

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ



**Дальневосточный государственный технический
рыбохозяйственный университет**

НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МОЛОДЕЖИ – РАЗВИТИЮ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Материалы VI Международной научно-технической
конференции студентов, аспирантов и молодых ученых

(Владивосток, 20–21 апреля 2022 года)

Электронное издание

Владивосток
Дальрыбвтуз
2022

УДК 664
ББК 34.7
Н34

Организационный комитет конференции:

Председатель – Лаптева Евгения Петровна, канд. техн. наук, доцент, и.о. директора Института пищевых производств ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз».

Зам. председателя – Полещук Денис Владимирович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технология продуктов питания» ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз».

Секретарь – Клипак Марина Борисовна, заведующий учебно-лабораторным комплексом Института пищевых производств ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз».

Адрес оргкомитета конференции:

690087, г. Владивосток
ул. Луговая, 52-б,
ул. Светланская, 27
Дальневосточный государственный технический
рыбохозяйственный университет
Телефон: (423)226-42-84
E-mail: confipp@mail.ru

Н34 Научный потенциал молодежи – развитию пищевых производств : материалы VI Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. (15 Mb). – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2021. – 398 с. – Систем. требования : PC не ниже класса Pentium I ; 128 Mb RAM ; Windows 98/XP/7/8/10 ; Adobe Reader V8.0 и выше. – Загл. с экрана.

Рассмотрен широкий круг теоретических и практических вопросов в области новых технологий и биотехнологий продуктов питания, инноваций в области технологического оборудования, стандартизации и управления качеством пищевых производств, безопасности пищевых продуктов, холодильной техники, кондиционирования и теплотехники, а также теории и практики современной химии.

Представлены результаты научно-исследовательских разработок студентов, аспирантов и молодых ученых.

УДК 664
ББК 34.7

© Дальневосточный государственный
технический рыбохозяйственный
университет, 2022

Секция 1. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

УДК 579.678

Милена Анатольевна Габидулина

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
гр. ТПб-212, Россия, Владивосток, e-mail: larionova.meelena@yandex.ru

Ульяна Вячеславовна Казакова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
гр. ТПб-212, Россия, Владивосток, e-mail: uliana.kazakova01@mail.ru

Научный руководитель – Екатерина Мироновна Панчишина, канд. техн. наук, доцент

Биопленки в пищевой промышленности

Аннотация. Представлен анализ проблемы биопленкообразования патогенными бактериями на предприятиях мясо- и рыбоперерабатывающей отрасли. Рассмотрены риски, связанные с формированием биоплёнок такими патогенами, как *Listeria*, *Salmonella*, *Esherichia* и др. Показаны меры предотвращения образования биопленок с помощью ферментных препаратов.

Ключевые слова: биоплёнка, пищевая промышленность, продукция, патогенные бактерии, бактериальная культура.

Milena A. Gabidullina

Far Eastern State Technical Fisheries University, TPb-212, Russia, Vladivostok, e-mail: larionova.meelena@yandex.ru

Uliana V. Kazakova

Far Eastern State Technical Fisheries University, TPb-212, Russia, Vladivostok, e-mail: uliana.kazakova01@mail.ru

Scientific adviser – Ekaterina M. Panchishina, PhD, Associate Professor

Biofilm in the food industry

Abstract. The analysis of the problem of biofilm formation of pathogenic bacteria at meat and fish processing enterprises is presented. The risks associated with the formation of biofilm by pathogens such as *Listeria*, *Salmonella*, *Esherichia* are considered. Measures to prevent the formation of biofilms using enzyme preparations are shown.

Keywords: biofilm, food industry, products, pathologies bacteria, bacterial culture.

Биопленки представляют собой одну из разновидностей предпочтительных форм микробных сообществ, прикрепленных к поверхности, живущих в самогенерирующейся матрице из внеклеточных полимерных веществ, которая представляет потенциальную опасность,

способствуя постоянной циркуляции патогенов при производстве пищевых продуктов и их загрязнению. Проблема образования биопленки характерна для всех предприятий и представляет собой сложный, строго регламентированный биологический процесс. Эта тема сегодня вызывает большой интерес не только у ученых, исследователей, медицинских работников, но и в пищевой промышленности. Бактерии в состоянии биопленки защищены от неблагоприятных факторов окружающей среды и антибактериальных веществ, но в то же время возрастает риск загрязнения пищевых продуктов патогенными организмами. Во многих случаях исследователи имеют дело не просто с чистой бактериальной культурой, а скорее с консорциумами, состоящими из широкого спектра организмов, т.е. пищевых патогенов, микробов, вызывающих порчу, комменсалов и полезных организмов [5].

Цель настоящей работы – анализ проблемы биопленкообразования патогенными бактериями на предприятиях пищевой промышленности и рисков, связанных с данным явлением.

Биообрастание – это неизбежное образование слоя микроорганизмов и продуктов их разложения на поверхностях, контактирующих с пищевыми продуктами. Биопленки состоят примерно на 15 % из клеток и на 85 % из матрикса. Основным цементом для клеток биопленки является смесь полисахаридов, известных как экзополисахариды (ЭПС), которые секретируются клетками биопленки. Количество произведенного ЭПС зависит от присутствующих питательных веществ. Синтезу ЭПС способствуют избыточные источники углерода при ограничении азота, калия и фосфора. Бактериальные мутанты, неспособные продуцировать ЭПС, не способны образовывать биопленки. Однако они могут прикрепляться к поверхностям [9].

Биопленки могут формировать как одно-, так и многовидовые сообщества, имеющие общую организацию. Многовидовые биопленки, как правило, толще, чем у одного вида.

Формирование биопленки может происходить по одному из трех механизмов: перераспределение прикрепленных клеток за счет поверхностной подвижности, бинарное деление прикрепленных клеток или рекрутирование клеток из объема жидкости в развивающуюся биопленку. Для достижения структурной зрелости биопленкам может потребоваться более 10 дней. По мере созревания биопленки развиваются каналы и поры, и бактерии перераспределяются от субстрата. Клетки в биопленках также обладают способностью обмениваться генетическими элементами с повышенной скоростью. Это может позволить приобрести новые гены устойчивости, вирулентности и выживания в окружающей среде [2].

Стоит также отметить устойчивость клеток в биопленках к противомикробным препаратам [12], дезинфицирующим средствам [13], ультрафиолетовому излучению. Повышенная резистентность может быть связана с замедленным проникновением противомикробного препарата через биопленку, изменением скорости роста клеток в биопленке и другими физиологическими изменениями, происходящими при её росте. Чтобы убить клетки в биопленке, противомикробный препарат должен проникнуть в биопленку, в то время как внеклеточное полимерное вещество, окружающее клетки, препятствует диффузии [4].

Для мясоперерабатывающей отрасли биоплёнки представляют значимую опасность в связи с тем, что мясо, в том числе и мясной сок, содержит большое количество питательных веществ и является благоприятной средой для размножения многих видов микроорганизмов, что способствует биопленкообразованию. В большинстве случаев образование таких плёнок ассоциируется с процессами порчи продуктов мясного происхождения. Данная опасность заключается в том, что прикрепление биопленок может происходить как на поверхностях оборудования, так и на слизистых оболочках кишечника, вызывая клинические проявления инфекции. Так, в 2012 г. в Индии проведены исследования, в результате которых установлено, что у штаммов *E.coli*, вызвавших вспышку геморрагической диареи у детей, образование биоплёнки связано с несколькими генами вирулентности. Важной характеристикой патогенности штаммов является быстрая возможность микроорганизмов образовывать зрелую биопленку.

Для рыбоперерабатывающей отрасли основную опасность представляют бактерии рода *Vibrio*. Очень часто на первичных этапах переработки рыбной продукции применяют не

пресную воду, а обработанную морскую. Несмотря на этап обеззараживания в воде могут сохраняться живые микроорганизмы, которые в дальнейшем способствуют образованию биопленок. «Чувство кворума» способствует контаминации производства не только бактериями, которые способны к биопленкообразованию, но и другими патогенами. Так, образование биопленок бактериями рода *Vibrio* может провоцировать вовлечение в данный процесс и патогенов, таких как *Listeria*, *Salmonella*, *Esherichia*. В рыбоперерабатывающей сфере биоплёнки наиболее часто обнаруживают на поверхностях, с которыми контактирует продукция.

Опасность заключается также в том, что наблюдается широкое распространение морепродуктов по всей стране из городов, занимающихся рыбным промыслом, что может привести к возникновению заболевания в случае инфицированности их вибрионами в городах, не являющихся прибрежными и не имеющими прямого контакта с морем. Согласно МУК 4.2.2046-06[8] по эпидпоказаниям на *V. parahaemolyticus* исследуют пищевые продукты, воду открытых водоемов, водные биологические ресурсы. Способность к формированию биопленок требует дополнительного изучения в плане определения объектов, способствующих накоплению возбудителя и требующих внимания при проведении микробиологических исследований.

В пищевой промышленности биопленкообразование может привести к снижению теплопередачи, увеличению сопротивления потока и коррозии. Микроорганизмы образуют биоплёнки как на биотических, так и на абиотических поверхностях. Для пищевой отрасли наиболее опасное явление – развитие биопленок на абиотических поверхностях. Следует также отметить, что материал, из которого изготовлена поверхность, колонизированная бактериями, его физико-химические свойства (гидрофильность, электрический заряд, инертность, гладкость) играют важную роль в возможности и скорости образования биопленки. Известно, что клетки быстрее прикрепляются к гидрофобным поверхностям, таким как пластик, а не к гидрофильным поверхностям, таким как стекло и металл [9].

Нержавеющая сталь часто используется в производстве оборудования для пищевой промышленности. Регулярная механическая или химическая чистка может повредить поверхности из нержавеющей стали. На этих участках могут собираться микроорганизмы и органические материалы, и они должны быть защищены.

Моретро и другие исследовали способность стафилококков, выделенных из продуктов питания и пищевых производств, образовывать биопленки [14]. Штаммы образовывали более толстые биопленки при добавлении в среду хлорида натрия или глюкозы. Образование биопленки исследовали на полистироле, который является гидрофобным и может использоваться для пищевых упаковок, и на нержавеющей стали, которая является гидрофильной. Образование биопленки на полистироле и нержавеющей стали коррелировало. Авторы сообщили о более высокой распространенности генов среди образующих биопленку штаммов *Staphylococcus*, которые придают устойчивость к четвертичным аммониевым соединениям, входящим в состав дезинфицирующих средств [2].

Предотвращение клеточной адгезии может быть вызвано введением в систему гидрофобных агентов, которые ингибируют взаимодействие бактерий с субстратом. Это наблюдается, например, в присутствии п-нитрофенола, который почти полностью подавляет адгезию *P. aeruginosa* в культуре пневмоцитов человека. Было показано, что образованию биопленки *P. aeruginosa* и ряда других бактерий препятствует комплекс D-аминокислот (D-тирозин, D-лейцин, D-триптофан, D-метионин). Предполагается, что их действие зависит от включения D-аминокислот в пептидные цепи пептидогликана (вместо конечного D-аланина), что предотвращает образование адгезивных связей с субстратом. Некоторые нейтральные полисахариды ингибируют прикрепление бактерий к биогенным и абиогенным субстратам [10].

Для борьбы с уже образовавшимися биопленками может быть использовано разрушение матрицы биопленки с помощью различных ферментов. Например, ферменты папаин, трипсин и ферментный комплекс вобэнзим могут частично ингибировать образование микробных биопленок. Одним из хорошо изученных ферментов, разрушающих матрикс, является дисперсин В – гликозидгидролаза. Дисперсин В разрушает один из основных полисахари-

дов матрицы, поли-N-ацетилглюкозамин, и в результате подавляет образование биопленок. Однако этот фермент действует на биопленки не всех бактерий – например, такой патоген, как *P. aeruginosa*, лишен поли-N-ацетилглюкозамина. Мукоидный (альгинатный) матрикс *P. aeruginosa* разрушается его собственным ферментом альгинатлиазой [7].

Приведенная информация не исчерпывает данных о различных методах борьбы с биопленками. Следует отметить, что, несмотря на широкий фронт работ в этом направлении и важность проблемы, до сих пор не найдено препаратов, которые могли бы специфически и полностью подавлять образование биопленок и убивать бактерии внутри биопленок, вызывая при этом деградацию биопленки, разрушая ее матрикс. Надежные способы борьбы с биопленками, особенно зрелыми, отсутствуют. Эта проблема требует дальнейших разработок [6].

В настоящее время во всем мире проблеме образования биопленок уделяется пристальное внимание. В Российской Федерации существуют различные теоретические и практические исследования, связанные с феноменом образования биопленок, но все они носят фрагментарный характер и в основном связаны с изучением этого явления в области медицины. Всесторонних исследований этой проблемы в области пищевой промышленности не проводилось. Актуальность проблемы связана с растущим распространением пищевых патогенов и тем фактом, что заражение возбудителем часто происходит через пищу. Исследования распространенности, выявление критических точек, изучение особенностей образования биопленок на предприятиях пищевой промышленности патогенными микроорганизмами, а также изучение механизмов иницирования, выбора и действия эффективных дезинфицирующих средств необходимы для снижения возможной высокой эпидемиологической опасности ряда пищевых продуктов. Таким образом, биопленки представляют большую опасность. Они связаны с риском загрязнения объектов производственной среды предприятий пищевой промышленности, готовой пищевой продукции патогенными микроорганизмами, а значит, могут вызвать неприятную эпидемиологическую ситуацию по ряду заболеваний пищевого происхождения у людей.

Библиографический список

1. Книга Biofilms in the Food Environment, Hans P. Blaschek, Hua H. Wang, Meredith E. Agle. 2007. Т. 23, № 4. С. 121–130.
2. Actual Environmental Problems. Proceedings of the X International Scientific Conference of young scientists, graduates, master and PhD students. International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University. 2020. С. 186–187.
3. Экспериментальное изучение особенностей формирования парагемолитическими вибрионами биопленки на поверхностях биотических объектов / М.В. Полеева, О.С. Чемисова, С.О. Водопьянов, Е.А. Меньшикова, Е.М. Курбатова. 2019. Doi:10.17072/1994-9952-2019-4-417-425.
4. Тутельян А.В., Юшина Ю.К., Соколова О.В., Батаева Д.С., Фесюн А.Д., Датий А.В. Образование биологических пленок микроорганизмов на пищевых производствах // Вопр. питания. 2019. Т. 88, № 3. С. 32–43. doi: 10. 24411/0042-8833-2019-10027.
5. Биопленки бактерий и связанные с ними трудности медицинской практики / И.А. Хмель. ИМГ РАН.
6. Ганнесен А.В., Журина М.В., Веселова М.А., Хмель И.А., Плакунов В.К. Регуляция процесса формирования биопленок *Pseudomonas chlororaphis* в системе *in vitro* // Микробиология. 2015. Т. 84, № 3. С. 281–290.
7. Беленева И.А., Масленникова Э.Ф., Магарламов Т.Ю. Физиолого-биохимические свойства галофильных вибрионов *Vibrio parahaemolyticus* и *V. alginolyticus*, изолированных из гидробионтов залива Петра Великого Японского моря // Биол. моря. 2004. Т. 30, № 2. С. 114–119.
8. МУК 4.2.2046-06. Методы выявления и определения парагемолитических вибрионов в рыбе, нерыбных объектах промысла, продуктах, вырабатываемых из них, воде поверхност-

ных водоемов и других объектах: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России. 2006. С. 26.

9. Silva V.O., Soares L.O., SilvaJuniorA., Mantovani H.C., Chang Y.F., Moreira M.A. Biofilm formation on biotic and abiotic surfaces in the presence of antimicrobials by *Escherichia coli* isolates from cases of bovine mastitis // *Appl. Environ. Microbiol.* 2014. Vol. 80, N 19. P. 6136–6145. doi: 10.1128/AEM.01953-14.

10. Tomaras A.P., Dorsey C.W., Edelmann R.E., Actis L.A. Attachment to and biofilm formation on abiotic surfaces by *Acinetobacter baumannii*: Involvement of a novel chaperone-usher pili assembly system // *Microbiology.* 2003. Vol. 149, N 12. P. 3473–3484. doi: 10.1099/mic.0.26541-0.

11. Huhu Wang, Xinxiao Zhang, Qiuqin Zhang, Keping Y. Xinglian, Xu Guanghong Zhou. Comparison of microbial transfer rates from *Salmonella* spp. biofilm growth on stainless steel to selected processed and raw meat // *Food Control.* 2015. Vol. 50. P. 574–580. URL: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2014.09.049>.

12. Ahmed H.A. et al. Molecular characterization, antibiotic resistance pattern and biofilm formation of *Vibrio parahaemolyticus* and *V. cholerae* isolated from crustaceans and humans // *International Journal of Food Microbiology.* 2018. Vol. 274. P. 31–37.

13. Song X., Ma Y., Fu J., Zhao A., Guo Z., Malakar P. K. Effect of temperature on pathogenic and non-pathogenic *Vibrio parahaemolyticus* biofilm formation // *Food Control.* Vol. 7(2017). P. 485–491.

14. Moretro T, Hermansen L, Holck AL, Sidhu MS, Rudi K, Langsrud S. Biofilm formation and the presence of the intercellular adhesion locus *ica* among staphylococci from food and food processing environments // *Appl Environ Microbiol.* 2003. Vol. 69(9). P. 5648–5655.

УДК 664.959

Полина Витальевна Евтодиева

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТПб-212, Россия, Владивосток, e-mail: zmeiussur@gmail.com

Арина Константиновна Шкредова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТПб-212, Россия, Владивосток, e-mail: shkredovaarina666@gmail.com

Научный руководитель – Денис Владимирович Полещук, канд. техн. наук, доцент

Пищевые добавки в мясной продукции. Их роль в производстве и в жизни человека

Аннотация. Рассматриваются понятия, связанные с пищевыми добавками, их классификация, роль в производстве, значение для здоровья человека. Описаны основные свойства используемых в мясной продукции пищевых добавок.

Ключевые слова: пищевые добавки, вред, польза, индекс Е, мясная продукция, влияние на организм, значение, производство.

Polina V. Evtodieva

Far Eastern State Technical Fisheries University, TPb-212, Russia, Vladivostok, e-mail: zmeiussur@gmail.com

Arina K. Shkredova

Far Eastern State Technical Fisheries University, TPb-212, Russia, Vladivostok, e-mail: shkredovaarina666@gmail.com

Scientific adviser – Denis V. Poleshchuk, PhD, Associate Professor

Food additives in meat products. Their role in production and in human life

Abstract. The concepts related to food additives, their classification, their role in production, and their significance for human health are considered. The main properties of food additives used in meat products are described.

Keywords: food additives, harm, benefit, index E, meat products, effect on the body, value, production.

В настоящее время идет интенсивное развитие пищевой промышленности. В связи с этим возникает потребность в повышении качества продукции и снижении себестоимости продукта для повышения конкурентоспособности. Для достижения этой цели на предприятиях применяют большое количество пищевых добавок.

Цель – изучить пищевые добавки, их использование в мясной промышленности, определить их влияние на организм человека.

Задачи:

1. Изучение и систематизация имеющихся данных о пищевых добавках.
2. Ознакомиться с содержанием пищевых добавок в мясной продукции производителей: ООО «Ратимир», ООО ТД «ВИК», ТМ «Доброе Дело», ООО «Элефант».

3. Определить потенциально опасные пищевые добавки для здоровья человека, входящие в состав имеющихся образцов.

Пищевые добавки – это природные, полусинтетические, синтетические вещества или продукты биотехнологии, которые самостоятельно не употребляются в пищу, а только вводятся в продукты, чтобы придать определенные качества, например, вкус, консистенцию, цвет, запах, продолжительность хранения и внешний вид [1, 2].

Буква «Е» – это Европа, а цифровой код – характеристика пищевой добавки к продукту. Цифра указывает на разновидность пищевой добавки:

- 1 (E100 – E182)– красители (придание определенного цвета, оттенка или его усиление);
- 2 (E200 – E280)– консерванты (увеличивают срок годности продукта);
- 3 (E300 – E391)– антиокислители (предотвращают процесс окисления);
- 4 (E400 – E481)– стабилизаторы (создают однородную консистенцию продукта, предотвращают расслаивание и появление комочков);
- 5 (E500 – E585) – эмульгаторы (придание и поддержание стабильной структуры и формы);
- 6 (E600 – E637) – усилители вкуса и аромата;
- 9 (E900 – E967) – противопенные вещества (предотвращают вспенивание напитков), глазирователи, улучшители муки, подсластители;
- 11 (E1100 – E1105) – ферментные препараты [3].

Требования к безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств устанавливаются техническим регламентом Таможенного союза 029/2012. В настоящее время в России запрещены добавки: улучшители хлеба и муки – E924 (бромат калия и бромат кальция); консерванты – E217 (натриевая соль), E216 (пропилпарабен), E240 (формальдегид); красители – E121 (цитрусовый красный), E128 (красный 2G), E123 (амарант), E240 (формальдегид).

Для исследования мы использовали: сосиски молочные; бекон сырокопчёный; колбасу «Докторская»; колбасу «Молочная»; ветчины «Царская», «Венская», «К завтраку», «Мясная»; колбасы полукопченые «Краковская», «Георгиевская», «Сервилат», «Свиная»; колбасу сырокопченую «Салями».

Изучив составы данных продуктов, мы выяснили:

1. Наиболее часто используемыми пищевыми добавками являются: нитрит натрия – E250; декстроза (виноградный сахар) – E1200; глутамат натрия – E621; аскорбиновая кислота – E300; фосфаты (пиро-, три-, полифосфаты) – E450, E451, E452.

2. Менее часто используются пищевые добавки: цитрат натрия – E331; ацетат натрия – E262; изоаскорбат натрия – E316; кармин – E120; аскорбат натрия – E301; карагинан – E407.

3. Редко используемые пищевые добавки: мальтодекстрин – E459; краситель красный рисовый – не имеет индекса Е; хлорид калия – E508; эриторбат натрия – E316; пиросульфит натрия – E223; лактат натрия – E325; конжак – E425; камедь рожкового дерева – E410; гуаровая камедь – E412; ксантановая камедь – E415; краситель сахарный колер – E150.

Влияние пищевых добавок, используемых в вышеперечисленных продуктах, на организм человека различно, табл. 1–4.

Таблица 1 – Классификация пищевых добавок по оказываемому воздействию на организм человека

Пищевые добавки			
Нейтральные	Полезные	Вредные	Приносящие вред и пользу
Цитрат натрия – E331	Изоаскорбат натрия и эриторбат натрия – E316, камедь рожкового дерева – E410, гуаровая камедь – E412	Нитрит натрия – E250, глутамат натрия – E621, кармин – E120, лактат натрия – E325, пиро- или дифосфаты – E 450, трифосфаты – E451, ацетат натрия – E262, карагинан – E407а, краситель сахарный колер – E150	E300 – аскорбиновая кислота и E301 – аскорбат натрия, пиросульфит натрия – E223, конжак – E425, хлорид калия – E508, ксантановая камедь – E415, мальтодекстрин -E459, краситель красный рисовый (ферментированный рис)

Нейтральной пищевой добавкой, т.е. не оказывающей ни полезного, ни вредного воздействия на организм человека, является цитрат натрия – E331. Он является стабилизатором, антиокислителем и антиоксидантом искусственного происхождения.

Оказавшись в организме E331, вступает в реакцию с лимфой, щелочью крови и желчью. Но в случае чрезмерного превышения нормы кислотных компонентов, не все цитраты натрия нейтрализуются щелочью. Могут возникнуть нарушения обменных процессов в организме, которым сопутствуют отек слизистой оболочки верхних дыхательных путей, головные боли, неврологические расстройства, потеря аппетита [4].

Таблица 2 – Пищевые добавки, входящие в состав исследуемой мясной продукции и оказывающие положительное воздействие на организм человека

Пищевые добавки	Применение в производстве	Польза для организма человека
Изоаскорбат натрия и эриторбат натрия – E316	E316 являются регуляторами кислотности, стабилизаторами, антиокислителями и антиоксидантами искусственного происхождения	Увеличивает эффективность действия изоаскорбиновой кислоты, постоянство вкуса и предотвращает образование канцерогенных нитрозаминов
Камедь рожкового дерева – E410	E410 используется как эмульгатор и стабилизатор. При применении данной добавки в готовом продукте и последующем его охлаждении снижается скорости процессов образования ледяных кристаллов. Благодаря данному свойству добавки E410 в процессе производства получают однородные гели	По своему действию в кишечнике человека камедь рожкового дерева схожа с клетчаткой, а именно увеличивается в объеме под действием воды и активизирует перистальтику, стимулируя процесс естественного опорожнения. Не вызывает аллергических реакций у человека
Гуаровая камедь – E412	E412 является эмульгатором, стабилизатором и загустителем природного происхождения. E412 обладает необходимой жесткостью и высокой эластичностью, беспрепятственно растворяется в воде. Из-за вышеперечисленных свойств считается действенным эмульгатором и стабилизатором. При процессах замораживания и размораживания готовых продуктов E412 характеризуется высокой устойчивостью, уменьшает скорость процесса кристаллизации воды, в результате создавая структурированный гель	Гуаровая камедь снижает аппетит, так как почти не всасывается в кишечник, уменьшает уровень холестерина и насыщенных жиров в организме. Повышает эффективность вывода токсинов и вредных бактерий. E412 используется в диабетических препаратах для уменьшения скорости усвояемости сахара в кишечнике. Не вызывает аллергических реакций

Таблица 3 – Пищевые добавки, входящие в состав исследуемой мясной продукции и оказывающие отрицательное воздействие на организм человека

Пищевая добавка	Применение в производстве	Вред для организма человека
1	2	3
Нитрит натрия – E250	E250 является сильным антибиотиком, убивает возбудителей опасных патологий, например, ботулизма	Нитрит натрия является высокотоксичным и канцерогенным веществом. При чрезмерном употреблении у человека выявляют тяжелое отравление, которое часто приводит к летальному исходу. Постоянное употребление продуктов питания животного происхождения, подлежащих тепловой обработке нитритом натрия, может привести к возникновению онкологических заболеваний

1	2	3
Глутамат натрия – E621	E621 усиливает чувствительность вкусовых рецепторов, делая вкус более насыщенным, из-за чего пища кажется вкуснее. E621 препятствует размножению бактерий	Постоянное потребление пищи, содержащей значительное количество глутамата натрия, может вызвать такие побочные эффекты, как головные боли; одышки; повышенное потоотделение; покраснение кожных покровов; болевые симптомы в области грудной клетки; ухудшение зрения
Кармин – E120	E120 является красителем, применяется во многих пищевых продуктах, выделяющихся красным цветом	Иногда кармин способен вызывать аллергические реакции у людей с повышенной чувствительностью к аллергенам
Лактат натрия – E325	E325 является консервантом, эмульгатором, регулятором кислотности, антиокислителем и антиоксидантом синтетического происхождения. E325 увеличивает срок годности продуктов водосвязывающей способности	Не желателен к употреблению для детей младше 3 лет в связи с отсутствием ферментов в печени, необходимых для усвоения молочной кислоты
Пиро- или дифосфаты – E450	Пиро- или дифосфаты – E450 является влагоудерживающей пищевой добавкой, комплексообразователем, разрыхлителем, регулятором кислотности, стабилизатором и эмульгатором искусственного происхождения	При потреблении в больших количествах вызывают нарушение работы желудочно-кишечного тракта, болезни суставов, нарушение баланса макро- и микроэлементов, повышение уровня ЛПНП-холестерина («плохого»), это приводит к появлению сосудистых бляшек, нарушению кровоснабжения, провоцирует инсульт
Трифосфаты – E451	Трифосфаты – E451 являются стабилизаторами, регуляторами кислотности, используются для поддержания первоначального запаха, вкуса и цвета	E451 не выводится и накапливается в организме. При регулярном употреблении E451 возникают воспалительные процессы в слизистых тканях организма. Отрицательно влияет на нервную систему, приводя к сильному перевозбуждению при потреблении в значительных количествах. Употребление в большом количестве способно привести к нарушению усвояемости кальция, отложению кальция и фосфора в почках, вызывать аллергические реакции
Ацетат натрия – E262	E262 является консервантом и регулятором кислотности синтетического происхождения	Не рекомендуется к употреблению людям, имеющим проблемы с работой вегетативной системы, жёлчного пузыря, кишечника, а также дисбактериоз, печени, почек, сердечно-сосудистой системы. Превышение суточной нормы ацетатов натрия может вызвать: головную боль и головокружения, нарушения координации, боли и спазмы в животе, судороги, удушья, изменение цвета кожных покровов и слизистых на более бледный
Карагинан – E407a	E407a является желеобразователем, стабилизатором и загустителем природного происхождения	Продукты распада карагинана связаны с образованием язв и рака желудочно-кишечного тракта

Таблица 4 – Пищевые добавки, входящие в состав исследуемой мясной продукции и оказывающие одновременно и положительное, и отрицательное воздействие на организм человека

Пищевые добавки	Применение в производстве	Польза для организма человека	Вред для организма человека
1	2	3	4
Аскорбиновая кислота E300 и аскорбат натрия E-301	Аскорбиновая кислота и аскорбат натрия являются антиокислителями и антиоксидантами искусственного происхождения, предотвращают процессы окисления и изменения цвета продуктов	Полезным действием аскорбиновой кислоты для здоровья человека можно считать увеличение активности других важных антиоксидантов – селена и витамина Е. При всасывании двухвалентного железа E300 превращает его в трехвалентное. Аскорбиновая кислота связывает свободные радикалы, таким образом предотвращая их отрицательное воздействие на организм человека. Из-за содержания щелочи в составе добавки E301 она обладает более мягким вкусом в сравнении с E300. Аскорбат натрия могут потреблять люди, которым не допускается использовать аскорбиновую кислоту в пищу в чистом виде, например, по причине повышенной кислотности желудка или аллергических реакций организма	E300 и E301 недопустимы при предрасположенности к образованию тромбов. При чрезмерном количестве аскорбиновой кислоты в организме, она расщепляется до щавелевой кислоты. Остатки последней соединяются с катионами микроэлементов, что приводит к мочекаменной болезни
Пиросульфит натрия – E223	E223 является консервантом искусственного природы, применяется для повышения сроков хранения, относится к антиоксидантам. Снижает рост болезнетворных микроорганизмов, предотвращая появление и развитие плесени, токсинов, неприятного запаха и вкуса	E223 облегчает вывод свободных радикалов из организма, которые уничтожают клетки	Негативным воздействием пиросульфита натрия на организм человека является нарушение работы пищеварительной системы и желудочно-кишечного тракта при повышенном его содержании. Пиросульфит натрия опасен для людей со склонностью к аллергическим реакциям и гиперчувствительным к некоторым компонентам, присутствующим в его составе
Конжак – E425	E425 является загустителем, стабилизатором, гелеобразователем и эмульгатором	E425 уменьшает содержание холестерина и триглицеридов в крови, выводит шлаки и токсины, оказывает положительное воздействие на перистальтику кишечника, уменьшает и снимает отеки, уменьшает	Вредным воздействием добавки E425 является раздражение слизистых оболочек организма и расстройство работы желудка. С осторожностью к конжаку следует

1	2	3	4
		массу тела, возобновляет здоровую микрофлору, предотвращает появление желчнокаменной болезни, контролирует обменные процессы. Можно употреблять людям с непереносимостью глютена	относиться людям с нарушениями обменных процессов. При избыточном употреблении E425 может привести к расстройству желудочно-кишечной системы, появлению гипокалиемии, гипокальциемии, раздражению слизистых оболочек внутренних органов, недостатку жидкости, уменьшению скорости всасывания лекарственных средств и снижение их эффективности. Возможно появление индивидуальной непереносимости
Хлорид калия – E508	E508 является загустителем и желеобразователем синтетического происхождения	В умеренных количествах пищевая добавка E508 регулирует кислотно-щелочное баланс и возмещает нехватку калия в организме. Служит активатором цитоплазматических ферментов, вовлечен в процесс синтеза белка и транспорта аминокислот, передает нервные импульсы и вызывает сокращение мышц. Благодаря ионам калия можно достигнуть уменьшения частоты сердечных сокращений. В больших дозах хлорид калия сужает коронарные сосуды, в малых – расширяет	У людей со здоровой кровеносной системой избыточное потребление ухудшает работу сердца, сужая стенки коронарных сосудов. Превышение нормы хлорида калия приводит к мышечным и бронхиальным спазмам, снижает эффективность работы нервной системы
Ксантановая камедь – E415	E415 является желеобразователем, стабилизатором и загустителем природного происхождения	Ксантановая камедь замедляет пищеварение, тем самым влияя на быстроту попадания сахара в кровоток и снижая уровень сахара в крови	При избыточном употреблении E415 способна спровоцировать расстройства желудочно-кишечного тракта и стать причиной метеоризма, диареи или запора
Мальтодекстрин – E459	E459 является сахарозаменителем и подсластителем, так как выполняет функции, схожие с функциями сахара, однако менее вреден в сравнении с сахаром	Польза мальтодекстрина заключается в том, что он повышает количество глюкозы в крови, хорошо и быстро усваивается организмом, способствует уменьшению уровня вредного холестерина, является источником энергии, увеличивает умственные и	E459 способен увеличивать количество сахара в крови, поэтому его необходимо использовать с осторожностью при диабете. Данная пищевая добавка не подходит для людей с глютеновой

1	2	3	4
		физические показатели, помогает очищению организма от токсинов, солей тяжелых металлов, активизирует выработку собственного инсулина	непереносимостью и людям со склонностью к аллергическим реакциям, может угнетать рост полезных бактерий, которые принимают участие в процессах пищеварения
Краситель красный рисовый, он же ферментированный рис – пищевая добавка, не имеющая индекса Е	Краситель красный рисовый применяется для придания цвета мясным изделиям, имеет в составе пигменты грибов <i>Monascus</i>	По результатам исследований стало известно, что экстракт красного ферментированного риса способен значительно понижать уровень общего холестерина, а также уровень «плохого» холестерина	Исследования показывают присутствие небольших побочных эффектов, включающих в себя головные боли, изжогу и расстройство желудка

Ознакомившись с составом мясной продукции производителей ООО «Ратимир», ООО ТД «ВИК», ТМ «Доброе дело», ООО «Элефант», выяснили, какие пищевые добавки зачастую используются, их назначение и роль в продукте.

Выяснили, какие добавки являются безопасными, а какие могут нанести малый, значительный или непоправимый вред здоровью.

Пищевые добавки являются незаменимыми компонентами при создании пищевых продуктов, так как они придают конечному продукту необходимый запах, вкус, цвет, конституцию; снижают активность ферментов, не позволяют размножаться бактериям, повышают срок годности продукта.

Часть используемых пищевых добавок не являются безопасными для человека при постоянном или частом употреблении продуктов, содержащих их, некоторые имеют накопительное действие и не выводятся из организма. Перед технологами стоит проблема безопасности пищевых добавок, возникает потребность в поиске более безопасных и недорогих аналогов.

Библиографический список

1. Николаева А.А. Определение хинина и индигокармина в продукции пищевой и фармацевтической промышленности методом флуориметрии [Электронный ресурс]. Томск, 2020.
2. Пищевые добавки – полезные и вредные, классификация и влияние на организм [Электронный ресурс]. URL: <https://www.59fbuz.ru/press-center/news/pishchevye-dobavki-poleznye-i-vrednye-klassifikatsiya-i-vliyanie-na-organizm/> (дата обращения: 23.03.2022).
3. Каталог пищевых добавок [Электронный ресурс]. URL: <https://foodandhealth.ru/katalog-pishchevuh-dobavok/> (дата обращения: 23.03.2022).
4. Е добавки (Пищевые добавки) [Электронный ресурс]. URL: <https://medum.ru/e-dobavki> (дата обращения: 23.03.2022).

УДК 664.951

Полина Витальевна Евтодиева

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТПб-212, Россия, Владивосток, e-mail: zmeiussur@gmail.com

Арина Константиновна Шкредова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТПб-212, Россия, Владивосток, e-mail: shkredovaarina666@gmail.com

Ольга Витальевна Веселова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТПб-322, Россия, Владивосток, e-mail: veselova.782001@gmail.com

Научный руководитель – Денис Владимирович Полецук, канд. техн. наук, доцент

Сравнительный анализ консервов из тунца российского и зарубежного производства

Аннотация. Рассматриваются требования, предъявляемые к натуральным рыбным консервам и к их органолептическим показателям. Сравниваются несколько образцов консервов из тунца разных производителей путем опроса потребителей и анализа содержимого.

Ключевые слова: тунец, консервы, рыбная продукция, требования, анализ, органолептические показатели.

Polina V. Evtodieva

Far Eastern State Technical Fisheries University, TPb-212, Russia, Vladivostok, e-mail: zmeiussur@gmail.com

Arina K. Shkredova

Far Eastern State Technical Fisheries University, TPb-212, Russia, Vladivostok, e-mail: shkredovaarina666@gmail.com

Olga V. Veselova

Far Eastern State Technical Fisheries University, TPb-322, Russia, Vladivostok, e-mail: veselova.782001@gmail.com

Scientific adviser – Denis V. Poleshchuk, PhD, Associate Professor

Comparative analysis of canned tuna of Russian and foreign production

Abstract. The requirements for natural canned fish and their organoleptic characteristics are considered. Several samples of canned tuna from different producers are compared by interviewing consumers and analyzing the contents.

Keywords: tuna, canned food, fish products, requirements, analysis, organoleptic indicators.

На внутреннем рынке России существует богатый выбор различной рыбной продукции, представленный как отечественными, так и зарубежными производителями. У потребителей возникает вопрос о качестве и безопасности продукции, выпускаемой российскими произво-

дителями, и продукции, импортируемой в нашу страну. Также потребителю важны такие составляющие, как вкус, цвет, аромат, внешний вид и консистенция продукта.

Цель – изучить консервированную продукцию на примере тунца, сравнить качество образцов зарубежного и отечественного производства.

Задачи:

1. Изучить ассортимент рыбных консервов (тунец), выбрать продукцию отечественного и зарубежного производства.

2. Изучить требования, предъявляемые к данной продукции и ознакомиться с составом.

3. Провести органолептический анализ и опрос среди населения для выявления наиболее желаемого продукта.

Для проведения исследования были выбраны образцы трех производителей:

1. «Хозяин Балтики» натуральные рыбные консервы стерилизованные «Тунец натуральный», кусочки – ООО «Балтийская консервная компания», Россия.

2. «Iberica» рыбные консервы стерилизованные: тунец полосатый, филе-кусочки – «SALICA DEL ECUADOR, S.A.», Эквадор.

3. ТМ «OCEAN STAR»/ «Оушн Стар» консервы рыбные стерилизованные: полосатый тунец (SKIPJACK) рубленый в собственном соку – «Chotiwat Manufacturing Co., Ltd», Тайланд.

Качество и безопасность рыбной продукции регулируются техническим регламентом Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции».

(ТР ЕАЭС 040/2016). При производстве рыбных консервов и пресервов должна использоваться пищевая рыбная продукция, соответствующая требованиям настоящего технического регламента и требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) [1].

По техническому регламенту Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016) рыбные консервы – это пищевая рыбная продукция, изготовленная из рыбы, водных беспозвоночных, водных млекопитающих и других водных животных, а также водорослей и других водных растений, массовая доля которых от массы нетто составляет не менее 50 %, с добавлением или без добавления пищевых добавок и ароматизаторов, соусов, гарниров, заливок, в герметично укупоренной упаковке, подвергнутая стерилизации [2].

Также рыбные консервы подлежат декларированию – оформлению обязательных документов на продукцию, изготовленную в странах ЕАЭС или ввозимую из государств-членов Союза для реализации.

Консервы рыбные из натурального тунца производятся по ГОСТ 7452-2014. Также в ГОСТ 7452-2014 прописаны условия хранения и срок годности рыбных консервов. Продукцию рекомендуется хранить в чистых, хорошо вентилируемых помещениях при температуре 0–20 °С и относительной влажности воздуха не более 75 % не более 24 месяцев с даты изготовления [3], табл. 1.

Таблица 1 – Требования к консервам по органолептическим, физическим и химическим показателям

Наименование показателя	Характеристика и норма
1	2
Вкус	Свойственный натуральным консервам данного вида рыбы, без постороннего привкуса
Запах	Свойственный консервам данного вида, без постороннего запаха. Для консервов, изготовленных с применением зелени, овощей и пряностей, с легким ароматом зелени, овощей и пряностей
Цвет мяса рыбы	Свойственный вареному мясу рыбы данного вида. У тунца может быть незначительное количество темных точек и пятен на поверхности кусков рыбы, а также незначительные прожилки темного мяса

1	2
Консистенция: - мяса рыбы - костей, плавников	Плотная или мягкая, сочная. Возможна суховатая мягкая Кости и плавники легко разжевываются или раздавливаются
Состояние: - рыбы - бульона	Куски, тушки, филе или филе-кусочки рыбы целые при выкладывании из банки не разламываются. Поперечный срез кусков рыбы ровный, прямой. Могут быть: - разламывание отдельных кусков, тушек, филе, филе-кусочков рыбы при выкладывании из банки; - незначительный выступ позвоночной кости над уровнем мяса; - частичное припекание кожи и мяса к внутренней поверхности банки; - наличие отделившихся небольших кусочков кожи или крошки мяса у доньшка и крышки банки; - косые срезы у отдельных кусков рыбы; Светлый, прозрачный. Может быть помутнение от взвешенных частиц белка и кожи
Характеристика разделки: тушек, кусков, филе, филе-кусочков	У рыбы удалены голова, внутренности, плавники, «жучки» (костное образование), хрящи у осетровых рыб, кожа и темное мясо у крупных тунцов, черная пленка, позвоночная кость у филе и филе-кусочков, сгустки крови зачищены. Могут быть: - поперечный надрез брюшка около анального отверстия при разделке рыбы без разрезания брюшка; - срезанное брюшко в кусках и тушках рыбы
Порядок укладки	Куски и филе-кусочки рыбы плотно уложены поперечным срезом к доньшку и крышке банки. Высота кусков и филе-кусочков рыбы должна быть равна внутренней стороне банки. Тушки и филе мелких рыб уложены параллельными рядами брюшком вверх, плашмя, кольцеобразно или вертикально: первый ряд – спинками вниз, последующие – спинками вверх, головной частью к хвостовой
Наличие посторонних примесей	Не допускается

Для сравнения имеющихся образцов исследуем состав консервов, внешний вид и состояние банок, измерим массу основного продукта и проводим органолептический анализ содержимого, рис. 1, 2.

Составы исследуемых консервов:

1. «Хозяин Балтики»: тунец, соль поваренная пищевая, перец.

Масса нетто: 240 г.

Масса основного продукта: 143 г.

2. «Iberica»: тунец полосатый, вода, соль.

Масса нетто: 160 г.

Масса основного продукта: 112 г.

3. «Ocean Star»: полосатый тунец, вода, соль поваренная, овощной бульон 0,7 %.

Масса нетто: 185 г.

Масса основного продукта: 130 г.

Составы данных консервов из тунца не включают в себя красителей, консервантов и пищевых добавок.

Внешний осмотр банок показал:

1. При осмотре продукции «Хозяин Балтики» были выявлены некоторые недостатки, а именно, на шве банки были обнаружены следы ржавчины, на крышке имелись небольшие вмятины, так как банка была изготовлена из тонкого металла. Срок годности продукта: 11.05.2021/11.05.2023.

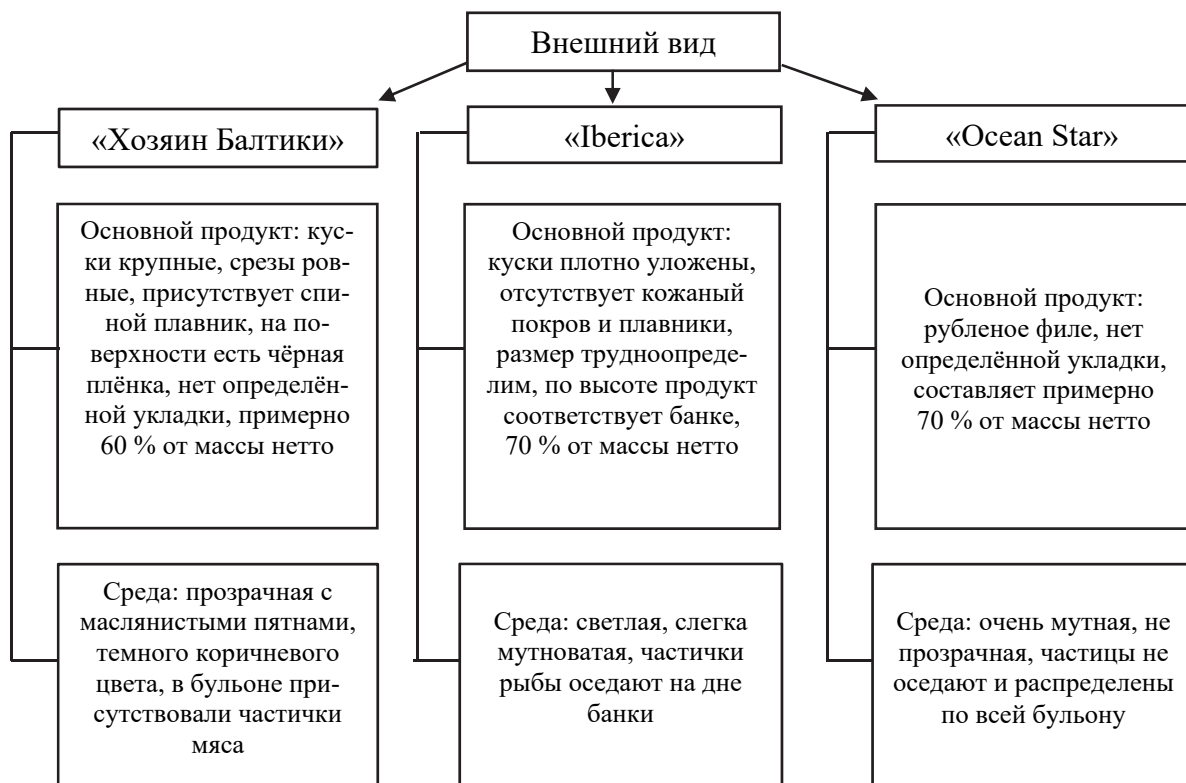


Рисунок 1 – Внешний вид исследуемых продуктов

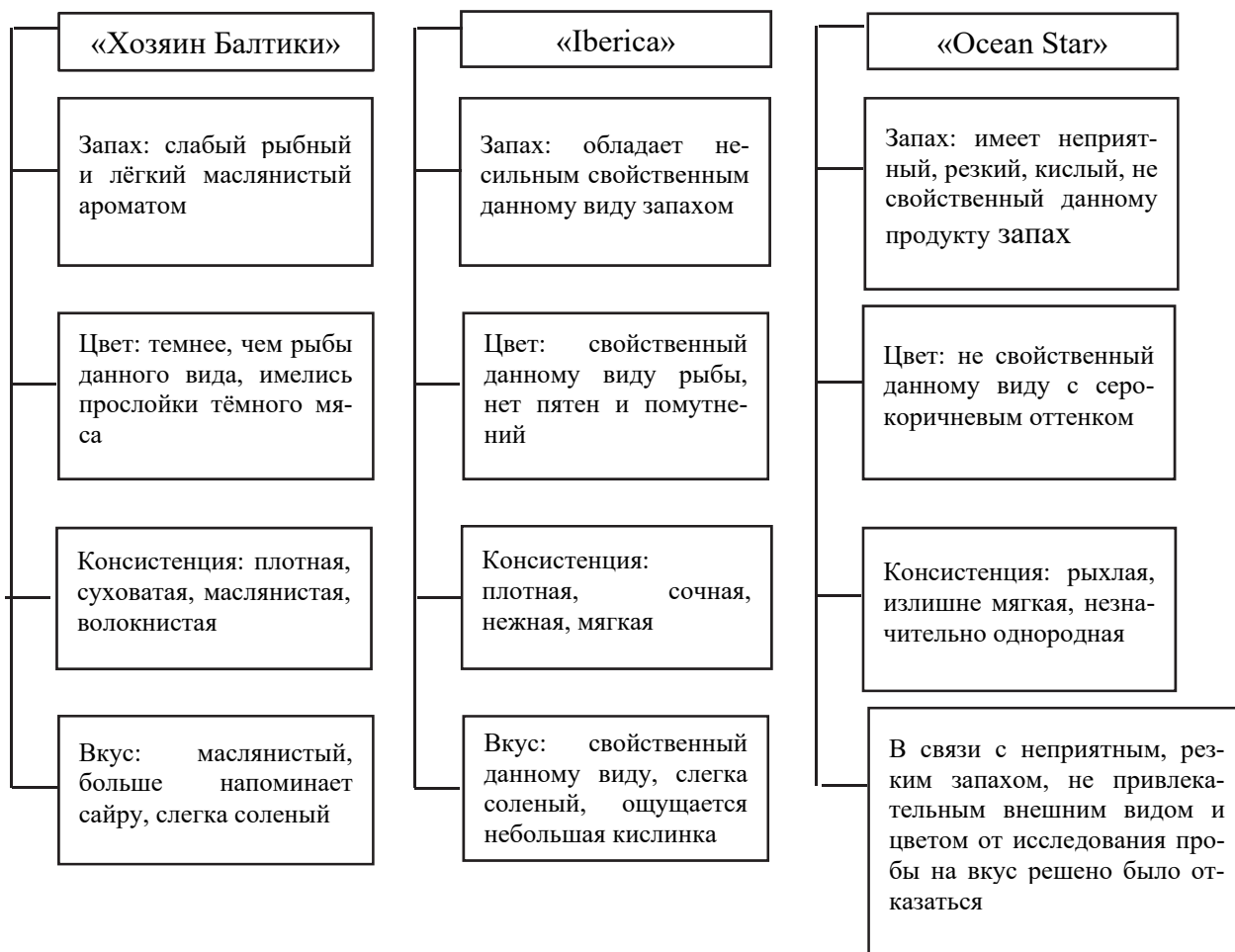


Рисунок 2 – Органолептический анализ представленных продуктов

2. Банка производителя «Iberica» была выполнена из качественного металла, на всей поверхности не имелось механических и иных повреждений, для открытия банки был предусмотрен ключ-кольцо. Срок годности продукта: 15.01.2021/15.01.2025.

3. Консервная банка производителя «Ocean Star» была выполнена из жесткого толстого металла и плохо поддавалась вскрытию, не имела механических и иных повреждений. Маркировка данной продукции была выполнена не качественно, надпись на крышке банки с указанием срока годности стиралась при воздействии на нее. Срок годности продукта: 17.02.2021/17.02.2025.

Для определения соответствия требованиям потребителей к рыбной продукции (консервов из тунца) и желательности исследуемых образцов проводится опрос. В опросе принимали участие студенты Дальрыбвтуза разных специальностей. Опрашиваемых просили оценить продукт по пятибалльной шкале по следующим критериям: внешний вид, запах, цвет, консистенция, вкус. В табл. 2 представлена балльная шкала для оценивания продуктов.

Таблица 2 – Балльная шкала для оценивания продуктов

Балл	Цвет	Внешний вид	Вкус	Запах	Консистенция
5	Привлекательный, желательный	Нет замечаний к внешнему виду (поверхность чистая, без повреждений)	Свойственный данному продукту, приятен для потребителя	Свойственный данному продукту, приятен для потребителя	Плотная, сочная, мясо волокнистое
4	Имеются незначительные недостатки (несколько мелких пятен, небольшой развод)	Имеются незначительные царапины	Вкус свойственный данному продукту, ощущается лёгкий посторонний вкус	Запах, свойственный данному продукту, ощущается лёгкий посторонний запах	Плотная, сочная (может ощущаться суховатость), мясо волокнистое
3	Имеет небольшие недостатки (пятна, разводы)	Имеет небольшие изъяны, мелкие повреждения	Хорошо ощущается посторонний вкус	Хорошо ощущается посторонний запах	Плотность ослабленная, мясо рыхловатое, имеются сухости
2	Имеет значительное несоответствие с требованиями (цвет, не свойственный продукту, пятна, разводы)	Имеет значительные механические повреждения.	Имеет значительный посторонний вкус	Имеет значительный посторонний запах	Плотность значительно потеряна, волокна не плотные, общая консистенция рыхлая
1	Имеет сильное значительное несоответствие с требованиями (цвет, не свойственный данному продукту, вся поверхность в пятнах и разводах)	Имеет сильные механические повреждения, продукт полностью не соответствует требованиям потребителей	Имеет сильный посторонний вкус (вкус окисления)	Имеет сильный посторонний запах (запах окисления)	Плотность полностью потеряна, при механическом воздействии мясо разваливается и расслаивается

Результаты опроса представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Результаты оценки потребителей при опросе

Потребитель	«Хозяин Балтики»					«Iberica»					«Ocean Star»				
	Внешний вид	Запах	Цвет	Консистенция	Вкус	Внешний вид	Запах	Цвет	Консистенция	Вкус	Внешний вид	Запах	Цвет	Консистенция	Вкус
1	2	3	3	3	3	4	2	5	2	2	1	1	1	1	-
2	4	4	2	3	3	3	5	4	4	4	1	1	1	1	-
3	3	4	3	5	4	5	4	4	5	4	1	1	1	1	-
4	3	4	3	5	3	4	3	5	4	4	2	2	2	2	-
5	5	4	3	5	4	5	4	3	5	4	2	1	1	1	-
6	2	3	4	4	4	3	4	4	4	4	2	2	3	2	-
7	3	4	5	4	5	4	3	3	4	4	2	2	2	2	-
8	3	3	3	5	4	4	4	4	4	4	1	1	1	2	-
9	4	3	2	4	3	5	4	5	3	3	2	1	1	2	-
10	3	4	3	4	4	4	5	4	5	5	1	2	2	1	-
Ср. зн.	3,2	3,6	3,1	4,2	3,7	4,1	3,8	4,1	4,0	3,8	1,5	1,4	1,4	1,5	-

В словесной гедонической шкале каждая цифра соответствует степени желательности (соответствия критериев качества продукта), рис. 3.

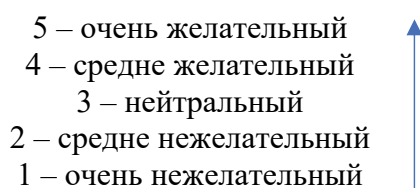


Рисунок 3 – Словесная гедоническая шкала желательности

В результате опроса было выявлено:

1. Продукция «Хозяин Балтики» не соответствует требованиям потребителей к внешнему виду и вкусу, не свойственными для данного продукта. Продукт напоминает по вкусу и внешнему виду сайру. Если оценивать данный продукт по словесной гедонической шкале, можно сказать, что он нейтральный.

2. «Iberica» получила лучшие отзывы от потребителей и высокие оценки в сравнении с другими образцами, является средне желательным продуктом по словесной гедонической шкале.

3. Несоответствие требованиям потребителей внешнего вида, запаха, цвета, консистенции продукта от «Ocean Star». Данный продукт очень нежелателен для потребителей, из-за сомнительного качества к пробе на вкус не допускался.

На внутреннем рынке страны имеются консервы из тунца различных производителей как зарубежных, так и отечественных. Сравнив консервированную продукцию из тунца разных производителей, представленную на прилавке магазина, мы пришли к выводу, что не вся продукция соответствует предъявляемым к ней требованиям. Так, проведенный органолептический анализ и потребительская оценка показали, что продукт «Хозяин Балтики» от российского производителя не полностью соответствует предъявляемым требованиям, а «Ocean Star» – продукция, импортируемая в Россию из Тайланда, не соответствует ни одному показателю, и может угрожать здоровью потребителей. Из исследуемых образцов только консервированный тунец «Iberica» – продукция, импортируемая в Россию из Эквадора, соответствует показателям качества продукта и является приемлемой и желательной для потребителя.

Библиографический список

1. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» № ТР ТС 021/2011: сайт Евразийской экономической комиссии [Электронный ресурс]. Дата обновления: 14.07.2021. URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Documents/TR%20TS%20PishevayaProd.pdf> (дата обращения: 05.04.2022).

2. Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016) [Электронный ресурс]. Дата начала действия: 01.09.2017. URL: https://docs.eaeunion.org/docs/ru-ru/01417575/cncd_20032017 (дата обращения: 05.04.2022).

3. ГОСТ 7452-2014. Консервы из рыбы натуральные. Технические условия (переиздание) [Электронный ресурс]. Дата обновления: 01.11.2019. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200112316> (дата обращения: 05.04.2022).

Дмитрий Александрович Жданов

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТПБ-422, Россия, Владивосток, e-mail: proto1358@yandex.ru

Научный руководитель – Наталья Валерьевна Дементьева, канд. техн. наук, доцент

Разработка рецептуры комбинированной мясной колбасы с включением сырья растительного и морского происхождения

Аннотация. Разработана рецептура вареной колбасы с кусочками креветки и заменой шпика на авокадо. Установлено рациональное количество креветки и авокадо в рецептуре колбасы, которое составляет 15 и 10 % соответственно от массы сырьевого набора. Определены органолептические показатели готовых колбасных изделий.

Ключевые слова: комбинированный пищевой продукт, авокадо, креветка, рецептура, органолептические показатели, пищевая ценность.

Dmitry A. Zhdanov

Far Eastern State Technical Fisheries University, TPb-422, Russia, Vladivostok, e-mail: proto1358@yandex.ru

Scientific adviser – Natalia V. Dementieva, PhD, Associate Professor

Development of a recipe for a combined meat sausage with the inclusion of raw materials of vegetable and marine origin

Abstract. A recipe for pork-beef boiled sausage with pieces of shrimp and the replacement of pork fat with avocado has been developed. The rational amount of shrimp and avocado in the sausage recipe has been established, which 15% and 10%, is respectively, of the mass of the raw set. The organoleptic parameters of finished sausage products were determined.

Keywords: combined food product, avocado, shrimp, recipe, organoleptic parameters, nutritional value.

В настоящее время в мире наблюдается повышенное потребление насыщенных жиров. Хотя они тоже играют важную роль в организме, но не в таких количествах, которые потребляет современный человек. Предельные жирные кислоты в большом количестве приводят к повышению веса, накоплению вредного холестерина и болезням сердца [1].

И именно для решения этой проблемы была разработана рецептура вареной колбасы, в которой взамен животного жира добавлено растительное жиросодержащее сырье, в качестве которого был использован фрукт – авокадо. Этот фрукт богат жиром, в состав которого входят высоконепредельные жирные кислоты. В зрелом виде авокадо имеет мазеобразную консистенцию и содержит липиды с большим количеством ненасыщенных жирных кислот. Также он содержит большое количество воды, которое не нужно будет добавлять отдельно при фаршесоставлении [2].

Общий химический состав авокадо представлен в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что авокадо содержит достаточно много липидов для фрукта, мало углеводов, почти, как в мясе, и немного пищевых волокон, также в нем содержится достаточно много связанной влаги, которая не отделяется при измельчении данного фрукта.

Содержание жирных кислот, содержащихся в липидах авокадо, представлено в табл. 2.

