

## ASSESSMENT OF THE RISK OF HARMFUL AND DANGEROUS PRODUCTION FACTORS AS AN ELEMENT OF THE OCCUPATIONAL SAFETY MANAGEMENT SYSTEM

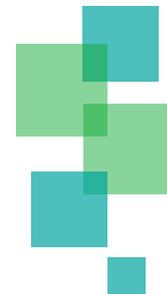
**N. F. Svintsova**, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences,  
ushakovanyf@yandex.ru, Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation  
**R. R. Zakirova**, Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences,  
raushany@inbox.ru, Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

*Abstract.* The article examines the process of assessing the risk of occupational factors within the framework of the occupational health and safety management system, defines the legislative acts regulating the organization and control of occupational risk assessment.

*Keywords:* risk assessment method, occupational safety management system, hazardous production factors, professional risk management.

По данным Трудового кодекса (ТК) [7], профессиональный риск – вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при исполнении работником обязанностей по трудовому договору или в иных случаях, установленных ТК, другими федеральными законами.

По ТК [7], управление профессиональными рисками – комплекс взаимосвязанных мероприятий, являющихся элементами системы управления охраной труда и включающих в себя меры по выявлению, оценке и снижению уровней профессиональных рисков.



В соответствии с Приказом [5] оценка профессиональных рисков является базовым процессом системы управления охраной труда, на основании которого определяется уровень воздействия опасных производственных факторов на рабочих местах. По итогам данного процесса обеспечивают все остальные процессы, реализующие выполнение работ по снижению уровней профессиональных рисков. Поэтому необходимо ответственно, а не формально осуществлять процесс оценки профессиональных рисков.

В соответствии с ГОСТ Р ИСО 31000-2019 [2] определены следующие этапы процесса управления рисками: выявление (идентификация, классификация) рисков; оценка рисков; определение приоритетов (существенности) рисков; выбор и реализация мероприятий реагирования на риск; мониторинг процесса управления рисками. Все этапы управления должны быть описаны и закреплены руководителем организации самостоятельно одним или несколькими локальными нормативными документами.

Для выбора метода и шкалы оценки возможно использование официально утвержденных методик, представленных в документах [1, 3, 6]. В соответствии с Приказом [6] определены критерии выбора методов.

В соответствии с Типовым положением [5] определены следующие меры по исключению или снижению уровней профессиональных рисков: исключение опасной работы (процедуры); замена опасной работы (процедуры) менее опасной; реализация инженерных (технических) методов ограничения риска воздействия опасностей на работников; реализация административных методов ограничения времени воздействия опасностей на работников; использование средств индивидуальной защиты. Выбор мер зависит от конкретной организации имеющихся ресурсов. Необходимо помнить, что эффективность разработанных мер по управлению профессиональными рисками должна постоянно оцениваться.

Оценка риска на рабочих местах должна сопровождаться оформлением документации для подтверждения всех этапов управления процесса.

В соответствии с Приказом Роструда от 21.03.2019 № 77 [4] проверяется наличие следующих документов: перечень (реестр) опасностей; документ (раздел Положения о СУОТ работодателя), описывающий используемый метод (методы) оценки уровня риска; документ, подтверждающий проведение оценки уровней рисков, с указанием установленных уровней по каждому риску; до-

кумент, содержащий перечень мер по исключению, снижению или контролю уровней рисков. Также производится оценка качества организации работодателем процедуры управления профессиональными рисками, т. е. оценивается полнота перечня выявленных опасностей, качество и адекватность используемого метода (методов) оценки уровня рисков, а также установленные уровни оцененных рисков, полнота и эффективность разработанных мер управления.

Таким образом, оценка профессиональных рисков необходимый процесс управления охраной труда в частности и организации в целом, требующий внимания ко всем этапам деятельности со стороны руководителя и регламентируемый законодательными актами, а также контролируемый надзорными органами.

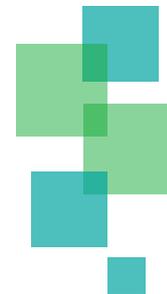
#### Список литературы

1. ГОСТ Р 58771-2019 Менеджмент риска. Технологии оценки риска: национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 декабря 2019 г. № 1405-ст: взамен ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011: Дата введения 2020-03-01: разработан некоммерческим партнерством «Русское Общество Управления Рисками» (НП «РусРиск»): внесен Техническим комитетом по стандартизации ТК 010 «Менеджмент риска». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200170253> (дата обращения 02.11.2024). – Текст: электронный.

2. ГОСТ Р ИСО 31000-2019 Менеджмент риска. Принципы и руководство: национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 декабря 2019 г. № 1379-ст взамен ГОСТ Р ИСО 31000-2010: дата введения 2020-03-01: подготовлен Некоммерческим партнерством «Русское Общество Управления Рисками» (НП «РусРиск») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4; внесен Техническим комитетом по стандартизации ТК 010 «Менеджмент риска». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200170125> (дата обращения 02.11.2024). – Текст: электронный.

3. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации Приказ. Об утверждении Рекомендаций по классификации, обнаружению, распознаванию и описанию опасностей: Приказ Минтруда России № 36 от 31 января 2022 г. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/728094911> (дата обращения 05.11.2024). – Текст: электронный.

4. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации. Федеральная служба по труду и занятости. Приказ. Об утверждении методических



рекомендаций по проверке создания и обеспечения функционирования системы управления охраной труда: Приказ Роструда от 21.03.2019 № 77. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=363981> (дата обращения 05.11.2024). – Текст: электронный.

5. Министерство труда и социальной защиты российской федерации. Приказ от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда». – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_403335/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_403335/) (дата обращения 25.11.2024). – Текст: электронный.

6. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации. Приказ. Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_406016/2ff7a8c72de3994f30496a0ccbb1ddafdaddf518/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_406016/2ff7a8c72de3994f30496a0ccbb1ddafdaddf518/) (дата обращения 05.11.2024). – Текст: электронный.

7. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ ред. от 04.11.2022 (с изм. и доп., вступ. в силу с 22.11.2024) [Принят Государственной Думой 21 декабря 2001 года. Одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 года]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/) (дата обращения 25.11.2024). – Текст: электронный.

УДК 331.465:614.21-051

## МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ РИСКА ТРАВМИРОВАНИЯ МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ПАЦИЕНТОВ

**Е. А. Синицына**, бакалавр, [lisasin2003@gmail.com](mailto:lisasin2003@gmail.com),

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

**Н. Ф. Свинцова**, доцент, канд. техн. наук, [ushakovanyf@yandex.ru](mailto:ushakovanyf@yandex.ru),

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

*Аннотация. Рассматриваются базовые методы снижения риска получения травм медицинским персоналом при перемещении пациентов внутри больницы.*

*Ключевые слова: эргономика, биомеханика тела, транспортировка, травматизация, вспомогательные средства перемещения.*

## METHODS OF REDUCING THE RISK OF INJURY TO MEDICAL PERSONNEL DURING PATIENT TRANSPORTATION

**A. A. Sinitsyna**, Student, [lisasin2003@gmail.com](mailto:lisasin2003@gmail.com), Udmurt State University,  
Izhevsk, Russian Federation

**N. F. Svintsova**, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences,  
ushakovanyf@yandex.ru, Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

*Abstract. This article discusses basic methods for reducing the risk of injury to medical personnel when moving patients inside a hospital. The types of medical equipment that facilitate the transportation of patients are presented, which can safely and easily transport patients from one place to another.*

*Keywords: ergonomics, biomechanics of the body, transportation, traumatization, auxiliary means of movement.*

Медицинским работникам часто приходится сталкиваться с перемещением пациентов, передвигать тяжелое оборудование, переносить тяжести, длительное время находиться в неудобной позе. Труд медицинского персонала мало механизирован, и этот факт обуславливает работу людей с большими физическими нагрузками, часто в экстремальных условиях.

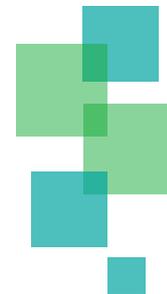
Сегодня проблема перегрузки и травматизма медицинских работников решается с помощью здоровьесберегающей технологии – медицинской эргономики и биомеханики [4, 5].

Кроме выполнения правил биомеханики, необходимо также избегать натуживаний на высоте вдоха. Натуживание на высоте вдоха вызывает нарушения сердечного ритма и коронарного кровотока – эффект Вальсальвы [1].

При поднятии тяжести двумя людьми и более необходима слаженность движений, а также соблюдение правил по охране труда по предельно допустимой норме разового подъема в соответствии с Приказом Минтруда России от 28 октября 2020 г. № 753н [2].