Таблица 1 – Общий химический состав авокадо

Показатель	Содержание, г /100 г
Белки	2
Липиды	14,7
Углеводы	1,8
Пищевые волокна	6,7
Вода	73

Таблица 2 – Сравнительный жирно-кислотный состав липидов свиного жира и авокадо

Жирные кислоты	Содержание жирных кислот, г/100 г в липидах авокадо	Содержание жирных кислот, г/100 г в липидах свиного жира
Насыщенные:	14,36	45,23
C14:0 Миристиновая	0,006	1,37
C16:0 Пальмитиновая	14,08	26,77
C18:0 Стеариновая	0,27	17,09
Мононенасыщенные:	66,46	37,22
C16:1 Пальмитолеиновая	4,69	1,97
C17:1 Гептадеценовая	0,068	-
C18:1 Олеиновая	61,63	35,25
C20:1 Гадолеиновая	0,017	-
Полиненасыщенные:	12,94	7,28
C18:2 Линолевая	11,39	6,34
C18:3 Линоленовая	0,85	0,94
C18:3 Альфа-линоленовая	0,76	-
C18:3 Гамма-линоленовая	0,1	-
C20:3 Эйкозатриеновая	0,11	-

Исходя из табл. 2 видно, что содержание насыщенных жирных кислот в шпике намного выше, чем находится в авокадо, а именно, пальмитиновой и стеариновых кислот и как раз именно предельные жирные кислоты и оказывают пагубное воздействие на организм человека. Мононенасыщенных кислот в авокадо содержится почти в два раза больше, чем в свином жире, основу которых составляет олеиновая кислота. А вот разница в полиненасыщенных жирных кислотах не очень большая, но довольно ощутимую основу которых составляет линолевая кислота, а также в свином жире не было обнаружено эйкозатриеновой и альфа-, гамма-линоленовой кислоты, что может привести к дисбалансу жирных кислот в организме человека.

В авокадо содержится намного больше ненасыщенных жирных кислот, чем в шпике, что позволяет создать более биологически ценный продукт. В нем также содержатся такие физиологически ценные вещества, как витамины группы В, витамины С, Е, К, РР, среднее количество калия и меди, а также немного магния, фосфора, марганца и цинка, что намного превышает их количество, находящееся в шпике [3].

В то же время кладезем полезных веществ является мясо креветки, которое на 100 г содержит 18,3 г белка, 1,2 г жира и 78 г воды, что подходит для снижения общего количества жира в продукте и обогащения другим видом белка, содержание которого даже выше, чем у свинины. В креветке содержатся такие высокоактивные полезные вещества, как витамины В₄, В₁₂, Е, РР, макроэлементы, такие как калий, кальций, магний, натрий, фосфор, из микроэлементов содержит достаточно мало фтора, железа и марганца и довольно много йода, меди, молибдена, селена и цинка, а содержание кобальта и хрома даже превышает суточную потребность организма, что делает его невероятно ценным для организма человека [4].

Целью данной научной работы являлась разработка рецептуры комбинированной мясной колбасы с включением сырья растительного и морского происхождения.

Основа рецептуры была придумана самостоятельно на основе уже изученных стандартных рецептов.

На первом этапе исследований подбиралось рациональное соотношение свинины и говядины в составе колбасного изделия, экспериментальные рецептуры вареной колбасы представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Рецептуры вареных колбас первого этапа, кг на 100 кг

Наименование сырья	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
Свинина	66,5	–	33,25	33,25
Говядина	–	66,5	33,25	33,25
Курица кусочками	15	15	15	15
Авокадо	15	15	15	–
Растительное масло	–	–	–	15
Соль	3	3	3	3
Перец черный молотый	0,5	0,5	0,5	0,5

В результате приготовления образцов было выявлено, что внесение авокадо придавало готовому изделию привкус горечи. Кусочки курицы были очень мелких размеров (менее 0,5 см), вкус ее не ощущался, и они были не видны на разрезе. Под оболочкой после термообработки наблюдалось отделение воды. Кроме того, колбаса полностью из свинины была слишком рыхлой, из говядины получилась слишком плотная, а из свиного и говяжьего фарша получилась наиболее приемлемой, при этом в образце (вариант 3) горечь была менее выражена. Следовательно, вариант 3 был выбран для дальнейших исследований.

На втором этапе эксперимента было принято решение использовать плоды более зрелого авокадо и уменьшить его количество в составе колбасного фарша, чтобы уменьшить привкус горечи. Для предупреждения отделения влаги в продукте в фарш решено добавить фосфаты, а также уменьшить количество соли и перца. Куриное мясо необходимо вводить в фарш кусочками более крупных размеров (более 0,5 см). Также в одну из рецептур решено было добавить мясо креветки. Рецептуры вареных колбас второго этапа эксперимента представлены в табл. 4.

Таблица 4 – Рецептуры вареных колбас второго этапа эксперимента, кг на 100 кг

Наименование сырья	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Свинина	36,2	36,2	33,7
Говядина	36,2	36,2	33,7
Курица кусочками	15	–	15
Креветка кусочками	–	15	–
Авокадо	10	10	15
Соль	2	2	2
Перец черный молотый	0,1	0,1	0,1
Фосфаты	0,5	0,5	0,5

В этот раз в фарш было добавлено зрелое авокадо, и поэтому горечь ощущалась намного меньше. Кроме того, добавление в рецептуру мяса креветки также способствовало уменьшению горечи и появлению сладкого морского послевкусия, что улучшило органолептическую характеристику образца. В образце, где было добавлено 15 % авокадо, горечь чувствовалась намного сильнее, чем в образце, где добавлено 10 %, консистенция в обоих случаях была одинаковой. Уменьшать количество авокадо до 5 % не имело смысла, поскольку при таком низком количестве не удалось бы достигнуть нужного физиологического эффекта, а также такая мясная эмульсия получилась бы нестойкой и слишком плотной. По этим причинам бы-

ло выбрано рациональное количество авокадо, которое составило 10 % от массы сырьевого набора. Решение добавить фосфаты в качестве влагоудерживающей добавки поспособствовало тому, что вся влага задержалась в продукте, и сделало консистенцию более нежной и сочной. Отделения влаги под оболочкой не наблюдалось. За основу для дальнейших экспериментов была взята рецептура 2.

В целях снижения горького послевкусия на третьем этапе эксперимента было принято решение внести в колбасный фарш следующие добавки: сахар, соду и лимонную кислоту. А также снизить содержание соли. Рецептуры вареных колбас третьего этапа эксперимента представлены в табл. 5.

Таблица 5 – Рецептуры вареных колбас третьего этапа эксперимента, кг на 100 кг

Наименование сырья	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Свинина	36,2	36,2	36,2
Говядина	36,2	36,2	36,2
Креветка кусочками	15	15	15
Авокадо	10	10	10
Соль	1,5	1,5	1,5
Перец черный молотый	0,1	0,1	0,1
Сахар	0,5	–	–
Пищевая сода	–	0,5	–
Лимонная кислота	–	–	0,5
Фосфаты	0,5	0,5	0,5

Органолептические показатели трех вариантов готовой продукции, полученных в третьем эксперименте, приведены в табл. 6.

Таблица 6 – Органолептические показатели вареных колбас третьего этапа эксперимента

Наименование показателя	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Внешний вид	Колбаса продолговатой формы, без разрывов и с небольшими пустотами	Колбаса продолговатой формы, без разрывов и с небольшими пустотами	Колбаса продолговатой формы, без разрывов и с небольшими пустотами
Цвет	Серый	Серый	Серый
Вкус	Мясной, пряный, с горчинкой, со сладким и морским послевкусием	Мясной, пряный со сладковатым, с морским послевкусием	Мясной с выраженной горечью и сладковатым послевкусием
Запах	Мясной, пряный	Мясной, пряный	Мясной, пряный
Консистенция	Плотная, упругая, сочная с небольшим отделением воды	Плотная, упругая, сочная, без отделения воды	Плотная, упругая, умеренно сочная с большим отделением воды

Образец с добавлением лимонного сока получился даже более горьким, чем во втором эксперименте, также наблюдалось обильное отделение воды. В образце с сахаром горечи почти не ощущалось, также присутствовала легкая сладковатость из-за добавления сахара, и наблюдалось небольшое отделение воды. А образец с содой получился лучше всего, так как горечь полностью отсутствовала, и не было отделения воды. В результате исследования было выявлено, что лучшей является рецептура 2 третьего этапа эксперимента.

В результате продолжительного исследования была разработана рецептура вареной мясной колбасы с хорошими органолептическими показателями и обогащенная высококонпре-

дельными жирными кислотами взамен большого количества насыщенных жирных кислот, входящих в состав шпика. Также за счет содержащихся в авокадо и креветках витаминов и минеральных компонентов рецептура приобрела еще больше физиологически важных для организма человека вещества. Установлено, что рациональное количество авокадо в рецептуре вареной колбасы составляет 10 % от массы сырьевого набора.

Библиографический список

1. Мой здоровый рацион // URL:https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/16017.php (дата обращения: 05.04.2022).
2. Атлас аннотированный. Продукты растительного происхождения: учеб. пособие для вузов / О.А. Рязанова, В.И. Бакайтис, М.А. Николаева [и др.]; под общей ред. В.М. Позняковского. СПб.: Лань, 2020. 556 с. ISBN 978-5-8114-5631-4. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/149297> (дата обращения: 05.04.2022).
3. Мишанин Ю. Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья: учеб. пособие для вузов. 3-е изд., стер. СПб.: Лань, 2021. 720 с. ISBN 978-5-8114-8337-2. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/175152> (дата обращения: 05.04.2022).
4. Дацун, В.М. Водные биоресурсы. Характеристика и переработка: учеб. пособие / В.М. Дацун, Э.Н. Ким, Л.В. Левочкина. 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: Лань, 2022. 508 с. ISBN 978-5-8114-2891-5. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/212696> (дата обращения: 07.04.2022).
5. Рудаков О.Б. Технохимический контроль жиров и жирозаменителей: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2022. 576 с. ISBN 978-5-8114-1147-4. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/210728> (дата обращения: 09.04.2022).
6. Гуринович, Г.В. Современные технологии производства и переработки мяса птицы: учеб. пособие / Г.В. Гуринович, И.С. Патракова. Кемерово: КемГУ, 2019. 302 с. ISBN 978-5-8353-2566-5. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/135202> (дата обращения: 05.04.2022).
7. Стадникова С.В. Колбасное производство: учеб. пособие. Оренбург: ОГУ, 2014. Ч. 2. 168 с. ISBN 978-5-7410-1396-0. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/159654> (дата обращения: 05.04.2022).

Ирина Александровна Ким

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТПм-112, Россия, Владивосток, e-mail: Guseva.LB@dgtru.ru

Ирина Константиновна Рыжова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТПм-112, Россия, Владивосток, e-mail: Guseva.LB@dgtru.ru

Ирина Юрьевна Терещенко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТПм-112, Россия, Владивосток, e-mail: Guseva.LB@dgtru.ru

Научный руководитель – Лариса Борисовна Гусева, канд. техн. наук, доцент

Исследование влияния водорастворимого хитозана на коллоидные свойства пищевых дисперсных систем

Аннотация. Представлены результаты исследований, характеризующих влияние молекулярной массы водорастворимого хитозана и его массовой доли в полуфабрикате на коллоидные свойства пищевых дисперсных систем из мышечной ткани минтая. Экспериментально обоснована целесообразность использования водорастворимого хитозана для предупреждения синерезиса при термообработке пищевых дисперсных систем.

Ключевые слова: рыбные паштеты, водорастворимый хитозан, молекулярная масса, массовая доля, дисперсные системы, коллоидные свойства.

Irina A. Kim

Far Eastern State Technical Fisheries University, TPm-112, Russia, Vladivostok, e-mail: Guseva.LB@dgtru.ru

Irina K. Ryzhova

Far Eastern State Technical Fisheries University, TPm-112, Russia, Vladivostok, e-mail: Guseva.LB@dgtru.ru

Irina Y. Tereshchenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, TPm-112, Russia, Vladivostok, e-mail: Guseva.LB@dgtru.ru

Scientific adviser – Larisa B. Guseva, PhD, Associate Professor

Study of the influence of water-soluble chitosan on the colloidal properties of food dispersed systems

Abstract. The results of studies characterizing the effect of the molecular weight of water-soluble chitosan and its mass fraction in the semi-finished product on the colloidal properties of food dispersed systems from pollock muscle tissue are presented. The expediency of using water-soluble chitosan to prevent syneresis during heat treatment of food dispersed systems has been experimentally substantiated.

Keywords: fish pastes, water-soluble chitosan, molecular weight, mass fraction, disperse systems, colloidal properties.

Введение

Производство рыбных паштетов относится в настоящее время к перспективным направлениям развития рыбной отрасли. Технология их изготовления предполагает термообработку, при которой происходит сжатие сырых технологических эмульсий и выделение бульона. С позиции потребительской ценности это явление (синерезис) рассматривается как дефект готовой продукции. Предупреждение формирования этого дефекта в технологии высококачественных рыбных продуктов представляется актуальной и практически значимой задачей научных исследований.

Введение в рецептуру готовой продукции различных структурообразователей является одним из производственных технологических приемов предупреждения синеретических процессов при термообработке. Среди известных структурообразователей хитозан выделяется своей многофункциональностью. Его использование, в частности, увеличивает продолжительность хранения и повышает биологическую ценность готовой продукции [1].

Различают кислото- и водорастворимые хитозаны. Наиболее известными и широко применяемыми являются кислоторастворимые хитозаны. При этом водорастворимые хитозаны имеют явное производственное преимущество, так как его использование сокращает продолжительность подготовки полимера, а также уменьшает затраты на материалы и мероприятия по охране труда работающих. Согласно литературным данным [1] на технологическую эффективность хитозанов оказывают существенное влияние их молекулярная масса и массовая доля полимера в готовой продукции. Следует отметить, что исследования по влиянию этих факторов на коллоидные свойства, характеризующие процесс синерезиса пищевых дисперсных систем, прежде не проводились. Эта информация определяет цель работы – определить целесообразность использования водорастворимого хитозана в технологии рыбных паштетов путем исследования влияния массовой доли хитозанов и их молекулярной массы на коллоидные свойства пищевых дисперсных систем.

Материалы и методы

Сырье: филе минтая обесшкурное мороженое.

Материалы: водорастворимый хитозан с молекулярной массой 30 кДа (ХЗ-1), 40 кДа (ХЗ-2), 55 кДа (ХЗ-3); вода питьевая; масло подсолнечное рафинированное.

Пищевые дисперсные системы (ПДС): измельченная мышечная ткань (ИМТ), сырые технологические эмульсии (СТЭ), термообработанные технологические эмульсии (ТТЭ) и охлажденные технологические эмульсии (ОТЭ) изготавливались на операциях измельчение, эмульгирование, термообработка (нагрев и охлаждение).

Коллоидные свойства пищевых дисперсных систем определяли по количеству синеретического бульона (Кб), степени сжатия по диаметру (СЖd) и по высоте (СЖh) сырых технологических эмульсий при термообработке [2].

Результаты и их обсуждение

Экспериментально установлено (табл. 1), что динамика взаимосвязи массовой доли хитозана и количества синеретического бульона (Кб) имеет нелинейный характер с точкой экстремума 0,25 % независимо от молекулярной массы хитозана. Это означает, что в диапазоне от 0 до 0,25 % полимер стимулирует синеретические процессы, а в диапазоне от 0,25 до 1...2 % замедляет их. Стимулирование процессов синерезиса при введении в рецептуру ПДС коллоидных растворов хитозана представляется неординарным с позиции общего представления о влиянии биополимеров на структуру ПДС. Отсутствие в научно-технической литературе аналогичных результатов предполагает необходимость теоретического обоснования полученных экспериментальных данных.

Известно, что хитозан способен агрегироваться с белками мяса теплокровных животных, влияя на их гелеобразующую способность [1]. Также существует мнение, что в результате взаимодействия между функциональными группами хитозана и белков имеет место изменение поверхностного заряда белковых молекул [3]. Исходя из этого можно предположить, что

в результате данного взаимодействия уменьшается величина отрицательного заряда белковых молекул, что уменьшает силы отталкивания и, соответственно, стимулирует процессы слипания частиц и последующего синерезиса ПДС. Таким образом, можно предположить, что наблюдаемый фазовый характер взаимосвязи массовой доли хитозана и количества синеретического бульона является результатом двух разнонаправленных процессов, наличие которых объясняется вязкостью растворов хитозана: при массовой доле хитозана от 0 до 0,25 % вязкость его растворов не препятствует белково-полимерному взаимодействию, что стимулирует синеретические процессы ПДС. Дальнейшее увеличение массовой доли хитозана увеличивает его вязкость до уровня, который замедляет броуновское движение, что препятствует синерезису.

Динамика изменения степени сжатия ПДС в зависимости от массовой доли хитозана имеет иной характер. Степень сжатия по диаметру (табл. 2) имеет общую тенденцию к снижению при увеличении массовой доли хитозана, тогда как степень сжатия ПДС по высоте преимущественно увеличивается (табл. 3). Не исключено, что сжатие ПДС по диаметру создает «расклинивающее» воздействие на ПДС в целом, в результате чего степень ее сжатия по высоте увеличивается.

Следует особо отметить различие значений исследуемых показателей в контрольных образцах, например, Кб изменяется от 22 до 35 % (после нагрева) и от 17 до 28 % (после охлаждения). Это свидетельствует о технологической неоднородности сырья и предполагает различие конформационного состояния белков ПДС. Данный факт представляется существенным и может являться причиной определенного «разночтения» результатов влияния молекулярной массы хитозана на его синеретические свойства.

Результаты исследований, представленные в табл. 1–3, свидетельствуют о неординарности влияния молекулярной массы и массовой доли хитозана на коллоидные свойства ПДС. Одновременно они характеризуют принципиальную возможность существенного снижения синеретических процессов в ПДС при их термообработке.

Таблица 1 – Влияние массовой доли и молекулярной массы хитозана на количество синеретического бульона, %

№ п/п	Мд ХЗ, %	После нагрева			После охлаждения		
		ХЗ-1	ХЗ-2	ХЗ-3	ХЗ-1	ХЗ-2	ХЗ-3
1(к)	0	22	35	27	17	22	28
2	0,1	31	37	25	25	24	29
3	0,25	34	40	30	27	25	26
4	0,5	31	25	28	25	22	15
5	1,0	26	27	24	21	20	10
6	2,0	5	–	–	3	–	–

Таблица 2 – Влияние массовой доли и молекулярной массы хитозана на степень сжатия ПДС по диаметру, %

№ п/п	Мд ХЗ, %	После нагрева			После охлаждения		
		ХЗ-1	ХЗ-2	ХЗ-3	ХЗ-1	ХЗ-2	ХЗ-3
1(к)	0	20	30	20	20	26	20
2	0,1	25	18	15	19	27	24
3	0,25	32	18	15	20	20	24
4	0,5	30	15	7	20	18	34
5	1,0	20	0	7	20	9	0
6	2,0	0	–	–	0	–	–

Таблица 3 – Влияние массовой доли и молекулярной массы хитозана на степень сжатия ПДС по высоте, %

№ п/п	Мд ХЗ, %	После нагрева			После охлаждения		
		ХЗ-1	ХЗ-2	ХЗ-3	ХЗ-1	ХЗ-2	ХЗ-3
1(к)	0	15	14	17	24	14	17
2	0,1	13	19	12	14	16	18
3	0,25	12	17	12	9	15	22
4	0,5	10	21	7	4	29	25
5	1,0	20	25	5	10	8	5
6	2,0	20	–	–	10	–	–

Заключение

Анализ и обобщение представленной информации позволяет сделать заключение о целесообразности использования хитозана для снижения степени синергетических процессов при термообработке ПДС на основе рыбного сырья. Это свидетельствует о практической значимости проведенных исследований и предопределяет дальнейшее направление исследований в области производства высококачественных рыбных продуктов.

Библиографический список

1. Максимова, С.Н. Хитозан в технологии рыбных продуктов: характеристики, функции, эффективность / С.Н. Максимова, Т.М. Сафронова. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2010. 256 с.
2. Гусева, Л.Б. Исследование влияния термообработки и диспергирования на функциональные свойства рыбного фарша / Л.Б. Гусева, В.Д. Богданов // КамчатНИРО. Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2015. № 38. С. 106–109.
3. Сафронова, Т.М. Барьерная технология пищевых продуктов из гидробионтов / Т.М. Сафронова, Г.Н. Ким. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2005. 60 с.

Ольга Андреевна Колесникова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТПБ-322, Россия, Владивосток, e-mail: lelka.kolesnikova@mail.ru

Научный руководитель – Наталья Валерьевна Дементьева, канд. техн. наук, доцент

Разработка технологии кондитерских изделий из ламинарии японской

Аннотация. Рассмотрены технологические характеристики и биологические особенности ламинарии японской. Рассмотрены аспекты применения японской ламинарии в пищевой промышленности. Разработана новая рецептура конфет на основе ламинарии японской, обладающей высокой антирадионуклидной активностью, лечебно-профилактическими свойствами, высокими органолептическими и физико-химическими показателями.

Ключевые слова: ламинария японская, функционально-технологические свойства, пищевая промышленность, пищевая ценность.

Olga A. Kolesnikova

Far Eastern State Technical Fisheries University, TPb-322, Vladivostok, Russia, e-mail: lelka.kolesnikova@mail.ru

Scientific adviser – Natalia V. Dementieva, PhD, Associate Professor

Development of technology of confectionery products from Japanese kelp

Abstract. In this paper, the technological characteristics and biological features of Japanese kelp are considered. Aspects of the application of Japanese kelp in the food industry are considered. A new recipe for sweets based on Japanese kelp has been developed, which has high anti-radionuclide activity, therapeutic and prophylactic properties, high organoleptic and physico-chemical indicators.

Keywords: Japanese kelp, functional and technological properties, food industry, nutritional value.

На данное время большая часть городского населения ведущих стран мира испытывает недостаток в пище, богатой полезными для человеческого организма веществами. Пища городского человека, исходя из условий и образа его жизни, практически всегда плохо сбалансирована по минеральным элементам, витаминам, всевозможным биологически активным веществам, а также по основным источникам энергии – белкам, жирам и углеводам – в отличие от нормы суточного потребления [1,2].

Большое влияние на здоровье человека оказывает быстро прогрессирующее загрязнение окружающей среды и пищи вследствие активного развития человеческой деятельности. В окружающую среду с каждым годом попадает огромное количество тяжелых металлов, радиоактивных и бытовых отходов, учащаются случаи пищевых отравлений от используемого в ходе производства пищевых продуктов растительного сырья, удобренного пестицидами и гербицидами, исходя из чего, такие продукты становятся не просто вредными, а опасными для жизни [3, 4, 5].

Главным источником борьбы с нежелательным воздействием окружающей среды на организм человека является йод. Йод относят к числу микроэлементов, образующих биологи-

чески активные соединения, имеющие высокое значение для жизни и здоровья человека, также он необходим для развития, функционирования внутренних систем организма, обмена веществ, способствует переходу поступающих продуктов в энергию. Истинным кладезем биологически активных веществ и йода являются морские водоросли.

Водоросли можно рассматривать как источник витаминов А, С, D, Е, К и большинства веществ из группы В. Также эти водные «растения» содержат много микро- и макроэлементов, но больше всего, как же говорилось, йода (в каждом килограмме водорослей содержится в пределах 1 г йода). Кроме него, есть молибден, кобальт, ванадий, цинк, кремний, фосфор, калий, магний и многие другие компоненты. Кстати, снижающий уровень холестерина в печени ванадий – это уникальный для продуктов питания компонент.

Исходя из вышеперечисленного для технологов главной поставленной задачей является разработка продуктов, способных оптимизировать рацион питания всех возрастных групп. При этом продукция должна стремиться обеспечить полную потребность человеческого организма в необходимых для его развития и жизнедеятельности микро- и макроэлементах, витаминах, биологически активных веществах, аминокислотах, соблюдая правильный баланс [6, 7, 8].

Продукты, изготовленные на основе ламинарии японской, обладают высокой биологической ценностью и низкой калорийностью, что позволяет обогатить рацион полезными нутриентами. Такая продукция отвечает всем современным стандартам правильного питания [9, 10].

На момент проведенного исследования известно ограниченное количество видов продукции из ламинарии японской, а описанные способы имеют ряд недостатков, в частности это потеря пищевой ценности, вследствие термической обработки. В процессе термической обработки сырье теряет большую часть минеральных и водорастворимых веществ [11]. Поэтому одной из главных задач при создании нового функционально направленного продукта питания был подбор менее агрессивной термической обработки размороженного сырья ламинарии японской, которая позволила удалить из сырья резкий запах и вкус водорослей, оказывающий плохое влияние на итоговую органолептическую оценку изготовленного продукта.

Сырье подверглось непродолжительной термической обработке при относительно низких температурах.

Термическая обработка включала в себя двукратную варку в течение 15–20 мин, с максимальной температурой около 45 °С, при соотношении ламинария : вода 1 : 2. Для дополнительного улучшения органолептических показателей при термической обработке в сырье на разных этапах были добавлены различные варианты органических кислот (уксусная и лимонная) и активированный уголь. Экспериментальные данные показали, что наиболее приемлемой оказалась лимонная кислота, поскольку ее добавление при варке водорослей позволило наиболее полно улучшить вкусоароматические качества подвергшейся термической обработке ламинарии японской.

Добавление лимонной кислоты обеспечило удаление из сырья специфического вкуса и аромата, присущего водорослям, сделать консистенцию значительно мягче, чем при обработке без нее. Концентрация лимонной кислоты в воде для варки составила 2 %.

В дальнейшем полученное после термической обработки сырье использовали в технологии производства конфет, с добавлением цукатов и сухофруктов (курага, финики, манго, чернослив) как заменителей бытового сахара, в качестве природных подсластителей, которые дополнительно обогащают готовый продукт.

Сухофрукты перед смешиванием с измельченной ламинарией также проходили механическое измельчение, после чего их добавляли к ламинарии японской и перемешивали до однородной консистенции. В измельченную массу добавляли пчелиный мед. Рецептуры конфет представлены в табл. 1.

Из приготовленной смеси формировали полуфабрикат для конфет шарообразной формы, диаметром 2–3 см, который направляли на подмораживание при температуре минус 18 °С в течение 1–1,5 ч.

Таблица 1 – Рецептуры конфет из ламинарии японской

Номер рецептуры	Содержание, кг на 100 кг сырьевого набора						
	Ламинария японская	Мед	Курага	Чернослив	Финики	Манго	Шоколадная глазурь
Рецептура 1	60	14	14	-	-	-	12
Рецептура 2	60	14	-	14	-	-	12
Рецептура 3	60	14	-	-	14	-	12
Рецептура 4	60	14	-	-	-	14	12
Рецептура 5	60	14	4	4	4	2	12

В качестве защитной и структурообразующей оболочки, улучшающей органолептические показатели готовой продукции, использовали темную кондитерскую глазурь, темный и белый шоколад. Глазурь и шоколад нагревали до температуры 70 °С, тщательно перемешивая до однородной жидкой консистенции. Подмороженный полуфабрикат опускали на несколько секунд в топленые глазурь или шоколад. Глазированные изделия укладывали на подложки и отправляли на охлаждение при температуре 0–4 °С на 30 мин. После застывания кондитерской глазури получали конечный пищевой продукт функциональной направленности, с высоким содержанием витаминов, содержащихся в ламинарии японской (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание витаминов в конфетах из ламинарии на 100 г съедобной части

Витамин	Количество	Норма	% от нормы в 100 г	% от нормы в 100 ккал	100 % нормы, г
Витамин А, РЭ	240 мкг	900 мкг	26,7	14,4	375
Витамин В1, тиамин	0,5 мг	1,5 мг	33,3	18	300
Витамин В2, рибофлавин	0,7 мг	1,8 мг	38,9	21	257
Витамин В6, пиридоксин	0,19 мг	2 мг	9,5	5,1	1053
Витамин В12, кобаламин	10 мкг	3 мкг	333,3	180,2	30
Витамин С, аскорбиновая кислота	21 мг	90 мг	23,3	12,6	429
Витамин D, кальциферол	20 мкг	10 мкг	200	108,1	50
Витамин Е, альфа токоферол, ТЭ	8,7 мг	15 мг	58	31,4	172
Витамин Н, биотин	30 мкг	50 мкг	60	32,4	167
Витамин РР, НЭ	3,9 мг	20 мг	19,5	10,5	513

Конфеты из ламинарии японской, приготовленные по разработанной технологии, представлены на рисунке.

Таким образом, разработанная технология производства конфет из ламинарии японской позволяет получить продукт с высокими органолептическими показателями, пищевой и биологической ценностью.



Конфеты из ламинарии японской

Библиографический список

1. Кабиров Р.Р., Гайсина Л.А., Суханова Н.В., Краснова В.В. Биотехнологические аспекты использования микроскопических водорослей и цианобактерий // *Международный журнал экспериментального образования*. 2016. № 7. С. 128–129.
2. Вишневецкая Т.И., Аминина Н.М., Гурулева О.Н. Разработка технологии получения йодсодержащих продуктов из *Laminaria japonica* // *Изв. ТИНРО*. 2001. № 129. С. 163–169.
2. Коровкина Н.В., Богданович Н.И., Кутакова Н.А. Исследование состава бурых водорослей Белого моря с целью дальнейшей переработки // *Химия растительного сырья*. 2007. № 1. С. 59–64.
3. Семенова Е.В., Билименко А.С., Чеботок В.В. Использование морских водорослей в медицине и фармации // *Современные проблемы науки и образования*. 2019. № 5. С. 118.
4. Одинец А.Г., Орлов О.И., Ильин В.К., Ревина А.А., Антропова И.Г., Фенин А.А., Татарина Л.В., Прокофьев А.С. Радиопротекторные и антиоксидантные свойства геля из бурых морских водорослей // *Вестн. восстановительной медицины*. 2015. № 5. С. 161–174.
5. Демидова М.А., Волкова О.В., Савчук И.А. Влияние экстракта ламинарии японской на липидный спектр крови кроликов при дислипотеинемии // *Традиционная медицина*. 2011. № 5. С. 338–343.
6. Анисимов С.В., Клепкер В.М. Новые пребиотические продукты линии «Здоровое питание» // *Молочная промышленность*. 2005. № 4. С. 38.
7. Борисенко А.А., Касьянов Г.Л., Борисенко А.А., Запорожский А.А. Проектирование сбалансированных поликомпонентных пищевых продуктов на основе их нутриентного состава // *Изв. вузов. Пищевая технология*. 2005. № 2–3. С. 106–107.
8. Суховеева М.В., Подкорытова А.В. Промысловые водоросли и травы морей Дальнего Востока: биология, распространение, запасы, технология переработки // *Владивосток: ТИНРО-Центр*, 2006. 243 с.
9. Левенец И.Р. Водоросли-макрофиты в сообществах обрастания прибрежных вод южного Приморья. Владивосток: Дальнаука, 2011. С. 111–112.
10. Коженкова С.И. Ретроспективный анализ морской флоры залива Восток Японского моря // *Биол. моря*. 2008. Т. 34, № 3. С. 159–174.

УДК 664.951

Марина Ивановна Конюшенко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТПб-312, Россия, Владивосток, e-mail: bytkamarina068@gmail.com

Анна Олеговна Назаренко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТПб-312, Россия, Владивосток, e-mail:nazarenkoao02@mail.ru

Ван Нань

Даляньский океанологический университет, гр. ТПб-310, КНР, Далянь, e-mail: wnan6666@163.com

Научный руководитель – Светлана Николаевна Максимова, доктор техн. наук, профессор

**Перспективы производства замороженной кулинарной продукции
из водных биологических ресурсов**

Аннотация. Рассмотрены перспективы производства замороженной кулинарной продукции из водных биологических ресурсов. Показана перспективность совершенствования традиционной рецептуры рыбных полуфабрикатов за счет обогащения их функциональными ингредиентами с целью сбалансирования состава, расширения ассортимента и улучшения функционально-технологических свойств продукта.

Ключевые слова: рыба, ВБР, кальмар, комбинирование, заморозка, кулинария.

Marina I. Konyushenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, TPb-312, Russia, Vladivostok, e-mail: bytkamarina068@gmail.com

Anna O. Nazarenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, TPb-312, Russia, Vladivostok, e-mail: nazarenkoao02@mail.ru

Wang Nan

Dalian Oceanological University, TPb-310, China, Dalian, e-mail: wnan6666@163.com

Scientific advisor – Svetlana N. Maksimova, Doctor of Technical Sciences, Professor

**Prospects for the production of frozen culinary products
from aquatic biological resources**

Abstract. This article discusses the prospects for the production of frozen culinary products from aquatic biological resources. The prospects of improving the traditional recipe of fish semi-finished products by enriching them with functional ingredients in order to balance the composition, expand the range and improve the functional and technological properties of the product are shown.

Keywords: fish, VBR, squid, combination, freezing, cooking.

В настоящее время для рыбной отрасли характерен выход рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на лидирующие позиции на мировой арене. Вылов водных биоресурсов (ВБР) с каждым годом увеличивается, что позволяет России входить в пятерку стран мира по объемам добычи. Значительная часть улова принадлежит океаническому и морскому промыслу, но, несмотря на это, большая часть приходится на внутренние воды России. В настоящее время Россия занимает четвертое место в мире по добыче водных биологических ресурсов. В структуре вылова по основным видам океанических и морских ВБР ведущее место в РФ занимают треска, сельдь, минтай, лосось, скумбрия и др. [2].

Согласно Стратегии развития здравоохранения Российской Федерации до 2025 г. важной задачей является увеличение численности населения, продолжительности жизни и снижение уровня смертности. На данные показатели оказывает влияние правильное питание, которое влияет на функционирование всех органов и тканей, работоспособность человека, приспособляемость к условиям окружающей среды и профилактику ряда заболеваний. На сегодняшний день у 46 % россиян обнаружены нарушения питания в результате недостаточного потребления нутриентов или их нерационального соотношения [3]. Эта проблема решается за счет корректирования состава пищевых продуктов массового потребления, к которым относятся замороженные готовые кулинарные изделия (фаршевая продукция, рыба специальной разделки, формованные рыбные полуфабрикаты и т.п.).

Согласно планам развития рыбного хозяйства России на период до 2020 г. одним из важных и перспективных направлений развития технологий переработки водных биологических ресурсов (ВБР) является разработка и широкое внедрение технологий, обеспечивающих высокую степень переработки сырья с целью получения пищевых продуктов, максимально готовых к потреблению (замороженные термически обработанные кулинарные изделия, формованные продукты, фаршевая кулинария и т.п.) [4]. Ритм и активный образ жизни современного человека, а также открытый доступ к разработкам и открытиям в сфере питания привели к тому, что потребитель стал более требователен к составу и качеству продуктов. Из-за нехватки времени на приготовление пищи человек часто покупает полуфабрикаты, продукты быстрого приготовления и готовую продукцию. В связи с недостаточным потреблением необходимых для организма нутриентов возникает необходимость создания комбинированных продуктов питания, сбалансированных по необходимым показателям.

Комбинированные пищевые продукты на основе водных биоресурсов представляют собой продукты, состоящие не менее чем из двух пищевых компонентов, один из которых имеет водное происхождение, которые сочетаются друг с другом и позволяют создавать готовые к употреблению продукты с определенными свойствами [5]. Производство комбинированных продуктов питания из ВБР является одним из перспективных направлений удовлетворения потребительского спроса на сбалансированные и готовые к употреблению продукты.

Интерес к нерыбным ВБР в настоящее время обусловлен некоторым сокращением рыбных запасов, что вынуждает искать дополнительные биологические ресурсы, способные восполнить недостаток потребления белка. Среди таких ресурсов первое место занимают головоногие моллюски, которые в своем составе содержат комплекс питательных и биологически активных веществ, что ставит их в разряд ценных промысловых животных.

Одна из самых крупнейших групп головоногих моллюсков – кальмары. Широкое распространение и способность образовывать плотные скопления дают возможность вести эффективный лов. Короткий жизненный цикл и быстрый рост определяют высокий уровень промыслового изъятия. Кальмар также имеет высокий выход съедобной части – около 80 % [6]. Наиболее добываемыми являются кальмары видов *Todarodes* и *Dosidicus gigas*.

Кальмар относится к нежирным ВБР, весь его жировой запас сосредоточен в печени. Содержание жира в мантии около 1 %, но он имеет высокую биологическую ценность, так как в его составе преобладают фосфолипиды, триглицериды и свободные жирные кислоты. Было обнаружено, что мясо кальмара содержит большое количество нутриентов, которые необходимы для сбалансированного питания человека. Что касается отдельных микроэлементов, то в мантии кальмара выявлено пониженное содержание железа, а меди и цинка – повышенное,

по сравнению с их содержанием в мясе рыб. В мясе кальмара содержится большое количество таурина, который способствует снижению уровня холестерина в крови человека. Он также содержит витамин Е и селен, способствующие трансформации эйкозапентаеновой кислоты в организме человека в простагландин, связывающий и обезвреживающий соли тяжелых металлов.

Литературный анализ минерального, аминокислотного, химического и витаминного составов мышечной ткани кальмара свидетельствует о высокой пищевой ценности данного вида сырья и целесообразности его использования для производства комбинированных пищевых продуктов путем добавления в состав компонентов растительного и животного происхождения для сбалансированности конечного продукта.

Сбалансированный состав полуфабрикатов может быть достигнут за счет комбинирования животного и растительного сырья, что позволит расширить ассортимент рыбной продукции с улучшенным качеством, повышенной биологической ценностью и заданными вкусовыми характеристиками, отвечающими спросу современных потребителей. Широко используется растительное сырье различного химического состава, в том числе углеводы, которые в рыбе практически отсутствуют (петрушка, фасоль, сельдерей, свекла, капуста, яблоко и т.д.). Растительные ингредиенты рыбных полуфабрикатов положительно влияют на пищевую ценность готового продукта [7]. Для улучшения функционально-технологических свойств рыбных полуфабрикатов рекомендуется использовать структурообразующие (желатин, хитозан, каррагинаны, яблочный жмых, хлебобулочные изделия и др.) и влагоудерживающие (крахмалсодержащие добавки, ржаные и пшеничные отруби, лузгу подсолнечника, шроты травянистых растений и др.) компоненты [7].

Одной из задач технологов является разработка и внедрение нового ассортимента, использование нового типа оборудования, вспомогательных материалов, тары и упаковки. Так как все новое привлекает внимание, вызывает желание попробовать.

В качестве дополнительных компонентов можно рассмотреть такие продукты, как лук репчатый, морская капуста, яйцо куриное, рис и овсяная мука. В составе лука репчатого – 12 незаменимых аминокислот и 8 заменимых. Также имеются витамины Е и С. Лук обогащен витаминами группы В (В1, В2). Лук очень ценен содержанием аллицина. Аллицин обогащает продукт витаминами, микроэлементами, пищевыми волокнами, а также обладает антибактериальными свойствами. Среди полезных веществ присутствует хлорофилл, способствующий улучшению кровообращения. Цинк, имеющийся в составе, способствует укреплению иммунной системы.

В химическом составе куриных яиц содержится более десяти основных витаминов – холин, витамины группы В (В1, В2, В6, В9, В12), А, С, D, Е, К, Н и РР, а также калий, магний, кальций, цинк, медь и марганец, селен, железо, йод, хлор и сера, хром, молибден, фтор, бор и ванадий, кремний, олово и титан, кобальт, фосфор и натрий, никель и алюминий. Куриные яйца – продукт, усваиваемый организмом практически полностью (на 97–98 %), который практически не оставляет шлаков в кишечнике. Они богаты белками, необходимыми для развития и правильного функционирования организма.

Морские водоросли обезвреживают радионуклиды, выводят соли тяжелых металлов и токсины, снижают риск онкологических заболеваний. Этими свойствами ламинария обязана биологически активным веществам – альгинатам. Их используют в пищевой промышленности под кодами Е400-Е404, Е406, Е421 при изготовлении мороженого, хлеба, кремов, желе, варенья. Морская капуста нормализует работу кишечника, оказывает легкое слабительное действие, облегчает процесс похудения, нормализует обмен веществ. Морская капуста – низкокалорийный продукт (10–25 ккал/100 г), который при употреблении в пищу притупляет чувство голода на 2–3 ч [1]. Восполняет дефицит йода в организме, благодаря чему нормализуется функция щитовидной железы.

Рис является источником витаминов группы В (В1, В2, В3, В6). Среди минералов, которыми богат рис, заметно выделяется калий, в небольшом количестве рисовые зерна содержат

кальций, железо, йод, цинк, фосфор. Попадая в организм человека, рис вступает в контакт с имеющейся в нем солью (а именно с натрием) и выводит ее излишки.

Овсяная мука является источником незаменимых аминокислот, кремния, витаминов и макроэлементов, в ней высокое содержание клетчатки и антиоксидантов. Она легко усваивается организмом, снижает уровень сахара в крови и восстанавливает энергию.

Каждый из компонентов богат аминокислотами, витаминами, макро- и микроэлементами, необходимыми для жизнедеятельности организма человека, поэтому их целесообразно использовать для моделирования комбинированного пищевого продукта на основе кальмара [7–10].

В будущем планируется создать технологию такого замороженного готового для употребления продукта, вместо кальмара можно использовать и другие ВБР, другое растительное сырьё, чтобы у каждого человека был выбор по вкусовым предпочтениям. Внедрение в производство такой продукции является целесообразным, так как в современном ритме жизни потребители нуждаются в готовых (в целях экономии времени), вкусных и полезных продуктах питания.

Библиографический список

1. Федеральное агентство водных ресурсов. Калининградская область [Электронный ресурс]. URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/72264534/paragraph/7/highlight/%> (дата обращения: 28.03.2022).

2. Стецюк В.В. Современное состояние и проблемы рыбной промышленности Российской Федерации // Таможенная политика России на Дальнем Востоке. 2019. № 2(87). С. 65–76.

3. Стратегия развития здравоохранения в Российской Федерации на период до 2025 года [Электронный ресурс]. URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/72264534/paragraph/7/highlight/%> (дата обращения: 28.03.2022).

4. Химия пищи: в 2 кн. / И.А. Рогов [и др.]. М.: Колос, 2000. Кн. 1. Белки: структура, функции, роль в питании. 384 с.

5. Биотехнология морепродуктов / Л.С. Байдалинова [и др.]. М.: Мир, 2006. 560 с.

6. Использование кальмаров в производстве функциональных продуктов питания / В.С. Слободяник [и др.] // Современные наукоемкие технологии. М., 2010. № 3. С. 72–73.

7. Сайт продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.fao.org/corp/statistics/ru> (дата обращения: 28.03.2022).

8. Технология обработки водного сырья: учебник / И.В. Кизеветтер [и др.]. М.: Пищ. пром-сть, 1976. 696 с.

9. Сафронова, Т.М. Сырье и материалы рыбной промышленности / Т.М. Сафронова, В.М. Дацун. М.: Мир, 2004. 272 с.

10. Химический состав пищевых продуктов. Кн. 2. Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / ред. И.М. Скурихин [и др.]. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1987.

УДК 663.674

Марина Ивановна Конюшенко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
гр. ТПБ-312, Россия, Владивосток, e-mail: bytkamarina068@gmail.com

Ольга Витальевна Веселова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
гр. ТПБ-312, Россия, Владивосток, e-mail: veselova782001@gmail.com

Научный руководитель – Николай Гаврилович Тунгусов, канд. техн. наук, доцент

Технология сливочного «Морского» мороженого с черникой и гребешком

Аннотация. Рассмотрены технологии необычных десертов с морепродуктами. Создана технология приготовления сливочного «Морского» мороженого с черникой и гребешком с целью получения идей для разработки новых, необычных, вкусных и полезных продуктов из ВБР.

Ключевые слова: рыба, морепродукты, десерты, гурман, мороженое, гребешок, черника, ягоды, вишня, жимолость.

Marina I. Konyushenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, TPb-312, Russia, Vladivostok, e-mail:
bytkamarina068@gmail.com

Olga V. Veselova

Far Eastern State Technical Fisheries University, TPb-312, Russia, Vladivostok, e-mail:
veselova782001@gmail.com

Scientific adviser – Nikolai G. Tungusov, PhD, Associate Professor

Technology of creamy «Sea» ice cream with blueberries and scallop

Abstract. The article discusses the technology of unusual desserts with seafood. A technology for the preparation of creamy «Sea» ice cream with blueberries and scallops has been created in order to obtain ideas for the development of new, unusual, tasty and healthy products from water biological resources.

Keywords: fish, seafood, desserts, gourmet, ice cream, scallop, blueberries, berries, cherries, honeysuckle.

Существуют разные варианты приготовления рыбного мороженого. Например, к семге добавляют сливочное мороженое и приправляют все это соусом табаско и душистым перцем. А в Лондонском университете создали мороженое со вкусом копчёной рыбы. В Японии производят множество десертов с морепродуктами, например, мороженое со вкусом щупальцев осьминогов, креветок, морского угря, крабов, акульих плавников.

Как оказалось, рыба и морепродукты – это универсальный продукт, из которого можно сделать любое блюдо.

Была разработана технология приготовления мороженого с гребешком и черникой.

Получился привычный вкус сливочного мороженого с необычным приятным привкусом гребешка морского.

Данный продукт позволяет людям, любящим необычные сочетания вкусов, решить проблему удовлетворения своих желаний попробовать что-то новое и незаурядное при помощи мороженого с гребешком и ягодами. Сочетание таких ингредиентов удивит любого гурмана.

«Морское» мороженое отличается от продуктов других изготовителей не только своим необычным вкусом, но еще и полезным составом из-за большого содержания аминокислот в гребешке, а также витаминов, минералов и пищевых волокон в ягодах (табл. 1).

Таблица 1 – Полезный состав «Морского» мороженого

Ингредиент	Полезные элементы	Польза для организма
Гребешок	Незаменимые аминокислоты, микро- и макроэлементы	Улучшение работоспособности, здоровье
Дальневосточные дикоросы	Витамины	Иммунитет

Технологический процесс мороженого с гребешком не сложный – стандартная технология, но бланшированный гребешок и натуральные ягоды – новое и необычное в процессе производства (табл. 2).

Таблица 2 – Состав мороженого (на 100 г продукта)

Рецептура	
Молоко цельное 3,2 %, г	25
Молоко цельное 6 %, г	25
Сливки питьевые ультрапастеризованные 35 %, г	12,5
Сахар-песок, г	13
Гребешок, г	8
Ягода (черника), г	5,5
Масло сливочное 82 %, г	3,8
Молоко сухое 1,5 %, г	6,4
Эмульгатор (Каррагинан Йота), г	0,03
Вода, г	0,8
Альгинат натрия, г	0,01

Было закуплено и подготовлено сырьё. Вначале смешивали молоко, сливки, сливочное масло, сахар, молоко сухое и ставили на пастеризацию. Пастеризовали до температуры 82 °С. После пастеризации добавляли эмульгаторы и гомогенизировали смесь, тем самым насыщая ее пузырьками воздуха и остужая. В то же время бланшировали гребешок, после операции бланширования измельчали его с ягодами. Добавляли наполнитель в молочную смесь и охлаждали. Заливали смесь во включенный фризёр. Осуществляли процесс фризирования в течение 20 мин, затем фасовали и закачивали в морозильной камере при температуре ниже -18 °С (рис. 1). Технологическая схема представлена ниже:

Также была заказана удобная упаковка и разработан ее дизайн. Вот такой необычный, вкусный и полезный продукт получился (рис. 2, 3).

В столовой Дальрыбвтуза, а позже в Москве была проведена дегустация данного продукта. В мероприятиях принимало участие более 100 человек. 50 % опрошенных людей сказали, что вкус гребешка чувствуется средне, 35 % ответили, что гребешка почти не чувствуется. Это хороший показатель, так как сильный привкус гребешка мог бы вызвать негативные эмоции у дегустаторов. При этом гребешок чувствуется, как мармелад. Консистенция и цвет мороженого понравились 98 % дегустаторов (табл. 3).



Рисунок 1 – Технологическая схема производства «Морского» мороженого



Рисунок 2 – Мороженое с ягодами и гребешком в упаковке



Рисунок 3 – Мороженое с ягодами и гребешком

Таблица 3 – Результаты опроса

Результаты опроса	
Вкус кусочков гребешка в мороженом:	Результат, %
чувствуется средне (умеренно)	50
не чувствуется	35
чувствуется, как мармелад	15
Цвет мороженого:	
понравился	98
не понравился	1,50
затрудняюсь ответить	0,50
Консистенция:	
приятная	98
средняя	1
не понравилась	1

Можно сделать вывод, что «Морское» мороженое нравится потребителям и имеет простую технологию приготовления. Также оно не только вкусное, но и полезное, люди хотели бы покупать мороженое с гребешком, поэтому целесообразно запустить в производство морское мороженое с гребешком.

Библиографический список

1. Арсеньева Т.П., Горбатова К.К. Справочник технолога молочного производства. СПб.: ГИОРД, 2002.
2. <https://zen.yandex.ru/media/fish2o/ledency-iz-lososia-kak-prigotovit-konfety-iz-ryby6156b754f96fe141268da1d4>.
3. Ряман А.Р., Виноградова А.И. Специфика японской кухни: традиции и современность // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2019. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-yaponskoj-kuhni-traditsii-i-sovremennost> (дата обращения: 17.03.2022).

Никита Евгеньевич Котов

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТПм-112, Россия, Владивосток, e-mail: nkov117@gmail.com

Лев Юрьевич Подленный

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТПм-212, Россия, Владивосток, e-mail: podlenn123@mail.com

Научный руководитель – Светлана Николаевна Максимова, доктор техн. наук, профессор

Обоснование технологии белковой биологически ценной продукции из отходов икорного производства путем биомодификации

Аннотация. Рассматривается возможность применения отходов икорного производства для получения белковой биологически ценной продукции. С этой целью обосновано проведение биомодификации отходов ферментным препаратом. Для сохранения качества гидролизата предложили предварительную обработку вторичного сырья во избежание процесса окисления жира и снижения качества готового продукта.

Ключевые слова: икорное производство, отходы, гидролиз, жир, окисление, хитозан.

Nikita E. Kotov

Far Eastern State Technical Fisheries University, Tpm-112, Russia, Vladivostok, e-mail: nkov117@gmail.com

Lev Y. Podlennay

Far Eastern State Technical Fisheries University, Tpm-112, Russia, Vladivostok, e-mail: podlenn123@mail.com

Scientific advisor – Svetlana N. Maksimova, Doctor of Technical Sciences, Professor

Substantiation of the technology of protein biologically valuable products from caviar production waste by biomodification

Abstract. The article considers the possibility of using caviar production waste to produce biologically valuable protein products. For this purpose, the biomodification of waste with an enzyme preparation is justified. To preserve the quality of the hydrolysate, pretreatment of secondary raw materials was proposed in order to avoid the process of fat oxidation and reduce the quality of the finished product.

Keywords: caviar production, waste, hydrolysis, fat, oxidation, chitosan.

В настоящее время можно утверждать о том, что глобальные изменения, происходящие в мире, прямо или косвенно отражаются на состоянии внутреннего рынка нашей страны и всех его участниках. В этой постоянно изменчивой системе российского рынка для пищевой индустрии открываются новые возможности, в том числе и для рыбохозяйственного комплекса. В связи с этим у многих производителей рыбной пищевой продукции появился экономический интерес и запрос в сторону создания и реализации новых видов продуктов.

При этом разработке и выведению на рынок инновационного пищевого продукта предшествует научно-исследовательская работа по научному обоснованию его технологии.

Приоритетным направлением в развитии рыбной отрасли является разработка безотходных технологий, предполагающих комплексное использование сырья. Прежде всего это касается использования отходов, накапливающихся на рыбоперерабатывающих предприятиях при технологической переработке водных биологических ресурсов. Так, при разделке и переработке рыбы может образовываться до 50 % (от массы рыбы) отходов, богатых полным набором макро- и микроэлементов: полноценным белком, незаменимыми полиненасыщенными жирными кислотами, минеральными веществами и витаминами. Практически все отходы рыбопереработки можно использовать в дальнейшем в качестве вторичного сырья для создания продуктов различного назначения, что позволяет их считать сырьевыми ресурсами [1].

Известно, что при переработке лососевых пород рыб наиболее ценным продуктом является соленая икра, в которой содержатся ценные компоненты: белки, жиры, углеводы и минеральные вещества, витамины группы В, А, Е и D [2].

В свою очередь, при производстве зернистой лососевой икры образуется значительное количество отходов – до 40 %, которые включают в себя так называемые икорные пленки и «джус» [3, 4].

Ястыки, отделенные от икринок, и образующийся «джус» не находят дальнейшего применения в производстве и утилизируются. Поэтому сбор и использование данных отходов является актуальной задачей и с экологической точки зрения. При этом исследования химического состава данного сырья свидетельствуют о его биологической ценности: пределы содержания белка (в %) колеблются от 9,56 до 12,92, жира – от 4,49 до 5,84, а значит, и целесообразности использования для получения биологически ценных белковых продуктов [5].

Основными способами получения белковых продуктов является гидролиз (ферментативный, щелочной и кислотный). Щелочной гидролиз используется не так часто из-за разрушения биологически ценных компонентов, а именно, аминокислот и пептидов. Использование кислотного гидролиза подразумевает внедрение высоких концентраций кислот, которые в свою очередь также губительно влияют на незаменимые аминокислоты и соединения белковой природы. Нейтрализация этих кислот влечет за собой накопление существенного количества солей хлоридов и сульфатов в гидролизате, которые в свою очередь крайне негативно влияют на здоровье человека. Гидролиз белоксодержащего сырья протеолитическими ферментами не имеет вышеописанных недостатков щелочного и кислотного способов [6].

В связи с вышесказанным для модификации отходов, образующихся при пробивке ястыков лососевых пород рыб, был применен способ ферментативного гидролиза, который предполагает использование ферментного препарата.

В настоящей работе в качестве ферментного препарата применяли «Протамекс». В результате поисковых экспериментов рекомендованы следующие условия гидролиза: температура - 45°C, продолжительность – 45 мин, без добавления воды. Полученный гидролизат характеризовался наличием не только белка, но и жира в количестве (в среднем) 4,64 % от общего химического состава. Данный факт является нежелательным при создании белкового продукта, поскольку полиненасыщенные жирные кислоты в составе липидов гидролизата в процессе его хранения окисляются, вызывая прогоркание биологически ценной продукции.

Данная проблема может быть решена путем внесения в сырье или полуфабрикат антиокислителя. Известно практическое использование хитозана в качестве антиоксиданта. Химическая структура и способность цепи хитозана к деструкции под действием гидроксильных радикалов и взаимодействию с активными формами кислорода позволяют ему выполнять функции антиокислителя [7].

Рассматривались различные механизмы антиокислительного действия хитозана: восстановление радикалов, хелатирование металлов, блокирование реакционноспособных групп жирных кислот. Последний из перечисленных механизмов является базисным в методе по связыванию молекул жира в опытных образцах. Положительно заряженные молекулы хитозана могут связываться с отрицательно заряженными группами жирных кислот. Одна молекула хитозана способна связать в 4–8 раз больше себя молекул жира [8].

Целью данной научной работы является исследование влияния хитозана на качество отходов икорного производства как вторичного сырья для получения биологически ценной продукции – белковых гидролизатов.

Для достижения данной цели необходимо было решить следующие задачи:

1. Обосновать использование хитозана в качестве антиокислителя при предварительной обработке отходов икорного производства перед гидролизом.
2. Получить экспериментальные образцы, различающиеся по составу.
3. Проанализировать полученные результаты и сделать выводы.

Основным материалом в научной работе послужили отходы от икорного производства, остающиеся на рыбоперерабатывающем предприятии при пробивке ястыков кеты, собранные в августе 2021 г.

В качестве антиокислителя применяли хитозан низкомолекулярный водорастворимый. Поскольку известно, что хитозан, будучи катионом, способен вступать в полиэлектролитное взаимодействие с полианионами, и при этом в составе полиэлектролитного комплекса (ПЭК) усиливать свои функциональные свойства, то в работе использовали не только хитозан, но и его ПЭК с альгинатом натрия [8].

В работе применяли химический метод исследования. Для подтверждения рациональности использования хитозана при обработке вторичного сырья перед гидролизом определяли кислотное число. Под кислотным числом понимают количество мг едкого калия, необходимое для нейтрализации свободных кислот, содержащихся в 1 г исследуемого жира.

Методика заключается в следующем: отвешивали пробу в количестве 2–10 г в коническую колбу ёмкостью 250–350 мл и растворяли в смеси, состоящей из 2 частей серного эфира и 1 части этилового спирта, взятой в количестве 30–50 мл. К спиртово-эфирному раствору жира добавляли 1 мл фенолфталеина и титровали 0,1N раствором едкого калия при постоянном взбалтывании до появления розового окрашивания, не исчезающего в течение 2 мин. Для расчета кислотного числа использовали формулу

$$X = \frac{5,61 \cdot a}{b},$$

где а – количество 0,1N щелочного раствора, которое ушло на титрование; b – навеска жира, г; 5,61 – количество едкого калия, соответствующее 0,1N раствору щелочи, мг [9].

В процессе эксперимента было получено четыре опытных образца с отличающимся составом. В качестве контроля служил образец измельченных отходов с 1 % поваренной соли. В остальные образцы, помимо соли, добавляли хитозан и его ПЭК (табл. 1).

Результаты определения кислотного числа в образцах в течение 30 суток представлены в табл. 2.

Таблица 1 – Состав опытных образцов

№ образца	Количество, г, пленок	Наименование компонента	Количество, г
1	100	Соль	1
2	100	Хитозан и соль	1 и 1
3	100	Хитозан и альгинат натрия	1 и 1
4	100	Хитозан и альгинат натрия	2 и 2

Как видно из представленных результатов, наличие хитозана в составе образцов влияет на процесс гидролиза липидов. При увеличении количества хитозана в образце 4 (до 2 %) его действие более эффективно. В данном образце после месяца хранения кислотное число меньше, чем в контроле в 3 раза. Полученный результат имеет научное и практическое значение, поскольку кислотное число показывает степень гидролиза жира на свободные кислоты, которые при дальнейшем хранении окисляются и делают жир непригодным для пищевых

целей, т.е. является показателем торговой ценности продукта. Прямая зависимость снижения этого показателя при увеличении концентрации хитозана вполне закономерна. Наличие же аниона в составе ПЭК хитозана в условиях данного эксперимента существенно не влияет на глубину гидролиза жира.

Таким образом, экспериментально подтверждено, что при получении биологически ценного гидролизата из отходов икорного производства целесообразно вводить предварительную обработку вторичного сырья перед гидролизом путем внесения антиокислителя с целью предотвращения окисления жира и снижения качества конечного продукта.

Таблица 2 – Результаты определения кислотного числа, мг КОН

№ образца	10 сут хранения	20 сут хранения	30 сут хранения
1	0,76	1,67	4,60
2	0,54	1,07	3,15
3	0,50	1,05	2,91
4	0,41	0,96	1,40

Библиографический список

1. Сафронова Т.М., Дацун В.М., Максимова С.Н. Сырье и материалы рыбной промышленности. СПб: Лань, 2013. 336 с.
2. Кизеветтер И.В. Технология обработки водного сырья. Владивосток: Дальиздат, 1981. 744 с.
3. Единые нормы отходов, потерь, выхода готовой продукции и расхода сырья при производстве пищевой продукции из морских гидробионтов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/499053305> (дата обращения: 05.04.2022). Текст: электронный.
4. Дворянинова О.П., Соколов А.В., Бобрешова М.В. Икорный джус: источники, свойства и применение // Вестн. АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. 2015. №3. С. 126–135.
5. Максимова, С.Н. Технологические перспективы и технические решения сбора и использования отходов при производстве икры лососевых рыб / С.Н. Максимова, Д.В. Полещук, Л.Ю. Подленный [и др.] // Пищевая промышленность. 2022. № 2. С. 45–47. DOI 10.52653/PP1.2022.2.2.010.
6. Артюхова С.А., Богданов В.Д., Дацун В.М. Технология продуктов из гидробионтов. М.: Колос, 2001. 496 с.
7. Максимова С.Н., Сафронова Т.М., Полещук Д.В. Хитиновые материалы в технологии водных биоресурсов. СПб: Лань, 2017. 176 с.
8. Максимова С.Н., Сафронова Т.М. Хитозан в технологии рыбных продуктов: характеристики, функции, эффективность: монография. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2010. 256 с.
9. Лазаревский А.А. Технохимический контроль в рыбоперерабатывающей промышленности. М.: Пищепромиздат, 1955. 519 с.