Медицинский персонал, применяя эргономическое оборудование и приспособления, может избежать тяжелых последствий в состоянии своего здоровья [3]. К эргономическому оборудованию и приспособлениям для подъема и перемещения пациентов относятся мягкие эргономические носилки, скользящая доска, кресло-каталка (кресло-коляска) для перемещения пациента в позе «сидя», каталки для перемещения пациента в позе «лежа» [6].

Таким образом, для снижения травматизации медработник должен использовать все свои знания, начиная от выбора правильной одежды и обуви, выбора подходящего вспомогательного оборудования для перемещения, не поднимать грузы выше предельно допустимых норм, занимать эргономические позы тела.



### Список литературы

1. Уход за пациентами после инсульта. Часть III Основы правильного позиционирования и перемещения / А. А. Давыдова [и др.]. – Москва: ООО «Адвансед-солюшнз», 2017. – 32 с. – Текст: непосредственный.
2. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации. Приказ от 28 октября 2020 г. № 753н «Об утверждении правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов» [Зарегистрировано в Минюсте России 15.12.2020 г. №61471]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573275590?marker=6540IN> (дата обращения 30.09.2024). – Текст: электронный.
3. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации. Приказ от 13 февраля 2018 года № 86н «Об утверждении классификации технических средств реабилитации (изделий) в рамках федерального перечня реабилитационных мероприятий, технических средств реабилитации и услуг, предоставляемых инвалиду, утвержденное распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2005 г. N 2347-р» (текст с изменениями и дополнениями на 10 июля 2024 г). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/542618756> (дата обращения 30.09.2024). – Текст: электронный.
4. Сергеев, С. Ф. Инженерная психология и эргономика / С. Ф. Сергеев. – Москва: НИИ школьных технологий, 2014. – 176 с. – Текст: непосредственный.
5. Эргономика при перемещении пациентов. Сборник манипуляций: учебное пособие / Т. В. Шереметова, Т. Ю. Малкова, В. М. Рыжик, В. М. Пилюткина. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. Стр. 24-57. – Текст: непосредственный.
6. Эргономическое оборудование и приспособления для перемещения пациентов. – URL: [http://medkol-ukhta.ru/f/osnovy\\_ergonomiki.pdf](http://medkol-ukhta.ru/f/osnovy_ergonomiki.pdf) (дата обращения 30.09.2024). – Текст: электронный.

УДК 629.73-519:621.644.033.053-047.36

## ПРИМЕНЕНИЕ БВС ДЛЯ МОНИТОРИНГА ТРАСС НЕФТЕПРОВОДОВ: ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

**И. А. Степанов**, магистр, [ivan\\_stepanov@mail.ru](mailto:ivan_stepanov@mail.ru),  
АО «Транснефть-Прикамье», г. Ижевск, РФ

**Н. Ф. Свинцова**, доцент, канд. техн. наук, [ushakovanyf@yandex.ru](mailto:ushakovanyf@yandex.ru),  
Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

*Аннотация.* Исследуются инновационные подходы к применению беспилотных летательных аппаратов для мониторинга магистральных нефтепроводов в России.

*Ключевые слова:* БПЛА, мониторинг нефтепроводов, искусственный интеллект.

## THE USE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES FOR MONITORING OIL PIPELINE ROUTES: INNOVATIVE APPROACHES AND PERSPECTIVES

**I. A. Stepanov**, Master's degree, ivan\_stepanov@mail.ru, AO Transneft-Prikamyie, Izhevsk, Russian Federation

**N. F. Svintsova**, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences. ushakovanyf@yandex.ru, Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

*Abstract.* The article explores innovative approaches to the use of unmanned aerial vehicles for monitoring main oil pipelines in Russia.

*Keywords:* UAVs, oil pipeline monitoring, artificial intelligence.

Российская нефтегазовая отрасль, обеспечивающая 10 % мирового экспорта нефти, сталкивается с вызовами, связанными с износом инфраструктуры. Более 30 % магистральных нефтепроводов эксплуатируются свыше 30 лет, что повышает риски аварий и экологических катастроф [4]. Традиционные методы обследования, такие как вертолетное патрулирование (стоимостью до 150 тыс. руб./час) или линейный осмотр, не обеспечивают необходимой частоты и точности контроля.

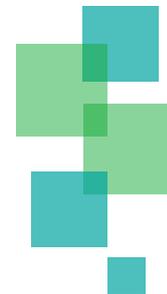
Беспилотные воздушные судна (БВС) становятся ключевым инструментом цифровизации отрасли. По данным Минэнерго РФ, к 2025 году доля беспилотников в мониторинге нефтепроводов должна достичь 45 % [6]. Это требует не только технологической модернизации, но и адаптации нормативной базы, а также подготовки кадров.

Российские исследования подчеркивают роль БВС самолетного и вертолетного типов для разных задач. Например, БВС самолетного типа с радиусом действия до 70 км эффективны для мониторинга протяженных участков, тогда как вертолетные модели подходят для детального обследования локальных зон. При этом стоимость часа эксплуатации БВС в 4-5 раз ниже, чем у пилотируемой авиации.

Согласно отчету Аналитического центра при Правительстве РФ [4], в 2024 году внедрение БВС в нефтегазовый сектор к 2030 году сократит операционные расходы на 81 млрд руб. за счет предотвращения аварий и оптимизации ремонтных работ.

На сегодняшний момент выделены следующие отечественные технологические платформы:

– БВС «Орион» (Кронштадт). Автономность 24 часа, диапазон рабочих температур от -50 °С до +40 °С, что критически



важно для арктических регионов. Оснащен нейросетевыми алгоритмами для автоматического распознавания дефектов по данным мультиспектральной съемки [1].

– Гибридные системы (Казанский авиационный институт). Дроны с вертикальным взлетом и возможностью точечного обследования труднодоступных участков. В 2023 году успешно протестированы в тайге Восточной Сибири [7].

– Интеграция с цифровыми двойниками. Исследования Сколковского института науки и технологий [3] показывают, что совмещение данных БПЛА с цифровыми моделями нефтепроводов повышает точность прогнозирования износа на 35 %. Это достигается за счет машинного обучения на основе исторических данных о коррозии и механических нагрузках.

Для улучшения применения БВС для мониторинга трасс нефтепроводов применяют следующие инновационные решения:

1) LiDAR-сканирование. Применяется ПАО «Транснефть» для 3D-картографии трасс. Точность карт – до 1 см, что позволяет выявлять даже минимальные деформации труб [2].

2) Квантовые гравиметры (НИТУ «МИСиС»). Сенсоры фиксируют изменения гравитационного поля, вызванные подземными утечками. Глубина обнаружения – до 5 м, погрешность – менее 0,1 % [3].

3) БПЛА с ИИ-алгоритмами YOLO v5 для анализа 5000 изображений в сутки [2] на магистральном нефтепроводе Восточная Сибирь – Тихий океан (ПАО «Транснефть») в 2023 году на участке длиной 420 км выявлено 12 зон коррозии, что предотвратило потенциальные убытки в 25 млн руб.

4) Интеграция с датчиками IoT, передающими данные в режиме реального времени [5] на Ямало-Ненецкий АО («Газпром нефть»). Внедрение дронов снизило количество аварий на 18 %, а среднее время локализации утечек – до 4 часов.

5) Тепловизионная и спектрометрическая съемка позволяют выявлять разливы нефти и коррозию труб даже в условиях низкой видимости [2, 3].

6) Минтранс разрабатывает «зеленые коридоры» для БВС для внедрения в 2025 году [6].

7) Использование водородных топливных элементов как в проекте ЦАГИ им. Жуковского [7], увеличивающих время полета до 18 часов, сокращает углеродный след на 85 %.

8) В 2024 году 30 российских вузов запустили программы по подготовке операторов БПЛА, включая VR-тренажеры для работы в экстремальных условиях [5].

Раннее обнаружение утечек предотвращает загрязнение до 500 га земли в год [4].

Применение БВС для мониторинга нефтепроводов демонстрирует значительный потенциал в России. Технология не только повышает безопасность, но и снижает экологические риски.