Валерия Валерьевна Олесик

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТПб-412, Россия, Владивосток, e-mail: valeriya_olesik@mail.ru

Научный руководитель – Елена Станиславовна Чупикова, канд. техн. наук

Необходимость актуализации документов по стандартизации на традиционную продукцию

Аннотация. В настоящее время на рынке существует большой ассортимент выпускаемой традиционной и деликатесной продукции из водных биоресурсов, которые в полной мере способны удовлетворять потребности населения в необходимых питательных компонентах и энергии. Проведен анализ действующих документов по стандартизации относительно ассортимента пресервов и самого термина «пресервы», а также представлена необходимость разработки актуализированного единого межгосударственного стандарта для производства пресервов, который бы охватывал широкий спектр ассортимента производимой продукции. Совершенствование технической документации на традиционную продукцию из водных биоресурсов позволяет производить качественную и безопасную продукцию с использованием последних достижений науки и техники.

Ключевые слова: здоровое питание, традиционная продукция, нормативные документы, безопасность, качество, пресервы, актуализация документов.

Valeria V. Olesik

Far Eastern State Technical Fisheries University, TPb-412, Russia, Vladivostok, e-mail: valeriya_olesik@mail.ru

Scientific adviser – Elena S. Chupikova, PhD

The necessity to update standardization documents for traditional products

Abstract. Currently, there is a wide range of traditional and delicacy products made from aquatic biological resources on the market, which are fully capable of meeting the needs of the population in the necessary nutritional components and energy. The analysis of existing documents on standardization regarding the range of preserves and the term "preserves" itself was carried out, and the need to develop an updated unified interstate standard for the production of preserves, which would cover a wide range of products, was presented.

Improvement of technical documentation for traditional products from aquatic bioresources makes it possible to produce high-quality and safe products using the latest achievements of science and technology.

Keywords: healthy nutrition, traditional products, regulatory documents, safety, quality, preserves, document updating.

Важнейшая цель в области обеспечения безопасности государства и нации в целом – производство безвредной и качественной продукции для населения. При этом, как указано в Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации, необходимо производить продукты питания, которые будут физически и экономически доступны для формирования здорового и полноценного рациона питания населения [1].

Обязательные для применения и исполнения требования безопасности пищевой рыбной продукции, выпускаемой в обращение на территории Евразийского экономического союза, а также связанные с ними требования к процессам производства, хранения, перевозки, реализации и утилизации, требования к маркировке и упаковке пищевой рыбной продукции для обеспечения ее свободного перемещения установлены в ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции». Настоящий технический регламент разработан в целях защиты жизни и здоровья человека, животных и растений, имущества, окружающей среды, предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей пищевой рыбной продукции относительно ее назначения и безопасности [2].

Полноценное и здоровое питание современного человека – это потребление безопасной продукции, которая отвечает физиологическим и психологическим критериям [3]. В настоящее время на рынке существует большой ассортимент выпускаемой традиционной и деликатесной продукции из водных биоресурсов, которые в полной мере способны удовлетворять потребности населения в необходимых питательных компонентах и энергии.

Пресервы – традиционный вид продукции, который выпускается в широких масштабах: в СССР в 1980-е гг. выпускалось около 100 наименований различных пресервов, считавшихся высококачественной деликатесной продукцией. Популярность пресервов обуславливается разнообразным ассортиментом, который варьируется в зависимости от используемого сырья, вспомогательных компонентов, заливок, соусов, гарниров, специй, высокими органолептическими характеристиками, а также удобством потребления в пищу для населения в условиях современного мира [4].

Технологическая схема производства пресервов из разделанной рыбы в различных соусах и заливках, которая лежит в основе нормативных документов, представлена на рис. 1 согласно Сборнику Технологических инструкций по производству консервов и пресервов из рыбы и нерыбных объектов (том 3) [5].

В качестве сырья применяют кильку, мойву, хамсу, сельдь, скумбрию и другие рыбы. Сырье по физико-химическим и органолептическим показателям должно отвечать требованиям стандарта для первого сорта, в частности, соответствовать требованиям относительно содержания жира в мясе сырья: для атлантической сельди, сельди иваси, курильской скумбрии не менее 12 %, тихоокеанской сельди, скумбрии дальневосточной – не менее 6 %, мойвы – не менее 4 %. Пресервы выпускаются в основном в жестяных банках различной вместимости и конфигурации, а также в стеклянной и полимерной таре [5].

В силу того, что данный вид продукции считается традиционным, в Российской Федерации существуют разнообразные документы по стандартизации для производства пресервов различного ассортимента, что создает вариативность и огромное количество документов на пресервы. Поэтому в настоящее время возникает проблема в унификации и актуализации действующих нормативных документов. В этой связи был проведен анализ действующих документов по стандартизации относительно ассортимента пресервов и самого термина «пресервы».

В настоящее время на территории Российской Федерации существуют следующие документы для производства пресервов: ГОСТ 7453-86 «Пресервы из разделанной рыбы. Технические условия», ГОСТ 34188-2017 «Пресервы из разделанной рыбы в соусе или заливке» и отраслевые документы ОСТ 15-380-94 «Пресервы из кусочков рыбы в различных соусах и заливках. Технические условия», ОСТ 15-381-94 «Пресервы из обезглавленной рыбы» и ОСТ 15-406-2000 «Пресервы рыбные малосоленые». Настоящие документы регламентируют требования к пресервам, однако требования к пресервам из обезглавленной рыбы, кусочков в заливке, соусе и масле, что не стандартизировано в существующих документах.

На сегодняшний день требования действующих стандартов требуют пересмотра в отношении отдельных показателей, применяемых добавок и прочего, так как они не соответствуют современному уровню развития межгосударственной и национальной стандартизации. К тому же после распада СССР в 1991 г. большинство министерств и ведомств перестало поддерживать отраслевые стандарты в актуальном состоянии, что создает необходимость

их замены на государственные и межгосударственные стандарты, стандарты предприятий и технические условия. При этом добыча сельди и скумбриевых рыб, согласно рис. 2 и 3, представленным ниже, с 2009 г. увеличивается, что в совокупности создает необходимость разработки актуализированного единого межгосударственного стандарта для производства пресервов, который бы охватывал широкий спектр ассортимента производимой продукции.



Рисунок 1 – Технологическая схема производства пресервов из разделанной рыбы

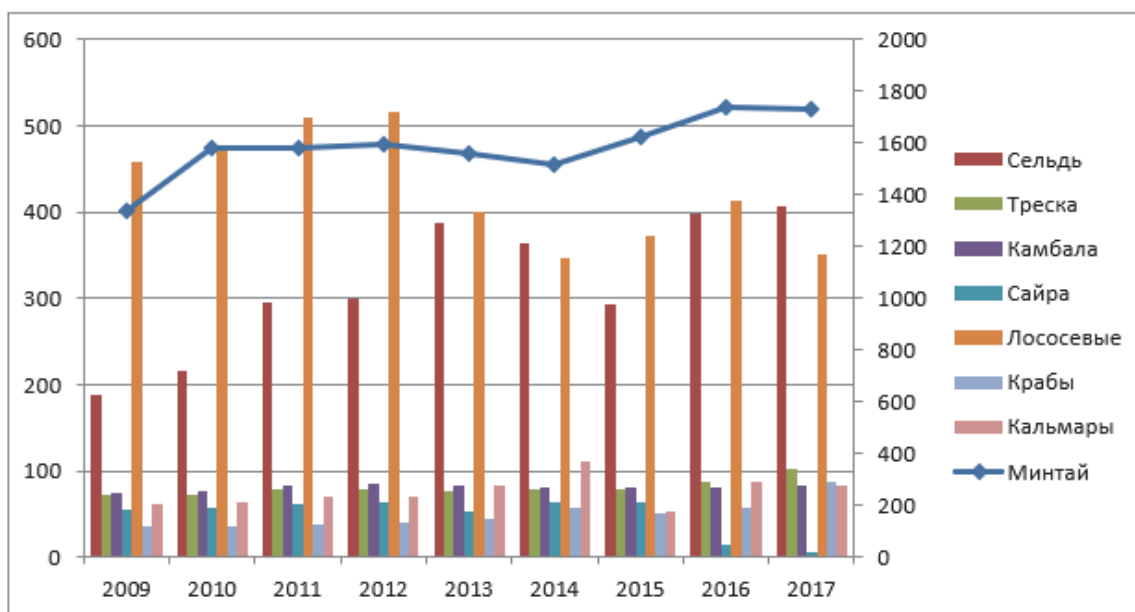


Рисунок 2 – Сырьевая база отечественного рыболовства в период с 2009 по 2017 гг.

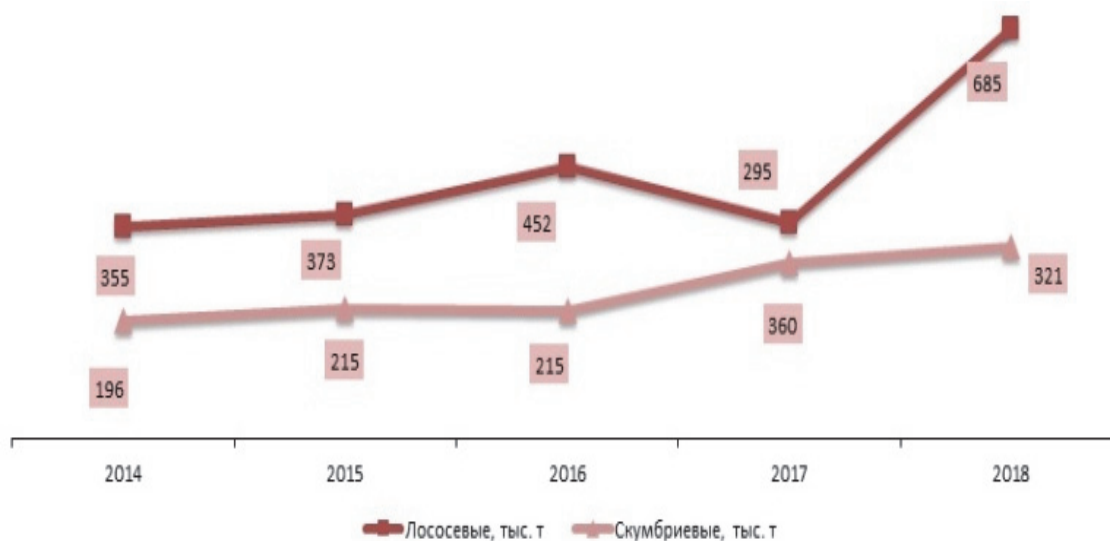


Рисунок 3 – Улов лососевых и скумбриевых рыб с 2014 по 2018 гг.

При этом сам термин «пресервы» также требует доработки и конкретизации. Согласно ТР 040/2016 «пресервы – это соленая пищевая рыбная продукция, содержание которой от массы нетто составляет не менее 65 % для рыбы, 55 % – для водных беспозвоночных, икры, водных млекопитающих и других водных животных, а также водорослей и других водных растений, с массовой долей поваренной соли не более 8 %, с добавлением или без добавления пищевых добавок, гарниров, соусов, заливок, плотно и (или) герметично укупоренная в потребительскую упаковку». Однако согласно этому термину не совсем понятно, какая именно рыба (разделанная или неразделанная) должна укладываться в баночки. К тому же не указано, могут ли пресервы заливаться, помимо соусов, заливок, маслом или нет, хотя ассортимент пресервов предполагает выпуск пресервов в масле [2].

При этом в разрабатываемом стандарте необходимо сделать упор исключительно на виды разделывания и порядок укладывания. В действующих стандартах перечислены не все возможные виды разделки для пресервов. Они ограничиваются тушкой рыбы, филе, филе-кусочками и филе-ломтиками. Однако возможно еще использовать для пресервов обезглав-

ленную рыбу (особенно для мелких видов рыб типа мойва, сардина и пр.), рыбу кусочками. Упор на внешний вид пресервов также обусловлен тем, что продукты питания, пригодные в пищу, должны обладать не только физиологической, питательной ценностью, а также социальной, эмоциональной, эстетической для удовлетворения потребностей человека. Потребители в первую очередь определяют качество продуктов питания исключительно по внешнему виду, который обуславливает качество продукции. Именно поэтому в новом стандарте необходимо уделять внимание способу, виду разделке и порядку укладыванию готового продукта [3].

Таким образом, совершенствование процессов производства продуктов питания возможно только посредством актуализации нормативной базы Российской Федерации. Разработка нового единого межгосударственного стандарта для производства пресервов из разных видов рыб решит проблему разнообразия стандартов и приведет их к единообразию. Только решив данную проблему, можно добиться повышения качества и безопасности производимой продукции.

Библиографический список

1. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации: Указ Президента РФ № 20 от 21 января 2020 г. [Электронный ресурс]. Официальный интернет-портал правовой информации. Режим доступа: www.pravo.gov.ru, свободный.
2. ТР ЕАЭС 040/2016. Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции». Принят решением Комиссии Таможенного союза от 18.10.2016, № 162.
3. Сафронова Т.М. Справочник дегустатора рыбы и рыбной продукции. М.: ВНИРО, 1998. 224 с.
4. Пресервы [Электронный ресурс]: Википедия. Сводная энциклопедия. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B5%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B2%D1%8B> (дата обращения: 21.03.2022).
5. Сборник технологических инструкций по производству консервов и пресервов из рыбы и нерыбных объектов. СПб.: Судостроение, 2012. Т. 3. 250 с.

Маргарита Игоревна Рослая

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТПБ-422, Россия, Владивосток, e-mail: rita.roslaya@mail.ru

Научный руководитель – Наталья Валерьевна Дементьева, канд. техн. наук, доцент

Разработка рецептуры функционального пищевого продукта: мясного пирога с добавлением креветки и граната

Аннотация. Разработана рецептура мясного пирога с добавлением креветки и граната. Установлено рациональное количество креветки и граната в рецептуре пирога, которое составляет 25 и 12,5 % соответственно от массы сырьевого набора. Определены органолептические показатели качества готового мясного пирога.

Ключевые слова: функциональный пищевой продукт, рецептура, органолептические показатели, пищевая ценность.

Margarita I. Roslaya

Far Eastern State Technical Fisheries University, TPb-422, Russia, Vladivostok, e-mail: rita.roslaya@mail.ru

Scientific adviser – Natalia V. Dementieva, PhD, Associate Professor

Development of a recipe for a functional food product: meat pie with the addition of shrimp and pomegranate

Abstract. A recipe for a meat pie with the addition of shrimp and pomegranate has been developed. A rational amount of shrimp and pomegranate has been established in the pie recipe, which is 25% and 12.5%, respectively, of the mass of the raw set. The organoleptic quality indicators of the finished meat pie were determined.

Keywords: functional food product, formulation, organoleptic indicators, nutritional value.

К функциональным продуктам питания относят продукты, обладающие, помимо основной функции снабжения организма человека нутриентами, дополнительным положительным действием на здоровье и/или предотвращающие то или другое заболевание. Таким образом, получение функциональных продуктов подразумевает повышение содержания в них физиологически значимых для человека биологически активных соединений и/или снижение нежелательных компонентов (например, тяжелых металлов и нитратов в растительной пище) [4].

При производстве мясных продуктов основным видом сырья является говядина и свинина. Как мы знаем, мясо убойных животных является хорошим источником полезных микро- и макроэлементов, а также минеральных веществ и витаминов. В составе мяса много незаменимых белков и полиненасыщенных жирных кислот, которые являются неотъемлемой частью здорового рациона любого человека. Продукт из такого сырья уже сам по себе является полезным для нашего организма, но чтобы знать, что необходимо добавить или убрать из своего рациона питания, надо понимать полную картину по химическому составу продукта.

Основными компонентами говяжьего мяса являются вода, белки, жиры и минеральные вещества. Наличие в мясе белков и жиров обуславливает его высокую пищевую ценность. В говядине содержится больше белков и меньше жира, причем содержание белковых веществ и жира зависит от породы, пола, возраста, упитанности животных, условий их кормления и содержания [5].

Биологическая ценность говядины предполагает содержание: незаменимых аминокислот в белке и полиненасыщенных жирных кислот в жире, табл. 1. Чем больше их содержание, тем выше биологическая ценность говядины [6].

Таблица 1 – Биологическая ценность говядины

Незаменимые аминокислоты	Содержание аминокислот, мг/100 г	Высоконеопредельные жирные кислоты	Содержание ВНЖК, мг/100 г
Валин	1035	Мононенасыщенные:	7,42
Изолейцин	782	C _{14:1} (миристолеиновая)	0,25
Лейцин	1478	C _{16:1} (пальмитолеиновая)	0,91
Лизин	1589	C _{18:1} (олеиновая)	6,26
Метионин	445	Полиненасыщенные:	0,56
Треонин	803	C _{18:2} (линолевая)	0,04
Триптофан	210	C _{18:3} (линоленовая)	0,14
Фенилаланин	795	C _{20:4} (арахидоновая)	0,02

Мясо говядины характеризуется высокой биологической ценностью за счет содержания незаменимых аминокислот в белке. Белок говядины считается близким к полноценному, так как среди всех незаменимых аминокислот отсутствуют лимитирующие аминокислоты. В большем количестве в белке присутствуют: валин, лейцин и лизин. Содержание в липидах таких ПНЖК, как линолевая, линоленовая и арахидоновая также повышает биологическую ценность сырья. Говядина содержит в себе в значительных количествах витамины: В₁₂, ниацин, фолацин, холин – и минеральные вещества: калий, серу, фосфор, железо и цинк [3].

Говядина – особо ценный продукт с точки зрения питательности, насыщения и пользы. Необходимо употребить несколько грамм продукта, чтобы утолить голод и зарядить организм энергией на длительный срок. Белковые продукты насыщают быстрее, нежели углеводные. Если соединить говяжье мясо (белок) с овощами (клетчаткой), то эффект сытости продержится еще дольше [3].

Говядина нейтрализует соляную кислоту, пищеварительные ферменты и дополнительные раздражители, которые присутствуют в желудочном соке. Говяжье мясо показано людям с нарушениями кислотности желудка и кишечника. Мясо нормализует баланс, восстановит естественную микрофлору и значительно снизит неприятные проявления патологии. Удивительно, но говядина усваивается быстрее, чем фрукты, овощи и злаки. Организм быстро и легко усваивает необходимые ферменты и переваривает мясо. В кишечнике не успевают накапливаться гниющие элементы и бродящие отходы. Если в органе все-таки присутствуют загрязнения, то минимальная нагрузка мяса выделяет ему время на дополнительную очистку [7].

Но одного компонента в продукте в виде говядины мало, необходимо продукт наполнить новыми вкусовыми и физико-химическими составляющими. Такими могут быть как растительное сырье, так и различные морепродукты.

Как известно, рыба и морепродукты богаты белками, различными витаминами и минеральными веществами. В свой продукт мы решили добавить в качестве функционального ингредиента – креветку [8].

Креветочное мясо признано кладезем полезного белка, который не только поддерживает в тонусе мышцы тела, но и необходим для формирования коллагена, сохраняющего упругую молодую кожу. А минеральный баланс, наличие кислот Омега-3, другие свойства креветок предотвращают развитие многих заболеваний, укрепляют кости, кровеносную систему. Ракообразные являются признанными поставщиками йода среди других морских обитателей. Также креветки содержат: незаменимые аминокислоты; соединения кобальта, марганца, молибдена; микроэлементы магния, натрия, кальция, калия; провитамин А, витамины D, E, C, группы PP, B [8].

Мясо настолько нежное и вкусное, что люди с удовольствием потребляют его при любом удобном случае. К тому же деликатес обладает внушительным перечнем полезных веществ.

В креветках много белка, который необходим для построения мышечных волокон и укрепления костей. Членистоногие могут похвастаться малой долей жиров, водой, ненасыщенными жирными кислотами, углеводами в небольшом объёме.

Комплекс витаминов также заставляет задуматься. Креветки славятся скоплением в своём составе витамина РР, ретинола, тиамина, токоферола, рибофлавина, витамина В₅, пиридоксина. Не обошлось без участия фолиевой кислоты и витамина В₁₂ [8].

Что касается минеральных соединений, креветки содержат калий, серу, кальций, фосфор, натрий, магний и кобальт. Также в них имеется йод, железо, селен, марганец, молибден и цинк. Таким образом, креветки вносят огромный вклад в развитие и обогащение нашего организма [8].

Также мы решили разнообразить вкус и химический состав наличием в составе продукта граната. Гранат, как известно, имеет плотные сочные зерна, которые не имеют способности саморазрушаться под действием тепловой обработки. Следовательно, они будут сохранять свою целостность и после приготовления, а значит, их кисло-сладкий вкус не потеряется среди сладости говядины и креветки [9].

А также гранат богат витаминами, минеральными веществами и имеет хороший химический состав. В зависимости от сорта (а бывают кислые и сладкие сорта) количество сахаров может значительно отличаться, также заметно варьируется калорийность и сочность фрукта. Но в целом сок любого граната содержит дубильные и азотистые вещества, флавоноиды, катехины, не менее 15 аминокислот, до 20 % жирного масла, которое включает (по мере убывания) линолевую, олеиновую, пальмитиновую, стеариновую и некоторые другие кислоты. В кожуре граната обнаружены различные макроэлементы (калий, кальций, магний, железо) и микроэлементы (медь, цинк, марганец, хром, никель и др.), в цветках – пуницин, а в листьях – урсоловая кислота, которая в лекарственной форме потенциально может препятствовать процессу атрофии скелетных мышц. Научная оценка фармакологической активности веществ, содержащихся в гранате, говорит об их потенциале в профилактических и терапевтических мероприятиях по снижению артериального давления, нормализации уровня холестерина и глюкозы в сыворотке крови, устранения оксидативного стресса и воспалительной активности [10].

Таким образом, мы наш пирог обогатили большим количеством полезных веществ, что в свою очередь делает продукт по-настоящему функциональным. В нашей рецептуре было важно подобрать такое количество каждого сырья, чтобы оно гармонизировало друг за другом, не перебивая вкус другого. Рецепт мясного пирога с говядиной, креветкой и гранатом представлена в табл. 2.

Таблица 2 – Рецепт мясного пирога с говядиной, креветкой и гранатом

Компоненты начинки:	Содержание сырья в кг, на 100 кг начинки
Говядина (фарш)	50
Креветка	25
Гранат	12,5
Лук	7
Соль	5,5
Компоненты теста:	Содержание сырья в кг, на 100 кг теста
Яйцо	12
Мука пшеничная	60
Масло сливочное	10
Вода	12
Соль поваренная	5
Сода пищевая	1

В начинке пирога содержится 50 % говядины, 25 % креветки и 12,5 % граната. Количество теста к массе начинки не должно превышать 30 %. В таком содержании в продукте все

компоненты получаются в правильном вкусовом соотношении. В итоге по органолептическим показателям наш пирог получается в меру жирный и сочный благодаря говядине, в меру сладковатый благодаря креветке и имеет хороший кисло-сладкий оттенок из-за граната. Органолептические показатели мясного пирога с говядиной, креветкой и гранатом представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Органолептические показатели мясного пирога с говядиной, креветкой и гранатом

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид теста: начинки:	Хорошо держит форму, корочка золотистая В виде фарша, с кусочками креветки и целыми зернами граната
Запах	Мясной, с оттенком креветки и граната
Вкус	Мясной, без постороннего привкуса, сладковатый, с оттенком креветки и кисло-сладким привкусом граната
Консистенция теста: начинки:	Плотное, прожаренное, без вкраплений муки Сочная, однородная

Таким образом, можно сделать вывод, что мясное сырье хорошо сочетается с морепродуктами, а именно, с креветкой, и очень хорошо гармонирует с фруктами. Например, как в нашем случае, гранатом. Вкусовые качества не только не ухудшились, но и добавилась отличная изюминка в виде сочной, кисло-сладкой нотки, играющей на контрасте с мясным сырьем. Хочется отметить также, что креветка из-за своей сухости взяла часть сока на себя, тем самым продукт получился в меру жирный и при этом довольно сочный. А также пищевая ценность повысилась в несколько раз, что хорошо в дальнейшем будет сказываться на потребительском спросе. Ведь благодаря богатому химическому составу количество потребляемого продукта можно снизить в разы, при этом доза витаминов и различных микроэлементов останется именно в том количестве, которое необходимо для организма человека.

Библиографический список

1. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Общая технология получения и переработки мяса. М.: Колос, 2001. 278 с.
2. Авроров, В.А. Традиционные народные технологии приготовления пищи из натуральных продуктов / В.А. Авроров, Н.В. Моряхина, Н.Д. Тутов. М.: ТНТ, 2012. 288 с.
3. Горелова. Мясо и мясные продукты. М.: Наука, 2011. 151 с.
4. ГОСТ Р 52349-2005. Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. М., 2002. С. 2.
5. Крюков Н.А. Мясо и мясные продукты. СПб.: Центральное кооперативное издательство «Мысль», 1992. С. 24.
6. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Технология мяса и мясных продуктов. Кн. 1. Общая технология мяса. 2009. С. 21–22.
7. Фейнер Г. Мясные продукты: Научные основы, технологии, практические рекомендации. 2010. С. 274.
8. Григорьев А.А. Введение в технологию отрасли. Технология рыбы и рыбных продуктов: учеб. пособие. М.: КолосС, 2013. 179 с.
9. Нестерова Д.В. Необыкновенные блюда из консервированных и замороженных продуктов. Мясо, рыба, морепродукты, овощи. М.: Книга по требованию, 2014. 64 с.
10. Богушева В.И. Технология приготовления пищи. М.: Феникс, 2016. 384 с.

Елизавета Сергеевна Рудник

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТПб-212, Россия, Владивосток, e-mail: lizarudnik@mail.ru

Научный руководитель – Екатерина Мироновна Панчишина, канд. техн. наук

**Особенности накопления токсичных элементов и тяжелых металлов
двустворчатыми моллюсками**

Аннотация. Представлены материалы особенностей накопления токсичных металлов в органах и тканях двустворчатых моллюсков. Металлы накапливаются под влиянием антропологических (загрязнение окружающей среды), физиологических (в результате фильтрации) и биологических (возраст, стадия репродуктивного цикла, пол) факторов. В результате концентрации токсичных металлов в органах моллюсков необходим тщательный их контроль, регламентируемый соответствующими документами.

Ключевые слова: токсичные элементы (тяжелые металлы), моллюски, антропологические факторы, органы, ткани, концентрация.

Elizaveta S. Rudnik

Far Eastern State Technical Fisheries University, TPb-212, Russia, Vladivostok, e-mail: lizarudnik@mail.ru

Scientific adviser – Ekaterina M. Panchishina, PhD

Features of accumulation of toxic elements and heavy metals by bivalves

Abstract. Peculiarities of accumulation of toxic metals in organs and tissues of bivalves are presented. Metals accumulate under the influence of anthropological (environmental pollution), physiological (as a result of filtration) and biological (age, reproductive cycle stage, sex) factors. As a result, increasing concentrations of toxic metals in the organs of molluscs requires careful control, regulated by relevant documents.

Keywords: toxic elements (heavy metals), molluscs, anthropological factors, organs, tissues, concentration.

Развитие химического производства, химизация сельского хозяйства, развитие водного транспорта приводят к возрастающему загрязнению водоёмов промышленными и коммунально-бытовыми стоками, что представляет собой серьёзную угрозу для всего живого. Одними из самых опасных веществ для загрязнения воды являются синтетические моющие средства и входящие в их состав поверхностно-активные вещества. При регулярном сбросе в водоёмы сточных вод, содержащих эти компоненты, возникает контакт живых организмов с новыми чуждыми их природе компонентами среды. Животные реагируют на них различными физиологическими реакциями, в результате которых возникают сильные отклонения от норм, вплоть до постепенного вымирания видов.

Водные сообщества способны сами справляться с внешними воздействиями, выступая как саморегулирующая система. Поэтому представляет особое значение роль организмов, участвующих в самоочищении водоёмов. Важная роль моллюсков-фильтратов в этом хорошо известна, при том, что двустворчатые моллюски чувствительны к влиянию различных факторов окружающей среды [1, 2].

Диапазон концентраций металлов в промысловых моллюсках широк и зависит от природных и антропогенных факторов, связанных, прежде всего, с изменчивостью концентраций микроэлементов в морских акваториях. Накопление двустворчатыми моллюсками металлов в количествах, намного превышающих их содержание в воде, ставит вопрос о контроле уровня содержания токсичных элементов в промысловых моллюсках, используемых человеком для пищевых целей и/или в качестве сырья при производстве различных препаратов. Установлено, что у двустворчатых моллюсков аккумулярующая способность металлов из морской среды выше, чем у других водных биологических ресурсов.

Распределение микроэлементов по органам и тканям моллюсков неравномерно, что связано с особенностями их поступления в организм, циркуляции внутри его и выведения. Жабры осуществляют непрерывный контакт животных с водой, фильтруя все растворённые и взвешенные компоненты, а в пищеварительной железе накапливается и нейтрализуется избыточное количество элементов. Максимальные концентрации микроэлементов отмечены в жабрах и внутренностях (особенно почках), а минимальные – наблюдаются в мышечных тканях.

Однако такое распределение отмечается не всегда. Например, у мидий отмечалось более высокое накопление Cd в мышцах, чем в жабрах и внутренних органах. Fe и Zn обнаруживаются в органах и тканях в максимальных концентрациях, а Hg – в минимальных. Все металлы в наибольших количествах накапливаются в пищеварительной железе мидии, а в наименьшей – в мускуле. Cu и Mn накапливаются в гонадах, мантии и жабрах практически равномерно. Наибольшая концентрация As и Hg отмечена в жабрах и пищеварительной железе, содержание этих элементов выше их концентраций в мантии, мускуле и гонадах моллюска.

Для устрицы характерно практически равномерное содержание металлов в жабрах и мантии. Концентрации Zn, Cu, Pb и Cd в устрицах, обитающих в пределах зал. Петра Великого (Японское море), изменяются в 4–100 раз в зависимости от степени загрязнения биотопов. Известно, что уровень содержания металлов в моллюсках, обитающих в биотопах с различной степенью загрязнённости, имеет существенные количественные различия. Доказана достоверная связь между содержанием металлов в моллюсках и донных отложениях, в то время как связь между концентрациями элементов в воде и моллюсках недостоверна.

Содержание Se в морских беспозвоночных в различных географических зонах в определенной степени отражает содержание элемента в окружающей среде. Se, извлеченный из морской среды, концентрируется в жабрах, а полученный в процессе питания – преимущественно в пищеварительных органах. Наибольшие концентрации Se характерны для печени моллюсков, наименьшие – для гонад. Повышенное содержание элементов в жабрах и печени отражает пути поступления и выведения элементов из организма моллюсков. Известно, что связывание Se с белками обеспечивается печенью, куда он поступает из желудка и где происходят различные преобразования природных соединений селена. Подобное распределение токсичных металлов было отмечено и в других видах двустворчатых моллюсков.

Помимо физиологических факторов, влияющих на содержание металлов в моллюсках, существуют и другие биологические характеристики, к которым относятся размерно-весовые показатели, определяемые, прежде всего, возрастом, стадией репродуктивного цикла, а также в отдельных случаях – полом.

При изучении влияния размеров моллюсков на концентрацию металлов в их тканях обнаружено, что концентрации Cd, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn, As и Se либо не изменяются с возрастом, либо снижаются, т.е. мелкие (молодые) особи часто имеют большую концентрацию металлов, чем крупные. Однако разброс данных очень велик, и отношение между размером моллюсков и концентрацией в них металлов может меняться в зависимости от условий внешней среды, отражая изменения в скорости роста даже в течение репродуктивного цикла. Для Cd в мидиях установлена более сложная тенденция изменения с возрастом: уменьшение в первые годы, затем постоянство концентрации и накопление в старых особях.

Репродуктивный цикл моллюсков влияет на концентрацию в них металлов, прежде всего, за счет удаления половых продуктов при нересте. Поскольку концентрация металлов в гонадах, как правило, меньше, чем в жабрах, пищеварительной железе и печени, нерест сопровождается увеличением усредненного содержания микроэлементов в мягких тканях. Соответственно, быстрый рост гонад перед нерестом оказывает разбавляющее воздействие, и концентрация таких потенциально токсичных металлов, как Pb и Cd, в этот период минимальна, в то же время содержание Cu, строго регулируемое организмами, постоянно, а концентрация такого биологически необходимого металла, как железо, перед нерестом увеличивается [4, 5].

В связи с вышеизложенной информацией по особенностям накопления металлов в организмах двустворчатых моллюсков необходим контроль за их содержанием. Документом, регламентирующим контроль и предельно допустимый уровень в промысловых ВБР, является технический регламент «О безопасности рыбы и рыбной продукции», [3] согласно которому проведен сравнительный анализ (таблица).

Сравнительный анализ данных по содержанию токсичных элементов, накапливаемых моллюсками, в соответствии регламентируемым документам

Токсичные металлы	Регламентируемые уровни согласно ТР 021/2011 [3]	Тихоокеанская мидия*	Гигантская устрица*	Приморский гребешок*
Кадмий	2,0	0,3–1,4	1,1–2,3	0,5–74,4
Ртуть	0,2	0,01–0,02	0,04–0,05	0,01–0,08
Медь	30,0	1,3–5,4	12–53	0,2–8,4

*по данным Бремнер Г.А. Безопасность и качество рыбо- и морепродуктов [4].

Согласно приведенным сведениям по особенностям накопления и распределения токсичных металлов в тканях и органах моллюсков в зависимости от таких факторов, как антропологические (загрязнения окружающей среды), физиологические (в результате фильтрации) и биологические (возраст, стадия репродуктивного цикла, пол), содержание металлов в моллюсках удовлетворяет регулируемым требованиям, отклонения от нормы достигают в устрицах по содержанию меди в них, а также по повышенному содержанию в гребешке кадмия. В связи с чем необходимо их содержание учитывать при ветеринарно-санитарном контроле, а также последующей технологической обработке, поскольку поступление токсичных элементов с пищей может вызвать негативные последствия с рядом заболеваний кровеносной, костной и других систем человека.

Библиографический список

1. Алимов А.Ф. Функциональная экология пресноводных двустворчатых моллюсков. Л.: Наука, 1981. 248 с.
2. Грасси О.А., Соколова Е.Г. Фильтрационная активность пресноводных двустворчатых моллюсков и влияние на неё токсических факторов. Ярославль, 1984. 101 с.
3. ТР ТС 021/2011. Технический регламент таможенного союза «О безопасности пищевой продукции». Утв. решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880. М., 2011. 242 с.
4. Бремнер Г.А. Безопасность и качество рыбо- и морепродуктов. СПб.: Профессия, 2009. 512 с.
5. Вредные химические вещества. Радиоактивные вещества: справочник / В.А. Баженов, Л.А. Булдаков, И.Я. Василенко [и др.]. Л.: Химия, 1990. 464 с.

Елизавета Сергеевна Рудник

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТПБ-212, Россия, Владивосток, e-mail: lizarudnik@mail.ru

Научный руководитель – Денис Владимирович Полещук, канд. техн. наук, доцент

Система качества готовой продукции в технологии продуктов из водных биоресурсов

Аннотация. В настоящее время для человека важным аспектом любой пищевой продукции является качество. Качество пищевых продуктов характеризуется большим количеством показателей, к которым относятся безопасности потребления, назначения, надежности, технологические, эргономические, эстетические, экологические, которые в свою очередь состоят из единичных. Следовательно, существуют факторы, которые влияют на качество продукции: влияние технологических процессов, влияние технологического оборудования. Также важная оценка качества, благодаря которой можно понять, безопасен этот продукт для потребителя или нет.

Ключевые слова: качество, контроль, пищевые продукты, продукция, технологические процессы, технологическое оборудование.

Elizaveta S. Rudnik

Far Eastern State Technical Fisheries University, TPb-212, Russia, Vladivostok, e-mail: lizarudnik@mail.ru

Scientific adviser – Denis V. Poleshchuk, PhD, Associate Professor

Quality system for finished products in aquatic bioresource product technology

Abstract. Nowadays, an important aspect of any food product for humans is quality. Food quality is characterised by a large number of indicators, which include safety of consumption, purpose, reliability, technological, ergonomic, aesthetic, environmental, which in turn consist of single indicators. Consequently, there are factors which influence product quality: the influence of technological processes, the influence of technological equipment. It is also an important quality assessment, through which it is possible to understand whether or not the product is safe for the consumer.

Keywords: quality, control, foodstuffs, products, technological processes, technological equipment.

В настоящее время помимо биологической ценности человека интересует такой важный аспект, как качество продукции.

Согласно ТР ТС 021/2011 качество – это совокупность свойств полноценности и санитарно-эпидемиологической безвредности продуктов, определяющих степень пригодности их для питания.

В историческом процессе становления природы для человека все большее число гидробионтов вовлекается в сферу общественного производства и становится биоресурсами людей.

Для обеспечения контроля качества продукции из водных биологических ресурсов используются такие документы, как Федеральный закон «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов», Административный регламент «По осуществлению Федерального государственного контроля (надзора) в области рыболовства и сохранения водных биологических ресурсов, за исключением водных биологических ресурсов, находящихся на особо

охраняемых природных территориях федерального значения и занесенных в Красную книгу Российской Федерации», Технический регламент «Пищевая продукция из водных биоресурсов», программа ХАССП.

Программа ХАССП – это задокументированные в форме регламентов и инструкций для персонала правила, которые необходимо соблюдать, вести записи в соответствующих журналах, это позволит обеспечить безопасность продукции для потребителей.

Качество пищевых продуктов характеризуется большим количеством показателей, к которым относятся безопасности потребления, назначения, надежности, технологические, эргономические, эстетические, экологические, которые в свою очередь состоят из единичных. С потребительской точки зрения наиболее важными показателями являются органолептические свойства, пищевая и биологическая ценность, гигиеническая безупречность, безопасность, быстрота и удобство подготовки к употреблению.

В общем виде формирование качества продуктов из водных биологических ресурсов можно представить схемой.

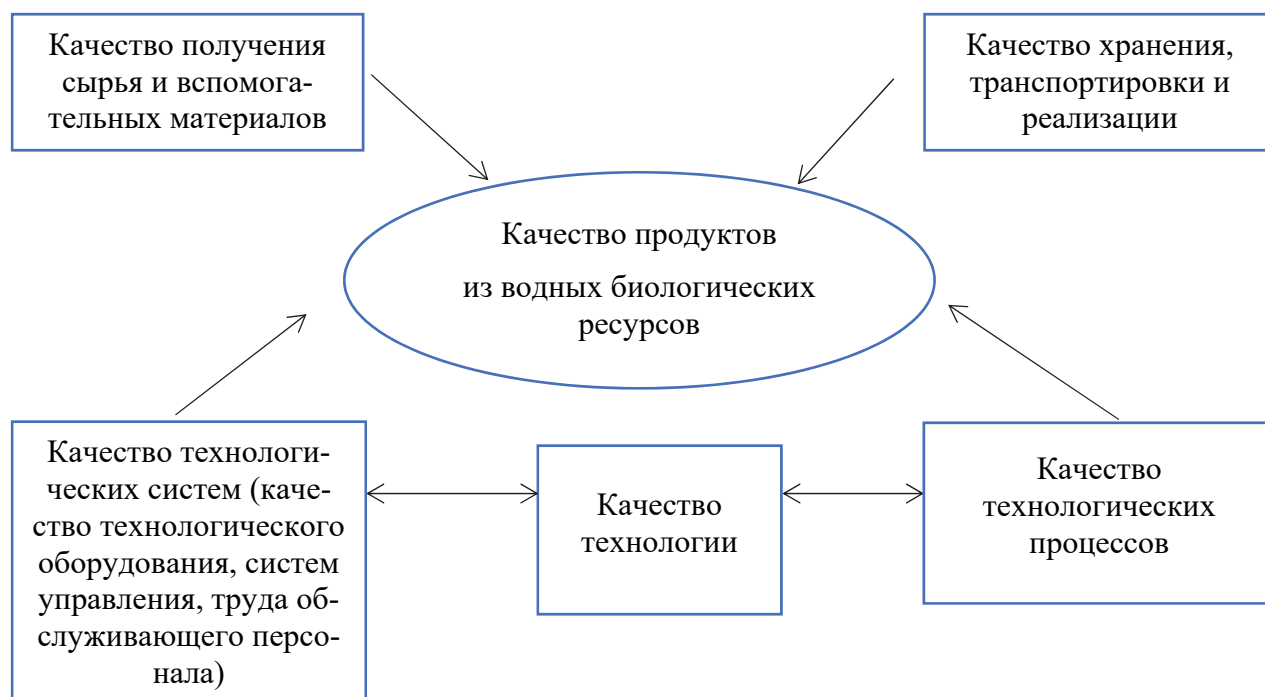


Схема формирования качества продуктов

Основные показатели качества готовой продукции определяются составом, физико-химическими, структурно-механическими и функционально-технологическими свойствами исходного сырья, полуфабрикатов, вспомогательных материалов, а также режимами механической, тепловой, микробиологической, ферментативной обработки, правильный выбор которых позволяет формировать требуемое качество продукта.

Свойства, характеризующие качество продукции из водных биологических ресурсов, можно объединить в следующие группы: *a* – свойства функционального назначения (пищевая ценность): калорийность, массовая доля белка, жира, углеводов и неорганических веществ; *b* – свойства, характеризующие безопасность потребления: микробиологическая обсемененность, отсутствие токсичных, канцерогенных, аллергенных веществ; *c* – эстетические свойства: правильность формы, размера, четкость рисунка, состояние поверхности изделия; внешнее оформление; *d* – органолептические свойства: внешний вид, вкус, консистенция, цвет, запах, аромат; *e* – свойства, характеризующие надежность, стойкость при хранении, транспортабельность.

Свойства группы *a* в основном определяются качеством исходного сырья, а уровень и стабильность свойств групп *b–d* в первую очередь зависят от технологии, качества техноло-

гических процессов и оборудования. Применяемая технология и техника должны не только обеспечивать экономическую эффективность и целесообразность, но и гарантировать качество и пищевую ценность продукции, которые являются важнейшими критериями эффективности функционирования технологических систем.

Важное значение имеет оценка качества продукции с учетом динамики производства, выявление зависимости качества готовой продукции от технологического процесса, режима и особенностей эксплуатации технологической системы. Это позволяет определить рациональные параметры технологического процесса и конструктивные особенности оборудования.

Следовательно, существуют факторы, которые влияют на качество продукции: влияние технологических процессов, влияние технологического оборудования.

Влияние технологических процессов на качество продуктов. Процессы механической обработки (разделки, измельчения, перемешивания, формования и др.) являются неотъемлемой частью сложного технологического цикла переработки водных биологических ресурсов. Такая обработка заключается в механическом воздействии на сырье с целью изменения его формы, размеров, его разделения на фракции и др. Основными технологическими операциями механической обработки являются разделка, измельчение, перемешивание, формование, механическое разделение.

Сырье водного происхождения подвергается интенсивному механическому воздействию рабочих органов оборудования, в результате которого в обрабатываемых объектах возникают деформации растяжения, сжатия, сдвига. Преобладающие виды деформации зависят от конструкции рабочих органов и траектории их движения. Поэтому в разных машинах одни и те же продукты имеют различные структурно-механические свойства, обусловленные процессами структурообразования. Кроме того, механическое воздействие может приводить к потере биологической и технологической ценности, ухудшению внешнего вида в результате произошедших необратимых изменений.

Тепло-массообменные процессы составляют основную часть технологического цикла обработки водных биологических ресурсов. При тепловой обработке сырье водного происхождения и продукты из него претерпевают сложные изменения биохимических и физико-химических свойств, а также видоизменения структуры и составных частей сырья. Цель применяемых процессов может быть различной: подготовка сырья к дальнейшей переработке, доведение продукта до состояния готовности к употреблению в пищу, предотвращение или уничтожение развития микрофлоры в полуфабрикате, готовом продукте или при его хранении, выделение из сырья его составных компонентов, изменение структурного состояния продукта, создание благоприятных температурных условий для проведения копчения, сушки, вяления, выпаривания, хранения, а также процессов механической обработки.

При проведении технологических процессов необходимо реализовывать интенсивные, но одновременно щадящие (мягкие) для структуры продукта режимы, позволяющие при высокой скорости обработки сырья сохранить и обеспечить его высокое качество. В большинстве случаев наиболее тонкие различия качества обнаруживаются только субъективными методами. Даже в том случае, если данные объективной оценки гарантируют качество продукта (по составу, физико-химическим свойствам, показателям безопасности), они обязательно должны быть дополнены результатами органолептической оценки.

Влияние технологического оборудования на качество продуктов. Создание, совершенствование и эксплуатация технологического оборудования для выработки продуктов из водных биологических ресурсов должны проводиться на основе изучения закономерностей формирования и прогнозирования показателей качества сырья и готовых продуктов. Эти показатели необходимо учитывать уже на стадии конструирования оборудования, а в процессе производства должна быть предусмотрена система контроля и управления качеством.

Технологическое оборудование различной конструкции, предназначенное для решения одной и той же функциональной задачи, часто отличается принципом работы, характером и степенью воздействия на перерабатываемое сырье. Конечный результат функционирования оборудования – сохранение и формирование качества получаемого продукта при условии обеспечения заданной производительности.

Наибольшее влияние на качество оказывают конструктивные, кинематические параметры оборудования, надежность его работы, технология изготовления рабочих органов. Качество продукта, получаемого после переработки в соответствующем оборудовании, характеризуется совершенством конструкции его рабочих органов и является одним из важнейших критериев для сравнения его типов.

При сравнительной оценке качества продукта должны учитываться не только его цвет, вкус и запах, но и другие свойства, свидетельствующие о сохранении в продукте пищевой и биологической ценности, консистенции и структуры, от которых зависит степень его усвоения организмом человека. Для этого необходимо определить, какие структурные изменения допустимы при переработке сырья, какие машины и аппараты и режимы их работы позволяют получить качественный продукт с оптимальной структурой. Приоритетным является оборудование с системой объективного контроля свойств перерабатываемого в данный момент сырья, позволяющей на основе полученных данных изменять режимы обработки, обеспечивая сохранение его качества и получение качественных, биологически полноценных и безопасных в санитарном отношении продуктов из водных биологических ресурсов.

На качество продуктов из водных биологических ресурсов большое влияние оказывает надежность оборудования. Она зависит от конструктивных и технологических условий его изготовления. Внезапный отказ оборудования приводит к прерыванию технологических процессов и может вызвать ухудшение качества продукта и производственные потери. Износ рабочих органов оборудования в процессе эксплуатации также неизбежно отражается на качестве получаемого продукта.

В обеспечении надежности оборудования важную роль для изготовления рабочих органов играют используемые конструкционные материалы, специальные покрытия, шероховатость рабочих поверхностей. Покрытия для технологического оборудования должны обладать высокими эксплуатационными характеристиками, сочетать нетоксичность с антиадгезионными свойствами, биологической инертностью по отношению к пищевым продуктам и фунгицидной активностью к микроорганизмам, обладать оптимальным уровнем надмолекулярной организации, определяющим степень дефектности и неоднородности структуры контактных слоев покрытий.

Единичные показатели качества продуктов из водных биологических ресурсов должны быть использованы при оценке технического уровня оборудования. Для этого необходимо установление аналитических, эмпирических зависимостей и создание математических моделей взаимосвязи качества получаемого продукта с конструктивными, кинематическими и технологическими параметрами машин. Такой подход позволит выбрать наиболее рациональные конструкции оборудования, сократить многообразие машин, упростить их эксплуатацию и обеспечить выработку высококачественных продуктов из водных биологических ресурсов.

Для оценки качества пищевой продукции целесообразно использовать комплексные показатели качества, которые должны достаточно полно отражать общее качество оцениваемой продукции и иметь точно установленные зависимости от единичных показателей. Поскольку невозможно принять во внимание все многообразие свойств пищевой продукции, важным этапом является определение их необходимого и достаточного количества. От правильности выбора тех или иных свойств зависит достоверность оценки качества.

Библиографический список

1. ТР ТС 021/2011. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции». Утв. решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880. М., 2011. 242 с.
2. Научные основы производства рыбопродуктов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.В. Бредихина, С.А. Бредихин, М.В. Новикова. Электрон. дан. СПб.: Лань, 2016. 232 с.

Леонид Михайлович Симоконь

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, студент, Россия, Владивосток, e-mail: simokon@bk.ru

Научный руководитель – Денис Владимирович Полещук, канд. техн. наук, доцент

Обоснование эффективности ферментализации отходов переработки водных биологических ресурсов

Аннотация. Рассмотрен химический состав отходов переработки водных биологических ресурсов. Проведена характеристика биологической ценности сырья. Рассмотрены полезные свойства гидролизатов из вторичного сырья. Подтверждена эффективность ферментативного гидролиза отходов рыбной отрасли.

Ключевые слова: отходы, химический состав, ферментализация.

Leonid M. Simokon

Far Eastern State Technical Fisheries University, student, Russia, Vladivostok, e-mail: simokon@bk.ru

Scientific adviser – Denis V. Poleschuk, PhD, Associate Professor

Advantages of enzymatic hydrolysis of aquatic biological resources processing waste

Abstract. The chemical composition of wastes from the processing of aquatic biological resources is considered. The characteristics of the biological value of raw materials have been carried out. The useful properties of hydrolysates from secondary raw materials are considered. The efficiency of enzymatic hydrolysis of fish industry waste has been confirmed.

Keywords: waste, chemical composition, enzymatic hydrolysis.

Рациональная и комплексная переработка водных биологических ресурсов является актуальной проблемой рыбной отрасли. В ходе переработки сырья образуются различные отходы (непищевая рыба, поврежденные части рыбы, мелочь, внутренности, головы, хвосты, плавники, кости, китовые, крабовые и крилевые отходы), которые составляют от 30 до 60 % от массы выловленных гидробионтов и используются в основном для получения продуктов с низкой ценностью (рыбная мука, корма, удобрения), что ведет к потере потенциальной добавочной стоимости. Поэтому в настоящее время отдельное внимание уделяется технологиям переработки отходов, позволяющим повысить их биологические показатели [1, 12].

Одним из классических способов обработки вторичного сырья является гидролиз – процесс, который сопровождается частичным расщеплением белка на аминокислоты, которые легко усваиваются организмом человека [2]. Вследствие гидролиза повышается содержание биологически ценных веществ, что обуславливает несомненную пользу метода. По сравнению с химическими технологиями именно ферментативный способ получения гидролизатов, который заключается в добавлении к сырью различных ферментов, расщепляющих белки до аминокислот, обладает существенными достоинствами, главными из которых являются: доступность и простота проведения, незначительная энергозатратность и экологическая безопасность [3]. Кроме ферментализации также применяют автолиз – способ расщепления белка под действием собственных ферментов клетки, что также удешевляет процесс [4].

Так, например, на рыбзаводах Калининградской области ежедневно образуется от 0,3 до 1,2 т чешуи, которая практически не используется и подлежит утилизации, однако даже такое сырьё имеет в своём составе незаменимые аминокислоты (13,5–17,4 % в составе коллагеновых и эластиновых белков), выделение которых проводится с помощью процесса ферментализации, вследствие которого белки расщепляются до пептидных цепей и свободных аминокислот, повышая тем самым биологическую ценность сырья за счёт высокой усвояемости получаемого продукта [5].

Ещё одним примером послужит производство рыбной муки, являющейся одним из наиболее популярных продуктов из отходов в рыбной отрасли. Одним из самых используемых методов её получения является процесс, включающий измельчение сырья, его тепловую обработку, отделение плотной массы от жидкой фазы и сушку. Однако рыбная мука, полученная таким образом, теряет питательные вещества и обладает низкой биологической ценностью, поскольку коэффициент перевариваемости получаемого продукта невелик за счёт низкого содержания легкоусваиваемых форм азотистых веществ. Технологами был предложен метод повышения качества кормовой рыбной муки путём проведения ферментализации отделённой плотной массы. Полученная таким образом мука богата легкоусваиваемыми азотистыми веществами ввиду расщепления больших белковых молекул на цепи пептидов и свободными аминокислотами [6]. Приведённые примеры обуславливают рациональность ферментализации отходов рыбной промышленности.

Для анализа были рассмотрены различные химические показатели некоторых видов отходов производства продуктов из ВБР (отходы от пробивки икры лососёвых, панцирные отходы ракообразных) до и после ферментализации.

Классическим способом переработки икры является пробивка, суть которой заключается в отделении икры-зерна от соединительной ткани. В ходе этого процесса образуется от 10 до 65 % отходов, включающих лопанец (икру с разрушенной защитной оболочкой) и ястычную пленку. Данную белковую фракцию следует рассматривать как ценное вторичное сырьё, поскольку лопанец фактически является «забракованной» икрой, потерявшей свой начальный вид, но сохранившей свои биохимические показатели [7]. Изучив общий химический состав отходов от пробивки икры лососёвых до и после ферментализации, учёными Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета было установлено повышение содержания белковых (учитывались аминокислоты и уменьшение влажности сырья), липидных и минеральных веществ. В нижеприведённой таблице описан химический состав исходного и подвергнутого ферментативному гидролизу сырья.

Таблица 1 – Химический состав отходов от пробивки икры, %

	Белок	Липиды	Минеральные вещества
До ферментализации	9,56	4,49	1,08
После ферментализации	12,55	6,15	1,23

Полученный гидролизат может быть использован как самостоятельный продукт или полуфабрикат для более глубокого гидролиза при получении биологически ценных пептидов [8].

Большой интерес представляют отходы переработки промысловых ракообразных. В панцирях креветок и крабов содержится вещество хитин – один из наиболее распространённых в природе полисахаридов, вследствие удаления ацила из молекулы которого получают хитозан – ценное вещество, обладающее большим спектром полезных свойств: противовирусной и антибактериальной активностью, иммуностимулирующим, адъювантным, адаптогенным, антигипоксическим, холестрическим, радиопротекторным и гемостатическим действием. Благодаря своей биологической активности отсутствию токсичности, биоразлагаемости и экономической доступности хитозан активно используется при изготовлении кормовых добавок для животных, продуктов питания, косметики и биомедицинских препаратов [9, 10]. Изучив химический состав панцирных отходов синего краба и краба стригуна, (табл. 2–3),

учёными Дальрыбвтуза было установлено содержание белков, липидов и минеральных веществ до и после проведения ферментализа. Снижение количества белка обуславливается их расщеплением под воздействием ферментов до коротких цепей аминокислот. Содержание же липидов и минеральных веществ повысилось.

Таблица 2 – Химический состав хитинсодержащего сырья, %

	Белок	Липиды	Минеральные вещества
Краб-стригун	14,00	3,15	8,33
Синий краб	14,72	4,98	5,02

Таблица 3 – Химический состав гидролизатов из хитинсодержащего сырья, %

	Белок	Липиды	Минеральные вещества
Краб-стригун	10,58	1,89	4,97
Синий краб	12,15	2,20	4,18

Рассмотрев жирно-кислый и аминокислотный составы гидролизатов, было установлено повышение содержания незаменимых аминокислот и сохранение содержания полиненасыщенных жирных кислот на прежнем уровне. Представленные данные обуславливают целесообразность обработки вторичного сырья из ракообразных посредством ферментативного гидролиза [11].

Гидролизаты и продукты на их основе нашли широкое применение в различных отраслях. В пищевой промышленности они выступают как ингредиенты в рецептурах продуктов, предназначенных для лечебного и профилактического питания и как криопротекторы для защиты пищи от последствий заморозки. В косметологии гидролизаты используют для придания фотозащитного эффекта, антимикробных и антиоксидантных свойств шампуням, лосьонам и увлажняющим кремам. При производстве биологически активных добавок гидролизаты из рыбных отходов рыбного сырья используются для поддержания здоровых функций организма и предотвращения сердечно-сосудистых заболеваний. Также их применяют в медицине и фармацевтике [12].

Таким образом, производство гидролизатов методом ферментализа является перспективным путём переработки рыбных отходов ввиду получения продуктов с высокой биологической ценностью, оказывающих благоприятное влияние на организм человека.

Библиографический список

1. Яременко В.И. Технология производства свинины при малоконцентратном типе кормления. Киев: Урожай, 1989. 26 с.
2. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Гидролизат>.
3. Максимюк Н.Н., Марьяновская Ю.В. О преимуществах ферментативного способа получения белковых гидролизатов // Фундаментальные исследования. 2009. № 1. С. 34–35. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=1694>.
4. Биология для студентов. Выделение продукта в биотехнологических производствах. URL: <https://vseobiology.ru/biotekhnologiya/247-8-vydelenie-produkta-v-biotekhnologicheskikh-proizvodstvakh>.
5. Мезенова Н.Ю., Верхотуров В.В., Мезенова О.Я. Олигопептиды из гидролизатов чешуи рыб в специализированном питании // Пищевые технологии: исследования, инновации, маркетинг: сб. тр. по материалам I Междунар. науч.-практ. конф., посвященная Году науки и технологий. Керчь, 2021. С. 2–3.
6. Способ получения кормовой рыбной муки: пат. 2173532 Рос. Федерация. 2000107990/13 / Боева Н.П., Ерастов Г.М., Терентьев В.А.; заявл. 03.04.2000; опубл. 20.09.2001. С. 3–4.

7. Способ комплексной переработки икры гидробионтов: пат. 2733896 Рос. Федерация. 2019128233 / Воротников Б.Ю., Рачкова Н.А., Вайнерман Е.С., Соклаков В.В.; заявл. 09.09.2019; опубл. 09.10.2020, Бюл. № 28. С. 3–4.

8. Максимова С.Н., Полещук Д.В., Федорова В.В., Подленный Л.Ю. Получение гидролизата из отходов икорного производства // Инновационное развитие рыбной отрасли в контексте обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: материалы V Нац. науч.-техн. конф. Владивосток, 2022. С. 2–4.

9. Лозбина Н.В., Большаков И.Н., Лазаренко В.И. Свойства хитозана и его применение в офтальмологии // Сибирское медицинское обозрение. 2015. № 5. С. 5–13.

10. Применение хитозана. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Хитозан>.

11. Максимова С.Н., Полещук Д.В., Верещагина К.К., Слуцкая Т.Н. Получение белкового гидролизата из отходов от разделки промысловых дальневосточных крабов путем автопротеолиза // Инновационное развитие рыбной отрасли в контексте обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: материалы IV Нац. науч.-техн. конф. Владивосток, 2021. С. 2–4.

12. Чижова А.А. Гидролизаты из вторичного рыбного сырья как источник биологически активных веществ // Дни науки: материалы межвуз. науч.-техн. конф. студентов и курсантов. Калининград, 2021. С. 2–3.

Екатерина Сергеевна Федотова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, студент, Россия, Владивосток, e-mail: miss.katrin1234@mail.ru

Научный руководитель – Николай Гаврилович Тунгусов, канд. техн. наук, доцент

Формирование вкусоароматических свойств при изготовлении начинки рыбомучной кулинарии

Аннотация. Представлены результаты по органолептической оценке экспериментальных образцов рыбного фарша. Предложен новый способ предварительной обработки фарша.

Ключевые слова: водные биоресурсы, фарш из лососевых видов рыб, созревание, органолептические показатели.

Ekaterina S. Fedotova

Far Eastern State Technical Fisheries University, student, Russia, Vladivostok, e-mail: miss.katrin1234@mail.ru

Scientific adviser – Nikolay G. Tungusov, PhD, Associate Professor

Flavoring properties formation in the fish and flour cooking fillings producing

Abstract. The article presents organoleptic evaluation results of experimental samples of minced fish. Pretreatment method of minced fish is suggested.

Keywords: water biological resources, minced salmon fish species, maturation, organoleptic parameters.

Темп жизни современного человека, его занятость повышают спрос на готовые кулинарные изделия, требующие минимальных затрат времени на полную кулинарную обработку. К таким изделиям относятся и кулинарные продукты из рыбного фарша, ассортимент которых постоянно меняется и растет [1].

Анализ данных рынка рыбных товаров показал, что доля кулинарной продукции в целом составляет от 6 до 10 %.

Развитие рыбного кулинарного производства позволяет решать проблему комплексной переработки сырья с пониженной товарной ценностью, традиционно неиспользуемого в пищу, а также вторичных продуктов переработки рыбы и выпуска из них пищевой высокопитательной, биологически полноценной продукции [2].

Для изготовления рыбомучных кулинарных изделий в качестве начинки используют рыбный фарш. По классической технологии рыбный фарш представляет собой измельченную мышечную ткань рыб, смешанную с компонентами рецептуры. Разный рецептурный состав начинок рыбомучных кулинарных изделий позволяет добиться положительных реологических и органолептических характеристик. Применение предварительной технологической обработки рыбного сырья придает готовому продукту необычные вкусовые качества, отличающиеся от качеств традиционных кулинарных изделий.

На данную тему было написано большое количество научных работ, связанных с модификацией рыбных фаршей, направленной на улучшение качества готовых кулинарных изделий. Так, например, есть патент, в котором целью работы является улучшение биологической ценности рыбомучных кулинарных изделий за счет введения минеральной добавки. В

данной работе способ производства пищевого рыбного фарша включает разделку рыбного сырья, измельчение филе рыбы, подготовку рыбной чешуи и их смешивание. Причем при подготовке рыбной чешуи ее подвергают ИК-нагреву в течение 3,0–3,3 ч при температуре 55–57 °С до остаточной влажности 5–7 %, после чего измельчают до размера частиц 0,2–0,3 мм, а смешивание проводят при введении предварительно подготовленной рыбной чешуи в пропорции к измельченному филе рыбы 10 : 90–25 : 75 [3].

Традиционные технологии производства таких рыбомучных кулинарных изделий, как пироги, пирожки, растегаи, кулебяки включают одну конечную технологическую обработку – термическую. А производство пельменей исключает обработку при высокой температуре, но в качестве конечной обработки применяется замораживание. Кроме этого, в качестве сырья может быть использована соленая рыба [4].

Целью данной работы является модификация традиционной технологии с применением предварительной технологической обработкой используемого рыбного сырья.

В данной работе для придания готовому продукту нетипичных вкусоароматических свойств созревшей рыбы предварительно подвергали рыбный фарш созреванию. В качестве сырья была использована горбуша, в качестве вспомогательного сырья использовали: соевый белок, соль, сахар, глютаминат натрия и растительное масло.

Было использовано следующее количество рецептурных компонентов (%): филе горбуши 85–90; соевый белок 2–4; соль 2–5; глютаминат 0,15–0,35; сахар 1–3; масло растительное 0,5–1,5. При этом часть фарша подвергалась предварительному созреванию. Далее части фарша смешивали с целью придания готовому продукту вкусоароматических свойств созревшей рыбы.

Было подготовлено три образца, отличающихся между собой тем, что в первом созреванию подвергался фарш с помощью созревателя. Для этого использовался интенсификатор фирмы «Nesse», предназначенный для лососевых видов рыб. Второй образец был сделан с добавлением ломтиков филе горбуши, созревших при помощи того же препарата, интенсифицирующего созревание. Третий образец был изготовлен с использованием фарша горбуши, созревшего за счет собственных ферментов.

Приготовление образцов осуществлялось следующим образом. Горбушу разделявали, удаляя голову, хвост и внутренности, оставляя филе. Филе промывали и подвергали грубому измельчению на мясорубке. Фарш смешивали с созревшим фаршем и со вспомогательными компонентами по рецептуре. Фарш укладывали в пакеты из полимерных материалов и запаковывали под вакуумом. Далее брикеты с фаршем подвергали термообработке при температуре 85 °С в течение 2 мин, после этого охлаждали.

Охлажденные образцы оценивали органолептически, сравнивая с японским образцом рыбных хлопьев компании «Донсен рэйдзо» – контролем. Рыбные хлопья японской компании используются в качестве начинки для разнообразных кулинарных изделий и обладают оригинальными вкусоароматическими свойствами и ярким кирпичным цветом. Результаты оценки представлены в табл. 1.

Результаты оценки, приведенные в табл. 1, говорят о том, что вкус соленой рыбы образцов не сравнился с вялым вкусом, свойственным контрольному фаршу.

По результатам оценки, приведенным в табл. 1, было принято решение изменить рецептурное соотношение компонентов и добавить томатную пасту для придания вкусу образца легкой кислинки, а также для приближения к цвету японского образца.

Для приготовления образца также предварительно проводилось созревание части фарша при помощи собственных ферментов. Приготовление образца проводилось аналогичным способом, описанным выше, только при внесении остальных компонентов рецептуры добавлялась томатная паста в количестве 5–8 %.

После приготовления образец оценивала по органолептическим характеристикам группа экспертов. Данные оценки представлены в табл. 2.

Данные, приведенные в табл. 2, свидетельствуют о том, что полученный образец по органолептическим характеристикам схож с японским образцом рыбных хлопьев по консистенции, вкусу и запаху. Ни один эксперт не охарактеризовал рыбный фарш отрицательно.

Добавление томатной пасты придало вкусу и запаху образца кислинку и сладковатость, свойственные консервированной горбуше. Большинство отмечают присутствие вкуса, напоминающего копченую или сушеную рыбную продукцию, так же, как и по запаху. Консистенцию характеризуют, как сочную, крошливую, что соответствует японскому образцу. Цвет, за счет использования томатной пасты, приблизился к цвету контроля. Все эти данные говорят о том, что предварительное созревание рыбного фарша позволяет достигнуть новых вкусоароматических свойств фаршевому полуфабрикату.

Таблица 1 – Органолептическая оценка образцов рыбного фарша

Номер образца	Запах	Вкус	Консистенция	Цвет
Контроль	Рыбный, легкий запах вяленой рыбы	Яркий, очень соленый, вкус вяленой рыбы	Сочная, крошащаяся, нежная	Кирпичный
1	Вареной рыбы	Невыраженный, вкус вареной рыбы, со слабым вкусом соленой рыбы	Суховатая, плотная	Бледный розово-бежевый
2	Вареной рыбы	Невыраженный, вкус вареной рыбы, с легким привкусом соленой рыбы	Слегка нежная, плотная	Бледный розово-бежевый
3	Вареной рыбы, легкий запах соленой рыбы	Невыраженный, вкус вареной рыбы, с невыраженным привкусом соленой рыбы	Плотная	Бледный розово-бежевый

Таблица 2 – Органолептическая оценка образца рыбного фарша с измененной рецептурой

Номер эксперта	Вкус	Запах	Консистенция	Внешний вид
1	Подвяленной рыбной продукции, со сладковатым послевкусием	Напоминающий сушеный минтай	Плотная, сочная, крошливая	Гранулы красновато-кирпичного оттенка
2	Очень соленый, напоминающий сушеную рыбу	Напоминающий копченую рыбу	Рыхлая, похожая на сушеный фарш	Фарш с коричневатым цветом
3	Сушеной рыбы, подкопченной рыбы, очень соленый	Напоминающий сушеную рыбу	Хлопьеобразная, напоминает кукурузную кашу, сухая	Кашеобразный фарш, кирпичного цвета
4	Яркий, соленый, напоминает сушеную рыбу	Напоминающий консервированную горбушу	Слегка жесткая	Фаршевые хлопья с розово-оранжевым цветом
5	Яркий, соленый, выраженный рыбный, слегка кислотный, напоминающий солёно-вяленую рыбу со сладковатым послевкусием	Напоминающий рыбные консервы	Плотная, жестковатая, суховатая, крошливая	Фарш кирпичного цвета
6	Соленый, вареной рыбы, насыщенный с легкой горчинкой и сладковатым послевкусием	Напоминающий консервированную рыбу, слегка напоминающий черный хлеб	Сочная, плотная, крошливая	Рассыпчатый фарш розовато-оранжевого цвета
7	Приятный, нежный вкус рыбы	Приятный рыбный запах, напоминающий копченую рыбу	Однородная, сочная	Фарш оранжево-кирпичного цвета

Использование такого рыбного фарша для изготовления рыбомучных кулинарных изделий позволит расширить ассортимент кулинарной продукции, которая может быть высоко оценена потребителями.

Библиографический список

1. Цибизова М.Е. Расширение ассортимента кулинарной продукции из объектов товарной аквакультуры // Вестн. МГТУ. 2018. Т. 21, № 3. С. 513–523.
2. Родина Т.Г. Товароведение и экспертиза рыбных товаров и морепродуктов: учебник для вузов. М.: Издательский центр «Академия», 2007. 400 с.
3. Способ производства пищевого рыбного фарша: пат. 2101984 Рос. Федерация. / Денисова С.А., Казимирчик С.В., Шевченко В.В.; опубл. 20.01.1998.
4. Борисочкина Л.И., Гудович А.В. Производство рыбных кулинарных изделий. Технология и оборудование. М.: Агропромиздат, 1989. 312 с.

УДК 664.951.2

Софья Алексеевна Цой

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТПб-212, Россия, Владивосток, e-mail: sonya.tsoi@mail.ru

Екатерина Денисовна Киселева

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТПб-212, Россия, Владивосток, e-mail: katkis1202@mail.ru

Научный руководитель – Денис Владимирович Полещук, канд. техн. наук, доцент

Технологические аспекты производства соленой рыбной продукции

Аннотация. Рассматриваются технологические аспекты производства соленой рыбной продукции. Посол рыбы – эффективный и простой метод консервирования.

Ключевые слова: аспекты, посол, производство, рыбопродукция, продукт.

Sofya A. Tsoi

Far Eastern State Technical Fisheries University, TPb-212, Russia, Vladivostok, e-mail: sonya.gusyatnikova@mail.ru

Ekaterina D. Kiseleva

Far Eastern State Technical Fisheries University, TPb-212, Russia, Vladivostok, e-mail: katkis1202@mail.ru

Scientific adviser – Denis V. Poleshchuk, PhD, Associate Professor

Technological aspects of the production of salted fish products

Abstract. This article discusses the technological aspects of the production of salted fish products. Salting fish is an effective and simple method of preservation.

Keywords: aspects, ambassador, production, fish products.

Посол – сложный процесс, состоящий из диффузионного перехода соли в рыбу, диффузионно-осмотического переноса воды из тканей рыбы в тузлук, либо, наоборот, в зависимости от концентрации солевого раствора. Посол сопровождается физико-химическими и биохимическими изменениями: денатурацией и гидролизом белков, липидов и экстрактивных веществ, изменением микрофлоры и витаминов. Сущность посола как способа консервирования заключается в насыщении рыбы солью, при этом деятельность микроорганизмов и ферментов замедляется, тем самым предотвращается порча продукта.

Актуальность данной статьи заключается главным образом в том, что в настоящее время способы засолки рыбных продуктов пользуются большим спросом на рынке. Знание и понимание производственных аспектов и методов может помочь в развитии этого направления.

Целью является изучение основных технологических аспектов производства соленых рыбных продуктов.

Для достижения поставленной цели решали следующие задачи:

1. Вяснили, какие типы промысловой рыбы используются при посоле.
2. Рассмотрели существующие методы посола рыбопродукции.
3. Изучили нежелательные и недопустимые органолептические свойства.

Определяющий фактор выбора типа промысловой рыбы для посола – *наличие способности к созреванию* – процесс, который помогает улучшить органолептические показатели и пищевую ценность. Традиционно рыба делится на: * рыбу, которая *созревает* в процессе маринования – Семейство сельдевых (сельдь, килька, сельдь), Семейство лососевых (лосось, семга, форель, кета, горбуша); * рыбу, *не созревающую* при посоле – семейства тресковых (треска, пикша, сайда), окуневых (окунь, судак, ерш) и некоторых других. Созревание в процессе посола протекает под действием ферментов за счет гидролиза белка, жира и накопления экстрактивных и ароматических веществ. Исчезает запах и вкус сырой рыбы, подкожный жир глубже проникает в мышечную ткань рыбы, консистенция рыбы приобретает достаточную сочность. Дополнительная кулинарная обработка для рыбы, созревшей при посоле, не требуется. Солевой рассол, образующийся в результате выделения из тканей рыбы под действием поваренной соли воды, экстрактивных веществ, растворимых белков и жиров, называется *тузлук*. Не созревающие при посоле рыбы не пригодны для «мокрого» соления, так как ухудшают свои органолептические показатели и снижают пищевую ценность. Под воздействием поваренной соли происходит частичная коагуляция белков, вследствие чего они теряют способность к набуханию при варке или отмачивании. Мышечная ткань рыбы приобретает «грубый» вкус и хуже усваивается.

На втором этапе мы рассмотрели методы посола рыбопродукции, их преимущества и недостатки. Методы делят на сухой посол, тузлучный посол, смешанный посол, инъекционный посол.

Сухой посол – рыбу солят сухой солью, самый простой способ посола.

Преимущества: у рыбы хорошая органолептика и устойчивость в хранении при высоких температурах, расходуется мало соли.

Недостатки: большие потери веса, что уменьшает себестоимость продукции, возможно неравномерное просаливание по высоте слоев рыбы, большая длительность посола.

Тузлучный посол – рыбу солят в заранее приготовленном тузлуке или посольном растворе.

Преимущества: возможность осуществлять законченный посол до заданной солёности, увеличение веса рыбы после посола, что положительно сказывается на себестоимости продукции. Ускорение процесса созревания рыбы, а также приобретают возможность созревать несозревающие виды рыб.

Недостатки: быстрое опреснение тузлука, в неподвижном тузлуке происходит неравномерное просаливание рыбы, приготовление больших количеств тузлука (трудоемкость процесса).

У некоторых деликатесных рыб ухудшается консистенция филе от быстрого набухания белка.

Смешанный посол – рыбу смешивают с сухой солью, укладывают в посольную емкость и через необходимое время заливают тузлуком определенной концентрации.

Преимущества: соль на поверхности рыбы препятствует опреснению тузлука, равномерное просаливание рыбы, потери меньше, чем при тузлучном посоле.

Недостатки: увеличены траты соли, потери от 3 до 8 % от массы рыбы, которые отрицательно сказываются на себестоимости продукции.

Инъекционный посол – посол путем прямого впрыска посольной смеси в мясо инъектором.

Преимущества: возможность ускорить процесс посола и созревания рыбы. Возможность увеличения выхода готовой продукции на 5–10 % от веса рыбы, что положительно сказывается на себестоимости продукции. Наиболее экономичный способ внесения специальных пищевых добавок.

Недостатки: дорогостоящее оборудование. Метод применяется исключительно к крупной деликатесной рыбе, при ручной работе высокая трудоемкость.

ГОСТ 7448-2021 Рыба соленая. Технические условия

Наименование показателя	Характеристика и норма
1	2
Внешний вид	<p>Цвет, свойственный данному виду рыбы, поверхность чистая, чешуйчатый покров целый (для рыб с неудаленной плотносидящей чешуей).</p> <p>Допускаются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сбитость чешуи: у рыб с плотносидящей чешуей – незначительная; у рыб со слабосидящей чешуей – не нормируется; - потускневшая поверхность; - наличие темных пятен (пигментации) у красноглазки, красного австралийского окуня, кубинского карася и других рыб, имеющих яркую прижизненную окраску; - как результат кровоизлияния: покраснение поверхности у ставриды; незначительные кровоподтеки; - ослабевшее брюшко; - наличие икры или молок у анального отверстия у неразделанного тихоокеанского хека; - не связанное с окислением жира; - незначительное поверхностное пожелтение кожного покрова, брюшной полости и на разрезах, не проникшее в мясо, у крепкосоленой рыбы; - пожелтение мяса на разрезах у разделанных скумбрии и ставриды, не проникшее в мясо; - подкожное пожелтение у австралийского лосося, кабан-рыбы, луфаря, масляной рыбы, нигриты, пелаמידы, сабли-рыбы, сайры, сериолеллы, сериолы, скумбрии, снэка, ставриды и угря; - подкожное окрашивание от золотистого до ярко-желтого у кефали
Наружные повреждения	<p>Рыба без наружных повреждений. У неразделанной рыбы брюшко целое, плотное.</p> <p>Допускаются в одной упаковочной единице:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проколы, порезы и срывы кожи не более чем у 20 % рыб (по счету): • слегка лопнувшее брюшко без обнажения внутренностей у рыб (по счету), %, не более: <ul style="list-style-type: none"> 30 – у бычка; 20 – у остальной рыбы; • выпадение части кишечки через анальное отверстие, без повреждения брюшка у донных рыб: <p>* переломы позвоночной кости у зубатки и палтуса, разделанных на пласт, с незначительным разрывом ткани мяса</p>
<p>Консистенция:</p> <ul style="list-style-type: none"> • мало* и слабосоленой рыбы • среднесоленой рыбы • крепкосоленой рыбы 	<p>Мягковатая, нежная, сочная</p> <p>Плотная, сочная</p> <p>Плотная</p> <p>Допускается:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ослабевшая – для мало- и слабосоленой рыбы; - жестковатая или ослабевшая – для средне- и крепкосоленой рыбы. <p>У альбулы, клыкача, луфаря, мраморной нототении, палтуса, сазана, скумбрии, снэка, тихоокеанского хека и тресковых рыб возможно расслоение мяса по септам</p>
Вкус и запах	<p>Свойственные рыбе данного вида, без постороннего привкуса и запаха.</p> <p>Допускается:</p> <p>слабовыраженный илистый запах, свойственный пресноводным рыбам и азовочерноморскому бычку:</p>

1	2
	- йодистый запах и кисловатый привкус, свойственные морским рыбам; слабый запах окислившегося жира на поверхности, не проникший в мясо; - слабый запах окислившегося жира в брюшной полости у скумбрии и ставриды
Наличие посторонних примесей (в потребительской упаковке)	Не допускается

Следующим этапом мы разберем дефекты соленой и маринованной рыбы и методы их устранения. Дефекты соленых и маринованных рыбных товаров можно разбить на исправимые и неисправимые. К **исправимым** дефектам можно отнести: сырость, рвань, лопанец, неправильную разделку, затхлость, налет белых пятен, начальные стадии окисления и поражения прытунком. *Сырость* – привкус и запах сырой рыбы. Проявляется особенно заметно на частиковой соленой рыбе, мясо которой не созревает. Возникает в результате недостаточной выдержки при посоле. При последующей обработке такой рыбы копчением, вялением, маринованием этот дефект устраняется. *Затхлость* – запах плесени – часто встречается на соленой бестузлучной рыбе, затаренной в ящики. Промывкой рыбы в тузлуке этот дефект можно устранить. *Лопанец* – рыба с лопнувшим брюшком. Получается при посоле рыбы с переполненным пищеварительным аппаратом. Устраняется разделкой рыбы на балычок. *Рвань* – результат небрежного обращения с рыбой. В некоторых случаях можно исправить соответствующей разделкой. *Неправильная разделка* – устраняется соответствующей дополнительной разделкой. *Скисание* – порча тузлука при неправильном хранении. Тузлук становится темным. Если скисание не затронуло рыбы, то ее промывают и заливают свежим тузлуком. Товар нужно быстрее реализовать. *Прытунк* – личинки сырной мухи, имеющих вид червячков, передвигающихся прыжками. Поражается бестузлучная рыба при повышенной температуре хранения. В начальной стадии поражения товар заливают крепким рассолом, личинки всплывают, их собирают и уничтожают. К **неисправимым** или трудно исправимым порокам относят загар, затяжку, окись, сваривание, омыление, окисление, фуксин. *Загар* – разложение крови у позвоночника с образованием темно-бурой окраски. *Затяжка* – дряблая консистенция и гнилостный запах мяса рыбы при затянувшемся процессе посола, возникает под действием микроорганизмов. *Окись* – мясо рыбы приобретает бледный цвет и начинает издавать неприятный запах. Это означает, что рыба находится на грани окончательной порчи. *Сваривание* – консистенция вареного мяса в результате свертывания белков. Образуется при хранении рыбы под прямыми солнечными лучами или рядом с источником тепла. *Омыление* – на поверхности рыбы при перемещении ее из холодильника в теплый склад образуется роса – пленка очень слабого рассола, в которой быстро размножаются бактерии. Постепенно пленка становится мутной и вязкой, с неприятным затхлым запахом. *Окисление, или ржавчина*, жира, возникающее при хранении соленой рыбы без тузлука с образованием желтого налета. *Фуксин* – поражение бестузлучной рыбы галофильными микроорганизмами. Признаком этого дефекта служат колонии бактерий ярко-красного или бордового цвета.

В наше время соленая рыба пользуется высокой популярностью. Она не только обладает приятным вкусом, но и радует потребителей своими полезными свойствами. Соленая рыба имеет целый набор необходимых для жизнедеятельности людей состав микроэлементов, аминокислот и витаминов – высокое содержание витамина А (рыбный жир), в небольших количествах витамин С, а также комплекс витаминов группы В, большой процент содержания белка – свыше 50 %. Есть основания ожидать хорошего будущего для индустрии соленой рыбы, так как спрос велик. Ведь, как говорится, спрос рождает предложение.

Библиографический список

1. Способ посола рыбы: пат. 2210214 Рос. Федерация / Благинин В.А., Лозовенко В.И.; 20.08.2003.
2. ГОСТ 7448-2021

Секция 2. БИОТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

УДК 664-404.9

Елизавета Михайловна Балаева

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
гр. БТб-412, Россия, Владивосток, e-mail: balaeva1311@mail.ru

Научный руководитель – Любовь Юрьевна Лаженцева, канд. биол. наук, доцент

Разработка технологии сыра тофу со спирулиной

Аннотация. Установлено, что одной из основных алиментарных проблем является недостаток полноценного белка и микроэлементов, который может быть восполнен продуктами переработки сои, в том числе комбинированными. Известно, что соевые бобы содержат большое количество белка, микроэлементов и витаминов, а водоросли являются перспективными объектами для комбинирования продуктов переработки сои. Разработана технология соевого продукта, обогащенного спирулиной. Разработана технологическая последовательность его получения и рецептура. Продукт обладает приятными органолептическими характеристиками, может быть рекомендован для разработки широкого ассортимента продуктов, получаемых при переработке соевых бобов.

Ключевые слова: технология сыра тофу, соевые бобы, соевое молоко, спирулина, белок.

Elizaveta M. Balaeva

Far Eastern State Technical Fisheries University, BTb-412, Russia, Vladivostok, e-mail: balaeva1311@mail.ru

Scientific adviser – Lyubov Y. Lazhentseva, PhD, Associate Professor

Development of technology for tofu cheese with spirulina

Abstract. It has been established that one of the main alimentary problems is the lack of high-grade protein and trace elements, which can be replenished with soy processing products, including combined ones. It is known that soybeans contain a large amount of protein, trace elements and vitamins, and algae are promising objects for combining soy processing products. The technology of soy product enriched with spirulina has been developed. The technological sequence of its production and formulation has been developed. The product has pleasant organoleptic characteristics, can be recommended for the development of a wide range of products obtained during the processing of soybeans.

Keywords: tofu cheese technology, soybeans, soy milk, spirulina, protein.

В последние годы в мире растет потребление продуктов из сои, которая известна не только большим содержанием белка, но и своей экономичностью. По данным исследований, соя содержит от 33 до 55 % белков, их усвояемость при этом достигает 93 %. На состав ли-

пидов в сое приходится около 85 % ненасыщенных жирных кислот, более распространённой является линолевая кислота. В сое также содержится большое количество минеральных веществ: кальций, калий, железо, цинк, натрий; и витаминов: В и С. Продукты сои отличаются отсутствием в ней насыщенных жирных кислот, холестерина и низкой калорийностью [1]. Установлено, что растительный соевый и животный белок являются взаимозаменяемыми по количественному и по качественному аминокислотному составу, который близок к белкам мяса говядины [1]. Соя культурная подразделяется на четыре подвида: китайская и индийская, маньчжурская, корейская. Из диких видов в России на Дальнем Востоке встречается соя уссурийская, или дикая (*S. ussuriensis*). Благодаря своим свойствам соя используется в различных направлениях – для обогащения и приготовления различных блюд или в качестве основы растительных заменителей продуктов животного происхождения. Из нее производят различные продукты: соевую муку, соевое масло, мисо, соевое мясо, натто, соевый соус, соевое молоко, тофу. Наиболее известным продуктом из сои в России является тофу, который отличается высоким содержанием белка. В связи с этим данный продукт является очень востребованным, и его получение актуально.

Согласно ГОСТ Р 58441-2019 [2] тофу – соевый пищевой продукт, получаемый путем коагуляции белковой фракции из водного экстракта семян сои или концентрата соевых белков или изолята соевых белков с добавлением или без добавления пищевых ингредиентов, в том числе функционального назначения, пищевых добавок. Существует множество способов получения и видов соевого творога, но в современной литературе не выявлено комбинирования данного продукта с другими ценными компонентами, в то время как комбинирование является одним из актуальных направлений в технологии пищевой продукции и применяется с целью максимального обогащения продуктов питания. Проанализированы возможные пути улучшения рецептуры тофу и установлено, что для данной цели можно использовать различные водоросли, например, микроводоросль спирулину (*Spirulina platensis*). В торговой сети спирулина представлена в виде БАД – в форме порошка, капсул и таблеток, но она не представлена в виде пищевого продукта, поэтому ее обычно смешивают с другими продуктами, например, фруктами, овощами, зеленью, свежевыжатыми соками [3].

Спирулина (*Spirulina platensis*) – зеленая микроводоросль, которая очень богата легко усваиваемыми белками. Содержание белка в спирулине (60–70 %) намного выше, чем в любом другом традиционном продукте питания. Для сравнения: в яйце содержится белка 47 %, в говядине – 18-21 %, в порошке сои – 37 %. Также спирулина содержит от 10 до 20 % сахаров, которые легко усваиваются с минимальным количеством инсулина. В ней содержится очень мало холестерина (32,5 мг/100 г), в то время как в яйце на то же количество белка его приходится 300 мг, поэтому регулярное потребление спирулины приводит к снижению в организме холестерина [4]. Таким образом, спирулина является перспективным компонентом для обогащения пищевых продуктов, кроме того, данная водоросль употребляется мало и только в виде БАД.

Таким образом, проведена работа, целью которой явилась разработка технологии тофу, обогащенного спирулиной.

Для исследования использовали следующие материалы: соевые бобы по ГОСТ Р 52325-2005, микроводоросль спирулина в виде БАД, купленная в аптечной сети, вода по СанПиН 2.1.3684-21, кальция хлорид по ГОСТ Р 55973-2014, соль по ГОСТ Р 51574-2018. Для решения поставленных задач использован органолептический, технологические методы исследования сырья и готовой продукции. Исследовали сырье и готовые образцы продуктов по органолептическим показателям тофу в соответствии с ГОСТ Р 58441-2019 [2]. Содержание сухих веществ исследовали также исследовали по ГОСТ Р 58441-2019 [2].

Для приготовления соевого сыра тофу требуется пищевая соевая основа (соевое молоко), сырьем для приготовления которой являются соевые бобы. Были проанализированы различные патенты для получения соевой основы и выбран патент RU 2218816 «Способ получения соевого белкового продукта [5]. В соответствии с материалами патента RU 2218816 разработана технологическая схема получения соевого сыра тофу с добавлением спирулины. Для

начала отобрали 50 г соевых бобов, залили водой и выдержали в течение двух суток – в результате чего бобы увеличились в размере. На каждом этапе проводили взвешивание. После замачивания вес бобов увеличился на 59 г. Затем механически вручную удалили кожицу и снова взвесили, установили, что вес кожицы составляет 14,13 г. Далее добавили воду в соотношении 1 : 4, гомогенизировали с помощью блендера и отфильтровали с помощью марли. В результате получили соевое молоко и окару. Соевое молоко прокипятили в течение трех минут, вес после данного процесса уменьшился на 0,5 г. Далее добавили коагулянт CaCl₂ и отфильтровали створоженную массу. После получения соевой основы вносят количество спирулины в определенном процентном соотношении, перемешивают и проводят органолептическую оценку.

На каждом этапе проводили взвешивание, благодаря которому получали данные о расходах воды, сои и сведения об отходах и потерях, которые приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Отходы и потери в ходе производства тофу

Наименование технологической операции	Норма отходов/увеличения массы полуфабрикатов
Просеивание	-0,1
Замачивание	+59
Удаление оболочки	-14,13
Измельчение	+80
Варка	-0,5
Коагуляция	-50,14
Охлаждение	+0,1
Формообразование	-0,5
Прессование	-28
Резание	-0,5
Фасование	-0,1

В получившейся соевой основе (молоке) и тофу определили содержание сухих веществ. Результаты исследования содержания сухих веществ приведены в табл. 2.

Таблица 2 – Содержание сухих веществ в образцах

Объект	Количество сухих веществ, г/100 г
Соевое молоко	3,73
Тофу	21,3

Для выбора рационального соотношения порошка спирулины проведены технологические и органолептические исследования и составлены различные варианты рецептов для комбинирования данного продукта со спирулиной, данные рецептуры представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Рецептуры образцов

Компонент, г	Номер рецептуры			
	1	2	3	4
Тофу	99,8	99,5	99	98
Спирулина	0,2	0,5	1	2
Итого	100	100	100	100

Согласно рецептуре в тофу добавляли определенное количество порошка спирулины, перемешивали и давали настояться в течение часа. После чего была проведена органолептическая оценка качества готового продукта в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58441-2019 «Продукты пищевые соевые. Тофу. Общие технические условия» [5]. Для органолептической

ской оценки разработана трехбалльная органолептическая шкала, представленная в табл. 4, а также разработана дифференцированная оценка качества образцов, где при получении 9 баллов продукт характеризуется превосходным качеством; 8 – отличным; 7 – хорошим; 5–6 – удовлетворительное качество; ниже 5 баллов – неудовлетворительное качество.

Таблица 4 – Шкала органолептической оценки тофу со спирулиной

Показатель	Балл	Характеристика
Вкус	3	Традиционный для тофу, приятный, без посторонних привкусов
	2	Не сбалансированный, со слабым привкусом добавки
	1	Неприятный, отталкивающий, с явным привкусом водоросли
Запах	3	Традиционный для тофу, соевый, без посторонних запахов
	2	Средне привлекательный, с посторонним морским запахом
	1	Не привлекательный, посторонний запах угнетает аромат тофу
Цвет	3	Привлекательный, ненавязчивый, со слабым зеленым оттенком
	2	Средне привлекательный, зеленый
	1	Не привлекательный, отталкивающий, сине-зеленый

В исследовании приняли участие 11 человек, результаты исследования представлены в табл. 5.

Таблица 5 – Результаты органолептического исследования образцов

Показатель	Образец, балл общий			
	1	2	3	4
Вкус	2,9	2,3	2,1	1,1
Запах	2,8	2,5	1,7	1,3
Цвет	2,7	2,2	1,3	1,1
Итого	8,4	7	5,1	3,5
Уровень качества	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно

По результатам данного исследования было установлено, что образец № 1 характеризуется превосходным качеством. Таким образом, рациональное содержание спирулины в продукте составляет 0,2 %, что позволяет получить продукт с высокими органолептическими свойствами.

В современном мире актуальной считается тема разработки соевых продуктов, в том числе соевого сыра тофу, так как существует дефицит белка в рационе современного человека. Кроме того, перспективным является обогащение продуктов водорослями, так как они содержат необходимые человеку аминокислоты и многое другое.

Библиографический список

1. Тюрина Л.Е., Табаков Н.А. Использование и переработка сои: учеб. пособие. Красноярск: Изд-во Красноярского гос. ун-та, 2008. 90 с.
2. ГОСТ Р 58441-2019. Продукты пищевые соевые. Тофу. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2019. 7 с.
3. Кедик С.А. Спирулина – пища 21 века / под ред. С.А. Кедика. М.: Фарма-центр, 2010. 267 с.
4. Гудвиллович И.Н. Биологическая ценность БАД на основе спирулины / И.Н. Гудвиллович, А.Б. Боровков // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2012. Вып. 105. С. 130–133.
5. Способ получения соевого белкового продукта: пат. Рос. Федерация № 2218816 / Доценко С.М., Тильба В.А., Стаценко Е.С.; опублик. 20.12.2003.

Валерия Петровна Варыгина

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. БТб-412, Россия, Владивосток, e-mail: valeriapetrovna@list.ru

Владимир Олегович Ходов

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. БТб-412, Россия, Владивосток, e-mail: raven9000000@gmail.com

Научные руководители – Валентина Владимировна Давидович, канд. техн. наук, доцент; Виктория Владимировна Кращенко, канд. техн. наук, доцент

Использование лапши из ламинарии в составе профилактического питания

Аннотация. Рассматриваются особенности использования изделия из ламинарии в составе профилактического питания.

Ключевые слова: ламинария, морские водоросли, профилактическое питание.

Valeria P. Varygina

Far Eastern State Technical Fisheries University, BTb-412, Russia, Vladivostok, e-mail: valeriapetrovna@list.ru

Vladimir O. Khodov

Far Eastern State Technical Fisheries University, BTb-412, Russia, Vladivostok, e-mail: raven9000000@gmail.com

Scientific advisers – Valentina V. Davidovich, PhD, Associate Professor; Victoria V. Kraschenko, PhD, Associate Professor

The use of kelp noodles as part of preventive nutrition

Abstract. The article discusses the features of using kelp products as part of preventive nutrition.

Keywords: kelp, seaweed, preventive nutrition.

Ламинария является ценным источником минеральных веществ (йода, натрия, калия, фосфора, железа), витаминов (группы В, С, D), содержит альгиновые кислоты, которые являются энтеросорбентами, так как способны выводить из организма радионуклиды и другие токсичные элементы, фукоидан, который по некоторым исследованиям обладает противоопухолевым воздействием, и ламинараны, которые повышают устойчивость организма к различным инфекциям [1, 2].

Ламинарию активно используют в качестве сырья для различных биологически активных добавок к пище. Например, ТИНРО выпускает диетический продукт из морской капусты «Ламиналь», который показывает высокий терапевтический эффект при профилактике и лечении гастрита, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, ускоряет процессы регенерации слизистой оболочки ЖКТ как в случае гастрита, ассоциированного *Helicobacter pylori*, так и без него, нормализует показатели клеточного иммунитета, выравнивает гуморальный иммунитет [3].

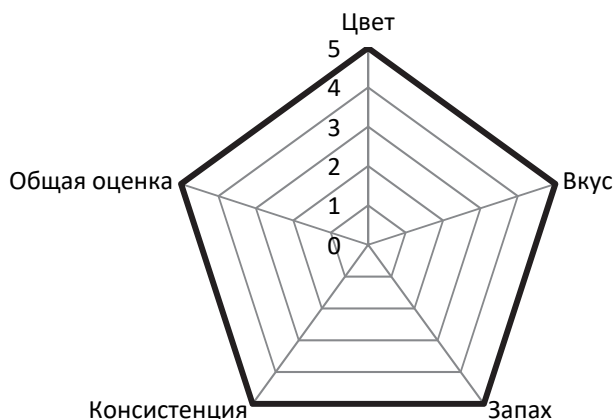
Другая организация ООО «Формоушен Лаб» изготавливает БАД «Ламигель» из ламинарии, рекомендуется употреблять при гастроэнтерологических заболеваниях, может использоваться как вспомогательное средство при нарушениях обмена веществ – липидного, углеводного, при йододефиците, также рекомендуется для устранения последствий радио- и химиотерапии и нахождения человека в экологически опасных условиях [4].

Употребление ламинарии является важной частью рациона, поэтому на данный момент использование ламинарии для обогащения различных видов пищевой продукции и создания продуктов лечебно-профилактического назначения является актуальной задачей. Врачи эндокринологи рекомендуют употреблять от 40 г ламинарии в день для взрослого человека [2].

Целью данного исследования является возможность использования лапши из ламинарии в составе профилактического питания.

Нами была разработана технология изготовления лапши из ламинарии, в ходе которой происходит высвобождение альгината натрия, взаимодействие его с ионами кальция и превращение в альгинат кальция, который является биодоступным источником кальция, помогает связывать и выводить радионуклиды и тяжелые металлы из организма, помогает повысить защиту кожи и слизистые оболочки дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта [5].

С помощью группы экспертов была проведена органолептическая оценка лапши из ламинарии. Результаты органолептической оценки представлены на рисунке.



Результаты органолептической оценки лапши из ламинарии

Группа экспертов охарактеризовала вкус и запах лапши как с приятным водорослевым оттенком, цвет – светло-зеленым, консистенцию – в меру плотной.

В таблице представлено содержание основных биологически активных веществ в лапше из ламинарии.

Содержание основных биологически активных веществ в лапше из ламинарии, % на сухое вещество [5]

Альгиновые кислоты	Йод	Магний	Железо
40	0,4	0,95	0,002

Для полного покрытия суточной потребности человека в альгинатах и йоде и почти полного покрытия суточной потребности в магнии и железе требуется всего около 90–100 г лапши из ламинарии, что делает ее пригодной к использованию в лечебно-профилактическом питании.

Лапша из ламинарии хорошо выдержала испытания замораживанием и после размораживания не потеряла свою форму. Это говорит о том, что изделие пригодно для продажи в замороженном виде.

Ламинариевую лапшу можно использовать как гарнир для различных блюд, в том числе готовых к употреблению. Также ее можно использовать как компонент салатов, закусок, супов.

Лапша имеет нейтральный вкус с легким оттенком морской капусты, что позволяет использовать продукт во многих категориях пищевых продуктов. Например, в смесь можно добавить сахар и сделать сладкое формованное изделие.

В перспективе ламинариевую лапшу можно попытаться сублимировать. Это возымеет ряд преимуществ: хранение при комнатной температуре, а не в морозильной камере; удобство транспортировки, особенно на дальние расстояния. Несмотря на преимущества, пока остается ряд неисследованных вопросов: влияние сублимации на структуру лапши и ее оболочку.

Библиографический список

1. Сухарева М.В., Подкорытова А.В. Промысловые водоросли и травы Дальнего Востока: биология, распространение, запасы, технология переработки. Владивосток: ТИПРО-Центр, 2006.

2. Толкачева В.Ф. Разработка технологии лечебно-профилактических кондитерских изделий из морской капусты Ламинарии Сахаристой // Рыб. хоз-во. 2012. № 5.

3. Электронный ресурс – Ламиналь. О продукте. <http://laminall.ru/about.html> (дата обращения: 20.03.2022).

4. Электронный ресурс – Ламигель. <https://www.pharmoceen.ru/products/lamigel> (дата обращения: 20.03.2022).

5. Обоснование использования структурообразователей в производстве формованного изделия из ламинарии / В.П. Варыгина, В.О. Ходов, В.В. Кращенко, В.В. Давидович // Инновационное развитие рыбной отрасли в контексте обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: материалы V Нац. науч.-техн. конф. Владивосток, 22 декабря 2021 г. Владивосток: Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, 2022.

Анастасия Александровна Винокурова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. БТб-412, Россия, Владивосток, e-mail: mitroshkina_nastusha2809@mail.ru

Научный руководитель – Любовь Юрьевна Лаженцева, канд. биол. наук, доцент

Разработка биотехнологии соевого мороженого

Аннотация. Установлено, что одной из основных алиментарных проблем является недостаток полноценного белка и микроэлементов, который может быть восполнен продуктами переработки сои. Известно, что соевые бобы содержат большое количество белка, микроэлементов и витаминов. Разработана биотехнология соевого мороженого. Разработана технологическая последовательность его получения и рецептура. Продукт обладает отличными высокими характеристиками, соответствует основным идентифицирующим физико-химическим показателям мороженого.

Ключевые слова: биотехнология соевого мороженого, соевые бобы, соевое молоко, белок.

Anastasiya A. Vinokurova

Far Eastern State Technical Fisheries University, BTb-412, Russia, Vladivostok, e-mail: mitroshkina_nastusha2809@mail.ru

Scientific adviser – Lyubov Y. Lazhentseva, PhD, Associate Professor

Development of soy ice cream biotechnology

Abstract. It has been established that one of the main alimentary problems is the lack of high-grade protein and trace elements, which can be replenished with soy processing products. It is known that soybeans contain a large amount of protein, trace elements and vitamins. The biotechnology of soy ice cream has been developed. The technological sequence of its production and formulation has been developed. The product has excellent high characteristics, meets the basic identifying physical and chemical parameters of ice cream.

Keywords: biotechnology of soy ice cream, soybeans, soy milk, protein.

В современном мире существуют проблемы недостатка белка [1]. Сырьем для решения данной проблемы может служить соя. Специалисты в области питания считают сою идеальным продуктом для человека. Соя содержит от 33 до 55 % белков, ее усвояемость при этом достигает 93 %. В сое также содержится большое количество минеральных веществ: кальций, калий, железо, цинк, натрий; и витаминов: В и С. Продукты сои отличаются отсутствием в ней насыщенных жирных кислот, холестерина и низкой калорийностью. Продуктов переработки сои невелико: соевое молоко, тофу, мисо, натто, соевый йогурт, окару. Установлено из литературных данных, что из соевого молока можно получать сквашенную соевую основу [2]. Соевый йогурт может быть основой для получения соевого мороженого, аналогичного кисломолочному, но исключаящий молочную основу, в некоторых случаях аллергичную для потребителя. Кисломолочное мороженое является прогрессивным, современным продуктом, поэтому рецептура соевого мороженого может быть разработана аналогично рецептуре кисломолочного мороженого.

Таким образом, целью работы явилась разработка соевого мороженого по аналогичной технологии кисломолочного мороженого[3].

Для работы использованы следующие материалы: соевые бобы по ГОСТ Р 52325-2005 [4], закваска для йогурта ГОСТ 34372-2017 [5], сахар белый ГОСТ 21-94 [6], масло сливочное 82,5 % ГОСТ 32261-2013 [7]. Для решения поставленных задач использованы органолептические технологические методы исследования сырья и готовой продукции. Исследовали сырье по органолептическим показателям в соответствии с ГОСТ Р 58441-2019 [8], содержание сухих веществ в соответствии с ГОСТ Р 54668-2011 [9].

Для приготовления соевого мороженого требуется пищевая соевая основа (соевое молоко), сырьем для приготовления которой являются соевые бобы. Были проанализированы различные патенты для получения соевой основы и выбран патент RU 2218816 «Способ получения соевого белкового продукта [10]. В соответствии с патентом RU 2218816 «Способ получения соевого белкового продукта» была разработана технологическая схема получения соевого мороженого. Отбирали 50 г соевых бобов, залили водой, выдержали двое суток. На каждом этапе проводили контроль массы. После замачивания масса бобов увеличилась в 2 раза. Влажность соевых бобов изменилась с 12 до 59,63 %. Затем механически удалили кожицу. Далее добавили воду в соотношении 1 : 4, гомогенизировали с помощью блендера и отфильтровали. В результате получили соевое молоко и окару. Соевое молоко прокипятили в течение трех минут. В получившейся соевой основе (молоке) исследовали содержание сухих веществ, и оно составило 3,73 %. Для получения соевого йогурта использовали закваску (Vivo), отправили в термостат при комнатной температуре на двое суток. После чего получили сквашенную соевую основу, она напоминает молочную основу. Сквашенную соевую основу использовали для приготовления соевого мороженого. Согласно ГОСТ 31457-2012 в мороженом содержание сухих веществ (СВ) должно быть 30 %. Поэтому для создания опытного образца решено использовать сахар и сливочное масло, у которых содержание сухих веществ высокое. В табл. 1 приведены сведения по рецептуре опытного образца соевого мороженого.

Таблица 1 – Рецепт для приготовления соевого мороженого

Сырье	Масса натуре, г	Сухие вещества, %
Сливочное масло 82,5 %	9,7	9,7
Сахар	17	17
Соевая сквашенная основа	73,3	3,73
Итого	100	29,4

Таким образом, содержание сухих веществ в опытном образце составило 29,4 %, что соответствует требованиям ГОСТ 31457-2012 «Мороженое молочное, сливочное и пломбир. Технические условия» [11].

Получали соевое мороженое следующим способом: вносили все компоненты согласно данным табл. 1; смешивали, фризеровали смесь и далее закаливали полученное соевое мороженое.

На каждом этапе проводили взвешивание, благодаря которому получали данные о расходах воды, сои и сведения об отходах и потерях, которые приведены в табл. 2.

Таблица 2 – Отходы и потери в ходе производства соевого мороженого

Наименование технологической операции	Норма отходов/увеличения массы полуфабрикатов
Просеивание	-0,1
Замачивание	+59
Удаление оболочки	-14,13
Измельчение	+80
Варка	-0,5

Проведена органолептическая оценка качества готового продукта в соответствии с требованиями ГОСТ 31457-2012 «Мороженое молочное, сливочное и пломбир. Технические условия». Для органолептической оценки разработана трехбалльная органолептическая шкала, представленная в табл. 3.

Таблица 3 – Шкала органолептической оценки соевого мороженого

Показатель	Балл	Характеристика
Вкус	3	Гармоничный, приятный, сладковатый, с привкусом сои
	2	Сбалансированный приятный с посторонним послевкусием
	1	Не сбалансированный, кислый
Запах	3	Привлекательный, с легким ароматом сои
	2	Привлекательный, смешанный, преобладает соевый аромат.
	1	Не привлекательный, кислый аромат с еле заметным ароматом сои
Цвет	3	Привлекательный, бежевый цвет
	2	Привлекательный, светло-бежевый
	1	Не привлекательный, бледно-бежевый

В исследовании приняли участие 11 человек, результаты исследования представлены в табл. 4.

Таблица 4 – Результаты органолептического исследования образцов

Показатель	Балл общий
Вкус	3,1
Запах	2,8
Цвет	2,3
Итого	8,2
Уровень качества	Отлично

По результатам данного исследования было установлено, что соевое мороженое характеризуется отличным качеством.

Органолептическая характеристика соевого мороженого приведена в табл. 5.

Таблица 5 – Оценка качества соевого мороженого

Наименование показателя	Характеристика
Вкус и запах	Чистый, характерный для данного вида мороженого, с небольшим привкусом и запахом сои
Консистенция	Плотная
Структура	Однородная, без ощутимых комочков жира, стабилизатора и эмульгатора, частичек белка и лактозы, кристаллов льда
Цвет	Характерный для данного вида мороженого, равномерный по всей массе однослойного мороженого
Внешний вид	Бежевый цвет

Таким образом, технология мороженого включает следующие операции: соевые бобы, замачивание соевых бобов, измельчение, варка, добавление закваски, сквашивание, внесение компонентов, фризирование смеси, закаливание полученного соевого мороженого, хранение. Рецептурный состав следующий: сквашенная соевая основа 73,3 г, сахар 17 г и сливочное масло 9,7 г. Готовое соевое мороженое получается безлактозным, высокобелковым, включает микроорганизмы, обладает профилактической направленностью.

Библиографический список

1. Доктрина продовольственной безопасности РФ: утв. указом Президента РФ от 21.01.2020 г. № 20 [Электронный ресурс]. <http://www.kremlin.ru/acts/bank/406> (дата обращения: 05.01.2022).
2. Тюрина Л.Е., Табаков Н.А. Использование и переработка сои: учеб. пособие. Красноярск: Изд-во Красноярского гос. ун-та, 2008. 90 с.
3. ГОСТ 32929-2014. Мороженое кисломолочное. Технические условия. М.: АО «Кодекс».
4. ГОСТ Р 52325-2005. Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2005.
5. ГОСТ 34372-2017. Закваски бактериальные для производства молочной продукции. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2018.
6. ГОСТ 21-94. Сахар-песок. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2002.
7. ГОСТ 32261-2013. Масло сливочное. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2019.
8. ГОСТ Р 58441-2019. Продукты пищевые соевые. Тофу. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2019.
9. ГОСТ Р 54668-2011. Молоко и продукты переработки молока. Методы определения массовой доли влаги и сухого вещества. М.: Стандартинформ, 2013.
10. Способ получения соевого белкового продукта: пат. Рос. Федерация № 2218816 / Доценко С.М., Тильба В.А., Стаценко Е.С.; опубл. 20.12.2003.
11. ГОСТ 31457-2012. Мороженое молочное, сливочное и пломбир. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2014.

Алевтина Ивановна Давыдова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. БТб-412, Россия, Владивосток, e-mail: ms.alevtina.davydova.00@mail.ru

Сабина Руслановна Сафединова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. БТб-412, Россия, Владивосток, e-mail: sabinavl2018@mail.ru

Научный руководитель – Валентина Владимировна Давидович, канд. техн. наук, доцент

Обоснование использования ягодного сырья при производстве соевого творога

Аннотация. Рассматривается возможное использование ягодного сырья при производстве соевого творога с целью улучшения функциональных и органолептических свойств продукта.

Ключевые слова: соевый творог, соевое молоко, лимонная кислота, замороженная смородина, брусника, облепиха.

Alevtina I. Davydova

Far Eastern State Technical Fisheries University, BTb-412, Russia, Vladivostok, e-mail: ms.alevtina.davydova.00@mail.ru

Sabina R. Safedinova

Far Eastern State Technical Fisheries University, BTb-412, Russia, Vladivostok, e-mail: sabinavl2018@mail.ru

Scientific adviser – Valentina V. Davidovich, PhD, Associate Professor

Rationale for the use of berry raw materials in the production of bean curd

Abstract. The article discusses the possible use of berry raw materials in the production of bean curd to improve the functional and organoleptic properties of the product.

Keywords: bean curd, soy milk, citric acid, frozen currants, cranberries, sea buckthorn.

Одной из задач современной пищевой промышленности является создание приятных по органолептическим показателям продуктов с использованием натуральных ингредиентов, проявляющих полезные для организма свойства [1]. Функциональные свойства проявляют продукты на основе сои.

Соя является наиболее распространенной зернобобовой культурой, она содержит от 33 до 55 % белков, 17–38 % жиров и 19–35 % углеводов. При этом усвояемость белков достигает до 93 %, жиров – до 100 % и углеводов – от 79–81 % [2]. Из сои изготавливают соевый соус, соевый творог (тофу), соевое молоко, соевую муку, соевое масло, натто, мисо.

Относительно новым направлением в создании продуктов функционального назначения является применение сои взамен молочному сырью. Растительный белок сои сбалансирован по аминокислотному составу и близок к белкам животного происхождения. Продукты из сои считаются функционально направленными и диетическими: снижают дефицит клетчатки, активизируют обменные процессы организма [3, 4].

Тофу является одним из основных продуктом питания в странах Юго-Восточной Азии. Тофу не содержит холестерин, отличается хорошей усвояемостью, обладает низкой калорийностью и является профилактическим средством, выводит из организма диоксин – возбудитель онкологических заболеваний [5].

Традиционный способ производства соевого творога состоит из следующих этапов: прием и подготовка сырья, внесение коагулянта, створаживание белка, промывка створоженной массы, прессование, охлаждение, упаковка и маркировка. В качестве коагулянтов могут выступать лимонная кислота, хлористый магний, хлористый кальций, хлористый натрий, лактат кальция, в качестве щелочных веществ – щелочные соли фосфатов натрия и калия, бикарбоната калия или натрия [6].

Традиционную технологию получения тофу расширяют: в соевый творог вносят разнообразное сырьё – морские водоросли, сухофрукты, рассматривается возможность внесения ягод [7].

Ягодное сырьё придает продукту приятные органолептические свойства. Помимо этого, ягодный сок является натуральным коагулянтом, так как содержит разнообразные органические кислоты, что не может не учитываться при производстве соевого творога [8, 9, 10].

Цель научного исследования – обоснование использования ягодного сырья при производстве соевого творога.

Задачи научного исследования:

1. Получение соевого творога с ягодным сырьем.
2. Исследование влияния вносимого сырья на процесс получения соевого творога.
3. Определение органолептических показателей продуктов.
4. Определение физико-химических показателей продуктов.

Изготавливали образцы соевого творога с добавлением растительного сырья: ягод смородины, брусники, облепихи. Прототипом исследования является патент № 2178658 [11]. Особенность разработанной технологии заключается в использовании ягодного сырья в качестве коагулянта.

Было предложено использовать готовое соевое молоко для облегчения и сокращения временных затрат. В качестве коагулянта для осаждения белкового комплекса использовали сок ягод, масса вносимых компонентов 0,6 % от массы соевого молока. Ягоды смородины, брусники и облепихи содержат большое количество лимонной кислоты, именно поэтому они были выбраны для проведения исследования [12].

Для получения ягодного сока растительное сырьё дефростировали на воздухе, сок отжимали и отфильтровывали. Сок добавляли к нагретому до 90 °С соевому молоку. Для улучшения органолептических характеристик в каждый из образцов добавляли сахар-песок от 0,2–0,4 %.

Соевое молоко выдерживали на протяжении 15 мин при температуре 90 °С, периодически перемешивали. По истечении времени соевое молоко охлаждали до комнатной температуры. Ягодный сок проявил коагуляционную способность: белковые комплексы соевого молока сворачивались в процессе варки под действием кислот, образовывали отдельные сгустки. Скоагулированные белки отделяли от сыворотки, формировали с помощью прессования.

В результате получили 3 образца: образец 1 – с соком смородины, образец 2 – с соком брусники, образец 3 – с соком облепихи.

Для определения органолептических показателей готовых продуктов использовали сенсорный анализ – профильный метод. Была разработана анкета органолептической оценки и сформирована целевая группа.

Целевая группа выбрала описательные характеристики органолептических показателей качества соевого творога. Для выявления характерных признаков каждый член дегустационной комиссии описал показатель в сенсорных терминах. Описательные термины обобщили и наиболее часто встречающиеся оценивали как выражение специального ощущения. Характерные признаки образцов переносили в анкету для определения сенсорных показателей.

Интенсивность каждого признака определяли с помощью ранговой оценочной шкалы. При оценке интенсивности каждого параметра проводили регистрацию результатов.

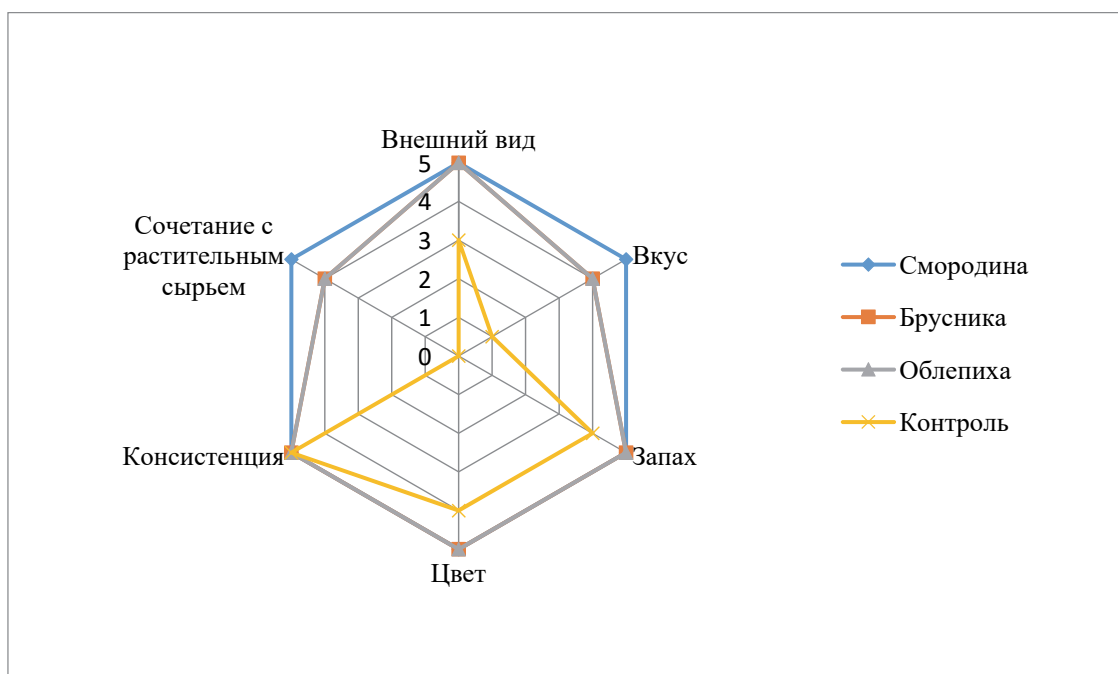
Наибольшее количество баллов, которое мог получить образец – 5, наименьшее – 1. Численные значения показателей усреднились и заносились в сводную таблицу-анкету.

Численные значения органолептических показателей представлены в сводной анкетной таблице.

Сводная анкета органолептической оценки

Органолептические показатели	Образцы			
	Смородина	Брусника	Облепиха	Контроль
Внешний вид	5	5	5	3
Вкус	5	4	4	1
Запах	5	5	5	4
Цвет	5	5	5	4
Консистенция	5	5	5	5

В результате проведенной экспертизы на основе полученных данных были построены профили для каждого образца. Для сравнения профили объединили в одну профилограмму. Профилограмма на основании органолептической оценки представлена на рисунке.



Профилограмма на основе органолептической оценки

По результатам проведенной органолептической оценки наилучшим сырьем для изготовления соевого творога с добавлением ягодного сока является смородина черная (образец 1). Результат объясняется тем, что образец с соком черной смородины набрал наибольшее количество баллов по внешним, вкусовым и ароматическим показателям. Наименьшее количество баллов получил образец без добавок – неприятный аромат, с привкусом горечи и бледным цветом. Получившиеся образцы соевого творога (образец 1, 2, 3) обладали ярким цветом и выраженным вкусом.

Определение физико-химических показателей проводили согласно методикам, указанным в ГОСТ 58441 [13]. В полученных продуктах исследовали содержание влаги, белка, активную кислотность и содержание полифенольных веществ.

Для определения влаги использовали гравиметрический метод. Согласно исследованию по определению массовой доли влаги образец 1 с соком смородины показал наибольший ре-

зультат, который составил 89,74 % (с соком брусники – 88,33 %, с соком облепихи – 89,25 %, контроль – 87,83 %). Результат объясняется тем, что в отличие от ягод брусники и облепихи в состав смородины входят пектиновые вещества, связывающие воду, поэтому при высушивании из образца 1 выделилось больше влаги.

Количественное определение белка проводили по методу Лоури. Было выявлено, что содержание белка в готовых образцах составило от 0,359 до 1,172 %, а в контрольном образце значение составило 0,313 %. Результат объясняется тем, что количество белка увеличилось пропорционально количеству добавляемого сока.