#### Список литературы

1. Киселев, М. С. БПЛА в арктической зоне: технологии и вызовы / М. С. Киселев. – Москва: Нефть и Газ, 2024. – Текст: непосредственный.
2. Отчет ПАО «Транснефть»: «Итоги пилотного проекта ВСТО-2023». – Текст: непосредственный.
3. Новиков, Р. С. Квантовые сенсоры в диагностике трубопроводов / Р. С. Новиков. – Москва: НИТУ «МИСиС», 2024. – Текст: непосредственный.
4. Аналитический центр при Правительстве РФ: «Экономика цифровых технологий в ТЭК», 2024. – Текст: непосредственный.
5. Смирнов, И. Л. «Интеграция IoT и БПЛА: опыт УГНТУ» / И. Л. Смирнов. – Уфа: УГНТУ, 2024. – Текст: непосредственный.
6. Национальный проект «Беспилотные авиационные системы». Интерфакс, 2023. – URL: <http://government.ru/rugovclassifier/927/about/> (дата обращения 15.05.2024). – Текст: электронный.
7. Росприроднадзор: «Экологические эффекты внедрения БПЛА», 2024. – Текст: непосредственный.

УДК 620.197.3

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНГИБИТОРА НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА В КАЧЕСТВЕ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ СТАЛИ В НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Е. Ю. Суксина, магистр, [katuka1999@gmail.com](mailto:katuka1999@gmail.com),

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

Научный руководитель – Ю. В. Иванов, профессор, д-р техн. наук,

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

*Аннотация. Определена оптимальная концентрация ингибитора нитрилотрисметилена-фосфонатоцинката натрия  $Na_4[N(CH_2PO_3)_3Zn] \cdot 13H_2O$  (KCZn), основанного на продукте переработки отхода гальванического произ-*



водства, при коррозии стали в нефтяной промышленности. Констатировано, что полученный оксид цинка может эффективно использоваться для создания координационного соединения, обладающего ингибирующими свойствами.

Ключевые слова: ингибитор, коррозия, отходы гальванического производства, гравиметрия.

## ELECTROPLATING WASTE AS A CORROSION PROTECTION AGAINST STEEL IN THE OIL INDUSTRY

**E. Yu. Suksina**, Master's student, katuka1999@gmail.com,  
Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

Scientific supervisor – **Y. V. Ivanov**, Professor, Doctor of Technical Sciences,  
Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

*Abstract.* This article have been studied the protective properties of the inhibitor of sodium nitrilotrismethylene phosphonate  $Na_4[N(CH_2PO_3)_3Zn] \times 13H_2O$  (KSZn), based on the product of processing waste from galvanic production, during corrosion of steel in the oil industry. It is stated that the obtained zinc oxide can be effectively used to create a coordination compound with inhibitory properties.

*Keywords:* inhibitor, corrosion, galvanic waste, gravimetry.

На эффективность работы нефтяной отрасли негативно влияет выход из строя оборудования и аварии на производстве в результате коррозионных повреждений. Для трубопроводных систем коррозия является причиной аварийности в 25–50 % случаев. В связи с этим первостепенными задачами являются контроль степени и скорости коррозионного повреждения оборудования, его защита от разрушения и продление срока его эксплуатации.

Известно, что одним из эффективных ингибиторов коррозии в нейтральных и слабощелочных средах является KCZn [1]. Однако описанный ингибитор является достаточно дорогостоящим. В связи с этим для получения данного соединения был использован оксид цинка, полученный в результате переработки пастообразного отхода гальванического производства [2]. Использование данного оксида цинка позволяет снизить затраты на производство ингибитора и вносит положительный экологический эффект в связи с вторичным использованием сырья.

Целью представленной работы является изучение ингибирующих свойств полученного KCZn для защиты от коррозии стали в нефтяной промышленности.

Исследования проводили в естественно аэрируемом модельном растворе, моделирующем пластовую воду Мишкинского месторождения ПАО «Удмуртнефть» им. В. И. Кудинова, состава, г/дм<sup>3</sup>: NaCl – 20,6; Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> – 1,7; NaHCO<sub>3</sub> – 0,6; CaCl<sub>2</sub> – 8,1; MgCl<sub>2</sub> –

10,2 в присутствии поглотителя кислорода – ингибитора кислородной коррозии Ойлхим-40 марки К с концентрацией 120 г/т.

Для проведения испытаний использовали образцы, изготовленные из стали марок Ст. 3 и Ст. 20. Защитный эффект полученного KCZn определяли с помощью серии гравиметрических испытаний в коррозионной среде с концентрацией ингибитора ( $C_{инг}$ ) 0; 5; 10; 20; 30 мг/дм<sup>3</sup>. Испытания проводили при температуре  $22 \pm 2$  °С в течение 24 часов.

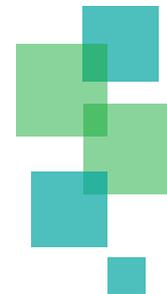
В ходе исследования выявлено, что ингибитор коррозии KCZn позволяет достигнуть защитного эффекта ( $Z$ ) более 90 % для Ст.3 в данной среде при концентрации 30 мг/дм<sup>3</sup>.

Установлено, что соединение KCZn вызывает резкое снижение скорости коррозии стали марки Ст. 20 – при  $C_{инг} = 5$  мг/дм<sup>3</sup>  $Z$  составил 79 %. Зафиксировано, что полученный ингибитор позволяет достигнуть  $Z$  более 90 % в данной среде уже при концентрации 10 мг/дм<sup>3</sup> ( $Z=93$  %), защитные свойства при дальнейшем увеличении концентрации ингибитора незначительно увеличиваются: максимальный  $Z = 97$  % при  $C_{инг} = 20$  мг/дм<sup>3</sup>, а при  $C_{инг} = 30$  мг/дм<sup>3</sup> наблюдается снижение  $Z$  до 96 %.

Таким образом, данные испытания позволяют сделать вывод о том, что ингибитор коррозии – KCZn, полученный из концентрата оксида цинка в результате переработки отхода гальванического производства, является эффективным при защите от коррозии стали в нефтяной промышленности.

#### Список литературы

1. Патент № 2528540 Российская Федерация, МПК С23F 11/167 (2006/01) Ингибитор коррозии и(или) солеотложений: №2013112453/02: заявл. 19.03.2013: опубл. 20.09.2014 / Ф. Ф. Чаусов, Н. В. Сомов, Е. А. Наймушина, И. Н. Шабанова; заявитель Ф. Ф. Чаусов, Н. В. Сомов, Е. А. Наймушина, И. Н. Шабанова. – 22 с.: ил. – Текст: непосредственный.
2. Петров, В. Г. Утилизация твердых отходов гальванического производства по нанесению цинковых покрытий / В. Г. Петров, Н. Е. Суксин // Теоретическая и прикладная экология. – 2020. – № 4. – С. 106-110. – Текст: непосредственный.



УДК 338.46:005.591.6

## ПРЕДПРИЯТИЯ СФЕРЫ БЫТОВЫХ УСЛУГ: АКТУАЛЬНОСТЬ ИННОВАЦИЙ

**А. А. Ткаченко**, доцент, канд. экон. наук, Tkachenko\_1974@mail.ru,  
Донецкий национальный университет экономики и торговли  
имени Михаила Туган-Барановского, г. Донецк, РФ

*Аннотация. Анализируются ключевые методы разработки конкурентоспособной стратегии для предприятий сферы бытовых услуг.*

*Ключевые слова: предприятия, инновации, инновационная деятельность, бытовые услуги, сервис, конкурентоспособность.*

## ENTERPRISES IN THE FIELD OF CONSUMER SERVICES: THE RELEVANCE OF INNOVATIONS

**A. A. Tkachenko**, Associate Professor, Candidate of Economic Sciences,  
Tkachenko\_1974@mail.ru, Donetsk National University of Economics and Trade  
named after Mikhail Tugan-Baranovsky, Donetsk, Russian Federation

*Abstract. The key methods of developing a competitive strategy for enterprises in the field of consumer services are analyzed.*

*Keywords: enterprises, innovations, innovative activity, consumer services, competitiveness.*

В развитых странах инновационная деятельность рассматривается как ключевой фактор социально-экономического прогресса и основа экономической стабильности.

В современном мире инновации приобретают все более важное значение, поскольку их основная цель – обеспечение предприятий конкурентными преимуществами и полное удовлетворение потребностей потребителей в продукции высокого качества.

В текущих экономических условиях реализация этой цели возможна главным образом за счет широкого внедрения и использования инноваций. Современная государственная экономическая политика ставит своей целью выработку стратегий развития предприятий сферы услуг, включая малые и средние предприятия бытового обслуживания.

Сфера услуг во всем мире признается одной из наиболее перспективных и динамично развивающихся областей экономики. Исследователи, рассматривая направления развития малых предприятий бытового обслуживания, подчеркивают необходимость решения ряда актуальных проблем: формирование конкурентной

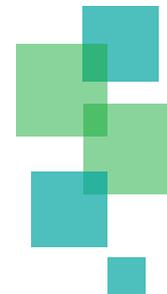
среды, которая способствует повышению эффективности и качества производства; содействие структурной перестройке экономики, что ведет к ее модернизации и адаптации к новым условиям; придание экономике гибкости, мобильности и маневренности, позволяющей ей оперативно реагировать на изменения рынка; привлечение личных сбережений граждан в производство, стимулируя инвестиционную активность населения; создание дополнительных рабочих мест и сокращение безработицы, что способствует социально-экономической стабильности; расширение ассортимента товаров и услуг, повышение их качества.

Одним из важнейших показателей прогресса в сфере услуг является повышение ее эффективности в удовлетворении общественных потребностей. Это непосредственно связано с инновационной активностью на каждом предприятии, оказывающем услуги, что, в свою очередь, укрепляет его позицию на рынке.

Рынок услуг в наибольшей степени соответствует принципам свободного рынка. Как и рынок товаров, он характеризуется ростом конкуренции из-за появления новых мелких и средних предприятий. Успех на рынке достигается предприятиями, которые расширяют спектр предоставляемых услуг и разрабатывают собственную стратегию конкуренции. Обеспечение конкурентоспособности предприятия в сфере бытовых услуг предполагает тщательный выбор направлений деятельности с учетом как внешних, так и внутренних факторов, способствующих его оптимальному функционированию и развитию.

В инновационно-ориентированных организациях особое значение приобретает отношение к кадрам, поскольку именно они обладают способностью генерировать ценности. Другие внутренние факторы, такие как технологическое оснащение, маркетинговые и финансовые ресурсы, представляют собой пассивные потенциалы, которые не могут самостоятельно приносить пользу без участия человека, направляющего их на достижение общей цели – повышения конкурентоспособности предприятия [1].

Современный взгляд на инновации в сфере услуг все больше склоняется к пониманию их как непрерывного процесса обновления и совершенствования. Инновацией в сфере услуг может считаться любой результат деятельности, который способен более эффективно удовлетворять потребности и ожидания потребителей. Важно отметить, что сфера услуг характеризуется активным вне-



дрением инноваций, что позволяет предпринимателям получать более высокую прибыль.

Переход предприятий к инновационному развитию в этой сфере предполагает расширение спектра услуг, ориентированных не только на высокодоходные слои населения, но и на потребности улучшения качества жизни и рационального использования свободного времени; освоение новых форм обслуживания клиентов; развитие рынка качественных услуг, отвечающих современным требованиям.

#### Список литературы

1. Рзаитдинов, Р. Р. Пути повышения конкурентоспособности в сфере услуг (на примере сети сервисных центров по ремонту техники) / Р. Р. Рзаитдинов // Исследования молодых ученых: материалы XX Междунар. науч. конф. (г. Казань, май, 2021. – С. 33-36. – URL: <https://moluch.ru/conf/stud/archive/394/16533/> (дата обращения: 25.10.2024). – Текст: непосредственный.

УДК 614.84:[725.1:339.37]

## ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТОРГОВО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ

**Д. А. Устюжанина**, магистрант, dashayustu@yandex.ru,

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

**Л. Г. Макарова**, доцент, канд. физ.-мат. наук, lyuda\_izh@mail.ru,

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

*Аннотация.* Рассмотрены торгово-развлекательные центры (ТРЦ), которые создают существенную пожарную опасность за счет большой площади и большого количества помещений с различным функциональным назначением, а также неоднозначной планировкой.

*Ключевые слова:* пожарная опасность, торгово-развлекательный центр, противопожарная защита, система автоматической пожарной сигнализации, система оповещения и управления эвакуацией людей, система автоматического пожаротушения.

## FIRE SAFETY OF SHOPPING AND ENTERTAINMENT CENTERS

**D. A. Ustyuzhanina**, Master's student, dashayustu@yandex.ru, Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

**L. G. Makarova**, Associate Professor, Candidate of Physics and Mathematics, lyuda\_izh@mail.ru, Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

*Abstract. The article examines shopping and entertainment centers (SECs), which pose a significant fire hazard due to their large area and large number of premises with different functional purposes, as well as ambiguous layout.*

*Keywords: fire hazard, shopping and entertainment center, fire protection, automatic fire alarm system, people evacuation warning and control system, automatic fire extinguishing system.*

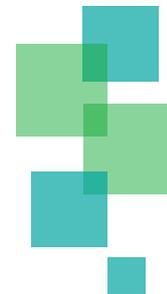
Обеспечение пожарной безопасности является важной задачей для обеспечения пребывания людей на объектах массового пребывания.

Современные торгово-развлекательные центры – это разноплановые торговые зоны, зоны отдыха, обеспечение общественным питанием и различные варианты для проведения досуга. Помещения имеют разные классы функциональной пожарной опасности в зависимости от их назначения: кинотеатры, концертные залы, клубы – Ф2.1, объекты торговли – Ф3.1, объекты общественного питания – Ф3.2; административных помещений – Ф 4.3, стоянки для автомобилей – Ф5.2. Здания в основном имеют каркасную пространственную схему, состоящую из стоечных и балочных элементов. Степень огнестойкости II, класс конструктивной пожарной опасности С0, класс пожарной опасности строительных конструкций К0.

На территории Российской Федерации за последние 6 месяцев 2024 года Департаментом надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России зарегистрировано 174 пожара в торгово-развлекательных центрах и подобных объектах [7]. Результаты проверок объектов с массовым пребыванием людей показывают, что сложившаяся система обеспечения пожарной безопасности не в полной мере отвечает требованиям по обеспечению безопасности людей на указанных объектах [1].

В зданиях выявляются следующие нарушения:

- превышение площади этажа в пределах пожарного отсека здания 2-й степени огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности С0, класса функциональной пожарной безопасности Ф 3.1, в том числе в связи с наличием в его составе многосветных (двухсветных) помещений;
- превышение наибольшей (суммарной) вместимости залов кинотеатров (до 800 мест);
- отсутствие естественного освещения в более 50 % эвакуационных лестничных клетках здания;
- наличие расстояний по путям эвакуации из вспомогательных помещений общественного питания, расположенных



на третьем этаже здания и имеющих выходы в тупиковый коридор, более нормативной величины (более 20 м, но не более 45 м);

– наличие числа выходов на кровлю лестничных клеток менее нормативной величины (но не менее 11 выходов).

В настоящее время в области пожарной безопасности сформулировано и отражено достаточное количество регламентирующих нормативно-правовых актов и нормативных документов, нарушение положений которых приводит к повышению пожарной опасности и способствует быстрому беспрепятственному распространению возникающих пожаров. Для реального отражения обеспеченности пожарной безопасности на объекте проводится оценка соответствия контролируемого объекта установленным требованиям технических регламентов и нормативных документов по пожарной безопасности [2-6].

Основные мероприятия, которые необходимо выделить для обеспечения пожарной безопасности в торговых и развлекательных центрах: использование при строительных и отделочных работах только пожаростойких (негорючих) материалов; монтаж автоматической системы пожаротушения; монтаж автоматической пожарной сигнализации; наличие необходимого количества выходов и путей эвакуации, которое зависит от этажности и характеристик здания; соответствие путей эвакуации нормативным документам; регулярное проведение тренировок по эвакуации; обеспечение беспрепятственного проезда пожарной техники; декларирование пожарной безопасности. Также рекомендуется проведение пожарного аудита, разработка специальных технических условий и расчет пожарного риска.

### Список литературы

1. Российская Федерация. Федеральный закон. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: текст с изменениями на 25 декабря 2023 года: [принят Государственной Думой 4 июля 2008 года, одобрен Советом Федерации 11 июля 2008 года]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения 16.10.2024). – Текст: электронный.

2. СП 2.13130.2020. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты (утвержден Приказом МЧС России от 12 марта 2020 г. №151). – URL: [https://vdpo46.ru/content/pact/SP\\_2\\_13130\\_2020.pdf](https://vdpo46.ru/content/pact/SP_2_13130_2020.pdf) (дата обращения 16.10.2024). – Текст: электронный.

3. СП 3.13130.2009. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования

пожарной безопасности (утвержден Приказом МЧС РФ от 25.03.2009 № 173). – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_88242/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_88242/) (дата обращения 16.10.2024). – Текст: электронный.

4. СП 484.1311500.2020. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования (утвержден Приказом МЧС России от 31.07.2020 № 582). – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_376143/44169ea7251f1f68999e4fd406ed3dceef4412ec/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_376143/44169ea7251f1f68999e4fd406ed3dceef4412ec/) (дата обращения 16.10.2024). – Текст: электронный.

5. СП 485.1311500.2020. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573004280> (дата обращения 16.10.2024). – Текст: электронный.