Для определения активной кислотности использовали метод по ГОСТ 26188 [14]. Согласно данным, полученным из исследования, образец 2 с соком брусники показал наименьший результат, рН готового продукта составил 3,05 (с соком смородины – 4,02, с соком облепихи – 3,27). В контрольном образце рН = 4,3.

Для определения полифенольных веществ получали экстракты образцов, помещали в колбу для титрования, добавляли раствор индигокармина и оттитровывали 0,01н перманганатом калия. Исходя из исследования образец 2 с соком брусники показал наибольший результат, который составил 9,2 мг на 10 см³ (с соком смородины – 7,84 мг, с соком облепихи – 4,9 мг). В контрольном образце содержание исследуемых веществ составило 3,92 мг. Результат объясняется тем, что ягоды брусники в сравнении с другими ягодами содержат наибольшее количество биоактивных полифенольных соединений.

Хранение готового продукта осуществляли при температуре + 6 °С. Хранение образцов готовых продуктов осуществлялось в течение 3 недель, итог: образцы с соком ягод не теряли вкусовых, внешних и ароматических качеств, лишь выделялась влага. Однако контроль после 1 недели хранения стал неприятно пахнуть, потерял презентабельный вид. Горечь и быстрое изменение органолептических свойств контрольного образца объясняется тем, что контроль не содержал сока ягод, богатых органическими кислотами, что обеспечивает устойчивость при хранении и влияет на органолептические качества.

На основании проведенного научного исследования удалось обосновать перспективу использования ягодного сырья при производстве соевого творога. Полученные продукты питания обладают привлекательным цветом, ароматным запахом, приятным вкусом, проявляют функциональные свойства и, безусловно, найдут своего покупателя.

Библиографический список

1. Асенова Б.К., Амирханов К.Ж., Ребезов М.Б. Технология производства функциональных продуктов питания для экологически неблагоприятных регионов // Торгово-экономические проблемы регионального бизнес-пространства. 2013. № 1. С. 313–316.
2. Тюрина Л.Е., Табаков Н.А. Использование и переработка сои: учеб. пособие. Красноярск: Изд-во Красноярского гос. ун-та, 2008. 90 с.
3. Доронина Ю.А. Целебная соя. СПб.: ИК «Невский проспект», 2002. 160 с.
4. Петибская, В.С. Соя. Качество, использование, производство / В.С. Петибская, В.Ф. Баранов, А.В. Кочегура, С.В. Зеленцов М., 2001. 60 с.
5. Иган, Ж.П. Соя! Соя! Соя! Великолепные рецепты здорового питания / пер. с англ. С. Холоднова. М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002. 160 с.
6. Абрамов, Н.И. Применение сои в мясоперерабатывающей промышленности / Н.И. Абрамов, М.И. Редька // Перспективы производства и переработки сои в Амурской области. Благовещенск, 1998. 81 с.
7. Доморощенко М.Л. Современные технологии получения пищевых белков из соевого шрота // Пищ. пром-сть. 2001. № 4. С. 6–10.
8. Изосимова И.В. Научно-практические основы рационального использования ягод брусники и клюквы: автореферат // Биологические ресурсы. 2004. 55–73 с.
9. Князев, С.Д. Селекция черной смородины на современном этапе / С.Д. Князев, Т.П. Огольцова. Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2004. 238 с.

10. Кудрицкая, С.Е. Сравнительная характеристика витаминной ценности различных сортов облепихи / С.Е. Кудрицкая, Л.М. Загородская, Е.Е. Шишкина // Исследование облепихи и облепихового масла. Новосибирск, 1987.
11. Способ получения соевого продукта типа сыра тофу: пат. 2178658 / Константинова О.В., Малиновская В.С., Никуленкова Т.Ф.; дата опубл. 27.01.2002.
12. Скурихин И.М., Волгарева М.Н. Химический состав пищевых продуктов: Кн. 1. Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, микро- и макроэлементов, органических кислот и углеводов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1987. 360 с.
13. ГОСТ 58441-2019. Продукты пищевые соевые. ТОФУ. Общие технические условия [Электронный ресурс]. М.: Стандартиформ, 2019. 20 с.
14. ГОСТ 26188-2016. Продукты переработки фруктов и овощей, консервы мясные и мясорастительные. Метод определения pH. М.: Стандартиформ, 2010. 21 с.

Екатерина Алексеевна Зайцева

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, бакалавр, Россия, Владивосток, email: katerina_zaytseva_28@mail.ru

Диана Владиславовна Шкляева

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, бакалавр, Россия, Владивосток, email: shklyaeva.diana.vodoley@gmail.com

Научный руководитель – Ирина Сергеевна Клочкова, канд. техн. наук, доцент

Иновации в производстве пива и пивных напитков

Аннотация. Рассматриваются новейшие достижения в пивоваренной отрасли.

Ключевые слова: пиво, пивной напиток, сусло, функциональные свойства, ускорение процесса, расширение ассортимента.

Ekaterina A. Zaitseva

Far Eastern State Technical Fisheries University, Bachelor's Degree Student, Russia, Vladivostok, email: katerina_zaytseva_28@mail.ru

Diana V. Shklyaeva

Far Eastern State Technical Fisheries University, Bachelor's Degree Student, Russia, Vladivostok, email: shklyaeva.diana.vodoley@gmail.com

Scientific adviser – Irina S. Klochkova, PhD, Associate Professor

Innovations in beer and beer beverage production

Abstract. The latest achievements in the brewing industry are considered.

Keywords: beer, beer drinks, mash, functional property, accelerate the process, expansion of the range.

Производители пива и пивных напитков ставят перед собой задачи по разработке новых рецептур, которые, в свою очередь, ведут к расширению уже имеющегося ассортимента, удешевлению и ускорению некоторых технологических этапов производства, получению новых продуктов с высокими органолептическими и функциональными свойствами. Также благодаря внесению в пиво биологически активных веществ возможно снижение негативного воздействия алкоголя на организм человека.

Для удовлетворения растущих потребностей в расширении ассортимента А.Е. Чусова и И.А. Юрицын разработали рецептуру пивного напитка с применением яблочного сока и настоев мяты и Melissa. Последние вносили в количестве 0,15–0,25 дм³/дал. на этапе кипячения сусла с хмелем, а яблочный сок в соотношении молодое пиво : яблочный сок 60 : 40 – на стадии дображивания. Полученный пивной напиток обладал высокими физико-химическими и органолептическими показателями, свойственными добавленным компонентам [1].

О.Б. Иванченко и М.М. Данина предложили рецептуру темных элей с добавлением листьев шалфея и тысячелистника, которая оказывает благоприятное воздействие на организм человека за счет внесения лекарственных трав. Выяснено, что лучше всего добавлять шалфей на 15 мин после кипячения суслу с хмелем, а тысячелистник – за 15 мин – до окончания кипячения. Как итог – расширение ассортимента и повышение пищевой и биологической ценности готового продукта [2].

При разработке новых сортов пива используются мука из семян амаранта и амарантовые листья, способствующие снижению себестоимости, увеличению ассортимента и обогащению готового продукта полезными для организма веществами. Авторами статьи было проведено исследование по использованию амарантовой муки с содержанием углеводов 66,6 г/100 г, вносимой на стадии затирания в соотношении светлый ячменный солод : амарантовая мука 80 : 20. При таком соотношении время осахаривания составляет 18 мин, что подтверждает целесообразность использования амарантовой муки для снижения себестоимости процесса, а также для расширения ассортимента готовой продукции [3].

Для достижения этих же целей Г.Г. Соколенко и Е.С. Шилова вносили изготовленные из листьев амаранта водные экстракты в пиво перед его сбраживанием. В результате исследований установлено, что внесение 1%-го экстракта из листьев амаранта при сбраживании пивного суслу увеличивает биомассу дрожжей на 19 %. Также авторами статьи было изготовлено пиво с использованием измельченных сухих амарантовых листьев в количестве 0,1 % от объема сбраживаемого суслу, заливаемых горячим суслотом. Полученный пивной напиток имел высокие органолептические и функциональные свойства, что позволило отнести его к функциональным продуктам особого назначения [4].

Была исследована эффективность мультиэнзимного препарата с содержанием эндоглюконазы, бета-глюконазы и ксилазы, при получении овсяного суслу в пивоварении в сравнении с коммерческим аналогом. Ферментные препараты вносили в начале процесса затирания. Результаты исследования по показателю вязкости выявили превосходство препарата над коммерческим аналогом. По содержанию сухих веществ и восстанавливающих сахаров мультиэнзимный препарат не уступал коммерческому аналогу. Благодаря применению мультиэнзимного препарата возможно использование до 25 % несоложенного овса при приготовлении суслу, что способствует снижению себестоимости процесса. Также этот препарат перспективно применять для гидролиза некрахмальных полисахаридов, что актуально для производства пива не только с добавлением овса, но и других нетрадиционных видов сырья [5].

Для интенсификации брожения перспективно использование молочной сыворотки, обладающей рядом положительных свойств: высокая биологическая и пищевая ценность, низкая себестоимость и доступность. Авторы статьи предлагают вносить сухую молочную сыворотку в суслу в соотношении дрожжи и пивное суслу: молочная сыворотка 1 : 0,5 и выдерживать в течение 1 ч. В ходе исследования было выявлено, что добавление молочной сыворотки влияет на выделение дрожжевыми клетками ферментов α -глюкозидазы и зимазы, которые в свою очередь ускоряют расщепление мальтозы до глюкозы. Наличие глюкозы благоприятно сказывается на длительности брожения, уменьшая ее с 5,5 до 1,5 сут. Помимо этого, добавление молочной сыворотки уменьшает содержание токсичных продуктов брожения, таких как ацетальдегид и диацетил [6].

Что касается ферментов, то они играют важную роль в производстве пива, так как способствуют расщеплению стенок зерна во время солодоращения, что в свою очередь ведёт к накоплению гиббереллиновой кислоты вокруг эндосперма. Данная кислота является активатором ферментов, расщепляющих крахмал и белковые вещества. Предложен метод повышения процента биокатализаторов, а следовательно, интенсификации солодоращения путём внесения в рецептуру комплекса органических кислот: лимонной, янтарной, яблочной и фумаровой. Авторы вносили кислоты на стадии замачивания в количестве 9–10 моль/дм³ на 6 ч при температуре 14–16 °С. Опыт показал, что количество амилолитических ферментов возросло на 28 %, а протеолитических – на 3 %. Такой способ позволяет ускорить производство на двое суток [7].

При стабилизации пива возможно использование растительных антиоксидантов, выделенных из коры дуба, травы зверобоя, листьев мать-и-мачехи, листьев мяты перечной, травы чебреца и плодов рябины обыкновенной. Однако исследования показали, что добавление антиоксидантов из коры дуба и травы зверобоя в количестве 20–30 г на 1 дм³ пива на этапе дображивания более эффективно воздействуют на коллоидную стойкость пива, увеличивая ее в 2–3 раза [8].

Нынешний спрос на продукцию пивоварения предполагает продолжительное хранение продукта с сохранением первоначальных органолептических свойств. Одной из современных технологий, позволяющих осуществить практически полную безопасность от патогенных микроорганизмов при незначительной обработке, является барьерная технология. Интерес в данной технологии представляют бактериоцины – синтезируемые бактериями пептиды, оказывающие бактериостатическое и бактерицидное действие на многие штаммы патогенных бактерий. Их преимущество в том, что они абсолютно безвредны для человека и в большинстве своём устойчивы к высоким температурам.

Например, биологический консервант низин может выдержать пастеризацию при температуре до 120 °С и кислую среду. Следовательно, его можно применять на любых этапах производства. Обработка дрожжей низином защищает их от инфицирования грамположительными микроорганизмами. Для профилактики развития термофильных патогенных микроорганизмов низин можно добавлять в сусло. Также данный препарат можно использовать в пиве, которое не подвергается пастеризации для продления сроков хранения. Низин обладает рядом положительных характеристик: термоллабильность, кислотоустойчивость, абсолютная безопасность для человека и совершенно не изменяет вкус, цвет и аромат готового продукта. Существенным его недостатком является лишь высокая стоимость [9].

Одна из главных проблем при хранении пива – предотвращение взаимодействия его ингредиентов с кислородом воздуха, которое можно решить с помощью веществ, обладающих антиоксидантной активностью. Е. А. Нестеренко и Т. В. Меледина предложили использовать для этой цели нетрадиционное растительное сырье – экстракты из листьев зеленого чая, добавляемые в пиво на стадии дображивания или при розливе. Это позволит избежать ликвидации фенольных веществ, которые легко удаляются при повышении температуры или фильтрации. Авторы статьи определяли содержание фенольных веществ в настоях различных видов зеленых чаев и доказали прямую зависимость между большим содержанием фенольных соединений и высокой антиоксидантной активностью. Таким образом, добавление настоев зеленого чая в пиво положительно сказывается на его антиоксидантной активности и напрямую зависит от вида чая и количества в нем фенольных веществ [10].

На пивоваренные предприятия не редко поступает нестандартное сырье, т.е. зерно с разными параметрами для солодоращения. И впоследствии оно не используется, что приводит к существенным убыткам со стороны предприятия. Поэтому для повышения качества поступающего зерна был предложен способ, заключающийся в обработке его в СВЧ-поле.

Сначала ячмень промывают водой, потом обрабатывают его в СВЧ-поле со скоростью нагрева зерна 0,4–0,8 °С/с в течение 60–90 с до конечной температуры 58–60 °С. После этого зерно замачивают и отправляют на солодоращение.

Инновационным в этой разработке является то, что после обработки в СВЧ-поле зерно делят на классы 1 и 2 по размерам и далее ячмень класса 1 отправляют на солодоращение, а ячмень класса 2 повторно обрабатывают в СВЧ-поле со скоростью нагрева зерна 0,1–0,3 в течение 95–125 с. Таким образом, данная обработка зерна позволяет решить сразу несколько задач: получение микробиологически чистой продукции; снижение затрат на производство за счет возможности получения сырья для солода высокого качества из нестандартного зерна; повышение качества солода и впоследствии пива; уменьшение отходов производства или отсутствие их вовсе, что благоприятно сказывается на экологии и бюджете предприятия [11].

Резюмируя все вышесказанное, можно сделать вывод о том, что внедрение новых технологий позволяет увеличить ассортимент, интенсифицировать производство и расширить перечень напитков с высокой пищевой и биологической ценностью.

Библиографический список

1. Чусова А.Е., Юрицын И.А. Разработка специального сорта пива с применением яблочного сока // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. 2013. № 1. С. 135–139.
2. Иванченко О.Б., Данина М.М. Использование лекарственных трав в технологии темных элей // Вестн. Международной академии холода. 2018. №1. С. 11–18.
3. Данина М.М., Иванченко О.Б., Доморощенкова М.Л. Разработка технологии пива с амарантовой мукой // Вестн. Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2016. №1. С. 110–115.
4. Соколенко Г.Г., Шилова Е.С. Разработка технологии пивного напитка с использованием листьев амаранта // Пиво и напитки. 2015. №4. С. 62–65.
5. Серeda А.С., Костылева Е.В., Великорецкая И.А., Цурикова Н.В. Применение мультиэнзимного препарата на основе штамма *Trichoderma reesei* при получении овсяного сусла // Пиво и напитки. 2018. № 4. С. 72–74.
6. Каменская Е.П., Саберзянова Г.В. Использование молочной сыворотки для активации дрожжей в технологии производства пива // Ползуновский вестн. 2021. № 2. С. 116–123.
7. Киселева Т.Ф., Миллер Ю.Ю., Гребенникова Ю.В., Стабровская Е.И. Возможность интенсификации солодоращения посредством использования комплекса органических кислот // Техника и технология пищевых производств. 2016. № 1. С. 11–17.
8. Данилова Л.А., Мелетьев А.Е., Березка Т.А., Арутюнян Т.В. Антиоксиданты из растительного сырья в технологии стабилизации пива // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2013. № 3. С. 23–26.
9. Волкова Т.Н., Кобелев К.В., Селина И.В., Созинова М.С. Барьерная технология в пивоварении // Пищ. пром-сть. 2019. № 12. С. 44–50.
10. Нестеренко Е.А., Меледина Т.В. Повышение антиоксидантной активности пива при использовании зеленого чая // Пиво и напитки. 2010. № 6. С. 10–11.
11. Кретьова Ю.И. Совершенствование технологии обработки зернового сырья в процессе солодоращения // Вестн. ЮУрГУ. Сер.: Пищевые биотехнологии. 2015. № 2. С. 27–32.

Владимир Витальевич Заякин

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, магистрант, Россия, Владивосток, e-mail: trumpetittoVVO@gmail.com

Научный руководитель – Татьяна Николаевна Пивненко, доктор биол. наук, профессор

Обоснование технологии кисло-сливочного масла витаминизированного

Аннотация. Обоснована технология кисло-сливочного масла витаминизированного. Представлены технологические операции производства, органолептические показатели, физико-химические показатели, микробиологические показатели готового продукта.

Ключевые слова: масло кисло-сливочное, масло витаминизированное, закваска молочно-кислых стрептококков.

Vladimir V. Zayakin

Far Eastern State Technical Fisheries University, Master's Student, Russia, Vladivostok, e-mail: trumpetittoVVO@gmail.com

Scientific supervisor – Tatiana N. Pivnenko, Doctor of Biological Sciences, Professor

Substantiation of technology of vitaminized sour butter

Abstract. The technology of fortified sour butter has been substantiated. The technological operations of production, organoleptic indicators, physical and chemical indicators, microbiological indicators of the finished product are presented.

Keywords: sour butter, fortified butter, leaven of lactic acid streptococci.

Масло – традиционный продукт для жителей России. Подавляющая часть населения РФ употребляет этот вид молочного продукта ежедневно. Данная потребность продиктована физиологической необходимостью. Согласно рекомендациям Минздрава РФ – в год взрослый человек должен употребить молока и молочных продуктов в количестве 325 кг, из которых от 2 до 5 кг должно приходиться на масло. Таким образом, суточная норма потребления составляет 5,5 г масла. В сливочном масле содержатся такие физиологически важные компоненты, как полиненасыщенные жирные кислоты, фосфолипиды, жирорастворимые витамины. Данный продукт обладает высоким показателем энергетической ценности, обладает хорошей усвояемостью, благотворно влияет на нервную систему [1].

Установлено, что недостаток жиров в рационе питания может привести к физиологическому дисбалансу и серьезным заболеваниям. Так, недостаточное потребление липидов влечет за собой ксеродермию, сухость кожи и слизистой оболочки, нарушение обмена жирорастворимых витаминов, работы нервной и эндокринной систем, а у детей увеличивается риск замедления их роста и развития. Стоит также отметить роль липидов в защите органов и суставов от механических воздействий и их терморегуляционную функцию [2].

В ГОСТ Р 52738-2007 дается следующее определение сливочного масла – масло из коровьего молока с массовой долей жира от 50,0 до 85,0 % включительно, представляющее собой дисперсную систему «вода в жире». Что касается кисло-сливочного масла, то это сливочное масло, изготавливаемое из пастеризованных сливок с использованием заквасочных культур молочнокислых микроорганизмов [3].

Преимуществом такого продукта является выраженный кисло-сливочный вкус и аромат, который формируется на этапе биологического созревания сливок.

Основой для масла из коровьего молока является жир молока с равномерно распределенными в жировой фазе влагой и обезжиренными веществами молока. Сливочное масло обладает показателем жирности в 30–85 %, имеет характерный вкус и запах молока, плотную, однородную, пластичную консистенцию при температуре 12 °С и цвет от белого до желтого, представляет собой дисперсную систему «вода в масле». Благодаря высокой доле жирности этот продукт является высокоэнергетическим [4].

При производстве масла используют два метода: сбивание сливок и преобразование высокожирных сливок. Первый метод (сбивания) основан на частичном отвердевании жира в процессе охлаждения сливок до температуры кристаллизации глицеридов и термостатировании в течение 10 и более часов, а затем на процессе механического воздействия, в результате которого жировая фаза выделяется в виде рыхлых комочков (масляного зерна). Метод преобразования высокожирных сливок базируется на сепарировании в горячем состоянии, выше точки плавления жиров, и только на конечной стадии сливки быстро охлаждают до 12 °С при интенсивном перемешивании. На выходе продукт имеет температуру 17–12 °С и представляет собой подвижную текучую массу. Окончательное формирование структуры масла и отвердевание глицеридов происходит после фасования [4].

Основным отличием в производстве кисло-сливочного масла от любого другого является то, что его изготавливают из пастеризованных сливок, заквашенных чистыми культурами молочнокислых стрептококков (*S. lactis* и *S. cremoris*). В состав закваски вводят также ароматизирующие стрептококки (*S. lactis sub sp.* и *S. diacetilactis*). Кисло-сливочное масло по сравнению со сладко-сливочным содержит значительно больше бактерий, главным образом молочнокислых, присутствуют и дрожжи. Количество бактерий в кисло-сливочном масле, по данным многих исследователей, достигает десятков миллионов в 1 г. Посторонняя микрофлора незначительна; развитие ее задерживается молочной кислотой, которую образуют молочнокислые бактерии, и их антибиотической активностью [5].

Для получения функционально значимых продуктов в настоящее время используют обогащение биологически активными компонентами. Продукты на основе масла являются прекрасной средой для добавления жирорастворимых витаминов (А, Д, Е, К), играющих важную роль для зрения, роста клеток молодого организма, обеспечения транспорта кальция и фосфора через биологические мембраны, предупреждения рахита, для нормальной работы системы свертываемости крови, в качестве антиоксидантов. При производстве сливочного масла содержание витаминов А и Д почти не изменяется, а витамина Е – снижается почти на 80 %. Поэтому для обогащения масла используют комплексные добавки витаминов (например А и группы В) при производстве всех видов масла [4].

Известно об использовании различных добавок в технологиях производства масла: водорослей *Laminaria japonica*, препарата «ОмегаТрин», фитокомпонентов, сухих измельченных ягодных компонентов, коэнзима Q. Большое влияние также уделяется модификациям заквасочных культур.

Основными сырьевыми компонентами для изготовления масла кисло-сливочного витаминизированного являются: молоко коровье жирностью 3,2 %; закваска мезофильных молочнокислых стрептококков, витаминный комплекс (витамины А и В).

Технология масла способом сбивания сливок предусматривает операции: прием сырья и его хранение, очистка молока, пастеризация, сепарирование, охлаждение, заквашивание, сквашивание, внесение витаминного комплекса, гомогенизация, маслообразование, фасование, упаковывание, маркирование, транспортирование, хранение. Рассматриваемая технология кисло-сливочного масла, основанная на сбивании сливок, имеет отличительные операции: заквашивание, сквашивание и внесение витаминного комплекса. Технологическая схема разработана с учетом традиционной технологии производства сливочного масла, а также с учетом информации о витаминизации масла и его сквашивании – для производства кисло-сливочного масла [4].

Для обогащения кисло-сливочного масла используются БАД на основе чистых субстанций, к которым относятся витамины. Витаминный премикс включает витамины А, В и в-каротина в виде порошкообразной формы. Дозы внесения препаратов витамина А и в-каротина при производстве витаминизированного масла массой 1 т представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Дозы внесения препаратов витамина А и в-каротина при производстве витаминизированного масла массой 1 т

Вносимый препарат	Концентрация в препарате, %	Доза внесения препарата, кг на 1 т масла
Витамины А и В	100	0,007
Ретинол-ацетат	3,44	0,204
Ретинол-пальмитат	5,50	0,127
в-каротин	100	0,0016

Органолептические показатели готового продукта представлены в табл. 2. По физико-химическим показателям масло кисло-сливочное соответствует требованиям, указанным в табл. 3 [6].

Таблица 2 – Органолептические показатели качества кисло-сливочного масла

Показатели	Характеристика
Цвет	От светло-желтого до желтого, однородный по всей массе
Запах	Выраженные сливочный и кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов
Вкус	Выраженные сливочный и кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов
Консистенция	Плотная, пластичная, однородная или недостаточно плотная и пластичная. Поверхность на срезе блестящая, сухая на вид. Допускается слабо блестящая или матовая поверхность с наличием мелких капелек влаги

Таблица 3 – Физико-химические показатели кислосливочного масла

Показатель качества	Параметр качества
Жир (массовая доля)	82,5
Влага (массовая доля)	17
Соли	0
Титруемая кислотность молочной плазмы продукта, градусы Тернера	40–65
Кислотность жировой фазы, градусы Кеттстофера, не более	4
Содержание витаминов (в сумме), %	0,06

По микробиологическим показателям масло кисло-сливочное должно соответствовать требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции», указанным в табл. 4 [7].

Отходами производства масла кисло-сливочного витаминизированного являются обезжиренное молоко и пахта, которые используются в дальнейшем для производства других пищевых продуктов.

Таблица 4 – Микробиологические показатели

Показатели	Допустимые уровни
БГКП, не допускаются, г	0,01
Патогенные, в том числе сальмонеллы; объем, в котором не допускаются, см ³	25
Стафилококки; объем, в котором не допускаются, см ³	0,1
Листерии; объем, в котором не допускаются, см ³	25
Дрожжи, плесени, КОЕ/см ³ (г), не более	100

Таким образом, рассматриваемая технология получения кисло-сливочного масла витаминизированного позволяет получить качественный и полезный продукт. Благодаря культурам молочнокислых микроорганизмов происходит улучшение вкуса и аромата масла, а само масло обладает полезными свойствами, имеет высокую энергетическую ценность. Дополнительная витаминизация продукта компенсирует утрату витаминов в процессе производства. Каких-либо существенных изменений в технологии производства кисло-сливочного витаминизированного масла по сравнению с производством сливочного масла не происходит, что не вызывает дополнительных затрат. Данный продукт будет пользоваться спросом у людей, предпочитающих кисломолочные продукты.

Библиографический список

1. Рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания (с изменениями на 25 октября 2019 года) [Электронный ресурс]. <http://docs.cntd.ru/document/420374878> (дата обращения: 20.10.2020).
2. Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Пищевая химия / под ред. А.П. Нечаева. Изд. 4-е, испр. и доп. СПб.: ГИОРД, 2007. 640 с.
3. ГОСТ Р 52738-2007. Молоко и продукты переработки молока. Термины и определения. Национальный стандарт российской федерации. М.: Стандартинформ, 2020. 15 с.
4. Степанова Л.И. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т. 2. Масло коровье и комбинированное. СПб.: ГИОРД, 2003. 336 с.
5. Мудрецова-Висс К.А., Дедюхина В.П., Масленникова Е.В. Основы микробиологии: учебник. Владивостокский университет экономики и сервиса. 5-е изд. М.: ИНФРА-М, 2014. 354 с.
6. ГОСТ 32261-2013. Масло сливочное. Технические условия (с поправками). Межгосударственный стандарт. М.: Стандартинформ, 2019. 20 с.
7. ТР ТС 033/2013. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (с изменениями на 19 декабря 2019 года) [Электронный ресурс]. <https://docs.cntd.ru/document/499050562> (дата обращения: 01.12.2020).

Татьяна Александровна Кавун

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. БТб-312, Россия, Владивосток, e-mail: tanya.kavun01@mail.ru

Александра Андреевна Мякотина

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. БТб-312, Россия, Владивосток, e-mail: myakotina01@mail.ru

Научный руководитель – Светлана Валерьевна Старостина, канд. хим. наук, доцент

Выделение экстракта из лозы лимонника

Аннотация. Описание химического состава лимонника и методы экстракции вкусоароматических веществ из растительного сырья. Описание процесса получения экстракта из лозы лимонника в экстракторе Сокслета. Получение спиртового экстракта из лозы лимонника и описание его органолептических характеристик.

Ключевые слова: лоза лимонника, экстрактор Сокслета, этиловый спирт, экстракт лимонника, схизандрин, схизандрол.

Tatyana A. Kavun

Far Eastern State Technical Fisheries University, BTb-312, Russia, Vladivostok, e-mail: tanya.kavun01@mail.ru

Alexandra A. Myakotina

Far Eastern State Technical Fisheries University, BTb-312, Russia, Vladivostok, e-mail: myakotina01@mail.ru

Scientific adviser – Svetlana V. Starostina, PhD, Associate Professor

Extraction of extract from lemongrass vine

Abstract. Description of the chemical composition of lemongrass and methods for extracting flavoring substances from plant materials. Description of the process of obtaining extract from lemongrass vine in Soxhlet extractor. Obtaining an alcohol extract from the vine of lemongrass and a description of its organoleptic characteristics.

Keywords: lemongrass vine, soxhlet extractor, ethyl alcohol, lemongrass extract, schizandrin, schizandrol.

Лимонник китайский *Schizandra chinensis* Bail (лимонное дерево, шизандра, коцяльта, схизандра) относится к семейству магнолиевых (Magnoliaceae), широко распространен в Приморском крае, главным образом в районах, прилегающих к реке Уссури, и на Сахалине. Русское название этого растения происходит от того, что при растирании плоды, стебли и корни издадут характерный сильный запах лимона. Лимонник китайский – это двудомная лиана с вьющимися стеблями длиной до 12 м и диаметром до 18 мм. В конце августа–начале сентября созревают его плоды – ягоды оранжево-красного цвета, диаметром около 5 мм, собранные в плотные грозди, по вкусу они очень сочные и сильнокислые, при том, что их оболочка – сладковатая. Для семян характерен жгуче-горький вкус с терпкими нотами и выра-

женным лимонным запахом. Стебли и кора растения также пахнут лимоном, а его настойки отличаются кислым вкусом и цитрусовым запахом. Издавна лимонник очень ценится в китайской медицине, его целебные свойства даже сопоставляли с действием элеутерококка или женьшеня. Причем лечебным эффектом обладают не только ягоды этого растения, но и листья и даже кора. Он помогает при авитаминозах и нервных болезнях, нарушениях работы сосудистой системы и общей ослабленности организма, а также служит прекрасным профилактическим средством при эпидемиях гриппа и ОРВИ [1].

Если рассматривать роль лимонника в кулинарии, то она довольно разнообразна. Например, ягоды лимонника являются неизменным ингредиентом многих тонизирующих морсов, настоев и сиропов. Кроме того, из них готовят разного рода повидла, джемы, компоты и варенья. В кондитерской промышленности плоды лимонника добавляют в мармелады и шоколад, используют в качестве начинки для конфет. На Дальнем Востоке даже выпускают рафинад, пропитанный экстрактом лимонника. Лозу лимонника используют для приготовления чаев и травяных сборов, а также используют в качестве базовых элементов при разработке и выпуске широкого спектра биологически активных добавок к пище (БАД). Из семян обычно готовят разного рода настойки, в том числе и спиртовые. В Китае ягоды лимонника используют и как начинку для пирожков и прочей выпечки (обычно – в сочетании с другими ягодами). Нередко они применяются и в виноделии. При этом в свежем виде ягоды практически не употребляют, связано это с их небольшим сроком хранения. Как правило, спелые плоды лимонника высушивают, чтобы сохранить все целебные и вкусовые свойства. Эфирные масла лимонника используются при приготовлении десертов (в качестве ароматизатора), а также добавляются в напитки и коктейли. Сырье лимонника в косметологии также нашло свое применение. Экстракты лозы лимонника применяются для производства кремов, гелей, шампуней, тоников и лосьонов, а также для производства ароматических и ароматерапевтических продуктов, таких как масла и соли для ванн [2].

Лимонник китайский *Schizandra chinensis* (Turcz.) Baill. является богатым источником биологически активных веществ (БАВ). В соке его плодов содержится большое количество сахаров (до 1,5 %), органических кислот (от 8,5–20 %) – в основном это лимонная (до 11 %), яблочная (до 8 %) и винная (0,8 %) кислоты. Также велико содержание витаминов – аскорбиновой кислоты, тиамина и рибофлавина. В коре и других частях лимонника содержится эфирное масло (до 2,6–3,2 %), которое высоко ценится в парфюмерии за нежный пряно-лимонный аромат. В состав эфирного масла входят сесквитерпеновые углеводороды (до 30 %), альдегиды и кетоны (до 20 %). Жирное масло включает α -линолевою (до 20 %), β -линолевою (до 35), олеиновую (до 34) и около 4 % предельных кислот. В эфирном масле лимонника отмечены тонизирующие вещества (около 0,012 % схизандрина и схизандрола) и токоферол (0,03 %), именно они и обуславливают лечебное действие растения [3].

Целью данной работы является получение вкусоароматического экстракта из лозы лимонника, обладающего функциональными свойствами. Введение цельной лозы лимонника в продукты питания технически сложно из-за жесткости сырья, поэтому оптимальным вариантом является выделение концентрата путем экстракции апротонным полярным растворителем – этиловым спиртом.

Экстракция – процесс разделения смеси жидких или твердых веществ с помощью избирательных растворителей, является одним из методов выделения, концентрирования и очистки веществ, представляющий собой извлечение вещества из смеси растворителем [4].

Экстрагирование вкусоароматических веществ из лозы лимонника проводилось методом непрерывной экстракции в экстракторе Сокслета этиловым спиртом (96%). Достоинством данного метода является экономия экстрагента (соотношение сырья и экстрагента 1 : 4), непрерывность процесса, позволяющая практически полностью выделить в экстракт вещества, растворимые в этаноле, а также увеличения длительности сроков хранения, за счет антисептического действия этилового спирта (в водных растворах этилового спирта с концентрацией более 20 % не развиваются микроорганизмы и плесени). Также преимуществом использования этанола в качестве экстрагента является то, что он имеет более широкий диапазон извле-

чения БАВ по сравнению с водой (например, жиры, алкалоиды, хлорофилл, гликозиды, эфирные масла, смолы), достаточно летуч, следовательно, легко удаляется из экстракта, имеет нейтральную реакцию и может применяться в пищевой промышленности [5].

Перед процессом экстракции лозу измельчили и взвесили, ее масса составила 30,37 г. Экстракцию проводили в экстракторе Сокслета при температуре кипения растворителя. Соотношение сухого сырья к экстрагенту составляло 1 : 4. Длительность экстракции составила 8 ч. Окончание экстракции определяли по изменению интенсивности насыщенности окраски экстракта в сливной трубке до прозрачного.

Полученный экстракт разлили на 3 части и удаляли растворитель в сушильном шкафу при температуре 85 °С. Из одной части экстракта удалили ½ растворителя по объёму, из другой части удалили полностью растворитель. Полученные экстракты сравнили по органолептическим показателям (таблица).

Органолептические показатели экстрактов

Экстракт / Показатели	Исходный экстракт	Экстракт концентрированный с удалением ½ растворителя	Экстракт после полного удаления растворителя
Внешний вид	Желтая жидкость с осевшим на дно светло-желтым хлопьеобразным осадком	Оранжевая жидкость с осевшим на дно темно-зеленым хлопьеобразным осадком	Темно-зеленая жидкость с осевшим на дно светло-зеленым хлопьеобразным осадком
Запах	Легкий запах лимонника с ярко-выраженным запахом этилового спирта	Ярко-выраженный запах масла лимонника, с едва заметным запахом этилового спирта	Концентрированный запах лимонника
Консистенция	Жидкая	Жидкая	Вязко-текучая
Вкус	Ярко-выраженный вкус этилового спирта с легким горько-жгучим привкусом лимонника	Вяжущий горько-жгучий вкус лимонника с примесью этилового спирта	Вяжущий горько-жгучий вкус лимонника

Таким образом, из дальневосточной лозы лимонника методом непрерывной экстракции апротонным полярным растворителем – этанолом – получили экстракты, которые обладают приятным запахом и своеобразным горько-жгучим вкусом лимонника.

Исходя из этого, получение экстрактов из лозы лимонника и их использование в пищевой промышленности в качестве вкусоароматических добавок является перспективным направлением, поскольку экстракты лозы лимонника характеризуются высоким содержанием биологически активных веществ схизандринов и схизандролов. Эти вещества известны своими бактерицидными, противовоспалительными, регенирующими и тонизирующими свойствами.

Библиографический список

1. Кротова И.В., Ефремов А.А. Исследование химического состав плодов лимонника китайского. С. 1–3.
2. Лимонник китайский – *Schisandra chinensis* [Электронный ресурс]. <http://ecosystema.ru/08nature/fruits/076.htm?ysclid=l193ха5nug> (дата обращения: 03.04.2022).
3. Морозов, Ю.А. Изучение элементного состава и числовых показателей надземных и подземных органов лимонника китайского / Ю. А. Морозов, М.С. Макиева, Е.В. Морозова // Современные проблемы науки и образования. Пятигорск, 2015. № 4. С. 565.
4. Штырекова В.В. Получение биологически активных веществ из растительного сырья: лаб. практикум. Томск: Изд-во Томского политех. ун-та. 50 с.
5. Этиловый спирт, свойства и характеристика. Способы получения [Электронный ресурс]. <https://studfile.net/preview/5348012/page:2/> (дата обращения: 03.04.2022).

Александра Андреевна Мякотина

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. БТб-312, Россия, Владивосток, e-mail: myakotina01@mail.ru

Научный руководитель – Ирина Сергеевна Клочкова, канд. техн. наук, доцент

Использование нетрадиционного сырья в производстве сыров

Аннотация. Представлены достоинства использования нетрадиционного сырья при производстве различных видов сыров.

Ключевые слова: нетрадиционное сырье, сыр, жимолость, какао-порошок, пряности выжимки, цисты рачков, ламинария, кедровые орехи, растительное сырье, кофе, подсолнечное масло, порошкообразные ягоды.

Alexandra A. Myakotina

Far Eastern State Technical Fisheries University, BTb-312, Russia, Vladivostok, e-mail: myakotina01@mail.ru

Scientific adviser – Irina S. Klochkova, PhD, Associate Professor

The use of non-traditional raw materials in the production of cheeses

Abstract. The article presents the advantages of using non-traditional raw materials in the production of various types of cheeses.

Keywords: non-traditional raw materials, cheese, honeysuckle, cocoa powder, pomace spices, crustacean cysts, kelp, pine nuts, vegetable raw materials, coffee, sunflower oil, powdered berries.

Сыр является одним из популярных продуктов в рационе современного человека, поскольку он содержит необходимые организму белки, жиры, микроэлементы и витамины. Технология его производства заключается в изменении структуры молока под действием физико-химических и биохимических процессов, вызванных различными ферментами, бактериями. Одна из важнейших задач, стоящих перед производством сыров – это разработка новых изделий с целью повышения ассортимента, создания лечебно-профилактической продукции, повышения пищевой и биологической ценности, а также получения продукта наиболее длительного срока хранения. Решению этой проблемы способствует использование нетрадиционного сырья.

Для обогащения козьего сыра авторы статьи предложили использовать сок жимолости, который богат аскорбиновой кислотой, минеральными и пектиновыми веществами, благодаря которым он является перспективным ингредиентом, позволяющим получить продукты как для массового, так и для функционального питания. Внесение сока в количестве 5 % происходит в предварительно пастеризованное молоко перед стадией заквашивания, полученный продукт характеризуется легким запахом козьего молока и привкусом жимолости, а также характерным светло-сиреневым цветом [1].

Кедровые орехи – одни из так называемых «эликсиров молодости» благодаря содержанию в своем составе полиненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон, а также витаминов группы В. Использование их в качестве наполнителя для производства сливочного сыра

позволяет расширить ассортимент, получить продукт с ярко выраженным ореховым привкусом, приятным запахом, а также высокой биологической ценностью.

Получение продукта достигается путем включения в состав сливочного сыра концентрата из ядра кедрового ореха и сливок, обработанных с помощью кислотной (с использованием заквасок молочнокислых микроорганизмов) или термокислотной коагуляции [2].

Еще одним из широко используемых видов нетрадиционного сырья являются пряности, которые позволяют улучшить внешний вид продукта и сделать его более аппетитным и ароматным. Например, при производстве овечьего сыра, обладающего резким вкусом и запахом, в качестве ароматизаторов можно использовать различные виды пряностей, таких как мята, черный перец, укроп, кориандр, гвоздика, корица и др. Их добавление в технологии производства овечьего сыра осуществляется непосредственно в сырное зерно перед стадией прессования [3].

В технологии приготовления твердых сычужных сыров одним из нетрадиционных видов сырья является использование декапсулированных цист солоноводного рачка *Artemia Salina* (L). Его внесение в количестве 0,25–1,0 % происходит непосредственно в сырное зерно перед стадией прессования. Готовый продукт характеризуется повышенной биологической и пищевой ценностью за счет обогащения нутрицевтиками – витаминами, незаменимыми аминокислотами, полиненасыщенными жирными кислотами и легкоусвояемыми минеральными веществами, содержащимися в декапсулированных цистах рачка [4].

Для производства мягкого сыра функциональной направленности применяют ягодное сырье, в виде порошкообразных ягод облепихи, шиповника и рябины, которые вносят в два этапа, на первом этапе в молоко перед добавлением фермента, затем уже непосредственно в сырное зерно. За счет большого содержания в них витаминов, а в частности витамина С, полученный продукт обладает антиоксидантными свойствами, из-за чего и рекомендуется в качестве продукта для функционального питания [5].

А в производстве творожных сыров в качестве наполнителя авторы предложили использовать кофе, поскольку его внесение позволяет получить сыр с плотной, мажущейся, но тающей во рту консистенцией, увеличенным сроком годности, а также наличием специфического аромата и вкуса кофе, обеспечивающего его коммерческую привлекательность. Включение добавки осуществляется перед стадией диспергации [6].

В настоящее время плавленые сыры являются одним из популярных продуктов массового потребления, за счет своей высокой пищевой ценности и широкой вкусовой гаммы, в результате добавления различных ингредиентов. К примеру, для производства сладких плавленых сыров используют какао-порошок, который представляет собой высушенный и измельченный какао-жмых. Чаще всего его применяют для выпечки или приготовления горячего шоколада, но сейчас его активно используют в производстве сыра, с целью получения продукта, обладающего насыщенным шоколадным вкусом и ароматом. Полученный продукт обладает высокой пищевой и биологической ценностью, а также способствует расширению ассортимента плавленых сыров и обеспечению населения продуктами функционального назначения [7].

Также для технологии плавленых сыров в качестве добавок применяют рафинированное подсолнечное масло, обладающее гипохолестеринемическим эффектом, благодаря высокому содержанию в его составе олеиновой кислоты (15–75 % состава). Установлено, что использование эмульсий, полученных на основе подсолнечного масла, способствуют обогащению сыров в 2 раза линолевой кислотой и витаминами, в частности, рибофлавином [8].

Для производства копченого плавленого сыра с повышенной пищевой ценностью используют сушеную ламинарию, добавляемую перед термокислотной коагуляцией, поскольку она придает сыру упругую консистенцию и специфический вкус, обогащает его клетчаткой и йодом, а также позволяет увеличить срок хранения. Благодаря чему такой продукт можно считать функциональным и рекомендовать для широких слоев населения, в том числе для людей, проживающих в эндемичных по йоду и селену областях [9].

Таким образом, внедрение нетрадиционного сырья для получения новых видов сыра позволяет не только повысить пищевую ценность готовых изделий, разработать ряд новых технологий, но также расширить ассортимент изделий. Поэтому применение нетрадиционного сырья является одной из важнейших задач при производстве сыра.

Библиографический список

1. Щетинина Е.М., Гаврилова Н.Б. Технология обогащенного мягкого сыра на основе козьего молока // Молочная промышленность. 2020. № 10. С. 53–55.
2. Пат. RU 2724472 С1. Сливочный сыр с кедровым концентратом / Мазалевский В.Б., Мотовилов О.К. Опубл. 23.06.2020.
3. Оноприйко В.А. Овечьё молоко – один из потенциальных ресурсов обеспечения продовольственной безопасности страны // Изв. вузов. Пищевая технология. 2009. № 4. С. 13–14.
4. Пат. RU 2265342 С2. Способ получения витаминизированного твердого сычужного сыра «Профессорский» / Мотовилов К.Я., Мотовилов О.К., Порсев Е.Г. Опубл. 10.12.2005.
5. Борисова А.В., Рузянова А.А., Тяглова А.М., Поликарпова К.В. Использование ягодно-го сырья в технологии мягкого сыра функционального назначения // Техника и технология пищевых производств. 2020. № 1. С. 11–20.
6. Пат. RU 2715856 С1. Сыр творожный с кофе и способ его изготовления / Залогин Н.Д. Опубл. 03.03.2020.
7. Кириченко Л.Э., Божкова С.Е. Шоколадный плавленый сыр «Yummy Жужи» // Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий: сб. труд. конф. Волгоград: СФЕРА, 2021. С. 168–170.
8. Трофимова Р.В., Меняйло Л.Н. Возможность применения нетрадиционного сырья в производстве плавленых сыров // Вестн. КрасГАУ. 2011. № 12. С. 231–234.
9. Руднева А.Н., Мезенова О.Я. Плавленые сыры с повышенной пищевой ценностью // Пищевая технология. 2008. № 2–3. С. 47–50.

Елена Константиновна Овчинникова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, магистрант, Россия, Владивосток, e-mail: lena_11821724@mail.ru

Научный руководитель – Валентина Владимировна Давидович, канд. техн. наук, доцент

Использование вкусоароматических добавок при производстве рыбных пресервов

Аннотация. Рассмотрены современные технологии производства рыбных пресервов в различных заливках. Рассмотрен химический состав вносимых компонентов.

Ключевые слова: технология производства, рыбные пресервы, добавки, заливки и соусы.

Elena K. Ovchinnikova

Far Eastern State Technical Fisheries University, Master's Student, Russia, Vladivostok, e-mail: lena_11821724@mail.ru

Scientific adviser – Valentina V. Davidovich, PhD, Associate Professor

The use of flavoring additives in the production of fish preserves

Abstract. The article discusses modern technologies for the production of fish preserves in various fillings. The chemical composition of the introduced components is considered.

Keywords: production technology, fish preserves, additives, fillings and sauces.

Производство пресервов является одним из перспективных направлений современной технологии переработки рыб. Простота приготовления, отсутствие термической обработки, достаточно высокий выход продукции и возможность создания различных рецептурных композиций на основе сочетания рыбного сырья, овощей, фруктов позволяют разработать продукты не только с высокой пищевой и биологической ценностью, но и сбалансированные по составу, функционального назначения [1].

Пресервы – это слабосоленые продукты из гидробионтов с добавлением антисептика, укупоренные в герметичную тару.

Традиционно пресервы изготавливаются по следующей технологии: транспортирование, приемка, хранение, мойка или размораживание, сортировка, разделка (обесшкуривание, порционирование), мойка, смешивание рыбы с посольной или пряно-соляной смесью и расфасовка в банки, осадка или подпрессовка рыбы, подготовка заливок и других компонентов рецептуры, в том числе и консервантов, их дозирование, укупоривание, мойка и протирка банок, этикетирование, укладка банок в тару и упаковка, маркирование, созревание и холодильное хранение [2].

Однако в настоящее время ассортимент пресервов расширяется за счет введения в технологию различных дополнительных ингредиентов.

Часто встречаемыми пресервами на рынке являются пресервы из сельди в майонезной заливке.

В статье Ф.С. Карнеевой, М.Н. Альшевской, О.В. Анистратовой рассмотрено совершенствование рецептуры пресервов из сельди атлантической путем введения майонезно-желейной заливки. Авторами предложены 3 рецептуры заливки образцов. Во все образцы

заливки вносили: сахар; чеснок; перец черный молотый; перец душистый; имбирь; лавровый лист; соль; желатин; натрий бензойнокислый; чеснок; майонез «Провонсаль» 67%-й; томатная паста; вода. Соотношение филе-кусочков соленой сельди к заливке составляло 65 : 35 %. Наиболее высокими органолептическими показателями обладает опытный образец с добавлением заливки по рецептуре № 2, где содержание томатной пасты составляет 10 %. Данный образец пресервов характеризовался наиболее гармоничным вкусом и ароматом, незначительный привкус томатной пасты ощущался слабо и не выделялся. Авторами статьи было выяснено, что при добавлении майонезно-желейной заливки улучшаются вкусоароматические свойства продукта, введение в рецептуру желатина позволяет получить студень высокой прочности [3].

В диссертации А.Л. Бочаровой-Лескиной показана рецептура формованных пресервов из карповых рыб с сочетанием тихоокеанской сельди. Автором предложено дополнить формованные пресервы внесением заливки. В разработке рецептов соусов были использованы растительные ингредиенты, содержащие значительное количество органических кислот и имеющие достаточно низкий рН клеточного сока, его химический и биохимический составы, технологичность в процессе подготовки, органолептическую совместимость с рыбным сырьем.

При выборе компонентов для составления рецептов соусов, кроме этого, ориентировались на ресурсную доступность растительного сырья, его химический и биохимический составы, технологичность в процессе подготовки, органолептическую совместимость с рыбным сырьем. Сырьем для заливок являлись: 1. Боярышник кроваво-красный, плоды которого содержат сахар, пектин, дубильные вещества, кислоты (винная, лимонная), флавоноиды, витамины С, Е, холин, бета-каротин. 2. Плоды калины, богатые органическими кислотами, минеральными веществами (цинк, марганец, фосфор, железо, хром, медь, селен, йод), витамины: С, А, Е, Р и К. 3. Ревень овощной богат органическими кислотами, углеводами, пищевыми волокнами, витаминами РР, А, группы В, С, Е и др., а также макро- и микроэлементами. 4. Свекла столовая богата витаминами группы В и минеральными солями. Химический состав свеклы включает в себя биофлавоноиды, органические кислоты, глюкозу, пектины и другие полезные вещества. Свекла содержит группу биологически активных веществ – бетаинов (метилированных производных кислот).

А.Л. Бочаровой-Лескиной была разработана рецептура 5 разных заливок («Масляно-уксусная с базиликом; «Вешней» с ревнем; «Розово-свекольная»; «Калиновая»; «Боярышниковая»), которые вносятся в соотношении фарш : заливка 3 : 1. Сырьем для приготовления заливок является: растительное масло; сахар; отвар из калины; пюре боярышника; пюре из ревеня; пюре из отварной свеклы; крахмал; соль; вода; уксусная кислота 80 %; яблочный уксус; бензойнокислый натрий; специи; базилик сушеный.

Автором выявлено, что влияние заливок способствует расширению ассортимента, приданию продукту своеобразных органолептических характеристик (цвет, вкус, запах), а также позволяет обогатить продукт богатыми составляющими плодов ягод и овощей [4].

При производстве слабосоленых пресервов основным сырьем является: филе сельди, модифилан, репчатый лук, стручковый красный перец, масло растительное. Задачей изобретения являлось получение слабосоленых рыбоовощных пресервов с высокими органолептическими показателями, проявляющих лечебно-профилактические свойства модифилана и овощей. Пресервы имеют высокую пищевую и биологическую ценность, способствуя лучшему усвоению пищи и выведению из организма вредных веществ, в том числе тяжелых металлов и радиоактивных веществ. Использование модифилана, сладкого перца, лука в рецептуре пресервов «Закусочные» позволяет расширить ассортимент выпускаемых пресервов необычным сочетанием хорошо известной морской капусты, представленной модифиланом, с соленой сельдью, репчатым луком и красным стручковым сладким перцем. Репчатый лук и стручковый красный сладкий перец в значительной степени улучшают внешний вид, вкус и аромат готовых пресервов. Таким образом, в результате установления оптимального соотношения отдельных компонентов рецептуры был получен питательный вкусный продукт с приятным внешним видом, вкусом и ароматом, у которого полностью отсутствовал вкус и

запах морской капусты. Свойства же морской капусты как лечебно-профилактического продукта полностью сохранены в модифилане и, следовательно, в новой рецептуре пресервов [5].

Еще одним перспективным направлением является создание пресервов в желейной заливке. Задачей изобретения является повышение качества пресервов за счет улучшения структуры желейной заливки и расширение ассортимента пресервов в желейных заливках за счет придания им диетических и профилактических свойств. В качестве желейной заливки берут заливку, полученную путем смешивания зернового отвара, мышечного сока рыб, пищевой добавки целлюлозной природы и консерванта и вкусовых добавок. В качестве зернового отвара берут отвар, в частности, или овса, или ячменя, или пшеницы. Использование для производства пресервов желейной заливки, содержащей мышечный сок рыб, зерновой отвара, пищевую добавку целлюлозной природы (ПДЦП), консервант и вкусовые добавки, позволяет получить сбалансированный, высококачественный, готовый продукт, с уплотненной структурой, нежной, сочной консистенцией, который может быть рекомендован в качестве диетического и профилактического питания. Использование зернового отвара для производства пресервов, который при охлаждении до комнатной температуры образует слабую гелеобразную структуру за счет наличия в нем клейдающих веществ, способствует образованию стабильной, вязкой структуры желейной заливки, что положительно влияет на качество готовых пресервов. Кроме того, отвар зерновых является источником пищевой клетчатки, способной образовывать комплексы с физиологической функцией воздействия на моторику кишечника, что способствует регуляции деятельности желудочно-кишечного тракта. К тому же он обладает противовоспалительным действием, а содержащиеся в зерновом отваре растительные белки снижают уровень сывороточных липидов, что положительно влияет на людей, страдающих сахарным диабетом, желчекаменной болезнью, эндокринными расстройствами, атеросклерозом и др. Это позволяет рекомендовать готовый продукт в качестве диетического и профилактического питания. А наличие в зерновом отваре витаминов А, Е и группы В, макро- и микроэлементов обогащает желейную заливку, что повышает биологическую ценность пресервов [6].

Интересным направлением является использование рыбного сырья не только при производстве пресервов, но и при производстве заливки для них. В статье Н.В. Дементьевой и Е.Ю. Пашенко «Технология пресервов из сельди тихоокеанской в соусах на основе рыбных молок» основной задачей является разработка рецептур соусов эмульсионного типа на основе молок рыб. Авторами были составлены 5 рецептур соусов (горчичный, пряный, молочный, грибной, особый), в состав которых входили: молоки рыб, растительное масло, вода, сахар, уксус 6 %, горчица, сметана, томатная паста, сыр адыгейский, шампиньоны, сливки, смесь болгарских перцев, орегано, карри, соль. Данный вид соуса позволил расширить ассортимент готовой продукции, повысить пищевой и биологической ценностью, а также вовлечь в производство вторичное рыбное сырье [7].

Рыбные продукты подвержены не только микробиологической, но и окислительной порче. Антиоксиданты, которые тормозят процессы окисления, и в первую очередь ненасыщенных жирных кислот, так же, как и консервирующие вещества предназначены для продления сроков хранения продуктов питания. В статье А.Г. Вершининой сырьем, которое обладает антиоксидантным действием, являются плоды винограда Амурского, калина и гребни лимонника китайского. Из этих дикоросов были разработаны биологически активные добавки «Диприм», «Калифен», «Экликит». Это водные лиофилизаты, в состав которых входят лейкоантоцианы, катехины, флавоноиды, органические кислоты, лигнин, свободные аминокислоты, редуцирующие сахара и др. Добавки представляют собой темно-коричневую жидкость со специфическим приятным запахом и сладковато-кисловатым вкусом. Цель исследования – разработка технологии и ассортимента рыбных пресервов с использованием в качестве консервирующих веществ растительных биологически активных добавок из дикоросов. В состав заливки входят: маринад (вода, лавровый лист, перец, гвоздика, корица, соль, сахар); Е211; Экликит; Диприм; Калифен; майонез; сахар; соль; уксусная кислота 80 %. Автором было выявлено, что введение добавок незначительно отразилось на изменении вкуса продук-

тов, что не повлияло на органолептическую оценку. Также было выявлено, что добавление биологически активных добавок не способствовали увеличению сроков хранения, так как отразилось на ускоренном процессе созревания рыбы при посоле. Таким образом, БАД из «Эликлита», «Диприма», «Калифена» позволили расширить ассортимент готовой продукции и придать необычные органолептические характеристики пресервам из сельди [8].

За последние годы ассортимент заливок, соусов, гарниров значительно расширился. Тенденция увеличения доли заливок и соусов позволяет регулировать сбалансированность и энергетическую ценность готового продукта, удешевить и, соответственно, сделать его более доступным для покупателя. Овощи, плоды и ягоды, используемые в соусах, благодаря наличию у них высоких биологических свойств позволяют обогатить витаминами и незаменимыми аминокислотами продукцию из гидробионтов, улучшить органолептическую характеристику готового продукта, а также в некоторых случаях продлить сроки хранения.

Библиографический список

1. Борисочкина Л.И. Современное производство пищевой продукции из сельдевых рыб // Рыб. хоз-во. 1996. № 5. С. 500.
2. Артюхова С.А., Богданов В.Д. и др. Технология продуктов из гидробионтов. М.: Колос, 2001. 496 с.
3. Корнеева Ф.С., Альшевская М.Н., Анистратова О.В. Совершенствование рецептуры пресервов из сельди атлантической в майонезно-желейной заливке // Изв. КГТУ. 2021. № 62. С. 92–103.
4. Бочарова-Лескина А.Л. Совершенствование технологии производства пресервов из карповых видов рыб с заданными потребительскими свойствами: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15 / Бочарова-Лескина А.Л. Краснодар, 2015. 218 с.
5. Пат. Рос. Федерация, № 2147412. Пресервы «Закусочные» / Базилевич В.И., Маслюков Ю.П., Курчевская Т.А. Опубл. 20.04.2000.
6. Пат. Рос. Федерация, № 2265380. Способ изготовления пресервов в желейной заливке / Ким И.Н., Кращенко В.В., Максимова С.Н. Опубл. 10.12.2005.
7. Дементьева Н.В., Пашенко Е.Ю.. Технология пресервов из сельди тихоокеанской в соусах на основе рыбных молок // Научные труды Дальрыбвтуза. Т. 35. С. 118–123.
8. Вершинина А.Г. Возможность использования биологически активных веществ при разработке рыбных пресервов // Вестн. ТГЭУ. 2013. № 4. С. 98–102.

Елена Константиновна Овчинникова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, магистрант, Россия, Владивосток, e-mail: lena_11821724@mail.ru

Научный руководитель – Татьяна Николаевна Пивненко, доктор биол. наук, профессор

Обоснование технологии функциональных продуктов на основе вторичного молочного сырья

Аннотация. Обоснована технология функциональных продуктов на основе вторичного молочного сырья. Представлена рецептура для производства глазированных сырков на основе альбуминного творога, а также органолептические и микробиологические показатели готовой продукции.

Ключевые слова: молочная сыворотка, альбуминовый творог, глазированные сырки, функциональные продукты на основе вторичного молочного сырья.

Elena K. Ovchinnikova

Far Eastern State Technical Fisheries University, Master's Student, Russia, Vladivostok, e-mail: lena_11821724@mail.ru

Scientific adviser – Tatiana N. Pivnenko, Doctor of Biological Sciences, Professor

Substantiation of the technology of functional products based on secondary dairy raw materials

Abstract. The technology of functional products based on secondary dairy raw materials is substantiated. The recipe for the production of glazed curds based on albumin cottage cheese, as well as organoleptic and microbiological indicators of the finished product are presented.

Keywords: whey, albumin cottage cheese, glazed cheeses, functional products based on secondary dairy raw materials.

В процессе производства кисломолочных продуктов на основе цельного молока выделяется такой ценный побочный продукт, как сыворотка. В нее переходит около 20–25 % белковых веществ. Все эти вещества находятся в растворенном состоянии, поэтому легко усваиваются протеолитическими ферментами желудочно-кишечного тракта человека. Усвояемость белковых веществ молочной сыворотки составляет 96–98 %. Благодаря широкому химическому составу молочной сыворотки ассортимент функциональных продуктов будет богат аминокислотными составляющими (лизин, триптофан, метионин и другие незаменимые аминокислоты), молочным жиром, который обладает высокой усвояемостью и содержит в своем составе такие жирорастворимые витамины, как А, D, Е. Поэтому наличие всех ценных компонентов в молочной сыворотке делает ее универсальным сырьем для получения продуктов диетического и лечебного питания [1].