6. СП 486.1311500.2020. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/566348486> (дата обращения 16.10.2024). – Текст: электронный.

7. Анализ обстановки с пожарами и их последствиями на территории Российской Федерации за 6 месяцев 2024 года / Департамент надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России. – Москва, 2024. – URL: <https://fireman.club/literature/analiz-obstanovki-s-pozharami-i-ih-posledstviyami-na-territorii-rf-za-6-mesyaczev-2024-goda/> (дата обращения 17.10.2024). – Текст: электронный.

УДК 628.316.12:547.562.1

## ГЕТЕРОГЕННЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ НА ОСНОВЕ ПЕРОКСИДАЗЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

**А. Е. Филатова**, доцент, канд. хим. наук, [afilatowa@mail.ru](mailto:afilatowa@mail.ru),

Тверской государственный технический университет, г. Тверь, РФ

**О. В. Гребенникова**, доцент, канд. хим. наук, [olechkamatveeva@mail.ru](mailto:olechkamatveeva@mail.ru),

Тверской государственный технический университет, г. Тверь, РФ

*Аннотация.* В настоящее время остро стоит проблема загрязнения сточных вод фенольными соединениями. Эти соединения стойки к разложению и токсичны. При попадании в водный объект даже небольшого количества фенольных соединений происходит снижение самоочищающейся способности водоема. В связи с этим в настоящее время актуальной проблемой является разработка ферментативных каталитических систем, позволяющих очистить сточные воды от фенола и его производных. В работе предлагается применение гетерогенных биока-

тализаторов на основе пероксидазы, иммобилизованной на микрокристаллической целлюлозе, для очистки сточных вод от фенольных соединений.

Ключевые слова: биокатализаторы, пероксидаза, иммобилизованные ферменты, микрокристаллическая целлюлоза, фенольные соединения.

## HETEROGENEOUS PEROXIDASE-BASED CATALYSTS FOR WASTEWATER TREATMENT FROM PHENOLIC COMPOUNDS

**A. E. Filatova**, Associate Professor, Candidate of Chemical Sciences, afiletowa@mail.ru, Tver State Technical University, Tver, Russian Federation

**O. V. Grebennikova**, Associate Professor, Candidate of Chemical Sciences, olechkamatveeva@mail.ru, Tver State Technical University, Tver, Russian Federation

*Abstract.* Currently, the problem of wastewater pollution with phenolic compounds is acute. These compounds are resistant to decomposition and toxic. When even a small amount of phenolic compounds gets into a water body, the self-purification capacity of the reservoir decreases. In this regard, the development of enzymatic catalytic systems that allow purifying wastewater from phenol and its derivatives is currently an urgent problem. The paper proposes the use of heterogeneous biocatalysts based on pyroxidase immobilized on microcrystalline cellulose for purifying wastewater from phenolic compounds.

*Keywords:* biocatalysts, peroxidase, immobilized enzymes, microcrystalline cellulose, phenolic compounds.

В настоящее время во всем мире остро стоит проблема загрязнения окружающей среды промышленными производствами. Попадая в водные ресурсы, фенольные соединения вызывают ухудшение состояния акваторий, гибель их флоры и фауны, делая воду непригодной к использованию как для хозяйственно-питьевых, так и культурно-бытовых нужд.

Ранее были проведены исследования, направленные на изучение свойств пероксидазы, иммобилизованной на таких носителях, как криогели, магнитоотделяемые частицы, текстильные ткани, полиакрилотрил и др. [1, 2]. Результаты этих исследований показали, что биокатализатор на основе пероксидазы является эффективным, однако возникает проблема отделения отработанного катализатора. Применение же целлюлозы в качестве носителя для пероксидазы является перспективным направлением исследований. Так как целлюлоза является природным биоразлагаемым полимером, при этом она не вступает в реакцию с биологическими жидкостями и тканями. Так, в работе [3] проводили иммобилизацию ферментов на основе древесных отходов. Применение таких сорбентов показало высокоэффективное извлечение феноль-



ных соединений из сточных вод порядка 93-96 %. В нашем исследовании предлагается в качестве носителя применять микрокристаллическую целлюлозу. Это обусловлено уникальными свойствами данного материала. Она имеет высокую адсорбционную способность, что позволяет наиболее эффективно провести иммобилизацию фермента, а также дальнейшее взаимодействие иммобилизованного фермента с фенольными соединениями. При этом она является биоразлагаемым полимером, а значит, это не нанесет вреда окружающей среде.

#### Список литературы

1. Акринар, F., Evli, S., Güven, G., Bayraktaroğlu, M., Kilimci, U., Uygun, M., Aktaş Uygun, D. Peroxidase Immobilized Cryogels for Phenolic Compounds Removal // Applied Biochemistry and Biotechnology. – 2019 – V. 190. P. 138-147. – URL: <https://sci-hub.ru/10.1007/s12010-019-03083-1>(дата обращения: 18.10.2024). – Текст: электронный.
2. Wu, Q., Xu, Z., Duan, Y., Zhu, Y., Ou, M., & Xu, X. Immobilization of tyrosinase on polyacrylonitrile beads: biodegradation of phenol from aqueous solution and the relevant cytotoxicity assessment // RSC Advances. – 2017. – V. 7(45). – P. 28114–28123. – URL: <https://sci-hub.ru/10.1039/C7RA03174B> (дата обращения: 18.10.2024). – Текст: электронный.
3. Извлечение фенола из сточных вод сорбентами на основе древесных отходов / И. Н. Липунов, А. Ф. Никифоров, И. Г. Первова, Н. О. Толмачева // Водное хозяйство России. – 2018. – №6. – С. 101-110. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izvlechenie-fenola-iz-stochnyh-vod-sorbentami-na-osnove-drevesnyh-othodov>(дата обращения 18.10.2024). – Текст: электронный.

УДК 622.276.057

## ПРИМЕНЕНИЕ ДОЗАТОРОВ С ОДНОВРЕМЕННОЙ ЗАКАЧКОЙ ДВУХ ТИПОВ РЕАГЕНТА

**И. К. Хасанов**, магистрант, [hasandomen12345@mail.ru](mailto:hasandomen12345@mail.ru),  
Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ  
Научный руководитель – **Д. Р. Мерзлякова**, доцент, канд. психол. наук,  
Удмуртский государственный Университет, г. Ижевск, РФ

*Аннотация. Рассматривается применение дозаторов с одновременной закачкой двух типов реагентов в нефтяной промышленности. Подчеркивается актуальность использования таких установок для повышения эффективности технологических процессов. Представлены преимущества метода по сравнению с традиционными подходами, а также особенности автоматизации дозирования.*

*Ключевые слова: дозаторы, нефтяная промышленность, реагенты, автоматизация, двойное дозирование, технологическое оборудование.*

## THE USE OF DISPENSERS, WITH SIMULTANEOUS INJECTION OF TWO TYPES OF REAGENT

**K. Khasanov**, Master's student, hasandomen12345@mail.ru,  
Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

Scientific supervisor – **D. R. Merzlyakova**, Associate Professor,  
Candidate of Psychological Sciences, sagitova\_77@mail.ru ,  
Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

*Abstract. The article discusses the application of dosing units for the simultaneous injection of two types of reagents in the oil industry. The relevance of using such units to enhance process efficiency is emphasized. The advantages of this method compared to traditional approaches are presented, along with features of automating reagent dosing.*

*Keywords: automation, oil industry, metering units, telemetry, remote monitoring, technological equipment.*

Современная нефтяная промышленность нуждается в совершенствовании процессов для улучшения качества продукции и снижения затрат. Одним из эффективных решений является применение дозаторов с одновременной закачкой двух реагентов, что позволяет повысить эффективность подготовки нефти, улучшить качество и сократить время обработки [1].

Основная цель одновременной закачки двух реагентов – обеспечение оптимальных условий для подготовки нефти. Обычно используются реагенты с разными функциями: один для удаления примесей, другой – для предотвращения коррозии. Совместное введение обеспечивает качественную обработку и снижает риски.

Преимущества дозаторов с двойным дозированием:

1. Повышение эффективности. Одновременное введение двух реагентов сокращает время обработки и снижает расход ресурсов, улучшая экономическую эффективность.

2. Снижение человеческого фактора. Автоматизация дозирования уменьшает вероятность ошибок и обеспечивает стабильность процесса [1].

3. Гибкость. Возможность изменять пропорции и типы реагентов в зависимости от характеристик сырья [1].

Для реализации метода используется оборудование с системами управления и телеметрии. Автоматизированные системы обеспечивают точное дозирование, предотвращая перерасход и поддерживая стабильные условия обработки нефти. ПЛК и системы телеметрии позволяют контролировать параме-



тры закачки и автоматически корректировать их при отклонениях [3].

Автоматизация включает удаленный мониторинг и управление установками, что позволяет оперативно реагировать на изменения и предотвращать нештатные ситуации. Система мониторинга данных обеспечивает анализ эффективности дозирования и корректировку параметров [2].

Применение дозаторов с одновременной закачкой двух реагентов повышает надежность и устойчивость процессов, снижает затраты на обслуживание оборудования, улучшает качество продукции и минимизирует влияние человеческого фактора [2].

#### Список литературы

1. Блоки дозирования. – URL: [https://areopag-spb.ru/maintenance/reference/bloki\\_dozirovaniya/?ysclid=mlhx3ln5ri927863311](https://areopag-spb.ru/maintenance/reference/bloki_dozirovaniya/?ysclid=mlhx3ln5ri927863311) (дата обращения: 16.10.2024). – Текст: электронный.
2. Приводы для дозирочных насосов малой производительности. – URL: <https://www.c-o-k.ru/articles/privody-dlya-dozirovochnyh-nasosov-maloy-proizvoditelnosti?ysclid=mlhx4cbx4d890120792> (дата обращения: 16.10.2024). – Текст: электронный.
3. Шайдаков, В. В. Современные химические методы насосного дозирования в нефтедобыче: учебное пособие / В. В. Шайдаков, К. В. Чернова, А. В. Пензин. – Москва-Волгоград: ООО «Издательство «Инфра-Инженерия», 2018. – 120 с. – Текст: непосредственный.

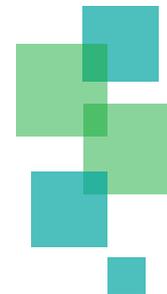
УДК 637.144+641.56-053.3

## БИФИДОГЕННОСТЬ АДАПТИРОВАННЫХ МОЛОЧНЫХ ДЕТСКИХ СМЕСЕЙ

**И. А. Чепелева**, ассистент, [chepelva05@yandex.ru](mailto:chepelva05@yandex.ru),  
Донецкий национальный университет экономики и торговли  
имени Михаила Туган-Барановского, г. Донецк, РФ

*Аннотация. Акцентируется внимание на адаптированных молочных смесях как альтернативы грудному молоку. Подчеркнуто значение пребиотиков (олигосахаридов) в адаптированных смесях для имитации состава грудного молока и улучшения микрофлоры у детей на искусственном вскармливании.*

*Ключевые слова: детское питание, адаптированные молочные смеси, пребиотики, олигосахариды, бифидогенность.*



## BIFIDOGENICITY OF ADAPTED INFANT MILK FORMULA

**I. A. Chepeleva**, Assistant, chepeleva05@yandex.ru, Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovsky, Donetsk, Russian Federation

*Abstract. The paper focuses on adapted milk formulas as an alternative to breast milk. It emphasizes the importance of prebiotics (oligosaccharides) in adapted formulas to imitate the composition of breast milk and improve the microflora in bottle-fed children.*

*Keywords: baby food, adapted milk formulas, prebiotics, oligosaccharides, bifidogenicity.*

Адаптированные молочные смеси представляют собой специальные виды детского питания, разработанные для удовлетворения потребностей новорожденных и детей раннего возраста, которые не могут получать грудное молоко, обладающие сбалансированным набором питательных веществ, витаминов и минералов, необходимых для нормального роста и развития ребенка. Существует несколько типов таких смесей, включая формулы на основе коровьего и козьего молока, а также специализированные гипоаллергенные смеси для детей с атопической предрасположенностью. Основными компонентами адаптированных смесей являются белки, углеводы, жиры и пробиотики. Белки обеспечивают необходимый рост и развитие, углеводы выступают в качестве основного источника энергии, а жиры важны для нормального функционирования мозга и нервной системы. Пробиотики, в свою очередь, способствуют правильной работе желудочно-кишечного тракта, улучшают усвоение питательных веществ и повышают иммунитет, что особенно важно для младенцев. Соответственно, выбор подходящей смеси зависит от индивидуальных потребностей ребенка, в том числе наличия аллергий или непереносимости отдельных компонентов, возраста и общего состояния здоровья.

В последние годы наблюдается активный рост интереса к совершенствованию технологий производства детского питания, сосредоточенный на создании оптимальной адаптированной смеси для искусственного вскармливания. Формирование кишечной микрофлоры у новорожденных детей зависит от типа вскармливания, что имеет важное значение для их здоровья. У детей, находящихся на естественном вскармливании, микрофлора формируется более благоприятно. Материнское молоко содержит множество полезных веществ, включая пребиотики, которые способствуют ро-

сту полезных бактерий, таких как бифидобактерии и лактобактерии, играющие ключевую роль в поддержании здоровья кишечника, укреплении иммунной системы и защите от патогенных бактерий. Вместе с тем в кишечнике детей, находящихся на искусственном вскармливании, количество бифидобактерий значительно меньше, что связано с отсутствием пребиотиков в составе детских молочных смесей.

Кроме того, искусственные смеси часто имеют более высокий уровень белка и содержат консерванты и другие добавки, что приводит к менее разнообразному составу кишечной микрофлоры, увеличивая риск развития различных заболеваний, включая аллергии, ожирение и кишечные инфекции. Поэтому с развитием технологий в центре внимания научного сообщества остаются проблемы, связанные со значением кишечной микрофлоры для нормального роста и развития ребенка.

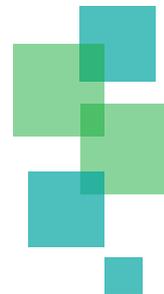
Современные технологии позволяют производить смеси для искусственного вскармливания, максимально приближенные по составу и свойствам к грудному молоку. Одним из ключевых элементов данной задачи является добавление пребиотиков – олигосахаридов, которые не поддаются расщеплению в верхних отделах желудочно-кишечного тракта, что позволяет им достигать кишечника, где они способствуют росту полезных микробов. Современные адаптированные смеси для искусственного вскармливания обогащены пребиотиками таким образом, что позволяют максимально приблизить их состав к грудному молоку: галактоолигосахариды составляют около 90 % пребиотиков в смесях, а фруктоолигосахариды – около 10 %, что максимально соответствует грудному молоку и обеспечивает оптимальное питание и развитие полезных бактерий в кишечнике ребенка.

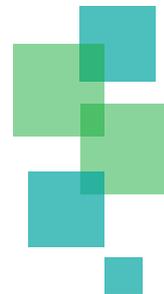
Поэтому научно-практические разработки в области создания адаптированных молочных смесей, учитывающие последние достижения в области науки о питании, открывают новые возможности для оптимизации искусственного вскармливания и поддержания здоровья детей.

#### Список литературы

1. Bertelsen, R.J., Brantsæter, A.L., Magnus, M.C., et al. Probiotic milk consumption in pregnancy and infancy and subsequent childhood allergic diseases // *J. Allergy Clin. Immunol.* – 2014. – № 133. – P. 165-171. DOI:10.1016/j.jaci.2013.07.032. – Текст: электронный.

2. Yi, Dae, Kim, Su. Human Breast Milk Composition and Function in Human Health: From Nutritional Components to Microbiome and MicroRNAs // *Nutrients*. – 2021. – №13 (3091). – DOI: 10.3390/nu13093094. – Текст: электронный.





УДК 614.8:622.276

## **РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРИДАНИЯ ТЕКУЧЕСТИ ВЯЗКИМ НЕФТЕПРОДУКТАМ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ**

**П. А. Щепин**, ст. преподаватель, pp9@mail.ru,  
Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ  
**Д. Ф. Метлушина**, ст. преподаватель, dilyara86@bk.ru,  
Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, РФ

*Аннотация. Рассмотрено устройство для применения последствий ликвидации аварийных разливов нефти. Приведено краткое описание и характеристики устройства.*

*Ключевые слова: разлив нефти, сбор нефти, нефтепродукты, мобильное устройство, ликвидация разливов нефти.*

## **DEVELOPMENT OF A DEVICE FOR GIVING FLUIDITY TO VISCOUS OIL PRODUCTS DURING EMERGENCY SPILL ELIMINATION**

**P. A. Shchepin**, Senior Lecturer, pp9@mail.ru, Udmurt State University,  
Izhevsk, Russian Federation  
**D. F. Metlushina**, Senior Lecturer, dilyara86@bk.ru, Udmurt State University,  
Izhevsk, Russian Federation

*Abstract. Considered is a device for use in oil spill response. A brief description and operating principle of the device is provided.*

*Keywords: oil spill; oil collection, oil products, mobile device, elimination of spills of oil.*

Деятельность объектов топливно-энергетического комплекса предполагает риски аварийных разливов нефтепродуктов. Нефть, разлитая на суше, может вступить в контакт с почвой и подземными водами, а также поверхностными водоемами [2]. Разлив нефти является одной из самых сложных экологических задач для решения, т. к. нефть содержит одновременно тяжелые и летучие углеводороды [1]. Разработка новых методов и способов ликвидации разливов нефти, нефтепродуктов и топлив с различных поверхностей является актуальной. Сложной задачей является ликвидация разливов тяжелых вязких нефтепродуктов.