Широкое распространение получили комбинированные продукты на основе молочной сыворотки с введением в их рецептуру различных компонентов.

Молочная сыворотка – жидкость, являющаяся побочным продуктом при изготовлении сыров, творога и содержащая в своем составе водорастворимые белки, такие как альбумин и глобулин, а также молочный сахар – лактозу.

В процессе переработки молока сыворотка занимает 80–90 % от общего объема, половина ее уходит на утилизацию (50 %). Так как большинство молочных предприятий не снабжены техническим оборудованием по переработке сыворотки, ее используют в кормовых целях.

Из молочной сыворотки можно получать полезные для организма человека продукты питания [2]. В пищевой промышленности ее применяют:

- для улучшения взбиваемости пищевых продуктов;
- для связывания жидкости, по большей части воды;
- в качестве аналога куриных белкам и желтков;
- для обогащения эмульсионного состава молочных продуктов.

Ассортимент продуктов из молочной сыворотки насчитывает более тысячи наименований и постоянно расширяется. Это следующие основные направления: выделение из молочной сыворотки жира; производство белковых продуктов, напитков, сгущенной и сухой сыворотки; молочного сахара и его производных.

Достоинством это вторичного продукта является то, что она способна удешевить производство большого количества молочных изделий. Её можно использовать как основу для создания продуктов питания вместо обычного молока [3].

Молочная сыворотка служит сырьем для производства альбуминного творога, который является основой для изготовления продукта массового потребления – глазированных сырков.

Целью данной работы было обоснование технологии производства глазированных сырков на основе альбуминного творога.

Для производства альбуминового творога и глазированных сырков основным сырьем является сыворотка подсырная сухая ГОСТ 33958 [4]. Вспомогательными компонентами служат: масло сливочное ГОСТ 32261 [5]; шоколадная глазурь ГОСТ 53897 [6]; сахар ГОСТ 33222 [7]; закваска ГОСТ 34372 [8]

Сыворотка подсырная сухая – сухой молочный продукт, произведенный путем частичного удаления воды из молочной сыворотки, полученной при изготовлении сыра, а также казеина и творога. Для этого используют способ коагуляции белков под воздействием молоко-свертывающих ферментных препаратов или термокислотным способом, до достижения массовой доли сухих веществ не менее 95 % [9].

Подсырная сыворотка по сравнению с творожной содержит большее количество углеводов, которые обеспечивают микроорганизмам оптимальную среду для сбраживания, образующих молочную кислоту, необходимую для получения творога.

По органолептическим показателям сухая подсырная сыворотка соответствует требованиям, указанным в табл. 1 [4].

По физико-химическим показателям сухая подсырная сыворотка соответствует требованиям, указанным в табл. 2 [4].

Актуальность разработки данной технологии глазированных сырков на основе альбуминного творога заключается в том, что получаемый продукт позволяет повысить степень утилизации сыворотки, повысить эффективность ее использования, тем самым сокращая выбросы такого ценного сырья.

Основными технологическими операциями при производстве глазированных сырков являются: прием сырья; подготовка сырья; пастеризация восстановленной сыворотки при 95 °С с выдержкой 10–20 с; охлаждение до температуры заквашивания 30±2 °С; заквашивание; сквашивание продолжительностью 6–8 ч; прессование в течение 1–4 ч до содержания влаги 74 %; смешивание и перемешивания компонентов; формование, в результате чего сырки получают массой 40 г, длиной 60 мм, диаметром 30 мм; глазирование; охлаждение полуфабриката в глазури до 5–7 °С; фасование глазированных сырков в промаркированную красочную полимерную пленку; упаковка, маркировка в транспортную тару; замораживание до температуры минус 18 °С; хранение при минус 18 °С продолжительностью 90 дней.

Производство глазированных сырков на основе альбуминного творога производится согласно рецептуре, представленной в табл. 3.

Таблица 1 – Органолептические показатели сухой подсырной сыворотки

Показатель	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Мелкий порошок или порошок, состоящий из единичных и агломерированных частиц сухой сыворотки. Допускается незначительное количество комочков, рассыпающихся при легком механическом воздействии
Цвет	От белого до желтоватого, однородный по всей массе
Вкус и запах	Свойственный молочной сыворотке, солоноватый

Таблица 2 – Физико-химические показатели сухой подсырной сыворотки несоленой

Наименование показателя	Значение
Массовая доля влаги, %, не более	5,0
Массовая доля общего белка, %, не менее	10,0
Массовая доля лактозы, %, не менее	70,0
Массовая доля жира, %, не более	2,0
Титруемая кислотность, °Т, не более	20
Индекс растворимости, см ³ сырого осадка, не более	0,3
Активная кислотность, не менее, ед. рН	6,3

Таблица 3 – Рецепт производства глазированных сырков на основе альбуминного творога

Наименование	Количество, %
Альбуминный творог	48,2
Масло сливочное	19,7
Сахар-песок	12,1
Шоколадная глазурь	20,0

Согласно ГОСТ 33927-2016 «Сырки творожные глазированные. Общие технические условия» предлагаемый продукт соответствует приведенным ниже требованиям [10]. Органолептические показатели представлены в табл. 4.

Таблица 4 – Органолептические показатели качества готовой продукции

Показатели	Характеристика
Внешний вид	Форма продукта в виде прямоугольника. Поверхность, равномерно покрытая глазурью. Поверхность глазури – гладкая, блестящая, не липнущая к упаковочному материалу.
Вкус, запах	Для творожной массы – чистый, кисломолочный, сладкий, с выраженным вкусом и запахом используемых пищевых продуктов и/или пищевых добавок, витаминов. Для глазури – со вкусом и запахом применяемых пищевых продуктов, ароматизаторов, без постороннего вкуса и запаха
Консистенция	Нежная, однородная, в меру плотная. Глазурь твердая, однородная, некрошащаяся
Цвет	Для творожной массы – белый, белый с кремовым оттенком. Для глазури – темно-коричневый

По физико-химическим показателям глазированные сырки соответствуют требованиям, указанным в табл. 5 [10].

Таблица 5 – Физико-химические показатели готового продукта

Показатели	Норма
Массовая доля жира, %	5,0–26,0
Массовая доля влаги, %	33,0–55,0
Массовая доля сахарозы, %	22,0–33,0
Кислотность, °Т	160,0–220,0
Температура продукта при выпуске с предприятия, °С: - замороженного	Минус 18 °С

Безопасность выпускаемого продукта определяется отсутствием недопустимого риска для жизни и здоровья потребителей при потреблении глазированных сырков на основе альбуминного творога. Так, по микробиологическим показателям сырки глазированные соответствуют требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» [9], указанным в табл. 6.

Таблица 6 – Микробиологические показатели

Показатели	Норма
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	$1 \cdot 10^6$
БГКП (колиформы) в 0,001 г	Не допускается
Патогенные, в том числе сальмонеллы в 25 г продукта	Не допускается
Стафилококки <i>S.aureus</i> в 0,1 г продукта	Не допускаются
Микроскопические (плесневые) грибы, КОЕ/г, на 25 г продукта, не более	Д-10 П-10

Таким образом, вторичный продукт переработки молока, которым является используемая в нашей работе подсырная сыворотка, служит ценным, дешевым сырьем и обеспечивает создание разнообразных функциональных продуктов массового назначения. Получаемые продукты – глазированные сырки на основе альбуминного творога – обладают лучшими органолептическими характеристиками: изделие в виде прямоугольника с ровной поверхностью из шоколада, с нежной консистенцией и кисло-молочным, сладким вкусом. Также изготавливаемый продукт богат жизненно необходимыми элементами, такими как ферменты, витамины, жиры, углеводы, сывороточные белки, которые в своем составе содержат аминокислоты, в том числе незаменимые, поступающие в организм человека только с пищей. Благодаря такому разнообразному набору различных компонентов молочная сыворотка и продукты на ее основе являются универсальным сырьем для получения продуктов лечебного и диетического питания.

Библиографический список

1. Твердохлеб Г.В., Сажин Г.Ю., Раманускас Р.И. Технология молока и молочных продуктов. М.: ДеЛипринт, 2006. 732 с.
2. Неповинных Н.П. Расширение продуктов на основе молочной сыворотки диетического профилактического питания // Вестн. МАХ. 2017. № 2. 26 с.

3. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов / К.К. Горбатова. М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1984. 344 с.
4. ГОСТ 33958-2016. Сыворотка молочная сухая. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2019. 5 с.
5. ГОСТ 32261-2013. Масло сливочное. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2019. 9 с.
6. ГОСТ Р 53897-2010. Глазурь. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2019. 5 с.
7. ГОСТ 33222-2015. Сахар белый. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2019. 10 с.
8. ГОСТ 34372-2017. Закваски бактериальные для производства молочной продукции. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2018. 8 с.
9. ТР ТС 033/2013. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» [Электронный ресурс]. <http://docs.cntd.ru/document/499050562> (дата обращения: 25.04.2021).
10. ГОСТ 33927-2016. Сырки творожные глазированные. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2019. 10 с.

Антон Андреевич Панченко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. БТб-412, Россия, Владивосток, e-mail: antonpanchanko@gmail.com

Виктория Игоревна Ширяева

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. БТб-412, Россия, Владивосток, e-mail: Shiryaeva2000@list.ru

Научный руководитель – Валентина Владимировна Давидович, канд. техн. наук, доцент

Обоснование рецептуры сырного продукта с добавлением рыбного сыра

Аннотация. В ходе исследования рассмотрен вопрос обогащения сырного продукта рыбным сыром (макрурус малоглазый). Изучены теоретические данные о сыре. Разработана рецептура приготовления сырного продукта. Представлены результаты исследования органолептических и физико-химических показателей полученных образцов. Выявлено, что применение рыбного сыра в качестве добавки улучшает консистенцию, положительно влияет на органолептику, повышает пищевую ценность.

Ключевые слова: сыр, сырный продукт, рыбное сырье, макрурус.

Anton A. Panchanko

Far Eastern State Technical Fisheries University, BTb-412, Russia, Vladivostok, e-mail: antonpanchanko@gmail.com

Viktoriya I. Shiryaeva

Far Eastern State Technical Fisheries University, BTb-412, Russia, Vladivostok, e-mail: Shiryaeva2000@list.ru

Scientific adviser – Valentina V. Davidovich, PhD, Associate Professor

Substantiation of the formulation of a cheese product with the addition of fish raw materials

Abstract. In the course of research, the issue of enriching the cheese product with fish raw (macrourus berglax) was considered. Theoretical data on raw materials are studied. Technology for the preparation of a cheese product has been developed. The results of the study of organoleptic parameters of the obtained samples are presented. It was revealed that the use of fish raw materials as an additive improves the consistency, has a positive effect on the organoleptic, and increases the nutritional value.

Keywords: cheese, cheese product, raw fish, macrouridae.

Проблема поиска новых сырьевых источников для производства пищевой продукции всегда будет являться актуальной. Активное использование старых и устоявшихся ресурсов приводит либо к их полному истощению, либо к долгому периоду обновления. В случае когда скорейшее расширение сырьевых источников затруднительно или невозможно, возникает потребность для пересмотра традиционных технологий производства какого-либо продукта для сохранения роста производства и удовлетворения спроса потребителей. Одним из способов достичь это является частичная замена основного сырья, используемая при производ-

стве определенного продукта, продуктом схожей или иной природы. При этом необходимо, чтобы получившийся продукт был идентичен натуральному и имел такие же органолептические показатели.

В качестве возможных мест поиска новых пищевых ингредиентов можно отнести водно-биологические ресурсы. В данном случае мы рассмотрим возможность внесения в традиционные продукты питания малоиспользуемые части гидробионтов. Одним из представляющих в этой сфере интерес объектом является Малоглазый макрурус, являясь рыбой с высоким содержанием воды в тканях, он не пользуется высокой популярностью у потребителей.

Это морская глубоководная рыба семейства трескообразных, распространенная в северных водах Тихого океана. Эта рыба интересна, прежде всего, своим составом – на 100 г филе этой рыбы в ней содержится 13 г белков, 1,6 г жиров и практически полностью отсутствуют всякие углеводы. При таком составе его калорийность составляет всего 68 ккал, что может открыть потенциал использования его для приготовления диетических блюд. В рыбе присутствуют следующие полезные компоненты: витамины А, С, никотиновая кислота, витамины группы В, а также минералы хром – 55 мкг, никель – 20 мкг, йод – 50 мкг и т.д. [1].

При использовании Макруруса как добавку в сыры можно получить высокобелковый продукт, обогащенный витаминами, минералами и в меньшем количестве рыбным жиром.

Целью исследования являлось получения сырного продукта с добавлением макруруса вида *Albatrossia pectoralis*.

В качестве ингредиентов для изготовления сырного продукта использовались: молоко 2,5 % жирности, сметана 10 % жирности, макрурус *Albatrossia pectoralis*, кальция хлорид, сычужный фермент.

В качестве контроля изготовили технологию, представленную в сборнике технолога молочной промышленности [2].

В качестве опытных образцов изготовили контрольный образец, в который вносили бланшированный макрурус в измельченном виде.

Были изготовлены образцы, в которые мы внесли измельченное сырое филе макруруса на стадии варки молока, таким образом, были изготовлены сыры с использованием сычужного фермента и сметаны в качестве коагулянта. После доведения температуры до 100 °С молоко с рыбой охлаждали до температуры действия фермента в одном случае и до температуры варки сыра – во втором. Филе макруруса было добавлено в пищевую систему в количестве 5, 10, 15 % к массе молока.

Была проведена дегустационная оценка образцов, результаты которой представлены в таблице.

Цвет опытных образцов был характерным для контрольного образца, запах макруруса при этом не был обнаружен.

Приготовленный опытный образец с использованием в качестве коагулянта сычужного фермента и внесением макруруса в концентрации 5 % от массы образца при сравнении с контролем не отличался по вкусу, но имел неоднородную структуру и содержал в себе много отходящей влаги.

Приготовленный опытный образец с использованием в качестве коагулянта сычужного фермента и внесением макруруса в концентрации 10 % от массы образца при сравнении с контролем имел плохо ощутимый вкус рыбы, консистенция неоднородная, с отходящей сывороткой.

Приготовленный опытный образец с использованием в качестве коагулянта сычужного фермента и внесением макруруса в концентрации 15 % от массы образца при сравнении с контролем имел четко ощутимый гармоничный вкус рыбы, консистенция неоднородная с плохо держащейся формой.

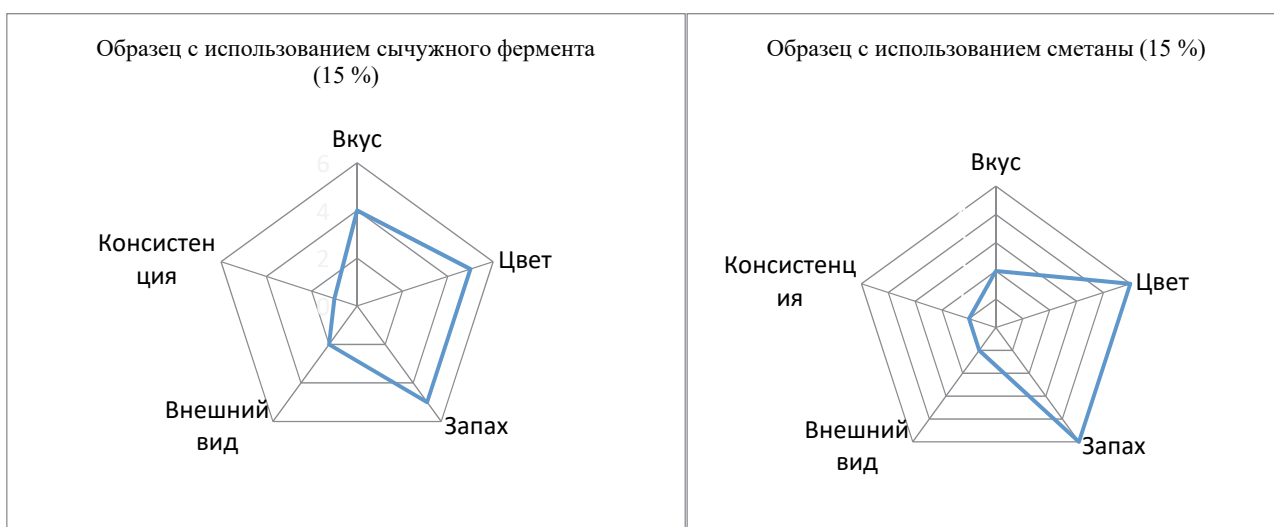
Приготовленный опытный образец с использованием в качестве коагулянта сметаны и внесением макруруса в концентрации 15 % от массы образца при сравнении с контролем имел выраженный вкус рыбы и отличался консистенцией и наличием волокнистости и мышечной ткани.

На основании полученных результатов были выбраны образцы с содержанием 15 % вносимого компонента, поскольку вкус рыбы в них проявлялся наиболее гармонично.

Результаты органолептических испытаний образцов

Органолептические характеристики	Контроль		Опыт			
	С использованием сычужного фермента	С использованием сметаны	С использованием сычужного фермента			С использованием сметаны
			5 %	10 %	15 %	15 %
Цвет	От белого до кремово-желтого	От белого до светло-желтого	Белый	Белый	Белый	Белый
Запах	Запах нейтральный, свойственный творожному сыру	Запах нейтральный, свойственный творожному сыру	Запах, свойственен данному виду сыра	Запах творожный	Запах творожный	Запах нейтральный
Вкус	Сливочный, солоноватый	Чистый, пряный, допускается слегка кисловатый с выраженным вкусом	Вкус, свойственный данному виду сыра, на вкус рыба не определяется	Вкус творожный с плохо ощутимым привкусом рыбы	Вкус творожный, ощущается приятный гармоничный вкус рыбы	Чувствуется волокнистость от рыбы и вкус мышечной ткани
Консистенция	Упругая, плотная	Нежная, однородная, в меру плотная	Неоднородная структура с плохо держащейся формой	Неоднородная структура с плохо держащейся формой	Неоднородная волокнистая структура	Мажущаяся, заметно отходит сыворотка

Для наглядного представления характеристик наиболее привлекательных образцов была построена профилограмма. Оценку органолептических показателей качества проводили по разработанной 5-балльной шкале, полученные данные представлены в виде профилограммы, изображенной на рисунке.



Профилограмма органолептической оценки образцов 1 и 2

Полученные в ходе предварительного эксперимента образцы обладали неудовлетворительными органолептическими показателями по сравнению с контролем, ввиду чего было предложено изменить технологическую схему и вносить вареный фарш из филе макруруса на стадии варки молока.

На основе проведенных экспериментов был разработан сырный продукт с добавлением измельченного фарша макруруса малоглазого. Используемый ингредиент обладает нейтральным вкусом и цветом, позволяет увеличить пищевую и органолептическую ценность, при этом не видоизменяя потребительский вид конечного продукта. По итогам проведенных испытаний наиболее качественным оказался образец с использованием в качестве коагулянта сычужного фермента с концентрацией 15 %.

Исследование новых натуральных наполнителей и их использование в качестве основного ингредиента при изготовлении пищевых продуктов является важным шагом в сторону увеличения ресурсоемкости и объема сырьевых источников. Помимо экономического эффекта получившийся продукт способен расширить конечный ассортимент продукции за счет улучшенной текстуры, яркого вкуса и более ценных пищевых свойств. Также для потребителя такой продукт может оказаться диетическим или направленным для специальных высокобелковых диет.

Библиографический список

1. Макрурус малоглазый: калорийность на 100 г, белки, жиры, углеводы [Электронный ресурс]. <https://bonfit.ru/kalorii/ryba-i-moreprodukty/drugaya-morskaya-ryba/kalorii-makrurus-maloglazuu> (дата обращения: 21.03.2022).

2. Справочник технолога молочного производства. Технологии и рецептуры / под ред. Г.Г. Шилера. М.: Пищ. пром-сть, 2003. Т. 3. 315 с.

Иван Анатольевич Петров

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. БТб-412, Россия, Владивосток, e-mail: ivanpetrov.09@mail.ru

Научный руководитель – Любовь Юрьевна Лаженцева, канд. биол. наук, доцент

Разработка ассортимента квашеной капусты при использовании груш дальневосточных помологических сортов

Аннотация. Установлено, что капуста является перспективным объектом для переработки, так как продукты на ее основе содержат большое количество пищевых волокон, недостаток которых прослеживается у населения страны. Капуста является объектом для комбинирования с другими ценными для питания компонентами, а именно – с грушей дальневосточной. Разработана рецептура квашеной капусты с добавлением груши дальневосточной. Разработана технологическая последовательность её получения и рецептура. Продукт обладает приятными органолептическими характеристиками и является источником большого количества пищевых волокон и может быть использован в качестве диетического и профилактического питания.

Ключевые слова: сырье, капуста белокочанная, груша дальневосточная помологических сортов, пищевые волокна, технология, расчеты, молочная кислота.

Ivan A. Petrov

Far Eastern State Technical Fisheries University, BTb-412, Russia, Vladivostok, e-mail: ivanpetrov.09@mail.ru

Scientific adviser – Lyubov Y. Lazhentseva, PhD, Associate Professor

Development of an assortment of sauerkraut using pears of Far Eastern pomological varieties

Abstract. It has been established that cabbage is a promising object for processing, since products based on it contain a large amount of dietary fiber, the lack of which can be traced in the population of the country. Cabbage is an object for combination with other components valuable for nutrition, namely, with the Far Eastern pear. A recipe for sauerkraut with the addition of Far Eastern pear has been developed. A technological sequence for its production and a recipe have been developed. The product has pleasant organoleptic characteristics and is a source of a large amount of dietary fiber and can be used as a dietary and healthy food.

Keywords: raw materials, white cabbage, pomological pear varieties, dietary fiber, technology, calculations, lactic acid.

Установлена тенденция систематического дефицита в рационе овощей и бахчевых, которые известны большим содержанием пищевых волокон и низким содержанием простых углеводов [1, 2]. Хорошими источниками растворимых в воде пищевых волокон являются: огурцы, капуста, сельдерей и морковь, овес, рожь, овсяные отруби, чечевица, бобы, горох, орехи, семена льна, яблоки, апельсины, груши, клубника [3]. На российской территории капуста всегда была наиболее распространенным овощным сырьем, как и сейчас, и имела сезонность при получении. После получения возникала необходимость ее круглогодичного хранения и использования. Одним из самых распространённых способов консервирования

капусты является квашение. Большинство микроорганизмов, особенно гнилостных, вызывающих порчу овощей, плохо развиваются в кислой среде. На этом свойстве микроорганизмов основан метод консервирования капусты – квашение. В настоящее время квашеная капуста в России производится в соответствии с ГОСТ-34220-2017. Квашеная капуста – это нашинкованная (рубленая) свежая белокочанная капуста с добавлением соли и моркови, а также других компонентов (яблок, клюквы и др.), улучшающих ее потребительские свойства, и подвергнутая процессу ферментации. В 100 г квашеной капусты содержится 4 г пищевых волокон, что составляет 11,5 % от суточной нормы потребления.

В капусту (перед засолкой) могут быть добавлены какие-либо кислые ягоды (клюква, например) и/или мелко нарезанные неострые овощи/фрукты (яблоко, морковь, свёкла, стручковый перец и т.п.). Для расширения ассортимента было принято решение добавлять в квашеную капусту грушу дальневосточную помологических сортов.

Груша содержит ряд универсальных биологических соединений: белков 0,4 %, углеводов – 10,7 %, из них сахара – около 9 %. Содержание сахаров варьирует в различных сортах, но для груши, как и для большинства семечковых, типично преобладание фруктозы (от 6 до 9 %) при относительно малом содержании глюкозы и сахарозы (от 0,9 до 3 %). Из минеральных веществ представляют интерес калий (155 мг %), а также железо (2,3 мг %), йод (20 мг %). Груши содержат пектины (3,3–3,6 %). В плодах и особенно в грушевом соке много сахарного спирта – сорбита, обладающего дезинфицирующими свойствами. В кожице плодов концентрируются дубильные вещества, витамины В, С, фитонциды, каротин.

Некоторые сорта дикой груши отличаются высоким содержанием в них арбутина – гликозида, при распаде которого образуется гидрохинон, обладающий сильным дезинфицирующим действием, особенно на мочеполовые пути. Гидрохинон, содержащийся в груше и обуславливающий одно из её лечебных свойств, действует на бактерий, грибов и простейших. Образование гидрохинона из арбутина происходит только в щелочной моче. Больным с заболеванием мочевой системы рекомендуется употреблять сорта груш, содержащих арбутин. Их применяют при бактериурии, клиническим выражением которой является наличие лейкоцитов в моче.

Груша – ведущая плодовая культура Дальнего Востока. В специализированных хозяйствах под насаждением груши было занято около 60 % всех площадей, занятых под многолетними плодовыми насаждениями. Большое место занимает груша и в коллективных садах. Основу ассортимента груши на Дальнем Востоке, в Приморском и Хабаровском краях, составляли груши «лукашовки». Своим появлением эти груши обязаны работе хабаровского садовода-оригинатора А.М. Лукашова. По срокам созревания плодов груша дальневосточная является ранней, с высокой зимостойкостью [3].

Таким образом, проведена работа, целью которой явилась разработка технологии квашеной капусты с добавлением груши дальневосточной помологических сортов.

Для исследования использовали следующие материалы: капуста по ГОСТ 1724-85, груша дальневосточная по ГОСТ 33499-2015, морковь по ГОСТ 1721-85, соль по ГОСТ 51574-2018. Для решения поставленных задач использован органолептический метод и метод определения молочной кислоты в продукте. Исследовали сырье по органолептическим показателям квашеной капусты в соответствии с ГОСТ 34220-2017 [4].

Проанализированы рецептуры образцов квашеной капусты с различным сырьем: яблоками, клюквой, свеклой и брусникой. Установлено, что их содержание составляет в среднем 10 %. Поэтому в опытные образцы было добавлено 10 и 20 % груши.

Для выбора рационального соотношения капусты и груши проведены технологические и органолептические исследования. Разработаны рецептуры опытных образцов с различным соотношением капусты и груши, представленные в табл. 1.

Разработана технология получения капусты квашеной с добавлением груши дальневосточных помологических сортов: 1) приём сырья; 2) зачистка; 3) удаление кочерыги; 4) мойка, стекание; 5) шинкование; 6) смешивание (капуста, морковь, груша, соль); 7) укладка в тару; 8) брожение; 9) упаковка; 10) хранение.

Таблица 1 – Рецептуры опытных образцов квашеной капусты

Компонент	Содержание, г	
	1	2
Рецептура		
Капуста	86	76
Морковь	2,5	2,5
Груша	10	20
Соль	2,5	2,5
Итого	100	100

Для органолептического исследования образцов разработана органолептическая шкала, представленная в табл. 2. Для оценки дифференцированного уровня качества разработан подход, где при получении соответствующего количества баллов образцом оценивается уровень его органолептического качества и при количестве баллов от 13–15 – качество превосходное, 11–13 баллов – отличное качество, 9–11 баллов – хорошее качество, 6–8 баллов – удовлетворительное качество, ниже 6 баллов – неудовлетворительное качество.

Таблица 2 – Органолептическая шкала для оценки образцов

Показатель	Балл	Характеристика
Вкус	5	Кисловато-солончатый, приятный, без горечи
	4	Легкий кисло-соленый вкус
	3	Резко выраженный кисло-соленый вкус
	2	Кисло-соленый вкус, с легкой горчинкой
	1	Резкий кисло-горький вкус
Запах	5	Ароматный, характерный для квашеной капусты. Сок обладает ароматом капусты
	4	Слабовыраженный запах квашеной капусты
	3	Легкий кислый запах
	2	Резкий кислый запах квашеной капусты
	1	Резкий неприятный запах
Цвет	5	Светло-соломенный с желтоватым оттенком
	4	Светло-желтый
	3	Светло-желтый с зеленоватым оттенком
	2	Желтый с зеленоватым оттенком
	1	Желто-коричневый с темными включениями

Для органолептической оценки образцов приглашены студенты группы БТб-412. Количество участников органолептической оценки составило 12 человек, результаты исследования представлены в табл. 3.

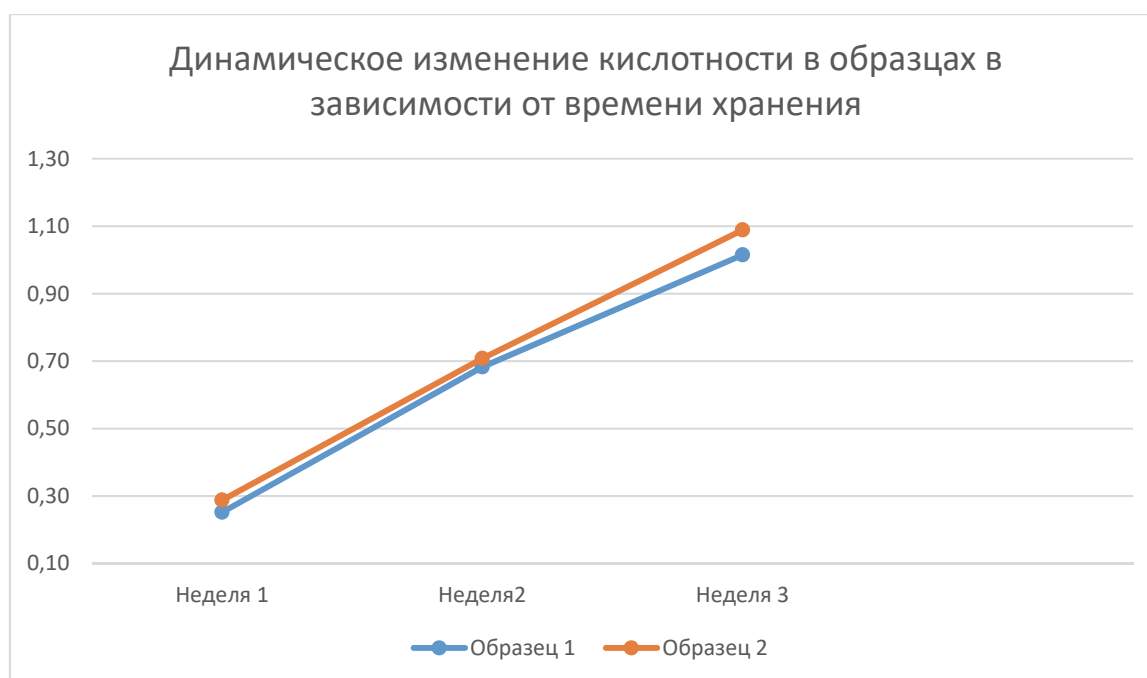
Таблица 3 – Результаты органолептического исследования образцов квашеной капусты

Показатель	Образец, балл общий	
	1	2
Вкус	3,5	4,8
Цвет	3,8	4,95
Запах	3,6	5
Итого	10,9	14,75
Уровень качества	Хорошее	Превосходное

Динамическое изменение кислотности в образцах в зависимости от времени хранения представлено на рисунке.

Второй образец на второй недели имеет лучшие органолептические показатели и оптимальные показатели содержания молочной кислоты. Он выдерживался две недели при температуре 4 °С. Образец с содержанием 20 % имеет массовую долю титруемых кислот в расчёте на молочную кислоту 0,708 %, что является оптимальным показателем в соответствии с требованиями ГОСТ-34220-2017.

Таким образом, установлено, что добавление груши в составе квашеной капусты приводит к получению качественного нового ассортимента квашеной капусты. Где протекают заданные классические процессы брожения и формируют продукт безопасный и с высокими органолептическими свойствами. Согласно результатам проведенных работ рекомендовано добавлять в состав рецептур квашеной капусты 20 % груш дальневосточных помологических сортов. Расширение ассортимента квашеной капусты позволит повысить конкурентоспособность данной продукции, потребительскую востребованность, что повлечет гармонизацию алиментарного статуса.



Динамическое изменение кислотности в образцах квашеной капусты в зависимости от времени хранения

Библиографический список

1. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 года N 614 [Электронный ресурс]. <https://docs.cntd.ru/document/420374878> (дата обращения: 29.11.2021).
2. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Potreb_prod_pitan-2020.pdf (дата обращения: 19.11.2021).
3. Электронный ресурс] http://www.medicalnewstoday.com/articles/146935.php#function_soluble_fiber (дата обращения: 25.11.2021).
4. ГОСТ-34220-2017. Овощи соленые квашеные. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2018. 2–3 с.

Надежда Александровна Просенюк

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, бакалавр, Россия, Владивосток, e-mail: ndsha09.11@mail.ru

Анастасия Фёдоровна Утенкова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, бакалавр, Россия, Владивосток, e-mail: anastproxova.4444@mail.ru

Научный руководитель – Ирина Сергеевна Клочкова, канд. техн. наук, доцент

Функциональные ингредиенты в технологии йогурта

Аннотация. Представлены ингредиенты функционального назначения с целью повышения пищевой и биологической ценностей йогурта для расширения ассортимента кисломолочной продукции.

Ключевые слова: кисломолочный продукт, йогурт, функциональные ингредиенты, пищевая ценность, биологическая ценность, ассортимент.

Nadezhda A. Prosenyuk

Far Eastern State Technical Fisheries University, Bachelor's Degree Student, Russia, Vladivostok, e-mail: ndsha09.11@mail.ru

Anastasia F. Utenkova

Far Eastern State Technical Fisheries University, Bachelor's Degree Student, Russia, Vladivostok, e-mail: anastproxova.4444@mail.ru

Scientific adviser – Irina S. Klochkova, PhD, Associate Professor

Functional ingredients in yogurt technology

Abstract. In the article functional ingredients are presented in order to increase the nutritional and biological values of yogurt to expand the range of fermented milk products.

Keywords: fermented milk product, yogurt, functional ingredients, nutrition value, biological value, range.

Технология производства кисломолочной продукции известна с давних времен, но именно на ее основе в наше время производят современные продукты, одним из которых является йогурт, для его производства в промышленных масштабах кроме основного и вспомогательного сырья для повышения пищевой и биологической ценности вносят различные ингредиенты и добавки, которые позволяют создавать продукцию функциональной и лечебно-профилактической направленности, а также расширять ее ассортимент.

Растительное сырье является основным источником функциональных ингредиентов, используемых при разработке новых рецептур и технологий производства йогуртов.

К нетрадиционному сырью можно отнести плоды актинидии, содержащей незаменимые аминокислоты, витамины, макро- и микроэлементы, и экстракт стевии, обладающий противовоспалительными и противомикробными свойствами. Поэтому их использование в техно-

логии йогурта позволяет получить готовый продукт с высокими органолептическими характеристиками функциональной и лечебно-профилактической направленности [1].

Дальневосточный шиповник – ценное поливитаминное растение, в его состав входят пектиновые и дубильные вещества, органические кислоты, витамины и биологически активные компоненты, благодаря которым сироп шиповника является полезным ингредиентом, который вносят перед стадией заквашивания йогурта. В результате йогуртовый напиток обладает пробиотически-функциональными свойствами и может применяться в лечебно-профилактических целях, а также способствует расширению ассортимента полезных пищевых продуктов [2].

Ягоды облепихи содержат большое количество витаминов, минеральных веществ, органических кислот и фитонцидов, поэтому использование облепихового сиропа в качестве наполнителя позволит не только улучшить органолептические и физико-химические показатели йогурта, но и придать готовому продукту иммуномодулирующие и общеукрепляющие свойства [3].

Солодка представляет собой многолетнее растение, обладающее терапевтическим эффектом и широким спектром противовоспалительного и противомикробного действия, что позволяет расширить ассортимент йогурта для лечебно-профилактического питания [4].

Большая доля потребляемых функциональных ингредиентов приходится на фруктовые и овощные наполнители, за счет высокого содержания минеральных и пектиновых веществ, клетчатки, органических кислот и др. Поэтому для обогащения йогурта перед сквашиванием добавляют, например, мелко нарезанный чернослив, с необходимым включением бифидо- и ацидофильных бактерий. В результате полученный био йогурт содержит достаточное количество пищевых волокон, углеводов, витаминов, минеральных веществ и фенольных соединений, что может характеризовать его как натуральный полезный продукт [5].

Важное пищевое значение среди растительного сырья имеет тыква, которая в своем составе содержит органические кислоты, клетчатку, пектины, что способствует усвоению тяжелой пищи и активизации функций органов пищеварения, поэтому делает ее незаменимым сырьем для производства лечебно-диетического питания [6].

Специи и приправы – функциональные ингредиенты, оказывающие положительное влияние при обогащении продуктов питания. Семена льна, чиа, зиры и кунжута обладают технологическими и лечебно-профилактическими свойствами, что делает их особенно привлекательными при использовании в производстве кисломолочной продукции. Более того, семена содержат ряд биологически активных веществ, что определяет их функциональные свойства [7].

В настоящее время особой популярностью пользуется японский чай матча, содержащий больше антиоксидантов и питательных веществ, чем обычный листовый чай. Матча служит источником минеральных веществ, полифенольных соединений, органических кислот и эфирных масел, что позволяет создать продукт с функциональными и тонизирующими свойствами. Поэтому его внесение в йогурт позволяет расширить спектр полезных свойств кисломолочного продукта по сравнению с традиционным [8].

Помимо этого, для обогащения йогурта можно использовать цитрат магния, поскольку из молочных продуктов этот микроэлемент усваивается на 90,0 %, а из остальной пищи – только на 30,0–35,0 %. Внесение цитрата магния в количестве 550 мг на 100 г йогурта не только не оказывает отрицательного влияния на качество готового продукта, но и позволяет ликвидировать дефицит микронутриентов в питании [9].

Другим важнейшим микроэлементом, которым можно обогатить йогурт, является йод, в значительной концентрации содержащийся в ламинарии, которая богата аминокислотами, альгиновой кислотой, минеральными и другими биологически активными веществами. Употребление данной водоросли оказывает противовоспалительное, антибактериальное и иммуномодулирующее действие; способствует нормализации всех систем органов, очищению организма от токсинов. Внесение даже 0,1 % порошка ламинарии удовлетворяет суточную потребность в йоде [10].

На сегодняшний день ассортимент функциональных добавок для производства йогурта разнообразен. В промышленных масштабах широко применяется нетрадиционное сырье, благодаря которому йогуртовая продукция имеет повышенную биологическую и пищевую ценность. Таким образом, продукция, обогащенная функциональными ингредиентами, способствует расширению ассортимента и может рекомендоваться для включения в рацион лечебно-профилактического питания, для снижения риска заболеваемости, что необходимо в наше время.

Библиографический список

1. Старикова Н.П., Богрянцева И.Э. Функциональный кисломолочный продукт йогурт, обогащенный биологически активными ингредиентами // Вестн. Хабаровского государственного университета экономики и права. 2010. № 6. С. 125–129.
2. Палагина М.В., Фищенко Е.С., Козырева Е.С., Белкин В.Д., Золотова В.И. Перспективы использования дальневосточных дикорастущих растений в технологии кисломолочных напитков // Изв. Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. 2018. № 3. С. 141–148.
3. Хачатрян О.Ф. Эффективность производство йогурта с внесением наполнителя из облепихи // Студенческая наука – взгляд на будущее: материалы Всерос. студ. науч. конф. 2020. С. 446–448.
4. Айлярова М.К., Рехвиашвили Э.И., Кабулова М.Ю. Использование солодкового корня в производстве кисломолочных продуктов // Материалы 10-й Междунар. науч.-практ. конф. 2021. С. 191–193.
5. Шайдуллин Р.Р. Использование черносливы в технологии производства йогурта // Технологии и продукты здорового питания: сб. статей Нац. науч.-практ. конф. с междунар. участием. 2021. С. 787–790.
6. Изтилеуов М.К., Оспанов А.Б., Исакова Ж.А., Дуйсенбекова О.О. Использование молочно-тыквенной смеси в производстве йогурта // Вестн. Алматинского технологического университета. 2020. № 4. С. 53–58.
7. Шигина Е.С., Полянская И.С. Биокорректирующие свойства семян льна, чиа, зиры, кунжута в составе йогурта // Научные исследования. 2021. № 3(11). С. 7–11.
8. Ву Т.Т., Мгебришвили И.В., Храмова В.Н., Животова Т.Ю. Использование японского чая матча в производстве йогуртов // Изв. Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2017. № 2(46). С. 181–187.
9. Сложенкина М.И., Горлов И.Ф., Крючкова В.В., Евлушин Д.С., Текучев С.А. Разработка йогурта питьевого, обогащённого магнием // Индустрия питания. 2020. № 4. С. 18–25.
10. Тимшина Ю.А., Неверова О.П. Разработка кисломолочного продукта, обогащённого йодом // Молодежь и наука. 2021. № 4. С. 48–50.

Вероника Анатольевна Скальская

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, магистрант, Россия, Владивосток, e-mail: Skalskayaveronik@gmail.com

Научный руководитель – Татьяна Николаевна Пивненко, доктор биол. наук, профессор

Обоснование технологии Sous Vide для производства мясных кулинарных изделий из говядины с использованием низкотемпературной тепловой обработки

Аннотация. Обоснована технология производства мясных кулинарных изделий из говядины в вакууме с использованием низкотемпературной тепловой обработки. Разработана рецептура приготовления «Говядины томленной с овощами». Представлены результаты органолептических и микробиологических показателей.

Ключевые слова: Sous Vide, говядина, закваска «Пропионикс», низкотемпературная тепловая обработка.

Veronika A. Skalskaya

Far Eastern State Technical Fisheries University, Master's Degree Student, Russia, Vladivostok, e-mail: skalskayaveronik@gmail.com

Scientific adviser – Tatiana N. Pivnenko, Doctor of Biological Sciences, Professor

Rationale for sous vide technology for the production of beef meat culinary products using low-temperature heat treatment

Abstract. The technology of production of culinary meat products from beef in vacuum using low-temperature heat treatment has been substantiated. A recipe for cooking «Stewed beef with vegetables» has been developed. The results of organoleptic and microbiological indicators are presented.

Keywords: Sous Vide, beef, «Propionix» sourdough, low-temperature heat treatment.

Мясные кулинарные изделия – это группа мясных продуктов, подвергнутых термической обработке, пригодных для непосредственного употребления [1]. В настоящее время на российском рынке такая продукция имеет большой спрос у покупателей по причине высоких питательных и органолептических свойств, разнообразия ингредиентов, входящих в рецептуру, способности быстрого удовлетворения потребности в пище. Одна из приоритетных задач – разработать такой продукт, который будет доведён до кулинарной готовности, и его органолептические, физико-химические, микробиологические свойства будут сохраняться при глубокой заморозке в течение длительного времени. Исходя из таких свойств, возрастает необходимость разработки новых рецептур и технологий производства продукции из говядины [2].

Говядина значительно отличается от других видов мяса как по качественным, так и по технологическим показателям. Мясо говядины содержит воду – 72–76 %; белки – 18–22 % (в том числе миофибриллярные – 10–12 %, саркоплазматические – 5–7 %, соединительнотканые – 2–4 %); жир и гликоген по 0,8–1,0 %; минеральные вещества и азотистые соединения – около 2 %; натрий – до 65 мг%; калий – до 334 мг%; магний – до 23 мг%; фосфор – до 210 мг%; железо – до 2,8 мг%. Содержание макро- и микронутриентов зависит от топогра-

фического расположения мяса на туше, а также от многих других признаков, таких как пол, возраст животного, породы, его упитанности, характера его откорма [3].

По сравнению со свиной этот вид мяса имеет более высокое содержание белка и незаменимых аминокислот. Однако имеется большое количество соединительно-тканых волокон, что обуславливает достаточно жесткую консистенцию и длительный процесс приготовления [4]. Следствием этого является отсутствие широкого ассортимента кулинарной мясной продукции из говядины на рынке страны.

Согласно традиционной технологии при производстве мясных кулинарных продуктов используют классический способ термической обработки, а именно, жарка. Размороженное мясное сырьё, овощи, пряности, соль доводят до кулинарной готовности при температуре, обеспечивающей образование на их поверхности специфической корочки. К отрицательным явлениям, возникающим при данной технологии, следует отнести потерю влаги, разрушение полезных веществ продукта вследствие воздействия высокой температуры, а также накопление продуктов окисления и гидролиза жиров [4].

Целью данной работы является обоснование технологии кулинарных продуктов из говядины, основанной на биотехнологических способах повышения функционально-технологических свойств сырья и улучшения качества готовых продуктов.

Для производства кулинарной продукции из говядины предлагается использование технологии *Sous Vide*. Технология *Sous Vide* (фр. «под вакуумом») нашла достаточно высокое практическое применение в мясоперерабатывающей отрасли, а также в технологии общественного питания. Данная технология предусматривает производство пищевого продукта путем помещения его в вакуумные пакеты, особенностью которых является их устойчивость к высоким температурам и длительной термической обработке, вакуумирования наполненного пакета и дальнейшую термическую обработку в воде или другой греющей среде. Особенностью технологии является большая продолжительность процесса при достаточно низкой и точно контролируемой температуре обработки продукта. При этом герметичная упаковка под вакуумом обеспечивает более эффективный процесс теплопереноса от воды или пара в пищевой продукт. Следовательно, желаемая степень готовности всего объема продукта достигается без чрезмерного нагрева при оптимальных температурах в центре продукта упаковки, что позволяет обеспечить микробиологическую безопасность и повысить физико-химические, а также органолептические показатели готового продукта. Полная герметичность продукта при его термической обработке позволяет получить сочный продукт [5].

Так как приготовление продукта происходит в течение 27 ч, предлагается на этапе посола вводить закваску пропионовокислых бактерий «Пропионикс». Внесение пропионовокислых бактерий обусловлено наличием у них протеолитической активности, способности продуцировать бактериоцины, противогрибковые и противовирусные вещества, витамин В₁₂, а также антимуtagenной активности. Пропионовокислые бактерии не перевариваются в желудочно-кишечном тракте людей, устойчивы к действию желчных кислот, выдерживают низкую кислотность желудка (рН 2,0–4,5), ингибируют активность 3-глюкуронидазы, азаредуктазы и нитроредуктазы – ферментов, образуемых кишечной микрофлорой и вовлекаемых в образование мутагенов, канцерогенов и промоторов роста опухолей. Применение пропионовокислых бактерий при производстве мясных продуктов обеспечивает эффективное использование нитрита в реакции денитрификации, позволяет снизить количество вносимой соли до 40 % от традиционно принятого и получить продукт со стабильной окраской [6].

К недостаткам технологии *Sous Vide* можно отнести сложности обеспечения микробиологической безопасности. Эту проблему можно решить, используя качественное сырьё, применяя герметичную упаковку, правильное соблюдение температурного и временного режимов технологии, а также использование веществ, способных обеспечить качество и безопасность мясной продукции на протяжении всего срока годности. Использование шоковой заморозки обеспечит пролонгирование срока годности готового продукта [7]. В качестве дополнительной защиты от развития патогенных микроорганизмов и для повышения сроков годности предлагается использовать экстракт розмарина, обладающего помимо этого и анти-

оксидантным действием. В говядине, обработанной методом *Sous Vide* (55 °С/65 мин), отмечено снижение количеств *L. monocytogenes* в процессе холодильного хранения при добавлении экстракта розмарина в качестве натурального консерванта [8].

Использование низкотемпературной тепловой обработки совместно с закваской из пропионовокислых бактерий позволяет создать мясной продукт, который будет содержать большое количество макро- и микронутриентов, не разрушающихся при термической обработке. Биотехнологический потенциал пропионовокислых бактерий позволит усовершенствовать процесс посола говядины при производстве кулинарной продукции, а также улучшить органолептические показатели сырья. Использование низкой температуры в пределах 65–75 °С позволит сохранить витаминный и минеральный состав на достаточно высоком уровне для готового пищевого продукта. Герметичная упаковка под вакуумом позволяет теплу эффективно переноситься от воды (пара) в пищевой продукт. Удаление кислорода из окружающей среды продукта приводит к снижению окисления продукта, уменьшению потерь влаги и летучих вкусоароматических веществ, снижению необходимых количеств соли, специй и трав, так как их действие в условиях термообработки *Sous Vide* усиливается. Обработка пищевых продуктов при оптимальных температурах в центре продукта устраняет чрезмерное нагревание продукта, и желаемая степень готовности может быть достигнута во всем объеме мясного продукта, что обеспечивает более стабильное качество [9].

Основным сырьём для производства «Говядины томлёной с овощами» являются блоки из жилованного мяса говядины ГОСТ Р 54704 «Блоки из жилованного мяса замороженные. Общие технические условия» [10]. В качестве вспомогательных ингредиентов используют: лук репчатый по ГОСТ 1723-2015 [11]; морковь по ГОСТ 1721-85 [12]; сельдерей по ГОСТ 34320-201.7 [13]; болгарский перец по ГОСТ 1390-68 [14]; соль пищевую по ГОСТ Р 51574-2018 [15]; сахар по ГОСТ 12569-99 [16]; экстракт розмарина по ТУ 10.89.15.110-001-54422558-2017 [17]; закваску пропионовокислых бактерий «Пропионикс» по ТУ 9229-007-02069473 [18].

Размороженное мясное сырьё измельчают, смешивают с солью и закваской, оставляют созревать на 6 ч при температуре 0–4 °С, подготовленное мясное сырьё и овощи фасуют в вакуумные пакеты, вакуумируют и отправляют на термическую обработку в течение 8 ч при 68 °С.

Органолептические показатели качества «Говядины томлёной с овощами» представлены в таблице.

Органолептические показатели качества готового продукта

Показатель качества	Параметр качества
Внешний вид	Куски мясной мякоти по кромке неопределённой формы, с видимым включением овощей
Консистенция	Нежная, сочная, соответствующая данному наименованию продукции
Запах и вкус	Свойственный доброкачественному сырью с ароматом овощей

На рис. 1 представлена профилограмма органолептических показателей готового продукта при использовании закваски «Пропионикс». В качестве контроля использовали готовый продукт без добавления закваски. Исходя из полученных данных можно сделать вывод о том, что продукт, выработанный с добавлением пропионовокислых бактерий, по качественным характеристикам превосходит контрольный образец без закваски [18].

На рис. 2 представлена оценка показателей окислительной порчи по изменению кислотных, пероксидных и тиобарбитуровых чисел при добавлении экстракта розмарина. Экстракт разных марок Danisco, Kalsec и ООО «Караван» вносили в количествах 0,2; 0,2 и 0,012 % к массе сырья, контрольный образец – без экстракта. Внесение экстракта розмарина позволяет повысить сроки годности готового продукта путем снижения окислительной порчи.

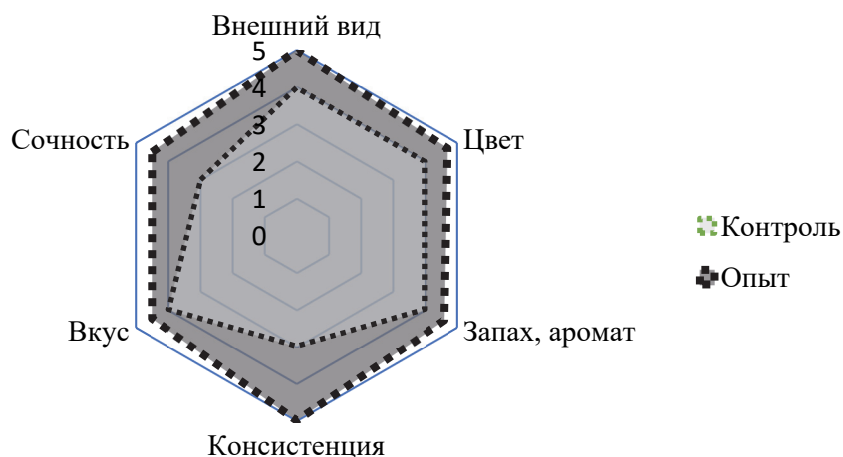


Рисунок 1 – Влияние закваски «Пропионикс» на органолептические показатели готового продукта

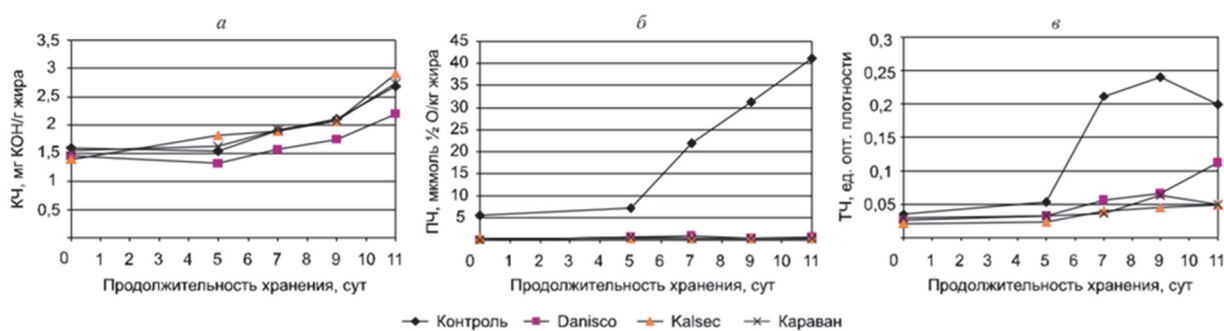


Рисунок 2 – Оценка показателей окислительной порчи по изменению кислотных (а), пероксидных (б) и тиобарбитуровых (в) чисел

Таким образом, можно сделать вывод о том, что использование технологии Sous Vide обеспечивает преимуществами при решении многих проблем, стоящих перед пищевой промышленностью и крупными предприятиями общественного питания при приготовлении пищевых продуктов и их транспортировке на длительные расстояния. Готовые быстрозамороженные блюда имеют высокую степень готовности, для употребления в пищу их необходимо разморозить и разогреть. Предлагаемая технология быстрозамороженных блюд позволит сохранить пищевые и вкусовые достоинства блюд, получить продукты высокого качества, свести к минимуму потери сырья.

Библиографический список

1. Габриэльянц, М.А. Товароведение мясных и рыбных товаров / М.А. Габриэльянц, А.П. Козлов. М.: Экономика, 1986. 408 с.
2. Алешков А.В. Научно-практические технологии инновационной пищевой продукции из мясного сырья: дис. ... доктора техн. наук. Владивосток, 2019. 398 с.
3. Химический состав и ткани мяса [Электронный ресурс]. <https://znaytovar.ru/new1021.html>.
4. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов. Кн. 1. Общая технология мяса / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. М.: КолосС, 2013. 565 с.
5. Карпов Д.В., Глебова Н.В. Альтернативные способы тепловой обработки продуктов // Стратегия развития индустрии гостеприимства и туризма: материалы V Междунар. студ. интернет-конф. 2017. С. 130–133.

6. Никифорова А.П. Разработка технологии варено-копченых продуктов из говядины с использованием пропионовокислых бактерий: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.04 «Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств». Улан-Удэ, 2012. 125 с.
7. Потороко, И.Ю. Научные и практические аспекты технологий продуктов питания функциональной направленности / И.Ю. Потороко, А.В. Паймулина, Д.Г. Ускова, И.В. Калинина // Вестн. Южно-Уральского государственного университета. Сер.: Пищевые биотехнологии. 2018. Т. 6, № 1. С. 55–62.
8. Шарыгина Я.И. Использование экстрактов розмарина как антиоксидантов в технологии мясных замороженных полуфабрикатов // Прочие сельскохозяйственные науки. 2011. № 1(1). С. 35–36.
9. Фофанова Т.С. Технология су-вид – некоторые аспекты качества и микробиологической безопасности // Теория и практика переработки мяса. 2018. № 1. С. 59–68.
10. ГОСТ Р 54704-2011. Блоки из жилованного мяса замороженные. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2012. 16 с.
11. ГОСТ 1723-2015. Лук репчатый свежий для промышленной переработки. Технические условия (переиздание) / ГОСТ от 12 ноября 2015 г. № 1723-2015. М.: Стандартинформ, 2015. 21 с.
12. ГОСТ 1721-85. Морковь столовая свежая заготавливаемая и поставляемая. Технические условия (с изменениями N 1, 2, 3) / ГОСТ от 20 декабря 1985 г. М.: Стандартинформ, 1985. 11 с.
13. ГОСТ 34320-2017. Сельдерей свежий. Технические условия (с поправкой) / ГОСТ от 12 декабря 2017 г. № 34320-2017. М.: Стандартинформ, 2017. 21 с.
14. ГОСТ 13908-68. Межгосударственный стандарт. Перец сладкий свежий. Технические условия. М.: Стандартинформ, 1969. 19 с.
15. ГОСТ Р 51574-2018. Соль пищевая. М.: Стандартинформ, 2018. 11 с.
16. ГОСТ 12569-99. Межгосударственный стандарт сахара. Правила приемки и методы отбора проб. М.: Стандартинформ, 2003. 6 с.
17. ТУ 10.89.15.110-001-54422588-2017. Экстракт розмарина. М., 2017. 50 с.
18. ТУ 9229-007-02069473. Закваска пропионовокислых бактерий «Пропионикс». М., 2012. 36 с.

Никита Андреевич Титов

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. БТб-412, Россия, Владивосток, e-mail: niktit13@mail.ru

Научный руководитель – Любовь Юрьевна Лаженцева, канд. биол. наук, доцент

Перспективные направления использования сухих кисломолочных продуктов в рационах специального питания

Аннотация. Проанализированы индивидуальные рационы питания. Выявлен дефицит в рационах питания сухих кисломолочных продуктов. Изучено положительное влияние от внесения в ИРП кисломолочного продукта, а именно, обогащение рациона питания полноценным молочным белком, внесение в состав питания пробиотической микрофлоры.

Ключевые слова: сухие кисломолочные продукты, сублимационная сушка, индивидуальные рационы питания, ИРП, консервы специального назначения, пробиотические микроорганизмы, сухпаёк.

Nikita A. Titov

Far Eastern State Technical Fisheries University, BTb-412, Russia, Vladivostok, e-mail: niktit13@mail.ru

Scientific adviser – Lubyov Y. Lagjenceva, PhD, Associate Professor

Promising directions for the use of dry fermented milk products in special diets

Abstract. Analyzed individual diets. A deficit in the diet of dry fermented milk products was revealed. The positive effect of introducing a fermented milk product into the MRE was studied, namely, the enrichment of the diet with high-grade milk protein, the introduction of probiotic microflora into the diet.

Keywords: fermented milk products, freeze drying, individual diets, MRE, canned food for special purposes, probiotic microflora, dry ration.

На сегодняшний день вопросу питания населения страны в условиях автономного существования уделяется незначительное внимание. К населению в автономных условиях питания относятся задействованные в армии, исследовании космоса, активном туризме, жители отдалённых населённых пунктов, а также беженцы и военнопленные. Обеспечение данного класса населения продуктами питания реализуется за счёт распределения индивидуальных рационов питания (ИРП).

ИРП разработаны и используются для удовлетворения пищевой потребности, поэтому к рационам специального питания, предназначенным для населения в автономных условиях, предъявляются повышенные требования к качественному и количественному составу. На население в автономных условиях оказывается повышенная как физическая, так и эмоционально-психологическая нагрузка. С целью снижения негативного воздействия нагрузки на организм в рацион входят продукты с высокой пищевой ценностью, а сами рационы обладают малым весом и объёмом, с хорошей транспортабельностью.

Целью данной работы является анализ ассортимента индивидуальных рационов питания различных стран и поиск способов оптимизации ИРП посредством включения в их состав кисломолочных продуктов с пробиотическими свойствами.