Целью работы являлась разработка устройства, предназначенного для придания текучести вязким нефтепродуктам при ЛАРН.

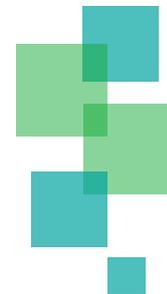
При проектировании устройства были рассмотрены основные технологии ЛАРН: необходимое оборудование и средства для ликвидации разливов нефтепродуктов, технологии перекачки вязких нефтепродуктов, паровые установки, их характеристики, также были рассмотрены аналоги разрабатываемого устройства, определены их преимущества и недостатки. Анализ существующих устройств для придания текучести вязким нефтепродуктам позволил выявить, что для них характерны такие недостатки, как большие габариты, вес, быстрая изнашиваемость деталей, высокая стоимость.

При разработке конструкции устройства ставились следующие основные требования:

- 1) мобильность;
- 2) малые размеры в транспортировочном виде;
- 3) малый вес конструкции;
- 4) возможность многократного использования;
- 5) удобство применения.

При разработке конструкции устройства был определен принцип его работы, осуществлен подбор материалов. На основании расчетов были спроектированы и изготовлены необходимые детали.

Разработанное устройство состоит из стальной трубы в форме змеевика длиной 5 м с отверстиями для выхода пара. Для начала работ устройство размещается в разлитый нефтепродукт, далее



подключается с помощью паропровода к парогенератору, на котором выставляются необходимые значения.

На рисунке 1 представлена 3D-модель устройства.

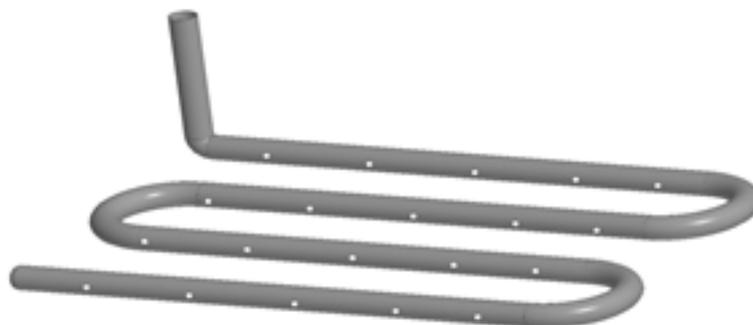


Рисунок 1 – 3D-модель устройства

В ходе работы была выполнена сборка и проверка работы конструкции с применением мобильного парогенератора типа Паргарант-50РегМ, имеющим повышенные мощностные характеристики [3].

Результаты апробации разработанного устройства показали его эффективность и практическую значимость.

Таким образом, разработанное устройство для придания текучести вязким нефтепродуктам может применяться при ликвидации аварийных разливов, позволяя осуществлять работы более оперативно и эффективно. Изделие представляет собой готовое к работе устройство, но вместе с тем возможны дальнейшие исследования по его совершенствованию.

#### Список литературы

1. Ликвидация аварийных разливов нефти ЛАРН. – URL: <https://neftegaz.ru/tech-library/ekologiya-pozharnaya-bezopasnost-tekhnika-bezopasnosti/141808-likvidatsiya-avariynykh-razlivov-nefti-larn> (дата обращения: 11.10.2024). – Текст: электронный.
2. Ликвидация наземных разливов нефти. – URL: [https://www.ospri.online/site/assets/files/1130/inland-response\\_ru.pdf](https://www.ospri.online/site/assets/files/1130/inland-response_ru.pdf) (дата обращения: 11.10.2024). – Текст: электронный.
3. Характеристика мобильного парогенератора. – URL: <https://propar.ru/catalog/prod/471> (дата обращения: 11.10.2024). – Текст: электронный.

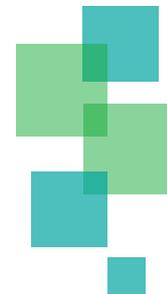
## СОДЕРЖАНИЕ

<b>М. Н. Адонина</b> АКТУАЛЬНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПАСТИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ КАК РЕГИОНАЛЬНОГО СПЕЦИАЛИТЕТА . . . . .	3
<b>В. А. Антонова</b> МОТИВАЦИЯ РОСТА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСТОРАННОГО БИЗНЕСА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ. . . . .	5
<b>В. С. Беззуб, В. В. Филимонов</b> ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. . . . .	8
<b>А. В. Белослудцева</b> МЕТОДЫ БОРЬБЫ С КОРРОЗИОННЫМИ РАЗРУШЕНИЯМИ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ . . . . .	10
<b>Е. А. Бобкова, Н. Ф. Свинцова</b> ПРИЧИНЫ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ НЕФТЕСБОРНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ АРЛАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ . . .	13
<b>Е. А. Борисова</b> МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ, СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ ЛЮДЕЙ НА ОБЪЕКТЕ АО «ГАЗПРОМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИЖЕВСК». . . . .	15
<b>А. А. Бронсков, В. И. Рябова</b> ОБОСНОВАНИЕ ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ ОБРАЗ- ЦОВ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ. . . . .	19
<b>И. Л. Бухарина, А. С. Пашкова, А. Г. Ковальчук, А. С. Белеля, Т. Зайцева, С. А. Бутенко</b> АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИООБЪЕКТОВ НА ПРИМЕРЕ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ. . . . .	21
<b>К. А. Вакасова</b> ОБЗОР РЫНКА СУШЕНЫХ ТОМАТОВ В МАСЛЕ В ТОРГОВЫХ СЕТЯХ ЗАПОРОЖСКОЙ ОБЛАСТИ . . . . .	36



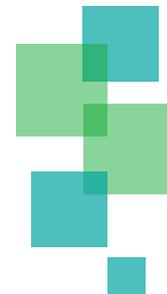
<b>М. С. Вдовин, В. И. Рябова</b> МОДЕРНИЗАЦИЯ ПОЖАРНОГО АВТОМОБИЛЯ АЦ 3,0-40 (43206) 01МИ . . . . .	38
<b>Б. И. Вейбер, М. В. Паршикова, Д. Д. Мерзлякова, И. А. Туева, М. С. Калашников</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА УТИЛИЗАЦИИ ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД С ПРИМЕНЕНИЕМ БИОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ И МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ . . . . .	41
<b>Л. А. Величко, Н. В. Кравченко</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЕСЕРТНОЙ ПРОДУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДИФИКАТОРОВ ВКУСА . . . . .	43
<b>С. В. Владимиров</b> ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА СУШКИ КИВИ . . . . .	46
<b>Я. А. Дубина</b> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОРОЩЕННЫХ ЗЕРНОВЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ . . . . .	48
<b>Н. С. Георгиевских</b> ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТЕ С ПРЕБЫВАНИЕМ 50 И БОЛЕЕ ЧЕЛОВЕК . . . . .	53
<b>Д. А. Дедюхина</b> ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНОГО СИМУЛЯТОРА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ . . . . .	56
<b>М. С. Десяткова, Л. Г. Макарова</b> ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ЛЕСАХ . . . . .	58
<b>К. И. Жданов, С. В. Широбоков,</b> ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СИСТЕМЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ . . . . .	61

<b>В. Ф. Жукова, Т. В. Карман, А. А. Виниченко</b> ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНДУСТРИИ ГОСТЕПРИИМСТВА В ЗАПОРОЖСКОЙ ОБЛАСТИ . . . . .	64
<b>И. В. Жукова, Н. Ф. Свинцова</b> СПОСОБЫ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ РЕЗЕРВУАРОВ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ . . . . .	67
<b>И. П. Ижболдина, Р. Р. Закирова</b> КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОВ И СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ . . . . .	69
<b>Р. Р. Закирова, А. М. Мансуров, Т. Н. Фасахиева, А. А. М. Сабти</b> ПРОБЛЕМА ОХРАНЫ ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ . . . . .	72
<b>Т. В. Карман, В. Ф. Жукова, Н. В. Тарусова</b> ЭТНО-ГАСТРОНОМИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКОЙ ИНДУСТРИИ ЗАПОРОЖСКОЙ ОБЛАСТИ . . . . .	75
<b>Н. В. Кириллова</b> НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ 3D-ПЕЧАТИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ . . . . .	77
<b>В. Г. Корнийчук, С. В. Владимиров</b> КИНЕТИКА СУШКИ ТОМАТОВ В СУШИЛКАХ С ИНФРАКРАСНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ . . . . .	79
<b>В. Г. Корнийчук, А. Н. Поперечный</b> ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА СУШКИ АЛЫЧИ . . . . .	82
<b>А. А. Нестеренко, Н. В. Кравченко</b> ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОВСА НА СВОЙСТВА ДРОЖЖЕВОГО ТЕСТА . . . . .	84
<b>А. А. Крот</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ТРЕНАЖЁРНО-ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ «РЕАГИРОВАНИЕ НА ЧС» ПРИ ПОДГОТОВКЕ ДИСПЕТЧЕРА СЛУЖБ ЭКСТРЕННОГО РЕАГИРОВАНИЯ . . . . .	86



<b>В. А. Парамонова, В. Н. Кудрявцев</b> ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА НА ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ИНФРАКРАСНОЙ ОБРАБОТКИ ФИЛЕ КУР . . . . .	93
<b>Н. Н. Ландарь, Л. И. Ли</b> ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К СЕРВИСУ И ГОСТЕПРИИМСТВУ: МАЛЫЙ БИЗНЕС КАК ДРАЙВЕР РАЗВИТИЯ . . . . .	95
<b>М. А. Лебедева</b> ВЛИЯНИЕ ИНОКУЛЯЦИИ РАСТЕНИЙ ТОМАТА ГРИБНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ НА СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ В ПЛОДАХ БИОЛОГИЧЕСКОЙ СПЕЛОСТИ . . .	98
<b>С. В. Метлушин, Д. Ф. Метлушина</b> РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА ПРОТИВОРАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ ПО СТЕПЕНИ ОСЛАБЛЕНИЯ ДОЗЫ РАДИАЦИИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ ДЛЯ ЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ . . . . .	100
<b>С. В. Метлушин, Д. Ф. Метлушина</b> РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПРОИСШЕСТВИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОДЪЕМНЫХ МЕХАНИЗМОВ . . . . .	103
<b>Т. А. Милохова</b> РАЗРАБОТКА НОВЕЙШИХ ТЕХНОЛОГИЙ КУЛИНАРНОЙ ПРОДУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРЕБИОТИКОВ . . .	106
<b>Н. А. Миронова</b> ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СУШКИ ПЛОДОВЫХ КОСТОЧЕК СЛИВЫ. . . . .	111
<b>Е. А. Михеева, К. Л. Шкляев, Д. С. Котов, П. И. Дурновцева</b> ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ ПЕРОКСИКИСЛОТ . . . . .	113
<b>А. А. Мякишев, Д. А. Мякишева</b> РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОЦЕНКИ ОПАСНОСТЕЙ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ . . . . .	116

- Д. И. Насипов, Н. Ф. Свинцова**  
СИСТЕМА ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОГО КОНТРОЛЯ  
ТРУБОПРОВОДОВ . . . . . 119
- М. С. Насретдинов**  
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПАРКА ДОЗАТОРНЫХ УСТАНОВОК  
В НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ . . . . . 121
- Е. С. Новожилова**  
ПРИМЕНЕНИЕ ЖИДКИХ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ  
И БЕЛКОВО-ПОЛИСАХАРИДНЫХ СМЕСЕЙ  
В МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЯХ . . . . . 123
- Ю. В. Османова**  
ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ  
ПРОИЗВОДСТВА МОРОЖЕНОГО Ice Roll . . . . . 127
- М. Ю. Пономарева**  
ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ  
В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ . . . . . 130
- Т. Н. Попова**  
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЩЕСТВЕННОГО  
ПИТАНИЯ В ТУРИСТИЧЕСКОЙ ИНДУСТРИИ . . . . . 133
- М. В. Паршикова, Р. Р. Рахимзянов**  
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ЧИСТОЙ  
ПОЧВЫ ИЗ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД  
НА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ КАНАЛИЗАЦИИ . . . . . 135
- Ю. А. Рашкевич, А. В. Городова**  
РАЗРАБОТКА БАЛЛЬНОЙ ШКАЛЫ АРОМАТИЧЕСКОГО  
ПРОФИЛЯ ГУСТОЙ РЖАНОЙ ЗАКВАСКИ  
ПРИ ВНЕСЕНИИ МИКРООРГАНИЗМОВ МОЛОЧНОГО  
ПРОИЗВОДСТВА . . . . . 138
- А. Н. Романов**  
ИССЛЕДОВАНИЕ РЕШЕНИЙ ПРОБЛЕМ АВАРИЙНЫХ  
СИТУАЦИЙ С БУРИЛЬНЫМИ ТРУБАМИ  
В ПРОЦЕССЕ СТРОИТЕЛЬСТВА СКВАЖИН . . . . . 140



- А. А. Рудакова**  
 ПРЕДПОСЫЛКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЯНО-  
 АРОМАТИЧЕСКОГО СЫРЬЯ  
 В ПРОИЗВОДСТВЕ СОУСОВ  
 ДЛЯ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ПИТАНИЯ . . . . .143
- Е. В. Русских**  
 ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА «СИСТЕМА ПЕННОГО  
 ПОЖАРОТУШЕНИЯ». . . . .147
- А. А. Мухачева, Д. С. Рябова, Е. В. Шведчикова,  
 М. В. Паршикова**  
 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ  
 ГАЗОВ НА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ КАНАЛИЗАЦИИ  
 ВОДОКАНАЛОВ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ . . . . .149
- Н. Ф. Свинцова, Р. Р. Закирова**  
 ОЦЕНКА РИСКА ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ  
 ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ  
 КАК ЭЛЕМЕНТ СУОТ. . . . .152
- Е. А. Сеницына, Н. Ф. Свинцова**  
 МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ РИСКА ТРАВМИРОВАНИЯ  
 МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА  
 ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ПАЦИЕНТОВ . . . . .155
- И. А. Степанов, Н. Ф. Свинцова**  
 ПРИМЕНЕНИЕ БВС ДЛЯ МОНИТОРИНГА ТРАСС  
 НЕФТЕПРОВОДОВ:ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ  
 И ПЕРСПЕКТИВЫ. . . . .157
- Е. Ю. Суксина**  
 ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНГИБИТОРА  
 НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВ  
 В КАЧЕСТВЕ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ СТАЛИ  
 В НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ . . . . .160
- А. А. Ткаченко**  
 ПРЕДПРИЯТИЯ СФЕРЫ БЫТОВЫХ УСЛУГ:  
 АКТУАЛЬНОСТЬ ИННОВАЦИЙ. . . . .163
- Д. А. Устюжанина, Л. Г. Макарова**  
 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ  
 ТОРГОВО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ . . . . .165

<b>А. Е. Филатова, О. В. Гребенникова</b> ГЕТЕРОГЕННЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ НА ОСНОВЕ ПЕРОКСИДАЗЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ. . . . .	.168
<b>И. К. Хасанов</b> ПРИМЕНЕНИЕ ДОЗАТОРОВ С ОДНОВРЕМЕННОЙ ЗАКАЧКОЙ ДВУХ ТИПОВ РЕАГЕНТА . . . . .	.170
<b>И. А. Чепелева</b> БИФИДОГЕННОСТЬ АДАПТИРОВАННЫХ МОЛОЧНЫХ ДЕТСКИХ СМЕСЕЙ. . . . .	.172
<b>Е. А. Усик, Л. В. Чёрный-Швец</b> ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЕ ПРЕДПОЧТЕНИЕ НА РЫНКЕ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ. . . . .	.175
<b>П. А. Щепин, Д. Ф. Метлушина</b> РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРИДАНИЯ ТЕКУЧЕСТИ ВЯЗКИМ НЕФТЕПРОДУКТАМ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ . . . . .	.177

*Научное издание*

## **ТЕХНОЛОГИИ ТЕХНО-, БИОСФЕРНОЙ И ПИЩЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Материалы VII Международной  
научно-практической конференции

*18 ноября – 5 декабря 2024 года*

Редактор И. М. Мерзлякова  
Компьютерная верстка А. М. Титовой

Дата выхода в свет 27.12.2025 г. Объем данных 3,0 Мб.  
Мин. сист. треб.: PC не ниже класса Pentium I; 32 Mb RAM;  
свободное место на HDD 16 Mb.  
Операционная система: Windows XP/7/8.  
Програм. обеспечение: Adobe Acrobat Reader версии 6 и старше.

УдГАУ, 426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11.