ИРП в зависимости от страны происхождения могут различаться по составу, тем не менее все продукты включаются в наборы после удовлетворения следующих условий: обеспечение предельной сбалансированности по белкам, жирам, углеводам; продукты сочетаются в определенных пропорциях, обеспечивающих максимальную усвояемость организмом [1]. В своём составе ИРП разных стран мира чаще всего содержат: мясные, мясорастительные или же растительно-белковые консервы с гарниром, мучные изделия, дополнительный источник нутриентов (сыр, сушёное мясо, орехи и фрукты, джем, шоколадная/ореховая паста), дополнительно включаются сливки, шоколад, мед, соусы, в том числе растворимый чай, кофе или другой напиток [1–3].

В результате анализа существующих и используемых ИРП по составу входящих продуктов выявлен острый дефицит молочных компонентов. На основании методических рекомендаций МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» процентное соотношение молочных продуктов в рационе должно составлять 25 %, несмотря на это в представленных рационах питания молочные продукты представлены лишь в следовых частях по отношению к основным блюдам [4].

Большая доля молочной продукции в рационе современного человека объясняется наибольшей приближённостью молочного белка к идеальному белку, а также содержание полного набора незаменимых аминокислот в количестве, достаточном для биосинтеза белка в организме человека. Молочные продукты, а в частности кисломолочные продукты, рекомендуются для поддержания кишечной микробиоты, так как кисломолочные продукты – источники дополнительных экзогенных ферментов (галактозидаз, пептидаз), частично расщеплённого белка и живых микроорганизмов, в том числе пробиотических, контактирующих с иммунными клетками кишечника. Дефицит молочных компонентов в рационе питания человека существенно сказывается на здоровье и выражается дисбактериозом в толстом кишечнике человека, в том числе неупотребление кисломолочных продуктов снижает количество собственной микрофлоры в кишечнике [5].

Таким образом, одним из способов возможной оптимизации современных ИРП является включение в ассортимент рационов питания сухих кисломолочных продуктов в достаточном количестве.

Технологии производства сухих кисломолочных продуктов известны, в том числе и технология цельномолочных продуктов, но, на современном этапе степень реализации данных технологий на практике низкая, несмотря на то, что сухие кисломолочные продукты имеют большую перспективу применения, в том числе как источник полезной микрофлоры. Обогащение индивидуальных рационов питания кисломолочными продуктами, приготовленными по технологии сублимационной сушки, позволит уменьшить массу рациона, повысить разнообразие продуктов в рационе, обеспечить сбалансированность рациона по молочному белку, а также обогатить питание пробиотическими микроорганизмами.

Выработка сухих кисломолочных продуктов юридически обоснована и осуществляется в соответствии ГОСТ 10382-85 «Консервы молочные. Продукты кисломолочные сухие. Технические условия» [6]. Ассортимент сухих кисломолочных продуктов представлен следующими видами: паста ацидофильная, йогурт жирный, простокваша, сухая сметана, сухой творог и другие продукты. Технология получения кисломолочных сухих продуктов отличается использованием сублимационной сушки. Данный способ сушки заключается в удалении всей излишней влаги путем замораживания, без разрушения структуры исходного сырья. В предварительно замороженном сырье под высоким давлением кристаллы льда возгоняются, переходя из твёрдой фазы в газообразную. Одновременно протекают процессы испарения с поверхности сырья и диффузия влаги из внутренних слоев, в результате чего изменяется свойства продукта. Процесс сублимационной сушки протекает с увеличением температуры к концу процесса с целью увеличения скорости диффузии влаги через микро- и макропоры и, в конечном итоге, с целью удаления всей возможной влаги из продукта [7]. Данный способ позволяет максимально сохранить жизнеспособность кисломолочной микрофлоры, исполь-

зубом для получения продукта в качестве закваски: *Streptococcus salivarius subsp, thermophilus, Lactococcus lactis, Streptococcus cremoris, Lactobacillus acidophilus u Lactobacillus delbrueckii subsp bulgaricus*, – а также сохранить повышенную восстанавливающую способность продукта, уменьшить степень усадки, сохранить высокую пористость [8, 9]. Дополнительное обогащение готовых сухих кисломолочных продуктов на этапе нормализации антиокислителем флавоноидной природы (дигидрокверцетин) в качестве пищевой добавки, продлевает срок хранения продукции почти в 2 раза, до 24 месяцев [10, 11]. Упаковывание сухого кисломолочного продукта в герметичную тару из комбинированных полимерных материалов увеличивает стойкость продукта при длительном хранении, препятствует автолизу жиров, из-за чего снижается риск порчи готового продукта [11].

Перед употреблением в пищу сухие кисломолочные продукты восстанавливаются при использовании питьевой воды. Восстановление сухого кисломолочного продукта, имеющего однородную консистенцию, осуществляется при следующих параметрах: питьевой водой при температуре 15–25 °С в течение 10–15 мин [12]. При неоднородной консистенции сухого кисломолочного продукта, например, сухого творога, восстановление осуществляется при оптимальных условиях: соотношение творога и воды $1/2$ или $1/2,5$ при температуре восстановления 45–60 °С в течении 15-30 мин [13]. Для этого ИРП могут быть дополнены пластиковой тарой – стаканами или другими емкостями. При указанных условиях достигается полное смачивание материала, набухание белков в составе и частичное восстановления структуры готового продукта, жизнеспособность и активная жизнедеятельной молочной, в том числе, пробиотической микрофлоры [8].

В результате проведенной работы выявлена перспектива обогащения ИРП сухими кисломолочными продуктами. Установлено, что рационы спецпитания, обогащённые кисломолочными продуктами сублимационной сушки, уменьшаются в массе из-за удаления всей лишней влаги из продукта; появляется возможность спроектировать рационы разнообразными по составу, существенно повышается биологическая и пищевая ценность отдельного рациона.

Внесение кисломолочного продукта в индивидуальные рационы питания обогащает последний молочным белком, в состав которого входят большое количество дикарбоновых кислот (глутаминовая и аспарагиновая кислота и лейцин), все незаменимые аминокислоты, а также микроорганизмами, представителями нормальной микрофлоры кишечника человека, которые положительно сказываются на реологических свойствах продукта, обеспечивая нежную и однородную консистенцию продукта, в том числе после восстановления.

Библиографический список

1. «Здравствуй – индивидуальный рацион питания, сухпай – прощай» // voenka.pro: Интернет-магазин. URL: <https://voenka.pro/blogs/states/zdravstvuy-individualnyu-ratsion-pitaniya-suhpau-proschay> (дата обращения: 02.04.2022).
2. Меню американского сухпайка MRE // Интернет-магазин Amazin.su. URL: <https://amazin.su/shop/7035/desc/amerikanskij-sukhpaek-mre> (дата обращения: 02.04.2022).
3. Статья «Сухпак – ИРП – Индивидуальный рацион питания» // Интернет-магазин Forma-Odezdha. URL: <https://forma-odezdha.com/encyclopedia/suhpaek---irp---individualnyj-racion-pitaniya/> (дата обращения: 02.04.2022).
4. Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21: «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации»: электронная библиотека. 2021. URL: <https://base.garant.ru/402816140/#friends> (дата обращения: 02.04.2022).
5. Молдобаева Д.С., Пономарева Е.В. Исследования швейцарских ученых о пользе молока и молочных продуктов // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. 2016. № 4(7). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovaniya-shveytsarskih-uchenyh-o-polzemo-loka-i-molochnyh-produktov> (дата обращения: 02.04.2022).

6. ГОСТ 10382-85. Консервы молочные. Продукты кисломолочные сухие. Технические условия. М: Государственный комитет СССР по управлению качеством и стандартами, 1986. 10 с.
7. Шингисов А.У. Вакуум-сублимационная сушка сгущённых кисломолочных продуктов с растительными добавками // Пищ. пром-сть. 2011. № 10. 24–25 с.
8. Гуськова Л.Д., Фильчакова С.А. Зависимость качества сублимированных продуктов от молочнокислых микроорганизмов // Молочная промышленность. 2003. № 6. 46–48 с.
9. Каткова Н.Н., Морозова В.В., Радченко Е.В. Влияние заквасочных культур и стабилизаторов на качество низкожирного сметанного продукта // Молочная промышленность. 2014. № 3. 56–57 с.
10. Ивкова И.А., Батухтин А.Н., Драгун Н.А. Сухой молокосодержащий продукт специального назначения // Пищ. пром-сть. 2012. № 8. 36–39 с.
11. Ивкова И.А., Ивкова А.Н., Батухтин А.Н. Сохранение качества сухих молочных консервов специального назначения // Молочная промышленность. 2012. № 10. 74–75 с.
12. Справочник технолога молочной промышленности: в 9 т. / под ред. Л.В. Голубева. СПб.: ГИОРД, 2005. Т. 9. 272 с.
13. Ермолаев В.А., Захаров С.А. Восстановление кисломолочных продуктов // Молочная промышленность. 2010. № 5. 61 с.

УДК 664.

Ольга Игоревна Храмова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, магистрант, Россия, Владивосток, e-mail: lelya_end@mail.ru

Научный руководитель – Виктория Владимировна Кращенко, канд. техн. наук, доцент

**Обоснование использования командорского кальмара
в технологии формованных продуктов**

Аннотация. Обоснован выбор сырья в технологии производства формованных продуктов. Описаны отличительные характеристики сырья. Представлена сравнительная характеристика кальмара командорского с такими промысловыми видами, как треска атлантическая, минтай и тихоокеанский кальмар.

Ключевые слова: водно-биологические ресурсы, командорский кальмар, химический состав.

Olga I. Khramtsova

Far Eastern State Technical Fisheries University, Master's Degree Student, Russia, Vladivostok, e-mail: lelya_end@mail.ru

Scientific adviser – Viktoria V. Krashchenko, PhD, Associate Professor

**Substantiation of the use of the Berryteuthis magister in the technology
of molded products**

Abstract. The choice of raw materials in the production technology of molded products is substantiated. The distinctive characteristics of raw materials are described. Comparative characteristics of the Berryteuthis magister with such commercial species as Atlantic cod, pollock and Pacific squid are presented.

Keywords: aquatic biological resources, Berryteuthis magister, chemical composition.

Технический прогресс, значительные перемены в ритме жизни, в двигательной активности в последние десятилетия вызвали изменения в питании человека. Человек чаще питается вне дома и склонен приобретать продукты быстрого приготовления и полуфабрикаты [1, 2, 3]. Для удовлетворения потребительского спроса на продукты, максимально готовые к употреблению и сбалансированные по составу, перспективным является производство формованных полуфабрикатов из водных биологических ресурсов (ВБР) с повышенным содержанием полезных компонентов.

Рыб, обладает высокими пищевыми качествами, является источником полноценного животного белка и высоко ценится как лечебный и диетический продукт. В исследованиях многих авторов сырьем для выработки формованных полуфабрикатов являлась, в основном, рыба пониженной товарной ценности или композиции из различных видов рыб с добавлением структурообразователей [4, 5, 6, 7].

Однако недостаточно изученными являются вопросы, связанные с производством формованных полуфабрикатов из нерыбных объектов промысла, в частности из кальмара. Кальмар, на фоне высокой промысловой нагрузки на некоторые виды ВБР, в настоящее время недоиспользуется. В связи с этим применение кальмара в качестве сырья и усовершенствование технологий его переработки представляет большой интерес.

С целью обоснования использования кальмара в производстве формованных продуктов произведен сравнительный анализ химических показателей, представленный в табл. 1.

Таблица 1 – Химический состав различных видов сырья

Наименование	Содержание, %			Коэффициент обводнения, K_o	Коэффициент жирности, $K_{ж}$
	воды	липидов	минеральных веществ		
Кальмар командорский	82,4–83,7	0,8–1,8	1,5–1,8	5,4	0,05
Тихоокеанский кальмар	77,1–77,3	0,5–0,9	1,5–3,5	3,9	0,036
Минтай	80,0–86,2	0,16–1,2	0,8–2,2	5,15	0,03
Треска атлантическая	79,6–80,0	0,4–0,6	1,3–2,5	4,4	0,028

Из табл. 1 можно сделать вывод, что для производства формованных продуктов кальмар, в частности командорский, является оптимальным сырьевым ресурсом. Необходимо отметить, что кальмар командорский по содержанию липидного коэффициента ($K_{ж}$) превосходит треску атлантическую и минтай в 1,7–1,8 раза, а мантию кальмара тихоокеанского – в 1,4 раза. Липидный коэффициент является показателем нежности мяса, чем он выше, тем мясо более нежное. Коэффициент обводнения кальмара командорского не имеет существенных различий с минтаем, а в сравнении с треской атлантической и кальмаром тихоокеанским в 1,2 и 1,4 раза больше, что свидетельствует о более мягкой и сочной консистенции их мышечной ткани.

По содержанию минеральных веществ кальмар командорский не уступает рыбным объектам промысла. Мантия кальмара, по сравнению с рыбой, богаче такими макроэлементами (в мг/100 г), как: фосфор – 250 и магний – 90; микроэлементами (мкг/100 г): медь – 1500, молибден – 20, никель – 11, кобальт – 95, йод – 300, железо – 1,1.

Короткий жизненный цикл и быстрый рост кальмаров определяют его высокий уровень промыслового изъятия. Кроме того, кальмар имеет достаточно высокий выход съедобной части – около 80 %. Промышленная добыча кальмара занимает одно из ведущих мест в морском промысле предприятий Дальневосточного рыбохозяйственного комплекса. Наиболее важными объектами промысла являются кальмары вида *Todarodes pacificus*, *Beryteuthis magister* и др. [8]. В основном, видовые различия технологических свойств кальмаров незначительны. Однако кальмар вида *Beryteuthis magister* наряду с общими близкими факторами имеет следующие преимущества: является основным промысловым видом в Дальневосточном федеральном округе, обладает высокими органолептическими свойствами.

Командорский кальмар (*Beryteuthis magister*) – один из наиболее массовых представителей кальмаров семейства *Gonatidae* в северной части Тихого океана и единственный вид головоногих моллюсков, имеющих существенное промысловое значение в России. Он распространен в Беринговом, Охотском и Японском морях, а также в водах Тихого океана.

Мантия кальмара отличается хорошими вкусовыми качествами и высокой пищевой ценностью [8]. Пищевая ценность – понятие, отражающее полноту полезных свойств пищевого продукта, включая степень обеспечения физиологических потребностей человека в основных пищевых веществах.

Одним из основных пищевых веществ является белок, у которого качественным показателем является состав незаменимых аминокислот. Сравнительная характеристика содержания аминокислотного состава белков мышечной ткани различных видов сырья приведена в табл. 2.

Таблица 2 – Аминокислотный состав белков мышечной ткани различных видов сырья, г/100 г белка

Наименование аминокислоты	Содержание аминокислоты, г/100 г белка				
	Кальмар командорский	Тихоокеанский кальмар	Минтай	Треска атлантическая	Эталон ФАО/ВОЗ
Изолейцин	4,03	6,5	7,2	4,7	4
Лейцин	7,31	10,6	8,3	7,8	7
Лизин	7,67	8,7	11,0	9,4	5,5
Метионин + Цистин	3,26	4,4	3,6	4,4	3,5
Фенилаланин + тирозин	6,51	3,3	8,2	8,8	6,0
Треонин	3,72	1,2	5,8	5,6	4,0
Валин	3,85	6,8	5,7	5,6	5,0
Триптофан	1,36	1,1	2,4	1,3	1,0
Сумма незаменимых аминокислот	38,0	42,6	52,2	47,6	36,0

Из данных табл. 2 можно заключить, что кальмар командорский соответствует эталону ФАО/ВОЗ, однако уступает по содержанию незаменимых аминокислот тихоокеанскому кальмару в 1,1; минтаю – в 1,4; треске атлантической – в 1,25 раза.

В Японии командорский кальмар ценится очень низко и как самостоятельный объект промысла, как и в США, не рассматривается. Отношение к командорскому кальмару как к крайне малоценному виду сохранилось в Японии по настоящее время. В России, напротив, командорский кальмар – важный объект специализированного промысла. В настоящее время это наиболее массовый из всех видов головоногих моллюсков, встречающихся в розничной продаже, а его пищевые качества признаны высокими.

Объемы вылова командорского кальмара в России значительно превышают вылов таких головоногих, как тихоокеанский кальмар. В настоящее время российскими рыбаками ежегодно добывается около 80–110 тыс. т командорского кальмара – в основном, с тихоокеанской стороны Курильских островов (до 70 тыс. т в год). В целом объемы вылова командорского кальмара составляют около 30 % суммарного вылова промысловых беспозвоночных в водах России. Для сравнения: в 2019 г. доля вылова кальмара командорского – 110 тыс. т, тихоокеанского – 105,25 тыс. т; в 2020 г. доля вылова командорского кальмара составила 110 тыс. т, тихоокеанского – 87,0 тыс. т [9].

Важное промысловое значение определило достаточно высокий уровень исследовательского интереса к этому виду головоногих в России, по сравнению с другими.

В последнее время наряду с сушёной, копчёной, мороженой продукцией из кальмара всё большую популярность приобретают консервы и рыбокулинарное производство. Кальмаров чаще консервируют либо в собственном соку, либо в масле. Последний вариант предпочтительнее, так как продукт получается нежнее и вкуснее, а бульон – прозрачнее и ароматнее. Так, например, Скандинавские страны производят из водно-биологических ресурсов в охлажденном виде пудинги, рыбные шарики, пирожки, паштеты, муссы, колбасы; в замороженном виде – котлеты, фарш с добавками, палочки.

Структурно-механические свойства фаршевых систем в значительной мере определяют составом мышечных белков, их строением, содержанием воды и жира. Наиболее весомую

и ценную в технологическом отношении группу рыбных белков составляют миофибриллярные, основной фракцией которых является миозин. Благодаря строению молекулы и наличию высокоактивных SH-групп, этот белок структурно связан с ионами кальция, образуя эластичный гель, связывающий в структуру отдельные частицы измельченного мяса и удерживающий в нем воду, что и определяет консистенцию формованного изделия [10, 11].

Структурные свойства мышечной ткани охарактеризованы условно-белковым коэффициентом (Кб), представляющим собой отношение содержания азота солерастворимой фракции белка к азоту водорастворимой фракции. Сравнительная характеристика содержания белковых фракций различных видов сырья приведена в табл. 3.

Таблица 3 – Содержание белковых фракций в различных видах сырья

Наименование сырья	Азотистые вещества, %	Содержание белковых фракций, % от общего белка		Белковый коэффициент Кб
		саркоплазматическая	миофибриллярная	
Кальмар командорский	14,6–16,2	39,99	17,22	0,43
Тихоокеанский кальмар	18,3–20,9	50,0–60,0	28,0–35,0	0,56–0,58
Минтай	12,7–18,0	74,0	31,0	0,42
Треска атлантическая	18,1	27,6	47,8	1,73

Из табл. 3 можно сделать вывод, что кальмар командорский уступает по содержанию миофибриллярных белков и рыбным объектам, и тихоокеанскому кальмару, что обуславливает большие потери массы мантии при термической обработке, неформуемость фарша, его текучесть в нативном виде. Однако стоит отметить, что при тонком измельчении и последующей термической обработке кальмара наблюдается уплотнение мышечных волокон за счет слияния миофибрилл, появления на поверхностных гранул. Такие изменения приводят к образованию своеобразной плотной консистенции, что является одной из технологических особенностей этого вида сырья. Это объясняется структурными изменениями белков, а именно, образованием новых водородных мостиков между полипептидными цепочками.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что кальмар командорский является ресурсодостаточным объектом промысла, в 2020 г. объем его вылова превысил объем вылова тихоокеанского кальмара в 1,3 раза, или на 126 %. По химическому составу командорский кальмар не уступает основному объекту промысла – минтаю. По аминокислотному составу соответствует эталону ФАО/ВОЗ; по содержанию белковых фракций отмечено меньшее содержание миофибриллярных белков, что указывает на текучесть фаршевой смеси.

Библиографический список

1. Рыбные полуфабрикаты – перспективный сегмент отечественного рынка продуктов быстрого приготовления // Рыбная промышленность. 2006. № 3. С. 24.
2. Сайт продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.fao.org/corp/statistics/ru> (дата обращения: 24.03.2022).
3. Семенова, А.А. Новый взгляд на производство замороженных полуфабрикатов / А. А. Семенова, М. В. Трифонов, Ф. В. Холодов // Все о мясе. 2008. № 1. С. 17–19.
4. Доценко, С. М. Кулинарные изделия на основе рыбного комбинированного фарша / С.М. Доценко, О.В. Скрипко // Изв. вузов. Пищевая технология. 2006. № 1. С. 63–66.

5. Доценко С.М. Полуфабрикаты из мясорастительного фарша // Мясная индустрия. 2005. № 2. С. 28–30.
6. Дубровская Т.А. Современное состояние производства мороженой продукции из гидробионтов // Обработка рыбы и морепродуктов: информ. пакет ВНИИЭРХ. 1997. Вып.4. 24 с.
7. Зайко, Г.М. Технология продуктов питания для детей на рыбной основе / Г.М Зайко, С.П. Петриченко, Е.Г. Наймушина // Функциональные продукты питания: гигиенические аспекты и безопасность: материалы конф. Краснодар, 2003. С. 62.
8. Подкорытова, А.В. Головоногие моллюски и их переработка / А.В. Подкорытова, З.В. Слапогузова // Рыб. хоз-во. 2007. № 3. С. 99–102.
9. Сайт Федерального агентства по рыболовству. Коллегия Росрыболовства [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://fish.gov.ru/about/kollegiya-rosrybolovstva/ru> (дата обращения: 24.03.2022).
10. Чернышова О.В., Цибизова М.Е. Технохимический состав и функционально-технологические свойства недоиспользуемого рыбного сырья Волго-Каспийского бассейна. Технология обработки гидробионтов // Рыб. хоз-во. 2012. № 2.
11. Рамбеза Е.Ф. Выбор мороженого рыбного сырья и регулирование его свойств для производства формованных продуктов // Научные основы совершенствования технологии рыбных продуктов: сб. науч. тр. Калининград: Изд-во АтлантНИРО, 2004. 195 с.

УДК 663.3

Лев Юрьевич Шахнович

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
гр. БТб-312, Россия, Владивосток, e-mail: ShakhnovichLY@mail.ru

Марина Вячеславовна Пономаренко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
гр. БТб-312, Россия, Владивосток, e-mail: marinagasay@gmail.com

Научный руководитель – Ирина Сергеевна Клочкова, канд. техн. наук, доцент

Использование нетрадиционного сырья в технологии винной продукции

Аннотация. Изучены преимущества вин, произведенных из различного нетрадиционного сырья.

Ключевые слова: нетрадиционное сырье, вино, пищевые производство.

Lev Y. Shakhnovich

Far Eastern State Technical Fisheries University, BTb-312, Russia, Vladivostok, e-mail:
ShakhnovichLY@mail.ru

Marina V. Ponomarenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, BTb-312, Russia, Vladivostok, e-mail:
marinagasay@gmail.com

Scientific adviser – Irina S. Klochkova, PhD, Associate Professor

The use of non-traditional raw materials in the technology of wine production

Abstract. In this paper, the advantages of wines produced from various non-traditional raw materials are studied.

Keywords: non-traditional raw materials, wine, food production.

Вино – один из наиболее древних и наиболее популярных алкогольных напитков, берущий своё начало еще с прошлой эры и широко употребляемый в настоящие дни. За 2019 г. в Российской Федерации было произведено 111,4 миллионов декалитров винодельческой продукции (в том числе игристых и шампанских вин), что равняется примерно 1,11 млрд л продукции.

Среди продаваемой алкогольной продукции вино занимает второе место, уступая лишь пиву, что свидетельствует о востребованности этого продукта населением [1]. Высокий потребительский спрос ясно демонстрирует широкий спектр возможностей использования потенциала для дальнейшего развития данного вида продукции: например, расширения ассортимента за счет использования необычного сырья и производства вин с высокими органолептическими и функциональными свойствами.

Актуальность данной работы подтверждается данными о большом производстве винной продукции и её востребованности потребителем. Цель данной работы – изучение нетрадици-

онного сырья, возможного к использованию в производстве вин и, как следствие, доказательство важности данной сферы и высокой приоритетности её развития.

Вино – это винодельческая продукция с объемной долей этилового спирта от 8,5 до 17,0 %, изготовленная в результате полного или неполного брожения ягод свежего винограда, сула виноградного без добавления ректификованного этилового спирта, с добавлением или без добавления сула виноградного концентрированного и (или) сула виноградного концентрированного ректификованного [2].

По используемому сырью вина делят на:

- виноградные;
- плодовые (в качестве сырья используются плоды яблок и груш);
- ягодные (из сока ягод и косточковых плодов);
- растительные (сырьем служат арбузы, дыни, огородные растения, сок деревьев);
- изюмные (из вяленого или сушеного винограда) [3].

Как пищевой продукт натуральные вина обладают рядом положительных качеств: замедление процесса старения, укрепление иммунитета, выведение тяжелых металлов из организма, улучшение деятельности центральной нервной системы, а также деятельности желудочно-кишечного тракта.

Однако вино не лишено и недостатков, что выражается в снижении уровня тестостерона и повышении уровня эстрогена у потребителя, способствовании ожирению, циррозу печени, ухудшению работы сердечно-сосудистой системы и т.д. [4].

Учитывая широкое потребление населением спиртных напитков, очевидны попытки исследователей найти способы придания винам функциональных свойств, а также улучшения органолептических свойств готового продукта. Подобные эффекты достигаются, в том числе за счет использования нетрадиционного сырья, богатого биологически активными веществами, что изменяет пищевые качества объекта.

Примером нетрадиционного сырья для приготовления вин может служить тыква, содержащая широкий спектр веществ: витаминов (Р, С, В, РР, Т, D), аминокислот, пептидов, минеральных веществ (Fe, К, Mg, Са) и т.д. Среди полезных качеств этого растительного сырья можно выделить способность улучшать обмен веществ, что не только усиливает усваивание тяжелой пищи, но и препятствует накоплению жиров, и способствуют похудению. Калорийность тыквы составляет порядка 26 ккал на 100 г продукта. Одновременно с этим тыква способствует выведению шлаков из организма, препятствует старению и снижает шанс заболевания онкологическими заболеваниями, витамины D и С оказывают укрепляющее действие на костные ткани [5, 6].

Оптимальными условиями для производства тыквенного вина являются: кислотность – 1,0–1,2 % и содержание сахаров не менее 20 %. Для улучшения вкусовых качеств к тыквенному соку добавляют пюре сока айвы. В качестве конечного продукта получают тыквенное вино, обладающее высокими органолептическими свойствами [5].

Еще одним нетрадиционным сырьем для производства вина может выступать черная смородина. Исследованиями о возможности использования в виноделии данной ягоды занималась Н.Ю. Степановна, кандидат сельскохозяйственных наук Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. В ходе исследований были изучены различные сорта смородины. Установлено, что из смородины возможно приготовление различных вин, особенно из Детскосельского сорта, отличающегося наибольшим содержанием сахаров и аскорбиновой кислоты. Смородиновые вина обладают высокой пищевой ценностью за счет содержания в ней большого количества органических кислот, витаминов, пигментов, ароматических и дубильных веществ. В качестве продукта можно получить вина с приятным ягодным вкусом и содержанием сахара 8–9 % в столовых винах и 15–23 % в ликёрных и десертных, а также с большим содержанием аскорбиновой кислоты, что предотвращает преждевременное окисление продукта [7].

Необходимо отметить, что в качестве сырья ученые исследовали возможность использования не только черного, но и красного сорта смородины. Исследования показывают, что

ягоды красной смородины также обладают высокой пищевой ценностью за счет содержания в них большого количества антоцианов, органических кислот, пектиновых веществ, витаминов и флаваноидов. Для приготовления ягодного экстракта использовались следующие параметры: температура водяной бани 50 °С, концентрация водно-спиртовой смеси 60 %, соотношение сырье–экстрагент 1 : 5, длительность экстракции составляет от 30 мин до одного часа. Полученный экстракт при использовании его в технологии производства вина придает ему специфичный привкус и обогащает продукт биологически активными веществами [8].

Помимо вышеперечисленного, возможно также производство купажированных вин путем добавления крыжовника к соку смородины, что позволяет получить продукт с приятным, гармоничным вкусом. Преимуществом купажированных вин выступают высокие вкусовые свойства и богатый химический состав, достигаемый использованием в техническом процессе плодов не одного, а нескольких ягод.

При всех своих преимуществах купажированные вина, к тому же, дешевле в производстве, чем вина, состоящие лишь из одного дорогостоящего сырья. Это достигается благодаря грамотному расчету используемых сырьевых ресурсов: более дешевое сырье используется в качестве основного продукта (например, крыжовник), к которому, в свою очередь, добавляется более ценное (например, смородина), ценность которого может выражаться в богатом содержании различных функциональных химических веществ, в высоких вкусовых свойствах или же в сложности добычи данного сырья. Производство купажированных вин из конкретных вышеупомянутых ягод не только придает вину яркий ягодный вкус, но и обогащает его большим количеством витаминов, которыми богата не только смородина, но и крыжовник, выступающий основным сырьем [9].

Одной из наиболее распространённых и полезных ягод Сибири является облепиха, в которой содержится множество биологически активных веществ, также она является одним из лидеров среди растительных продуктов по содержанию природных антиоксидантов каротиноидов, снижающих пагубное действие свободных радикалов на клетки. В виноделии может использоваться обезжиренный облепиховый сок как побочный продукт в производстве облепихового масла. Этот сок обладает высокой кислотностью, поэтому его рекомендовано использовать в купажах с другими соками, например, из сладких яблок или красной смородины. Облепиховое сушло обладает необычным «ананасовым» ароматом, который передаётся и вину, выделяя его из всех других вин [10].

В лесах Дальнего Востока встречается множество полезных ягод и фруктов, которые не найти в других частях планеты, так называемые эндемики. Среди всех растений есть и те, которые наиболее подходят для производства вина, например, плоды актинидии коломикта (*Actinidia kolomikta*) и актинидии полигама (*Actinidia polygama*). Основная цель их использования в производстве вина – это обогащение продуктов питания биологически активными веществами, а также макро- и микроэлементами, витаминами, катехинами, биофлавоноидами и др. И всё это делает плоды актинидий привлекательным сырьём в виноделии. Конечным продуктом выступает вино с ярко-выраженным плодовым вкусом, если сырьем служила актинидия коломикта, или с приятным медовым вкусом, если в производстве использовалась актинидия полигама [11].

Ещё в середине XX в. Д.К. Чаленко сумел доказать, что ягоды лимонника вполне пригодны для получения крепких и сладких ягодных вин [12]. Ягоды лимонника богаты различными эфирными маслами, органическими кислотами (лимонной, яблочной, винной), витаминами С и Р, содержат кальций, железо, фосфор. Сок лимонника способствует стимулированию деятельности сердечно-сосудистой системы, оказывает возбуждающее действие на функцию дыхания, и укрепляющее – при физическом утомлении. Также биологически активные вещества лимонника способны повышать остроту зрения и способность адаптироваться к темноте.

Физиологически активные вещества лимонника содержатся преимущественно в семенах и представляют собой комплексы метиловых эфиров фенольных лигнанных соединений, общее название которых схизандрин, которые, в свою очередь, способны стимулировать

деятельность клеток головного мозга. Большая часть этих веществ способна переходить из мякоти и семян в вино, тем самым обогащая его биологически активными веществами [13].

Достойна упоминания также и рябина бузолистная, в изобилии произрастающая на территории Дальнего Востока, в особенности на Камчатке. Ягода богата эфирными маслами, широким спектром минеральных солей, углеводами (такими, как соброза, фруктоза, глюкоза и т.д.), витаминами, каротином, а также органическими кислотами, среди которых можно отметить яблочную, лимонную, винную, янтарную и сорбиновую. Вследствие столь широкого спектра химических веществ, входящих в состав рябины, она обладает общеукрепляющим, гипотензивным, моче- и желчегонным воздействиями.

Использование рябины позволяет значительно расширить ассортимент алкогольной продукции, создав продукт с тонким, гармоничным рябиновым вкусом, а также относительно высокими биологическими свойствами, что обуславливается высокими экстрактивными свойствами и хорошей сохраняемостью биологически активных веществ рябины [14].

В ходе данной работы было изучено большое количество различного нетрадиционного сырья, используемого в производстве винодельческой продукции, что позволяет заключить не только о важности данной сферы развития пищевой промышленности как с экономической, так и с потребительской точек зрения, но и о высоком потенциале развития этого аспекта алкогольных производств. Использование отличного от винограда сырья позволяет значительно расширить ассортимент винной продукции, тем самым дав возможность производства вин с высокими вкусовыми и функциональными свойствами, а также позволяет производить вино в районах, лишенных, по тем или иным причинам, виноградного сырья.

Библиографический список

1. Продажа алкогольных напитков и пива в натуральном выражении по видам на душу населения по субъектам Российской Федерации [Электронный ресурс]. <https://rosstat.gov.ru/folder/23457> (дата обращения: 30. 03. 2022).
2. ГОСТ 32030-2021. Вина. Общие технические условия. М.: Госстандарт, 2021. 12 с.
3. Классификация вин [Электронный ресурс]. <https://ligabar.ru/blog/stati/klassifikacija-vin/> (дата обращения: 23. 03. 2022).
4. Правда ли, что выпивать каждый день по бокалу вина полезно для здоровья? А красное вино полезнее, чем белое? [Электронный ресурс]. <https://m.sports.ru/tribuna/blogs/zdorovyeblog/2905927.html>.
5. Митрохин М.А., Новикова Д.А., Вржесинский А.М., Митрохин П.М. Разработка технологии производства столового вина на основе тыквы // Инновационные технологии в АПК: сб. науч. тр. Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2018. С. 179–182.
6. Чем полезна тыква для организма человека? [Электронный ресурс]. http://12.rosпотреbnadzor.ru/press_center/publication/-/asset_publisher/7VYa/content/чем-полезна-тыква-для-организма-человека#:~:text=Тыквенная%20мякоть%20способствует%20улучшению%20пищеварения%20с,качестве%20эффективного%20средства%20для%20похудения (дата обращения: 23.03.2022).
7. Степанова Н.Ю. Технологическая оценка пригодности разных сортов смородины черной для производства разных типов вин // Процессы и аппараты пищевых производств. 2015. № 3. С. 150–157.
8. Кох Ж.А. Биологически активные вещества ягод *Ribes rubrum* в получении концентрированного экстракта // Технология продовольственных продуктов. 2017. № 2. С. 126–232.
9. Назарова Н.Е., Залетова Т.В., Зубова Е.В., Кулагина К.А. Качество и биологическая ценность вина из ягод крыжовника, малины и черной смородины с использованием растительного сахарозаменителя // Вестн. ВГУИТ. 2019. № 4. С. 131–137.
10. Рожнов Е.Д., Григоренко А.В., Севодин В.П. Изучение сложных эфиров облепихи // Техника и технология пищевых производств. 2009. № 3. С. 87–89.

11. Захаренко Е.М. Технология плодовых вин из актинидии (*Actinidia kolomykta* и *Actinidia polygama*) // Вестн. ТГЭУ. 2010. № 1. С. 87–92.
12. Чаленко Д.К. Вина из ягод лимонника // Виноградарство и виноделие СССР. 1948. № 2. С. 22–23.
13. Захаренко Е.М., Палагина М.В., Логачев В.В., Черкасова В.С. Технология плодовых вин из актинидии коломикта и лимонника китайского // Вестн. ТГЭУ. 2006. № 4. С. 71–75.
14. Благоданова М. Исследование потребительских свойств из ягоды рябины бузолист-ной // Изв. ДФВУ. Экономика и управление. 2019. № 3. С. 152–164.

УДК 665.52+54

Лев Юрьевич Шахнович

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
гр. БТб-312, Россия, Владивосток, e-mail: ShakhnovichLY@mail.ru

Надежда Александровна Просенюк

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
гр. БТб-312, Россия, Владивосток, e-mail: ndsha09.11@mail.ru

Марина Вячеславовна Пономаренко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
гр. БТб-312, Россия, Владивосток, e-mail: marinagasay@gmail.com

Анастасия Фёдоровна Утенкова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
гр. БТб-312, Россия, Владивосток, e-mail: Anastproxova.4444@mail.ru

Научный руководитель – Светлана Валерьевна Старостина, канд. техн. наук, доцент

Потенциал использования в пищевой промышленности биологически активного вещества лимонника схизандрина

Аннотация. Описаны свойства схизандрина лимонника китайского, сделан вывод о потенциале его использования в пищевой промышленности.

Ключевые слова: схизандрин, лимонник китайский, пищевая промышленность, пищевые производства.

Lev Y. Shakhnovich

Far Eastern State Technical Fisheries University, BTb-312, Russia, Vladivostok, e-mail: ShakhnovichLY@mail.ru

Nadezhda A. Prosenyuk

Far Eastern State Technical Fisheries University, BTb-312, Russia, Vladivostok, e-mail: ndsha09.11@mail.ru

Marina V. Ponomarenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, BTb-312, Russia, Vladivostok, e-mail: marinagasay@gmail.com

Anastasia F. Utenkova

Far Eastern State Technical Fisheries University, BTb-312, Russia, Vladivostok, e-mail: Anastproxova.4444@mail.ru

Scientific adviser – Svetlana V. Starostina, PhD, Associate Professor

The potential of using the biologically active substance schizandrina chinensis shizandrine in the food industry

Abstract. In this paper the useful properties of schizandrine of Schisandra chinensis have been studied, the benefits of its use in the food industry have been determined.

Keywords: schizandrine, Schisandra chinensis, food industry, food production.

В последнее время во всех регионах как нашей страны, так и всего мира происходит значительный подъем заболеваемости. Вследствие чего ухудшается физическое состояние организма, его работоспособность, происходит ослабление иммунной системы, теряет функционирование обменная активность.

По данным Росстата за 2020 г., в России было зарегистрировано 4303 случая заболевания болезнями системы кровообращения, к которым относятся, например, гипотония или артериальная гипотензия, симптомы которых схожи и представляют собой снижение артериального давления, сонливость, ухудшение работоспособности, постоянную вялость и слабость. С 2014–2019 гг. число зарегистрированных случаев только росло, и хоть в 2020 г. цифра уменьшилась, можно предположить, что в будущем число заболеваний будет увеличиваться [1].

В силу того, что гипотония не имеет высокого риска вызвать инфаркт или инсульт, её лечением занимаются не столь активно, что негативно сказывается на самочувствии больных.

Лекарственные препараты растительного происхождения занимают достойное место среди профилактики и лечения подобных заболеваний. Одним из ценных лекарственных растений является лимонник. Благодаря биологически активным веществам в его составе, таким как схизандрин и его производным, повышается сопротивляемость организма различным заболеваниям, в особенности заболеваниям сердечно-сосудистой системы с быстрым темпом полного укрепления и выздоровления.

Данная работа несет следующую цель: изучение потенциала использования схизандрина в пищевой промышленности.

Задачи работы: изучение положительных качеств схизандрина, определение органолептических свойств схизандринсодержащего экстракта, а также литературный поиск, призванный доказать пользу схизандрина для пищевой промышленности.

Опираясь на изложенные факты, актуальность работы очевидна: изучение возможной пользы от использования изучаемого вещества в пищевой промышленности и, как следствие, популяризация использования объекта исследования в пищевых производствах, не только позволит расширить ассортимент продукции в различных сферах пищевой промышленности, но и улучшить самочувствие потребителей, подверженных влиянию описанных недугов, что окажет положительное влияние на все сферы жизни общества.

Схизандрин – органическое фенольное соединение группы лигнанов. Он, являясь активным веществом растительного происхождения, обладает сильным тонизирующим эффектом и используется в качестве лекарственного средства против различных заболеваний. Благодаря его действию стимулируются метаболические и обменные процессы в организме с повышением общего тонуса. Молекулы схизандрина, накапливаясь, выводят тяжелые металлы и очищают сосуды, что свидетельствует об их отличных антиоксидантных свойствах. Они также благоприятно воздействуют на центральную нервную систему и стимулируют выработку необходимых гормонов. Такое комплексное воздействие схизандрина, затрагивая все органы без исключения, способствует улучшению здоровья, а организм в нужных количествах приобретает заряд бодрости и энергии. Соединение данной группы получают из разнообразных растений, а само вещество входит в состав БАДов и растительных экстрактов.

Схизандрин содержится во всем растении лимонника и является его биологически активным веществом. В особенности его содержание высоко в семенах данного растения [2]. Лимонник китайский – это крупный вьющийся кустарник-лиана из семейства магнолиевых. Его длина достигает пятнадцати метров. Толщина стебля составляет около двух сантиметров. Листья лимонника светло-зеленые, черешковые и слегка мясистые, в основном расположены пучками. Их черешки могут быть или красноватыми, или розовыми. Цветы кремово-

го или белого цвета с приятным запахом, а тычинки поштучно объединены в толстую колонну. Ягоды растения двусемянные, ярко-красные, сочные, шаровидные и очень кислые. Семена, кора стеблей и корней пахнут лимоном и имеют горький, жгучий вкус, откуда и название – лимонник [3, 4].

Произрастает лимонник в Китае, Японии и Корее. На территории России встречается в Приморском и Хабаровском краях, Амурской области, на Сахалине, Курилах [5]. В качестве лекарственного сырья используют плоды и семена лимонника. Сам по себе лимонник не является специфическим препаратом для лечения заболеваний, но в его присутствии ускоряется процесс выздоровления и быстро улучшается самочувствие больного. Однако не следует применять препараты при нервном возбуждении, бессоннице, повышении артериального давления и органических заболеваниях сердечно-сосудистой системы [6].

Всё растение содержит дитерпеноиды и их производные (схизанхенол, схизандроловая и изосхизандроловая кислоты), лигнаны (схизандрин), стероиды, высшие жирные кислоты и их производные. Плоды лимонника содержат большое количество яблочной, лимонной, винной кислот, сахара, пектинов. Также они содержат танины, красящие вещества, витамины. В мякоти плодов найдены вещества Р-витаминной активности. В кожуре – токоферолы, стеринны и другие биологически активные вещества. В семенах обнаружены лигнаны и жирные масла, витамин Е и смолы с микроэлементами.

Для наиболее полного изучения органолептических свойств схизандринсодержащего экстракта было принято решение провести экстракцию лимонника самостоятельно. В качестве сырья были выбраны кости лимонника китайского, так как содержание изучаемого вещества в них наиболее высоко.

Семена растения были изъяты из размороженных ягод, полностью отделены от мякоти и промыты под проточной водой. Далее образец, помещенный в кристаллизатор на фильтровальную бумагу, был отправлен в сушильный шкаф на 2 ч, для испарения излишней влаги из семян. Полученные высушенные семена были помещены в кофемолку для их измельчения. Общий вес измельчённых семян составил 34,45 г. Измельчённые семена лимонника были помещены в патрон из фильтровальной бумаги, а затем в экстракционный сосуд устройства Сокслета. В качестве растворителя был выбран 96 % этиловый спирт, так как он обладает наименьшей токсичностью и легко удаляется из экстракта выпариванием.

Экстракция измельченных семян лимонника проводилась в течение 5 ч 30 мин. На протяжении всей экстракции наблюдалось изменение цвета экстракта в перегонной колбе. В первые 30 мин экстракции раствор приобрёл бледно-желтоватый оттенок. Через час после начала процесса было зафиксировано потемнение окраса, цвет приблизился к красным оттенкам. В конце экстракции цвет раствора был янтарно-красным.

Полученный экстракт был изъят из установки, а патрон с измельченными семенами лимонника помещён в сушильный шкаф до полного высыхания. После высыхания измельченные семена достали из бумажного патрона и взвесили: их масса составила 23,23 г, следовательно, в течение пяти с половиной часов экстракции измельчённые косточки потеряли 11,22 г экстрактивных веществ. Проба экстракта, по которой будет проводиться оценка органолептических свойств, была перенесена в колбу объемом 20 мл.

Органолептические свойства экстракта костей лимонника представлены в таблице.

Органолептические свойства экстракта костей лимонника

Показатель	Оценка
Цвет	Зеленовато-желтый; средней насыщенности
Консистенция	Жидкая; с явным, плотным осадком, достигающим в высоту 3,5 см ³ ; осадок белый, творожистый; по всему объёму раствора распределены взвешенные частицы
Запах	Деликатный; древесно-ягодный; травянистый; кисловатый; резкий запах спирта
Вкус	Горький; маслянистый; присутствует вкус спирта

Ягоды лимонника широко применяются в пищевой промышленности для обогащения продукции биологически активными веществами, одним из которых является схизандрин. Успешное использование экстракта лекарственного растения в различных технологиях способствует повышению физиологической активности организма и разнообразию лечебно-профилактической продукции для потребителей. В производстве сиропов плоды лимонника являются одним из основных компонентов, которые способствуют укреплению адаптогенно-иммуномоделирующего действия. Благодаря растительному составу ингредиенты, входящие в состав сиропа, обладают меньшей токсичностью и аллергенностью. Сахарный сироп, полученный по классическому методу, имеет плотность $1,25 \text{ г/см}^3$, кислотность pH 4,5–5,0, не содержит патоки и инвертного сахара, зато в составе содержит биологически активные вещества, такие как схизандрин в количестве 0,96 мг/л и органические кислоты. В результате была разработана технология сиропа из плодов лимонника китайского и проведена оценка качества данного продукта, что подтверждает его соответствие требованиям технической документации [6].

В производстве купажированных соков для функционального назначения также возможно использование ягод лимонника. Их быстро замораживают при температуре $-25 \dots -30 \text{ }^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $85 \pm 5 \%$. Далее они хранятся при $-18 \text{ }^\circ\text{C}$ с влажностью воздуха $90 \pm 5 \%$. Установленный режим предварительно поддерживают на протяжении шести месяцев. В течение первых трех месяцев хранения плоды приобретают хороший вкус и насыщенный однородный естественный цвет; при более длительном хранении практически полностью сохраняются вкусовые качества ягод. В комплексе полифенольные соединения, в состав которых входят и лигнаны лимонника, после замораживания содержат 3,43–3,54 мг. В результате добавления замороженных ягод дальневосточного растения в соковую продукцию происходит обогащение ее полезной растительной добавкой и упрощается сезонность сбора ягод [7].

Еще одним продуктом, в котором возможно использование схизандрина как биологически активного компонента, являются тонизирующие напитки с повышением адаптогенного эффекта. Плоды лимонника обладают широким спектром фармакологического действия: повышают давление, воздействуют на сердечно-сосудистую систему, определяют противомикробные и антиокислительные свойства. В составе напиток – сок лимонника прямого отжима, в котором содержатся биологически активные вещества, в том числе схизандрин. В готовом бодрящем напитке его количество достигает 0,25 мг на 250 см^3 . По органолептическим показателям продукт имеет приятный запах, насыщенный цвет, без посторонних примесей и включений, а также обладает приятным послевкусием [8].

В производстве сброженных напитков, таких как йогурт или квас, схизандрин также нашел свое применение. Использование плодов лимонника позволило создать функциональные продукты, обогащенные полезными компонентами и биологически активными веществами. Йогурт после обогащения приобретает приятный аромат и вкус ягод лимонника, в квасе присутствует легкое послевкусие лимонника с запахом ржаного хлеба. Таким образом, полученные продукты позволяют расширить ассортимент для лечебно-профилактического питания, снижают риски заболеваемости и имеют новые органолептические характеристики [9].

В технологии виноделия для разработки новых рецептов применяют различные растительные экстракты. На Дальнем Востоке обширно используют ягоды дикорастущих лиан лимонника. Они имеют сбалансированный химический состав с широким спектром действия и полифункциональными свойствами. В процессе брожения сохраняется более 50 % БАВ, в том числе и лигнановых соединений. Разработанный алкогольный напиток содержит большое количество биологических компонентов с необычно-приятным вкусом и запахом [10].

Помимо экстрактов применяют растительные биологически активные добавки в производстве безалкогольных напитков. Соотношение схизандрина в таких добавках варьируется от 0,32 до 0,99 %. Готовый продукт имеет приятный вкус и аромат и применяется потребителями, страдающими различными заболеваниями. Ещё одна биологически активная добавка может использоваться в технологии производства пищевых соусов, в составе которой преоб-

ладают растительные компоненты костей лимонника. Как уже упоминалось, схизандрин благоприятно воздействует на умственную, физическую и физиологическую деятельность человека и поэтому способствует общему укреплению организма. Количество схизандрина по отношению к прочим органическим соединениям должно составлять 0,4–1 %. Полученный соус обладает повышенной пищевой и биологической ценностями, приятными вкусоароматическими свойствами и выраженной пикантностью [11].

В ходе исследования изучили полезные свойства схизандрина лимонника китайского, которые возможно использовать в пищевой промышленности. Определили, что добавление схизандрина в пищу не только придает конечному продукту необычные вкусовые свойства, но и оказывает благоприятное воздействие на людей, страдающих от сонливости, слабости, усталости, некоторых сердечно-сосудистых заболеваний, а значит, популяризация использования этого пищевого компонента может решить ряд проблем, возникающих вследствие описанных причин.

Библиографический список

1. Росстат. Статистика здравоохранения [Электронный ресурс]. <https://web.archive.org/web/20220312062844/https://rosstat.gov.ru/folder/13721#> (дата обращения: 12.03.2022).
2. Усенко Н.В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока. Хабаровск: Кн. изд-во, 2005. 437 с.
3. Носов А.М. Лекарственные растения официальной и народной медицины. М.: Изд-во «Эксмо», 2012. 800 с.
4. Самылина И.А., Северцева В.А. Лекарственные растения государственной фармакопеи. Фармакогнозия. М.: АМНИ, 1999. 609 с.
5. Жохова Е.В., Гончаров М.Ю., Повыдыш М.Н., Деренчук С.В. Фармакогнозия: учебник для студентов фармацевтических колледжей и техникумов. М.: ГЭОТАР-Медна, 2021. 544 с.
6. Морозов Ю.А., Морозов В.А., Морозова Е.А. Разработка технологии и показателей качества сиропа плодов лимонника китайского и плодов можжевельника обыкновенного адаптогенно-иммуномодулирующего действия // Актуальные проблемы медицины. 2012. № 10. С. 129.
7. Казанцева М.А., Ярушин А.М. Применение замороженных ягод в производстве купажированных соков // Сырье и материалы. 2009. № 2. С. 36–37.
8. Бабий Н.В., Моловьева Е.Н., Помозова В.А., Киселева Т.Ф. Тонизирующие напитки с функциональными свойствами // Техника и технология пищевых производств. 2013. № 4. С. 62–64.
9. Палагина М.В., Золотова В.И., Черкасова С.А., Исаенко И.А., Лихошерст М.В. Использование дальневосточного растительного сырья в сброженных продуктах функционального назначения // Вестн. ТГЭУ. 2013. № 4. С. 105–110.
10. Палагина М.В., Приходько Ю.В., Приходько А.Ю., Тельтевская О.П., Горбачова А.А. Использование дальневосточных растений в производстве алкогольных напитков // Изв. вузов. Пищевая технология. 2011. № 4. С. 62–64.
11. Пат. 2164766 Рос. Федерация. Биологически активная добавка к пище / Емец Ю.А., Мазурик В.Г., Савостьянова Г.Е., Колей О.Н., Морозова И.П. Опубл. 10.04.2001.

Василий Игоревич Янин

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. БТб-412, Россия, Владивосток, e-mail: vasi.azaza@mail.ru ,

Наталья Сергеевна Кукушкина

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. БТб-412, Россия, Владивосток, e-mail: kukushkinanatali2000@mail.ru

Научный руководитель – Любовь Юрьевна Лаженцева, канд. биол. наук, доцент

Разработка биотехнологии напитков на основе зернового сырья

Аннотация. Установлена необходимость разработки продуктов повышенной биологической ценности на основе сельскохозяйственной продукции. Установлено, что овес является перспективной основой для производства профилактических напитков. Разработана рецептура овсяного напитка с использованием биотехнологических методов.

Ключевые слова: овес, биотехнология, сквашивание, молочнокислые напитки, фруктовые соки, сухие вещества, органолептические показатели.

Vasily I. Yanin

Far Eastern State Technical Fisheries University, BTb-412, Russia, Vladivostok, e-mail: vasi.azaza@mail.ru

Natalia S. Kukushkina

Far Eastern State Technical Fisheries University, BTb-412, Russia, Vladivostok, e-mail: kukushkinanatali2000@mail.ru

Scientific adviser – Lyubov Y. Lazhentseva, PhD, Associate Professor

Development of biotechnology of beverages based on grain raw materials

Abstract. The necessity of developing products of increased biological value based on agricultural products has been established. It has been established that oats are a promising basis for the production of preventive beverages. The formulation of oat drink using biotechnological methods has been developed.

Keywords: oats, biotechnology, fermentation, lactic acid drinks, fruit juices, dry substances, organoleptic indicators.

Одним из национальных интересов России в сфере продовольственного обеспечения населения является повышение качества жизни граждан за счет достаточного обеспечения граждан качественной и безопасной пищевой продукцией. Для этого государство ведет политику по разработке способов переработки сельскохозяйственной продукции [1].

Одной из сельскохозяйственных культур, производящихся в России, является овес. Он является источником множества необходимых веществ для человека. В овсяном зерне содержатся такие макроэлементы, как фосфор, который необходим для синтеза ДНК и усвоения кальция; магний, который необходим для функционирования ферментов организма, а также калий и натрий, которые участвуют в водно-солевом балансе человека. Наиболее важ-

ной частью овса для человеческого организма является Р-глюкан, который способствует уменьшению уровня холестерина в крови, поддержанию веса, баланса сахара и инсулина в крови и улучшает функции работы кишечника. Также овес является источником нерастворимых пищевых волокон, которые необходимы человеку, поскольку они повышают связывание и выведение из организма желчных кислот, нейтральных стероидов, в том числе холестерина, уменьшают всасывание холестерина и жиров в тонкой кишке [2]. Проведя аналитический обзор литературы в области переработки овса, была выявлена тенденция производства напитков на основе овса с применением биотехнологических методов [3].

Таким образом, целью данной работы является разработка биотехнологии напитков на основе овса профилактической направленности.

Для исследования использовались следующие материалы: овсяная крупа высшего сорта по ГОСТ 28673-2019 [4], вода питьевая по СанПиН 2.1.3685-21 [5], сок яблочный «Сады Придонья» ГОСТ 32103-2013 [6]. Для получения сгустка использовалась сухая бактерицидная закваска для йогуртов Vivo для приготовления йогуртов по ГОСТ 34372-2017, содержащая следующие компоненты: лактоза, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis*. Методами исследования являлись: определение влажности проводили по ГОСТ 13586.5-2015 [8], определение массовой доли сухих веществ по ГОСТ Р 54668-2011 [9], определение содержания молочнокислых организмов по ГОСТ 33951-2016 [10]. Органолептическую оценку овсяного экстракта и готового напитка проводили по ГОСТ 28673-2019 [4].

На первом этапе исследовали рациональные параметры подготовки овса для приготовления зерновой основы напитка. Для этого овес промывали, после чего замачивали. Для определения оптимальных параметров замачивания провели сравнительный анализ времени набухания от объема добавляемой воды с целью рационального использования ресурсов. Были произведены 5 параллельных опытов с соотношением зерно : вода 1 : 2, 1 : 4, 1 : 6, 1 : 8, 1 : 10, продолжительность замачивания составляла 5 ч. Интенсивность набухания не изменялась, начиная с образца овес : зерно – 1 : 4 в течение после двух часов замачивания и составила 1,75. Таким образом, после набухания влажность зерна предельная составляет 47,43 %. Таким образом, установлено – оптимальным вариантом оказалось замачивание в соотношении 1 : 4 на протяжении 2 ч. Далее исследовали оптимальную температуру набухания. Для этого провели набухания при различных температурах. В результате оптимальной температурой для набухания овса является 25 °С.

Проведя аналитический обзор методов приготовления напитков из молока, было установлено, что содержание сухих веществ в данных напитках находится в пределах от 1 до 10 %, вследствие чего разработаны образцы с различным содержанием сухих веществ, находящихся в данном пределе. Приготовлены 5 напитков с содержанием сухих веществ в 1, 3, 5, 7, 9 %, их рецептура приведена в табл. 1.

Таблица 1 – Рецептура опытных образцов овсяного напитка

Компоненты	Содержание сухих веществ, %				
	1	3	5	7	9
Обработанный овес	2,11	6,33	10,54	14,76	18,96
Вода питьевая	97,89	93,67	89,46	85,24	81,1
Итого	100	100	100	100	100

Для определения органолептических показателей данных напитков была сформирована рабочая группа из студентов. Органолептическая оценка производилась по шкале, представленной в табл. 2. Для оценки уровня качества разработан дифференцированный подход, где при получении от 10 до 12 баллов продукт является превосходным, при получении от 8 до 10

баллов – отличным, от 7 до 8 баллов – хорошим, от 5 до 7 баллов – удовлетворительным и ниже 5 баллов – неудовлетворительным. Результаты органолептической оценки представлены в табл. 3. По ее результатам напиток с содержанием сухих веществ 5 % получил наибольшую оценку – 10,25.

Таблица 2 – Органолептические показатели овсяного напитка

Наименование показателя	Характеристика напитков	Баллы
Цвет	Насыщенный белый, напоминающий молоко	3
	Белый не насыщенный, небольшая прозрачность	2
	Слабый белый окрас, цвет слегка мутной воды	1
Консистенция	Слегка вязкая жидкость, напоминает кефир с 1% жирности	3
	Однородная жидкость, без посторонних вкраплений	2
	Жидкость с наличием хлопьев	1
Запах	Приятный, легкий аромат муки, характерный для овса	3
	Отчетливый резкий запах муки, характерной для овса	2
	Нет запаха	1
Вкус	Сладкий, небольшой прикус, характерный для овса	3
	Присутствует слабый мучнистый привкус	2
	Заметно ощущается посторонний привкус муки	1

Таблица 3 – Оценка образцов овсяных напитков

Наименование показателя	Содержание сухих веществ в образцах, %				
	1	3	5	5	9
Цвет	1,75	1,875	2,375	2,125	1,875
Консистенция	1,875	1,875	2,625	2,125	2
Запах	2	2,125	2,5	2,25	2,125
Вкус	2,375	2,25	2,75	2,5	2,375
Итого баллов	8	8,125	10,25	9	8,375
Дифференцированный уровень качества	Отличный	Отличный	Превосходный	Отличный	Отличный

Для получения овсяно-фруктовой основы необходимо выяснить оптимальное соотношение воды и сока. Для этого были приготовлены 4 образца с содержанием сока в 20, 30, 40, 50 % от массы овсяного напитка. Для органолептической оценки напитков была сформирована рабочая группа из студентов, по результатам работы которой напиток с содержанием сока 40 % получил наивысший балл.

Провели сквашивание при помощи сухой закваски, которую добавили в размере 0,5 % от массы основы. Сквашивание производили на протяжении 48 ч при температуре 37 °С.

После сквашивания продукт характеризуется однородной, вязкой структурой, без расслаивания, имеет сладкий овсяный вкус, с небольшим кисловатым вкусом.

Проведенные исследования позволили разработать технологическую последовательность получения профилактического напитка на основе овса, которая включает: мойку овса, замачивание овса, измельчение, добавление сока, пастеризацию, внесение закваски, сквашивание, расфасовывание по таре, хранение. Рецепт овсяного напитка включает следующие компоненты, масс %: 10,54 овсяная основа с влажностью 52 %; вода – 89,46; сок яблочный – 40; сухая закваска для йогурта – 0,7.

Разработанный напиток характеризуется профилактической направленностью, защищен от микробиологических рисков посредством биологического консервирования и имеет высокие органолептические показатели.

Библиографический список

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации [Электронный ресурс]. <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/3e5/3e5941f295a77fdcfed2014f82ecf37f.pdf> (дата обращения: 05.12.2021).
2. Гичев Ю.Ю., Гичев Ю.П. Руководство по микронутриентологии. Роль и значение биологически активных добавок к пище. М.: Триада-Х, 2006. 317 с.
3. Разработка технологии соево-овсяных напитков профилактической направленности [Электронный ресурс]. <https://www.dissercat.com/content/razrabotka-tekhnolo...> (дата обращения: 05.12.2021).
4. ГОСТ 28673-2019. Овес. Технические условия. Межгосударственный стандарт. М.: Стандартинформ, 2019. 11 с.
5. Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности для человека факторов среды обитания. 2021. 469 с.
6. ГОСТ 32103-2013. Консервы. Продукция соковая. Соки фруктовые и фрукто-овощные восстановленные. Межгосударственный стандарт. М.: Стандартинформ, 2011. 14 с.
7. ГОСТ 34372-2017 Закваски бактериальные для производства молочной продукции. Общие технические условия. Межгосударственный стандарт. М.: Стандартинформ, 2013. 22 с.
8. ГОСТ 13586.5-2015. Зерно. Метод определения влажности. Межгосударственный стандарт. М.: Стандартинформ, 2019. 19 с.
9. ГОСТ ISO 2173-2013. Продукты переработки фруктов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ. Межгосударственный стандарт. М.: Стандартинформ, 2014. 12 с.
10. ГОСТ 33951-2016. Молоко и молочная продукция. Методы определения молочных микроорганизмов. Межгосударственный стандарт. М.: Стандартинформ, 2016. 13 с.

Секция 3. СТАНДАРТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

УДК 664

Елизавета Михайловна Горжельская

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
Россия, Владивосток, e-mail: gorzhelskaya.em@stud.dgtru.ru

Ксения Игоревна Горнышева

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
Россия, Владивосток, e-mail: gasaiksenia@gmail.com

Научный руководитель – Елена Велориевна Глебова, канд. техн. наук, доцент

Производство органической продукции

Аннотация. Рассматриваются производство органической продукции, а именно продвижение органической продукции на российском и зарубежных рынках, предварительные итоги реализации ФЗ № 280 «Об органической продукции», экспортный потенциал отечественных производителей.

Ключевые слова: органическая продукция, производство, предприятия, Евросоюз, продукты, реализация, Росстандарт, Роскачество, аккредитация, сертификация, регламент, отрасль.

Elizaveta M. Gorzhelskaya

Far Eastern State Technical Fisheries University, Russia, Vladivostok, e-mail:
gorzhelskaya.em@strd.dgtru

Ksenia I. Gornysheva

Far Eastern State Technical Fisheries University, Russia, Vladivostok, e-mail:
gasaiksenia@gmail.com

Scientific adviser – Elena V. Glebova, PhD, Associate Professor

Production of organic products

Abstract. The article deals with the production of organic products, namely the promotion of organic products on the Russian and foreign markets, the preliminary results of the implementation of Federal Law No. 280 "On organic products", the export potential of domestic producers.

Keywords: organic products, production, enterprises, European Union, products, sales, Rosstandart, Roskachestvo, accreditation, certification, regulations, industry.

На данный момент времени остро встает вопрос об обеспечении продовольствием и питанием населения – это самый приоритетный аспект, который заботит сейчас всех, и эксперты говорят о том, что в ближайшие 20-30 лет развернется борьба за биоресурсы, а значит – обострятся и вопросы качества продукции, и качества жизни населения. Это свидетельствует о том, что заинтересованность вопросами качества производства продукции будет только расти, так как вопрос качества для многих производителей и проверяющих органов не праздный, и они действительно заботятся и о подготовке специалистов для пищевой и перерабатывающей промышленности, и о научном обеспечении отраслей, и об экологической чистоте производства.

Проблема органического производства, в соответствии с тематикой данной статьи, стала частью программы развития Российской Федерации до 2030 г., а также тема производства биопродуктов нового поколения стали мейнстримом для нашего общества на ближайшие годы. Под новым биопродуктом прежде всего следует понимать органический продукт, произведенный по стандартам бережливого производства, учитывающий все особенности отдельно взятого человека.

Органическое производство – это то, без чего сельское хозяйство нашей страны вообще не должно упоминаться. Российская Федерация является самым большим по территории государством, самым богатым сельскохозяйственными ресурсами, и для нас понятие органики должно стать на столько же привычным, как и для всех остальных, все, что связано базовыми принципами.

Однако мы живём в мире рыночной экономики, движущей силой которой являются различные требования (международные, мировые), сейчас есть огромное количество законодательных инициатив, которые не всегда помогают производителям, ограничивая их. Очевидно, что необходим системный подход к производству органических продуктов, доступных для каждого из нас.

Следует отметить, что тема органической продукции первая, которая получила собственный Федеральный закон № 280 «Об органической продукции» в качестве инструмента устойчивого развития [1]. Формирование сегмента органической продукции находится под пристальным контролем со стороны государства, проводится целый комплекс мероприятий по развитию сектора агропромышленного комплекса, и именно на этой площадке создан органический атлас России.

Хотелось бы отметить, что органическая продукция – это не только здоровое питание, но и забота об окружающей среде. Сегодня экологическая повестка выходит на передний план, поэтому все достижения органического производства не должны оставаться незамеченными, все стремления сельских аграриев – обеспечить страну безопасным здоровым продовольствием, не нанося ощутимый вред экологии – должны быть признаны и отмечены государством.

Россия – новичок на рынке мировой органической продукции, развитие такого рынка невозможно без продвижения органических методов сельского хозяйства, без просвещения потребителя, который создаёт внутренний спрос. Существует большой спрос на органическую продукцию не только в Москве и Санкт-Петербурге, подобные производства наполняют регионы, например, за последние несколько месяцев производители органики появились во Владимирской, Ивановской, Омской, Рязанской, Саратовской областях, в Ставропольском крае, также активно к органической сертификации начал подключаться и Дальний Восток [2]. Растёт ассортимент отечественной органической продукции, появились органические мед, хлеб, вино.

В соответствии с этим правоприменительная практика ведёт нас к дальнейшему совершенствованию законодательства. В настоящее время готовится законопроект о внесении изменений в статью шестую Федерального закона № 280 «Об органической продукции». Эта инициатива призвана упростить требования к сведениям, подлежащим к обязательному внесению в Единый государственный реестр органической продукции, что обеспечит доступ к органическому производству категории трудящихся – самозанятых.

Также проходят обсуждения законопроекта, связанного с упорядоченным использованием при маркировке товара терминов «органический» или эквивалентных терминов: «экологический», «экологически чистый», «биологический» и др. Такие изменения в законодательстве создадут необходимые условия для обеспечения равных возможностей участникам производства и торговли экологической и органической продукцией.

Период, прошедший со вступления в силу Федерального закона № 280 «Об органической продукции», был непростым в экономическом плане и пришелся на мировой продовольственный кризис. И, тем не менее, России удалось добиться некоторых успехов в развитии органической продукции такого молодого сектора за счет следующего:

- комплексного развития сельских территорий. Это государственная программа, позволяющая добавить достаточное финансирование, что особенно важно для того, чтобы сохранились села, там оставались люди, занимающиеся сельским хозяйством, в том числе – органическим, потому что органическое сельское хозяйство и производство должны оставаться уникальными и экологически чистыми

- программы об обороте земель сельхоз назначения

- программы о мелиорации.

Сегодня органический рынок можно охарактеризовать следующими цифрами – в реестр органической продукции внесено более тысячи видов продукции, 91 специфицированное производство, 38 субъектов Российской Федерации. Для содействия дальнейшему развитию органического сектора был создан «Центр компетенций органического сельского хозяйства» [3], который по принципу одного окна объединяет: стандартизацию, сертификацию, науку популяризации образовательных программ и популяризацию самого сектора органического производства для потребителей и, конечно, проводит мониторинг её качества.

Следует отметить также совершенствование не только законодательной базы органического производства, но и нормативное. Утверждены изменения в ГОСТ 33980-2016 «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации», которые подготовлены на основании международного стандарта, что свидетельствует о гармонизации с мировыми требованиями [4].

Также следует отметить, что Роскачество инициировало работу по созданию межгосударственного технического комитета по стандартизации, и 27 октября 2021 г. данная инициатива была поддержана Росстандартом. Участие приняли представители национальных органов государств Республики Армения, Республики Беларусь, Республики Казахстан, Кыргызской Республики, Республики Молдова, Российской Федерации, Республики Таджикистан, Республики Узбекистан, МТК, а также Бюро по стандартам [5].

На сегодняшний день одним из самых узких мест в органическом производстве является сертификация продукции, работы в этом направлении начинались в условиях нехватки кадров, однако и в этом направлении отмечается положительная динамика, помимо того, что увеличивается количество экспертов (сегодня их уже более пятидесяти), в эту отрасль приходят новые лица и предприятия. Сертификация – это ещё и импорт продукции. К сожалению, сегодня требования не позволяют проводить ее в рамках единой процедуры на внутреннем и на внешнем рынках, и это еще один барьер. Для урегулирования этой ситуации заключено соглашение с Европейским органом по сертификации, чтобы сертифицировать Российскую продукцию, экспортируемую за рубеж. Государства члены Евразийского экономического сообщества (далее ЕАЭС) приступили к формированию единого рынка органической продукции, это важный шаг на пути к взаимному признанию сертифицирующих документов.

Еще одной проблемой является так называемый «гринвошинг» – неправомерное нанесение на продукцию маркировки, свидетельствующей о ее экологичности, органической чистоте и т.д. Стоимость продукции, на которой нанесена маркировка эко-, био-, по оценкам Роскачества, составляет не менее 2,5 млрд долл., что свидетельствует о необходимости провести серьезную работу, чтобы уровнять права участников рынка и проводить последовательную борьбу с гринвошингом.

Сегодня Российская Федерация изыскивает возможность поддержки тех производителей органической продукции, которые выходят на международный рынок. Подводя итоги, следует отметить, что сегодня созданы все условия, создана вся инфраструктура органического производства, т.е. можно говорить о том, что для развития в этом направлении есть все необходимые ресурсы и что здесь имеется хорошая перспектива.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 03.08.2018 № 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Ст. 6. Единый государственный реестр производителей органической продукции [Электронный ресурс] URL:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_304017/4e0d11948a658f720b6e3ded42d2fae5991756b0/ (дата обращения: 05.04.2022).

2. Производство органической продукции: ответы на самые важные вопросы: сессия. [Электронный ресурс] URL:<https://www.youtube.com/watch?v=svYNZVJ6t3U> (дата обращения: 05.04.2022).

3. Центр компетенций органического сельского хозяйства. Цели, задачи в поддержке органического сельского хозяйства в РФ: круглый стол. [Электронный ресурс] URL:<https://agrardialog.ru/activities/details/id/223> (дата обращения: 05.04.2022).

4. ГОСТ 33980-2016. Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации. [Электронный ресурс] URL:<https://docs.cntd.ru/document/1200141713> (дата обращения: 05.04.2022).

5. 8-е заседание Рабочей группы по организации работы МТК (РГ МТК) Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации. [Электронный ресурс] URL:<https://easc.by/novosti-mgs/374-27-oktyabrya-2021-goda-v-rezhime-videokonferentsssvyazisostoyalos-8-e-zasedanie-rg-mtk> (дата обращения: 05.04.2022).

Дарья Александровна Данилова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. СТб-112, Россия, Владивосток, e-mail: danilovadarya777@mail.ru

Софья Павловна Кантаева

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. СТб-112, Россия, Владивосток, e-mail: sofakantaeva@mail.ru

Научный руководитель – Егор Геннадьевич Тимчук, канд. техн. наук, доцент

Методология кайдзен как путь к совершенствованию качества хлебобулочной продукции

Аннотация. Развитие методологии кайдзен приводит к усовершенствованию методик работы и регулирует надлежащее качество продукции и функции трудового персонала.

Ключевые слова: методы и инструменты, элементы контроля качества, предложения по улучшению, эффект от инноваций, уход за оборудованием.

Darya A. Danilova

Far Eastern State Technical Fisheries University, STb-112, Russia, Vladivostok, e-mail: danilovadarya777@mail.ru

Sofia P. Kantaeva

Far Eastern State Technical Fisheries University, STb-112, Russia, Vladivostok, e-mail: sofakantaeva@mail.ru

Scientific adviser – Egor G. Timchuk, PhD, Associate Professor

Methodology kaizen as a way to improve the quality of bakery products

Abstract. The development of the kaizen methodology leads to the improvement of working methods and regulates the proper quality of products and the functions of the labor staff.

Keywords: methods and tools, elements of quality control, suggestions for improvement, the effect of innovation, maintenance of equipment.

Успех фирмы, как правило, находится в зависимости от управляющего, а также его работников. В Стране Восходящего Солнца, в отличие от иных государств, управляющий берет на себя роль лидера, но никак не руководителя. Например, в Российской Федерации и США работники – это предмет эксплуатации, и он беспомощен перед лицом руководства. В Японии же переосмыслили значимость трудящегося в компании, там руководители компаний считают их партнерами в бизнесе, но партнерам необходимы лидеры, а не руководители. В Российской Федерации существуют государственные стандарты серии ИСО 9000 являющиеся фундаментом компании систем менеджмента качества, включающие в себе подходы методологии кайдзен. И хоть во многих организациях на основе этих стандартов существуют концепции менеджмента качества, они во многом исполняются лишь на бумаге. Особенно в части реализации роли руководителя компании [1].

Разработка рекомендаций по внедрению методов и инструментов кайдзен на производстве хлебобулочной продукции – это объект исследования данной работы.

Для достижения поставленной цели необходимо рассмотреть несколько задач:

1. Анализ истории возникновения и философии кайдзен.
2. Анализ основных принципов и инструментов кайдзен.
3. Анализ результатов применения концепции кайдзен на зарубежных и отечественных предприятиях.
4. Разработка предложений и рекомендаций по внедрению методологии кайдзен на производстве хлебобулочной продукции.

Углубляясь в первую задачу, можно сказать, что кайдзен – японская философия, или практика, которая фокусируется на непрерывном совершенствовании процессов производства, разработке вспомогательных бизнес-процессов и управления, а также всех аспектов жизни [2]. В Японии существует 5 систем создания отношений между человеком и организацией:

1) система пожизненного найма – это первый этап в превращении нанятого сотрудника в работника, в том числе, если происходит снижение – сотрудника перемещают в иную структуру, но не увольняют;

2) система обучения на рабочем месте – в каждом труде обычного образования не хватает, по этой причине людей постоянно доучивают с учётом особенностей данного производства, это помогает человеку стремительнее двигаться по карьерной лестнице либо изменять сферу работы;

3) система ротаций – если человека из одной области его деятельности переместить в иную, то в этом случае деятельности станет осуществляться медленнее и менее результативно, однако в некоторых случаях людям наскучивает совершать одно и то же, в таком случае они стремятся переключиться в другую сферу деятельности;

4) система достоинств – лидер должен подобрать каждому помощнику такое пространство, где ему наиболее комфортно, и он максимально эффективен, ради этого нужно следить за каждым помощником продолжительный период;

5) Система вознаграждений – стаж считается существенным фактором при установлении оплаты работы. Фирмы обязаны основываться на партисипативном управлении, т.е. в случае, если работники принимают участие в деятельности компании, вовлечены в руководство, а также получают от этого удовлетворение, в таком случае они трудятся намного более увлеченно и результативно.

Все эти системы должны работать вместе, иначе результата не будет.

Рассматривая более подробно вторую задачу, мы сделали вывод, что основные принципы и инструменты концепции кайдзен заключаются в том, что без совершенствования в компании не должно проходить ни дня. При этом должно совершенствоваться все: и компания, и вы.

Поддержание (табл. 1) – это когда менеджер определяет для работников политику, правила, процедуры, касающиеся всех основных операций. Оно строится на обучении и дисциплине. Всякий работник по мере приобретения навыка либо перехода на новую должность должен больше думать об совершенствовании способов труда.

Таблица 1 – Распределение рабочих процедур

Высший менеджмент	Совершенствование	Поддержание
Менеджмент среднего звена		
Мастера		
Рабочие		

Совершенствование можно разбить на две категории: кайдзен, инновации.

Кайдзен – это наибольшие улучшения (смена расположения станков для удобства). А инновации – это масштабное изменение (новая технология, новое оборудование).

Отправная точка для улучшения – это выявление потребностей либо проблемы. Если она не выявлена, значит и нет нужды в улучшении, и напротив, если проблема известна – ее нужно решать.

Одним из значимых элементов контроля качества является цикл Шухарта-Деминга, в который входят: исследование, проектирование, производство и продажа [3]. И этот цикл обеспечивает качество продукции и ответственность за него. Если при проектировании обнаружили недостаток, то никакого производства и продажи не может быть. Так компания завоевывает доверие покупателей и добьётся признания своей продукции на рынке.

Кружок контроля качества – это маленькая группа, работающая в цехе и уделяющая внимание задачам, связанным с расходами, безопасностью, продуктивностью. Основная его работа – это улучшение в пределах цеха (объем работ составляет от 10 до 30 % общего объема работ по улучшению).

Теперь термин «контроль качества» эволюционировал и стал включать в себя кроме контроля качества и кружок контроля качества, и способы общего эффективного управления. Вскоре в контроле качества принимают участие все работники. Такую деятельность чаще называют всеобщий контроль качества (TQC), или контроль качества в масштабе всей компании (CWQC) [4].

При подаче предложений основными объектами служит:

1. Улучшение способов труда.
2. Экономия энергии, материала, а также иных ресурсов.
3. Улучшение условий работы.
4. Совершенствование оборудования и процессов.
5. Совершенствование приборов и устройств.
6. Совершенствование деятельности в офисе.
7. Повышение качества продукта.
8. Идеи новейших разновидностей продукта.
9. Сервис и создание взаимоотношений с покупателями.
10. Все прочее.

На первом этапе – менеджмент должен помочь работникам подавать идеи по совершенствованию способов своей работы и цеха. Это поможет людям задуматься над тем, как они исполняют свою работу.

На втором этапе – менеджер должен обучить работников исследовать задачи в их окружении, чтобы они подавали более качественные предложения.

И лишь на 3-м этапе менеджер может поставить вопрос об экономическом результате поданных предложений.

Западный менеджмент перепрыгивает через два этапа и сразу требует от работников каких-либо итогов. Таким образом, в Японии у работника понемногу начинает формироваться кайдзен-мышление. То есть они сейчас непрерывно будут думать, что бы еще усовершенствовать. Для внедрения этой системы традиционно требуется от 5 до 10 лет. Обычно предложения принимаются, если это поможет решению одной из следующих задач:

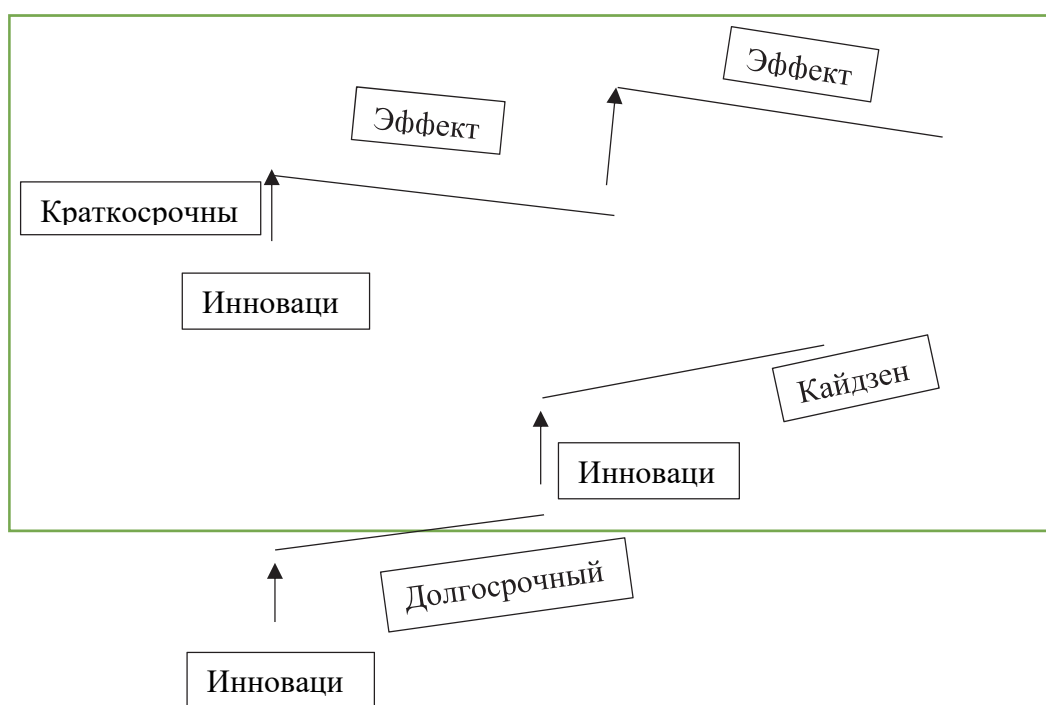
1. Упрощение работы
2. Устранение препятствий в труде.
3. Повышение защищенности.
4. Повышение свойства продукта.
5. Экономия времени, а также сокращение расходов.

Предложение оценивается вначале по всеобщему числу очков, определенному по следующей схеме, представленной в табл. 2. После этого всеобщее число очков умножается на коэффициент значения, который колеблется от 0,3 до 1,1 в зависимости от того, кто подал предложение. У простых рабочих показатель традиционно выше, это делается для того, чтобы мотивировать их. В результате им присуждается какая-то сумма вознаграждения.

Таблица 2 – Критерии оценки предложения

Критерий	Очки
Творческий подход или оригинальность	Макс. 20
Работа по опробованию нового метода	Макс. 20
Применимость (возможно ли быстро применить)	Макс. 10
Косвенный эффект (повышение качества, безопасность и т.д.)	Макс. 10
Экономический эффект (экономия ресурсов и т.д.)	Макс. 40
Общее число очков	Макс. 100

Результат от инноваций понемногу снижается из-за соперничества и устаревания эталонов. Кайдзен же направлен на неуклонный подъем. По данным рисунка вы можете увидеть, как это происходит. Использование методологии кайдзен в любом бизнесе – это необходимость для результативного и удачного развития.



Графики инноваций по разным методикам развития

Результат от кайдзен долгосрочный, от инноваций, наоборот, – краткосрочный. При кайдзен происходят непрерывные приращения, при инновациях – периодически и скачкообразно. Участниками кайдзен являются, безусловно, все работники, а при инновациях – только начальники и высшие администраторы. В первом случае задействуется групповая работа и коллективизм, а при инновации ясно выражен индивидуализм и используются в основном только собственные идеи. Рабочие процессы при кайдзен распределяются на поддержание и совершенствование, а при инновациях – сначала все ломают, а потом строят. При кайдзен необходимо немного финансовых источников, но требуются большие усилия, инновации требуют больших капиталовложений, но объем нынешней работы незначителен. Кайдзен ориентируется на людей, а инновации – на спецтехнологии. Кайдзен отлично работает при неторопливом становлении, а инновации результативны при быстро прогрессирующей экономике.

Рассматривая третью задачу и анализируя итоги использования концепции кайдзен на зарубежных и отечественных промышленных предприятиях, мы пришли к выводу, что покупатель продукции – это не только те, кто приобретает финальный продукт, но и те, кто выполняет дальнейший процесс, принимая работу другого цеха. В Японии это привело к обязательству – никогда не отправлять тому, кто исполняет следующую операцию, дефектные детали. На наших отечественных предприятиях рабочие из одного цеха могут недобросовестно относиться к выполнению своих обязанностей, в то время когда все цеха обязаны сотрудничать друг с другом. Компании, в которой происходит внутреннее единоробство между подразделениями, сталкиваются с неблагоприятными воздействиями на качество товара, лишними затратами и нарушением дисциплины поставок.

Чтобы избавиться от всех видов издержек, таких, как: перепроизводство; потери машинного времени; потери, связанные с транспортировкой изделий; потери в работе; потери, связанные с наличными резервами; потери, связанные с лишними движениями; потери в виде дефектных деталей, была разработана производственная система, в которую входило две особенности. Первая концепция – «точно вовремя», вторая – присутствие автономизации. Концепция «точно вовремя» полагает, что на всех стадиях производства в данный момент времени должно подаваться строго определенное число требуемых заготовок [5].

Рассматривая четвертую задачу, – разработку предложений и рекомендаций по внедрению методики кайдзен на производстве хлебобулочной продукции, мы пришли к некоторым выводам. Результативность работы предприятия складывается из множества факторов: эффективности процессов, производительности персонала и не в последнюю очередь – из производительности оборудования, ключевого элемента производства. Простой, снижение скорости, надобность ремонта и переналадки непосредственным образом влияют на выручку предприятия. Одной из современных методологий, разрешающих минимизировать отрицательное воздействие этих факторов, является ТРМ.

Общий уход за оборудованием (ТРМ) направлен на то, дабы работники на всех уровнях производства занимались обслуживанием оборудования на протяжении всего срока эксплуатации [6]. При этом все работники в обязательном порядке проходят обучение по основам того, как работают машины. Сперва обучают бригадиров и других лидеров, а те, в свою очередь, обучают рабочих на местах.

ТРМ проходят в 7 этапов:

1. Наведение порядка на предприятии.
2. Выявление причин проблем и труднодоступных мест.
3. Разработка стандартов по чистке и смазке.
4. Проверка системы в целом.
5. Установка стандартов.
6. Развертывание политики.

Разработка рекомендаций по внедрению методов и инструментов кайдзен на производстве хлебобулочной продукции является одним из немаловажных аспектов успеха и процветания компаний.

Библиографический список

1. Docs.cntd.ru [Электронный ресурс] // Национальный стандарт Российской Федерации. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200124394>.
2. Trends.rbc.ru [Электронный ресурс] // Что такое кайдзен и как применять этот метод на практике URL: <https://trends.rbc.ru/trends/education/60410ce29a7947432a8cb63d>
3. E-xecutive.ru [Электронный ресурс] // Шухарта-Деминга цикл/ URL: https://www.e-xecutive.ru/wiki/index.php/%D0%A8%D1%83%D1%85%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0%E2%80%93%D0%94%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D0%B0_%D1%86%D0%B8%D0%BA%D0%BB#:~:text=%D0%A6%D0%B8%D0%BA%D0%BB%20%D0%A8%D1%83%D1%85%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0%2D%D0%94%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D

0%BD%D0%B3%D0%B0%20(%D0%A6%D0%B8%D0%BA%D0%BB%20PDCA,%D1%8D%D1%82%D0%BE%D0%B9%20%D0%B4%D0%B5%D1%8F%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C%D1%8E%20%D0%BD%D0%B0%20%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B9%20%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B5.

4. Quality.eur.ru [Электронный ресурс] // От статистического управления качеством к управлению качеством в масштабах компании. URL: <https://quality.eur.ru/MATERIALY3/kondo.html>.

5. Kpms.ru [Электронный ресурс] // Just in time. URL: [https://www.kpms.ru/General_info/Just_in_Time.htm#:~:text=Just%20in%20Time%20\(%D0%A2%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%20%D0%B2,%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BE%20%D0%B8%20%D0%B2%20%D0%BD%D1%83%D0%B6%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%B2%D1%80%D0%B5%D0%BC%D1%8F](https://www.kpms.ru/General_info/Just_in_Time.htm#:~:text=Just%20in%20Time%20(%D0%A2%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%20%D0%B2,%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BE%20%D0%B8%20%D0%B2%20%D0%BD%D1%83%D0%B6%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%B2%D1%80%D0%B5%D0%BC%D1%8F).

6. Up-pro.ru [Электронный ресурс] // 4 стадии внедрения ТРМ как каркас для «Стандарта» на вашем предприятии. URL: <https://up-pro.ru/library/repair/tpm/4-stadii-standarta/>.

Дарья Александровна Данилова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. СТб-112, Россия, Владивосток, e-mail: danilovadarya777@mail.ru

Софья Павловна Кантаева

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. СТб-112, Россия, Владивосток, e-mail: sofakantaeva@mail.ru

Научный руководитель – Елена Велориевна Глебова, канд. техн. наук, доцент

**Развитие систем менеджмента на основе международных стандартов
и модели конкурса в области качества**

Аннотация. Стандарты являются основными регуляторами в области качества. Разнообразные стандарты ISO регулируют различные сферы жизнедеятельности.

Ключевые слова: стандарты, менеджмент качества, качество, требования, система управления.

Darya A. Danilova

Far Eastern State Technical Fisheries University, STb-112, Russia, Vladivostok, e-mail: danilovadarya777@mail.ru

Sofia P. Kantaeва

Far Eastern State Technical Fisheries University, STb-112, Russia, Vladivostok, e-mail: sofakantaeva@mail.ru

Scientific adviser – Elena V. Glebova, PhD, Associate Professor

**Development of management systems based on international standards
and competition models in the field of quality**

Abstract. Standards are the main regulators in the field of quality. A variety of ISO standards regulates various areas of life.

Keywords: standards, quality management, quality, requirements, management system.

Эволюция подходов к обеспечению качества двигалась от контроля качества к управлению качеством. В результате эволюции появился такой стандарт, как ISO 9001-2015 [1]. Также появились модели EFQM (Европейский фонд управления качеством) и конкурсы в области качества [2].

Стандарт ISO 9001-2015 «Системы менеджмента качества» концентрирует свое внимание на качестве, а качество – это значимое условие для потребителя продукции и услуг компании [3]. Если же брать ISO 14001 «Система экологического менеджмента», то в нем рассматривается экология [4]. Один стандарт гарантирует потребителю надлежащее качество, а другой – сохранение экологии.

Чтобы обеспечивать устойчивость организаций, появились модели EFQM и конкурсы в области качества. Модель конкурса оценивает уровень зрелости и эффективности процессов, зрелости систем управления организации в целом и помогает улучшить систему управления. Она не рассматривает такие аспекты, как управление качеством.

Типичная проблема внедрения стандарта ISO 9001 – это заблуждение в том, что для него нужно разработать определенный пакет документов для того, чтобы подтвердить свое соответствие его требованиям. У людей складывается ощущение что главное – это документация. ISO 9001-2015 устанавливает требования по системе управления, т.е. заставляет организацию перестраивать и уменьшать свою систему управления, а значит – заставляет перестраивать работу руководителей. Деятельность организации по стандарту ISO 9001-2015 строится на анализе внутренних и внешних факторов, влияющих на нее, и потребностях заинтересованных сторон. В соответствии с положениями данного стандарта все виды деятельности (основные и вспомогательные) должны осуществляться по управленческому циклу PDCA [5]:

Р – планируй – планирование достижения целевых показателей (например, улучшение качественных характеристик продукции) и текущей деятельности;

Д – действуй – выполнение планов – мероприятий по достижению целевых показателей и текущей деятельности;

С – проверь – оценка и анализ достижения целевых показателей (например, насколько удалось улучшить качественные характеристики продукции) и показателей текущей деятельности (например, выполнения нормативных показателей);

А – улучшай – принятие мер по улучшению на основе приведенных оценки и анализа.

Деятельность организации по стандарту ISO 9001 строится на анализе внутренних и внешних факторов, влияющих на нее, и потребностях заинтересованных сторон (потребителей, поставщиков и т.д.). Схематично работа организации в соответствии со стандартом ISO 9001-2015 представлено на рис. 1.

Стандарт ISO 9001-2015 создает цикл непрерывного улучшения через анализ среды и результатов деятельности, планирования, управления политикой, рисками, процессами и поддерживающей организационной структурой. Стандарт идет по непрерывному циклу, который представлен на рис. 2.

Как показывает практика, процессы предприятия могут меняться в зависимости от целей, планов, стратегий и политики. Следовательно, процессы предприятия должны подвергаться систематическим актуализациям в соответствии со структурой непрерывного цикла ISO 9001-2015 (рис. 2).

После актуализации процессов возможна актуализация организационной структуры и процессов, которые осуществляют как основные, так и вспомогательные операции. Затем идет процедура оценивания и выявления слабых областей для их улучшения, тем самым цикл PDCA замыкается. Все стандарты Международной организации по стандартизации основаны на этой общей универсальной структуре:

- контекст организации (анализ внутренних и внешних факторов, влияющих на организацию);
- лидерство (лидерство высшего руководства в вопросах развития организации и ее системы управления);
- планирование (планирование развития и текущей деятельности организации);
- поддержка (обеспечение всеми видами ресурсов, создание условий для работы);
- функционирование (процессы жизненного цикла продукции и услуг, основная деятельность);
- оценка результатов функционирования (оценка и анализ деятельности, процессов и системы управления);
- улучшение.

Примерами этой структуры служат стандарты ISO 14001-2015 и ISO 9001-2015. Данные системы менеджмента – устанавливают требования к наличию определенных элементов в системе управления, а именно: элементов, организующих деятельность и процессы таким образом, чтобы выполнялись требования потребителей, и повышалась их удовлетворенность, системы, включающие такие элементы, как:

- регулярный анализ требований и удовлетворенности потребителей;
- регулярный анализ внешних и внутренних факторов, влияющих на организацию;
- управление деятельностью в виде системы процессов;
- управление несоответствиями, корректирующими действиями, рисками и др. [6].

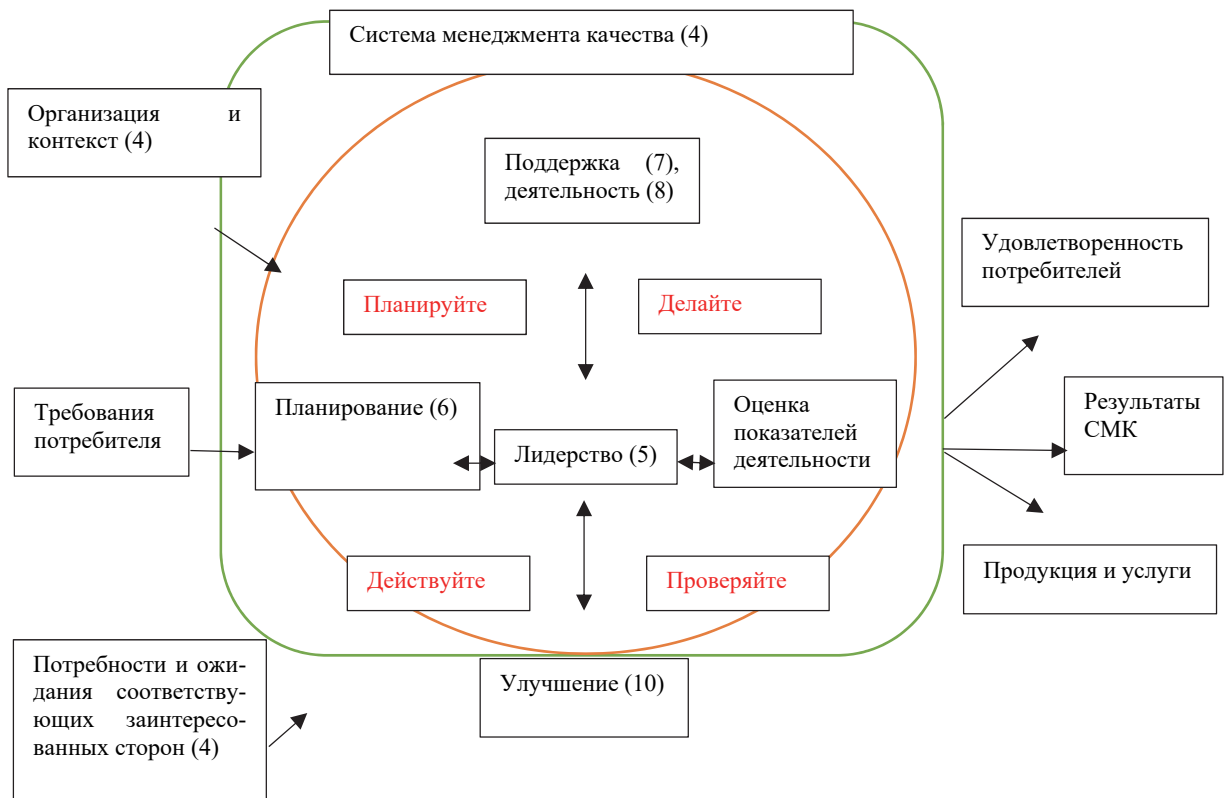


Рисунок 1 – Введение в ISO 9001-2015

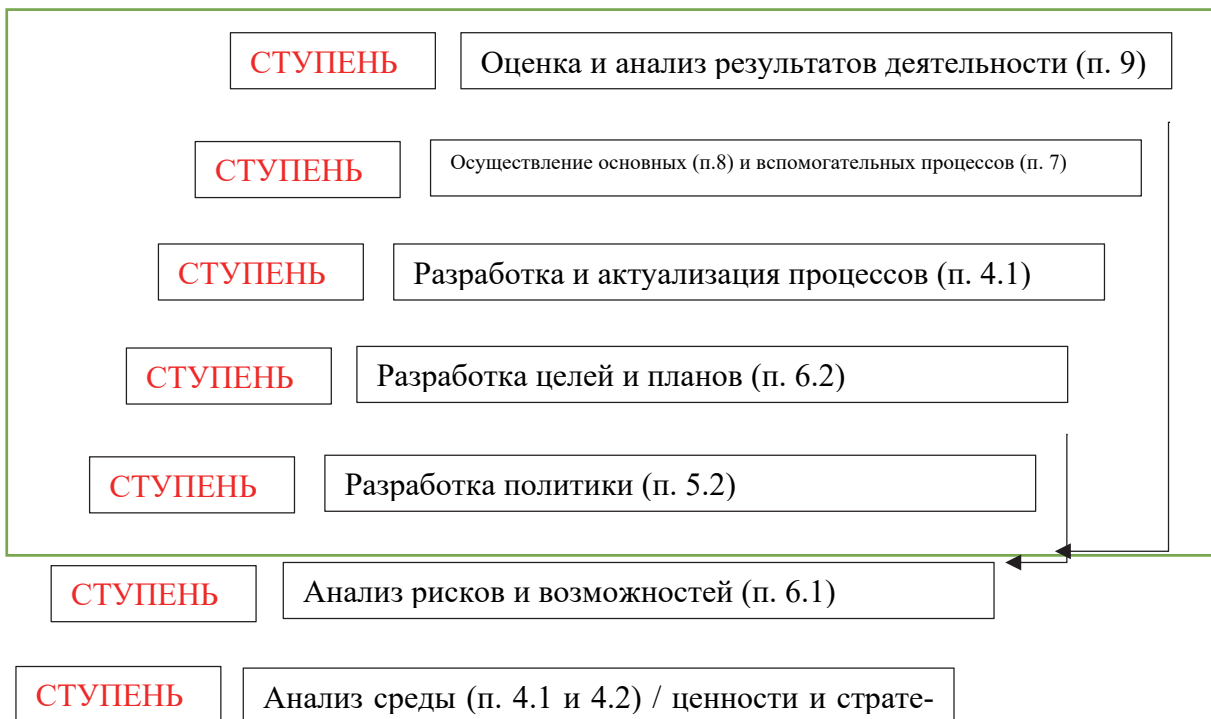


Рисунок 2 – Ступени непрерывного цикла ISO 9001

Стандарты ISO 9001-2015 и ISO 14001-2015. требуют ведения документов, которые необходимы организации, исходя из анализа внутренних и внешних факторов её деятельности, включая законодательные и нормативные требования, потребностей заинтересованных сторон, стратегии и программы развития, политик, рисков, целей и планов по их достижению. То есть каждая организация сама определяет, какие документы ей необходимы. При этом часть разделов указанных стандартов содержит требования к ведению документированной информации. Это означает, что для данных разделов организация должна вести документацию, исходя из специфики деятельности.

Стандарты ISO являются очень важными и нужными в современном мире и помогают регулировать некоторые аспекты жизни человека.

Библиографический список

1. 1c.ru [Электронный ресурс] // Менеджмент качества на базе стандартов серии ISO 9000 URL: https://1c.ru/uk-part/uk/qual/sk_tskf.

2. Kpms.ru [Электронный ресурс] // Менеджмент качества, модели EFQM URL: [https://www.kpms.ru/General_info/EFQM_model.htm#:~:text=%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C%20EFQM%20\(European%20Foundation%20for,%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D1%83%2014%20%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D1%83%D1%89%D0%B8%D0%BC%D0%B8%20%D0%B5%D0%B2%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%BC%D0%B8%20%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%D0%BC%D0%B8](https://www.kpms.ru/General_info/EFQM_model.htm#:~:text=%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C%20EFQM%20(European%20Foundation%20for,%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D1%83%2014%20%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D1%83%D1%89%D0%B8%D0%BC%D0%B8%20%D0%B5%D0%B2%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%BC%D0%B8%20%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%D0%BC%D0%B8).

3. Docs.cntd.ru [Электронный ресурс] // Национальный стандарт Российской Федерации. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200124394>.

4. Rusregister.ru [Электронный ресурс] // Русский Регистр. URL: <https://rusregister.ru/standards/iso-14001/>.

5. Legalacts.ru [Электронный ресурс] // Законы, кодексы и нормативно-правовые акты Российской Федерации URL: <https://legalacts.ru/doc/gost-r-iso-9001-2015-natsionalnyi-standart-rossiiskoi/>.

6. CertificationGroup [Электронный ресурс] // Менеджмент качества URL: https://cert-group.ru/uslugi/menedgment_kachestva/.

Дарья Александровна Данилова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. СТб-112, Россия, Владивосток, e-mail: danilovadarya777@mail.ru

Софья Павловна Кантаева

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. СТб-112, Россия, Владивосток, e-mail: sofakantaeva@mail.ru

Иван Александрович Пакусов

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. СТб-112, Россия, Владивосток, e-mail: iv.pakusov@yandex.ru

Научный руководитель – Елена Велориевна Глебова, канд. техн. наук, доцент

Культура пищевой безопасности

Аннотация. В 2000 г. была создана международная организация «Глобальная инициатива по пищевой безопасности», задачей которой являлось обеспечение широкого сотрудничества и открытого диалога по вопросам пищевой безопасности с участием производителей продуктов питания, поставщиков, сельскохозяйственной промышленности, ученых, правительств и многих других людей по всему миру. Культуре пищевой безопасности было дано определение – это разделяемые всеми сотрудниками ценности, убеждения и нормы, влияющие на мировоззрение и поведение в отношении безопасности пищевых продуктов внутри стран и во всех внешних направлениях деятельности.

Ключевые слова: культура пищевой безопасности, международная организация, идентификация и прослеживаемость в пищевой цепи, система прослеживаемости.

Darya A. Danilova

Far Eastern State Technical Fisheries University, STb-112, Russia, Vladivostok, e-mail: danilovadarya777@mail.ru

Sofia P. Kantaeva

Far Eastern State Technical Fisheries University, STb-112, Russia, Vladivostok, e-mail: sofakantaeva@mail.ru

Ivan A. Pakusov

Far Eastern State Technical Fisheries University, STb-112, Russia, Vladivostok, e-mail: iv.pakusov@yandex.ru

Scientific adviser – Elena V. Glebova, PhD, Associate Professor

Food safety culture

Abstract. In 2000, the international organization Global Initiative on Food Safety was established. the objectives of ensuring broad cooperation and open dialogue on food safety issues with the participation of food producers, suppliers, agricultural industry, scientists, governments

and many other people around the world. The food safety culture was defined as values, beliefs and norms shared by all employees that influence the worldview and behavior regarding food safety within and in all areas of activity.

Keywords: food safety culture, international organization, identification and traceability in the food chain, traceability system.

На сегодняшний день культура пищевой безопасности выходит на первый план при создании любых продовольственных товаров. Существует более двухсот пятидесяти пищевых угроз, которые могут повлечь за собой болезни или смерть человека, так как около 600 млн чел. в год заболевают после употребления загрязненной пищи, а от ошибок специалистов – тех, кто в той или иной мере занимается продуктами питания, происходит около 97 % отравлений.

В 2000 г. была создана Международная организация GFSI «Глобальная инициатива по пищевой безопасности», к ее задачам относится обеспечение широкого сотрудничества и открытого диалога по вопросам пищевой безопасности с участием производителей продуктов питания, поставщиков, сельскохозяйственной промышленности, ученых, правительств и многих других людей по всему миру.

Международная организация «Глобальная инициатива по пищевой безопасности» в своем меморандуме «A Culture of Food Safety V1.0», опубликованном в ноябре 2018 г., дала определение культуре пищевой безопасности: это разделяемые всеми сотрудниками ценности, убеждения и нормы, влияющие на мировоззрение и поведение в отношении безопасности пищевых продуктов внутри стран и во всех направлениях внешней деятельности [1].

В первую очередь формирование знаний о культуре пищевой безопасности начинается в учебных заведениях (рис. 1), к этому относится обучение студентов, сотрудников предприятий и затем профессиональная переподготовка и повышение квалификации. Все это влияет как на качество, так и на безопасность пищевых продуктов, так как по системе прослеживаемости должна быть обеспечена пищевая безопасность на всех стадиях движения пищевой продукции, в том числе на производстве, хранении, распределении и обращении пищевой продукции.

Структура законодательной и нормативной базы обеспечения безопасности пищевой продукции представлена на рис. 2 – это федеральные законы [2], технические регламенты таможенного союза [3] и, безусловно, санитарные нормы [4], которые стоят во главе всего этого процесса.

Анализируя данные, представленные на рис. 1 и 2, становится очевидным, что на сегодняшний день без правильных подходов невозможно решать проблемы в области пищевой перерабатывающей промышленности. Эти подходы как раз заключаются в должном уровне образования.

Московский государственный университет пищевых производств разработал учебный модуль «Пищевая безопасность», структура которого представлена на рис. 3 [5]. Блок «Идентификация и прослеживаемость в пищевой цепи» как никогда сегодня важен, вследствие чего система прослеживаемости достаточно широко внедряется в Российской Федерации.

В целях достижения пищевой безопасности сегодня также в большей степени происходит отход от органолептических методов контроля к более объективным методам анализа показателей, основными направлениями которых являются:

- физиологические и психофизиологические исследования механизмов восприятия различных сенсорных стимулов органами чувств человека;
- исследования формирования качественных характеристик продуктов питания в соответствии с потребительскими предпочтениями;
- разработка методологии потребительской оценки пищевых продуктов на основе мультисенсорной системы тестирования их вкусоароматических, механических, визуальных и акустических характеристик;

- разработка применения методологии моделирования и конструирования новых продуктов питания и совершенствования линейки уже существующих на рынке с учетом сенсорных предпочтений потребителей;
- совершенствование системы оценки потребительских свойств и идентификации продуктов питания на основе сенсорных и аналитических методов;
- исследования в областях сенсорного нейромаркетинга, сенсорной метрологии;
- исследования возможности применения нейротехнологий и VR-технологий в сенсорном анализе;
- разработка системы обеспечения сенсорного качества пищевой продукции;
- разработка новых аналитических и потребительских методов сенсорного анализа;
- разработка адаптированных технологий подбора медийного и рекламного контента, а также других способов сенсорного воздействия на потребителя.

Что касается конкретного внедрения культуры пищевой безопасности, то здесь можно рассмотреть определенные компании и производства, например, одну из крупнейших компаний, успешно внедривших культуру пищевой безопасности, – ООО «Медовый дом» [6].

Компания ООО «Медовый дом» – крупнейший в России производитель стопроцентно натуральных продуктов. С 1998 г. «натуральность, качество и вкус» является основной философией компании. Расположение производственного комплекса в Новгородской области позволяет сохранить пользу продуктов и обеспечить местных жителей рабочими местами. Любовь к своему делу – основа стабильного роста и процветания, а человеческий потенциал и сплоченный коллектив – главный ресурс для достижения масштабных целей. Современные технологии производства позволяют добиться широкого ассортимента продукции без вреда для окружающей среды. Компания стремится создавать уникальные натуральные продукты, удовлетворяющие потребности даже самых утонченных гурманов. Забота о природе и здоровье – в каждом продукте компании ООО «Медовый дом»

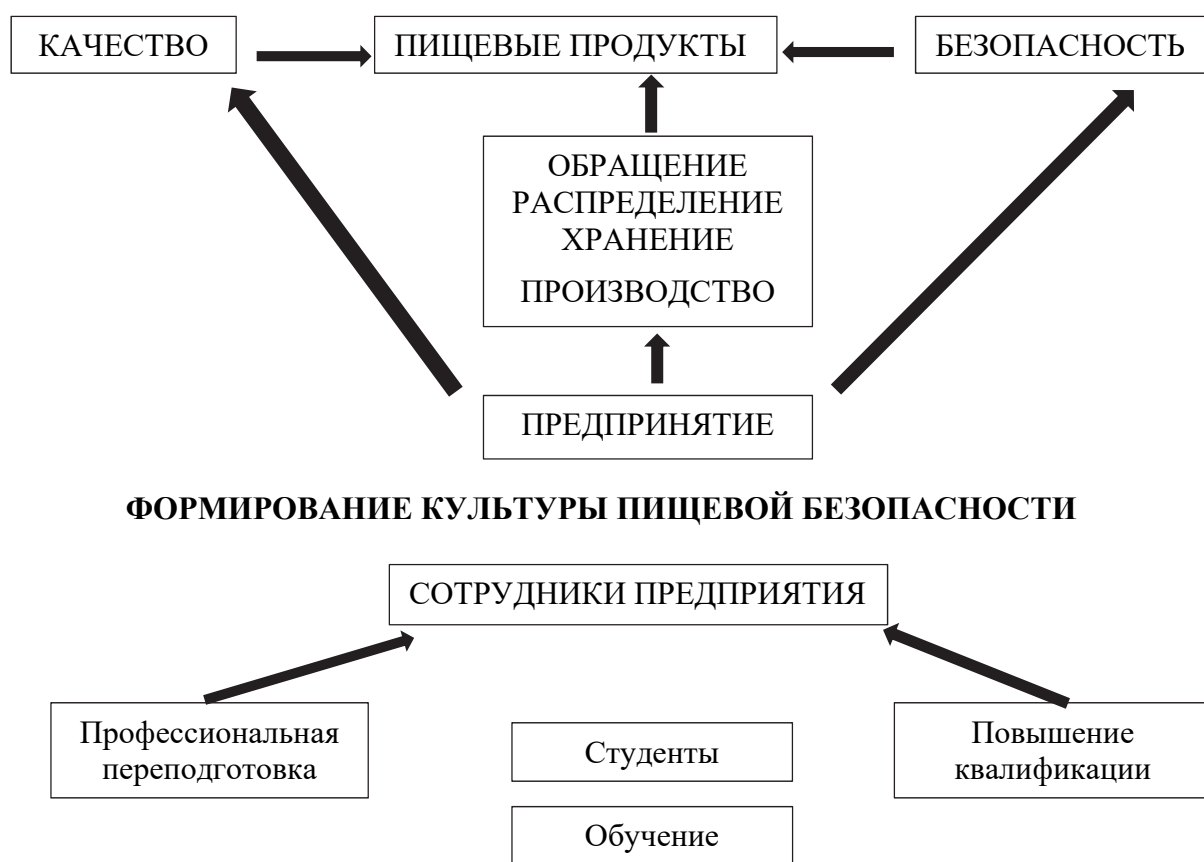


Рисунок 1 – Формирование культуры пищевой безопасности

Федеральные законы	Технические регламенты Таможенного Союза	
<p>ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов»,</p> <p>ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»,</p> <p>ФЗ «О защите прав потребителей» и ФЗ «О внесении изменений в закон Российской Федерации «О защите прав потребителей»</p> <p>ФЗ «О техническом регулировании»</p>	<p>О безопасности пищевой продукции ТР ТС 021/2011.</p> <p>О безопасности зерна ТР ТС 015/2012.</p> <p>О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического профилактического питания ТР ТС 027/2012.</p> <p>Пищевая продукция в части ее маркировки ТР ТС 022/2011.</p> <p>Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей ТР ТС 023/2011</p>	<p>Технические регламенты на масложировую продукцию ТР ТС 024/2011.</p> <p>О безопасности упаковки ТР ТС 005/2011.</p> <p>Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств Тр ТС 029/2012.</p> <p>О безопасности молока и молочной продукции ТР ТС 033/2013.</p> <p>О безопасности мяса и мясной продукции ТР ТС/2013.</p>

Рисунок 2 – Законодательная и нормативная база обеспечения безопасности пищевой продукции



Рисунок 3 – Учебный модуль «Пищевая безопасность»

При принятии решения о внедрении культуры пищевой безопасности ООО «Медовый дом» провело небольшой анализ и определило непосредственно для себя сильные и слабые стороны, возможности и угрозы. Результаты SWOT-анализа представлены на рис. 4.

Безусловно, к сильным сторонам было отнесено то, что стабильные качество и безопасность готовой продукции обеспечивается только в том случае, если персонал будет отдавать себе полный отчет о том, что он делает, для чего, как и к каким результатам это все приведет. Вследствие этого появляется возможность более эффективно защищать потребителя от некачественного товара, что защищает компанию от ненужных финансовых потерь и сохранит ее репутацию.

Слабыми сторонами, как показывает практика, в основном является нежелание и неготовность людей принимать нововведения и изменения, что, к сожалению, заложено на уровне психологии. А также немаловажным фактором является финансовая нагрузка, которая ложится на компанию при внедрении данного инструмента.

Основной угрозой, естественно, является отказ сотрудников делать то, что от них требуется. Однако при определенном выстраивании бизнес-процесса в грамотном и прозрачном ключе и всецелом доведении информации до персонала, а также при демонстрации личного участия высшего административно-управленческого персонала в данных инициативах можно получить положительный результат.



Рисунок 4 – SWOT-анализ ООО «Медовый дом» в области внедрения культуры пищевой безопасности

С учетом приведенного SWOT-анализа, ООО «Медовый дом» разделило внедрение культуры пищевой безопасности на 4 этапа.

1-й этап – составление документации. Компания прописала и определила политику в области качества, задокументировала информатизацию в области безопасности пищевой продукции и локальные нормативные акты, регламентирующие деятельность компании.

2-й этап – обучение персонала. Были визуализированы стандарты компании, проведены инструктажи, составлен график обучения персонала, касающегося как санитарных норм и правил, так и непосредственно международных требований к безопасности пищевой продукции.

3-й этап – получение обратной связи от сотрудников и аттестация знаний.

4-й этап – система непрерывных улучшений: интеграция требований культуры пищевой безопасности в соответствии с «Lean production» («Бережливое производство») и «Organic production» («Органическое сельское хозяйство»). Непрерывные улучшения – это постоянное понимание передовых технологий, постоянное улучшение того или иного процесса, которое позволит достичь новых результатов, разработка нового продукта или максимальное повышение производительности труда, а также максимальное обеспечение прозрачности и прослеживаемости производства.

В заключение хотелось бы сказать, что любая успешная компания должна не бояться меняться и внедрять новые инструменты и новые требования, потому что всегда в результате будет экономический эффект, который окупит инвестиции.

Библиографический список

1. Foodsmi.com [Электронный ресурс] // Портал пищевой промышленности. URL: <http://foodsmi.com/a539/#:~:text=GFSI%20%E2%80%93%20%D1%8D%D1%82%D0%BE%20Global%20Food%20Safety,%D1%83%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%8B%20%D0%B2%20%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%20%D0%BF%D0%B8%D1%89%D0%B5%D0%B2%>

D0%BE%D0%B9%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8.

2. Legalacts.ru [Электронный ресурс] // Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 № 29-ФЗ. URL: https://legalacts.ru/doc/29_FZ-o-kachestve-i-bezopasnosti-piwevyh-produktov/.

3. Docs.cntd.ru [Электронный ресурс] // Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 URL: <https://docs.cntd.ru/document/902320560>.

4. Gociss.ru [Электронный ресурс] // Программы предварительных требований по безопасности пищевой продукции. URL: [http://www.gociss.ru/doc/GOST_R_54762_\(ISO-TS%2022002-1\).pdf](http://www.gociss.ru/doc/GOST_R_54762_(ISO-TS%2022002-1).pdf).

5. Mgupp.ru [Электронный ресурс] // ФГБОУ ВО «МГУПП». URL: <https://mgupp.ru/>.

6. Medovdom.ru [Электронный ресурс] // Медовый дом. URL: <https://www.medovdom.ru/>.

Вероника Олеговна Дорофеева

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. СТб-412, Россия, Владивосток, e-mail: 3nika@list.ru

Научный руководитель – Евгения Петровна Лаптева, канд. техн. наук, доцент

Разработка процесса системы менеджмента качества «Управление рисками»

Аннотация. Представлены результаты деятельности по разработки процесса системы менеджмента качества «Управление рисками» на предприятии ОАО Городской молокозавод «Артемовский». Проведен анализ процесса управление рисками на предприятии и зафиксированы требования к процессу «Управление рисками».

Ключевые слова: риск, процесс, система менеджмента качества, предприятие, управление риском.

Veronika O. Dorofeeva

Far Eastern State Technical Fisheries University, STb-412, Russia, Vladivostok, e-mail: 3nika@list.ru

Scientific adviser – Evgenia P. Lapteva, PhD, Associate Professor

Development of the quality management system process "Risk Management"

Abstract. The article presents the results of the development of the process of the quality management system "Risk Management" at the enterprise JSC City Dairy Plant "Artemovsky". The analysis of the risk management process at the enterprise was carried out and the requirements for the "Risk Management" process were fixed.

Keywords: risk, process, quality management system, enterprise, risk management.

Риск – это сочетание вероятности и последствий наступления неблагоприятных событий. Риск в организациях возникает в силу неопределенности условий и процессов деятельности организаций. Любая деятельность несет за собой вероятность возникновения рисков.

Успех любого предприятия зависит не только от его внутренних характеристик, но и от возможности управления каждым процессом, происходящим на нем, в том числе управление рисками этих процессов, и применение предупреждающих действий. Актуальность данной темы заключается в том, что на предприятии необходима разработка процесса системы менеджмента качества «Управление рисками» для минимизации рисков и повышения результативности всех процессов предприятия.

Исходя из актуальности обозначенной проблемы, целью данной работы является разработка процесса системы менеджмента качества «Управление рисками» на предприятии ОАО Городской молокозавод «Артемовский». Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

- провести анализ процесса «Управление рисками» на предприятии ОАО Городской молокозавод «Артемовский» и определить риски процесса;
- разработать процесс СМК «Управление рисками» и закрепить разработанные требования.

Система менеджмента качества – часть системы менеджмента применительно к качеству. Система менеджмента – совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих элементов организации для разработки политик, целей и процессов для достижения этих целей [1].

При производственной деятельности, возникновение рисков, неизбежно, но всегда есть возможность их минимизировать, за счет разработки программы по управлению над ними. Риск определяют как вероятность (угрозу) потери предприятием части своих ресурсов, неполное получение доходов или появление дополнительных расходов в результате осуществления определенной производственной и финансовой деятельности [2]. Следовательно, риск относится к возможности наступления какого-либо неблагоприятного события, неудачи или опасности.

Более полно риск определяют как деятельность, связанную с преодолением неопределенности в ситуации неизбежного выбора, в процессе которой имеется возможность количественно и качественно оценить вероятность достижения предполагаемого результата, неудачи и отклонения от цели.

Сущность понятия «риск» состоит из основных элементов:

1. Возможность отклонения от предполагаемой цели, ради которой осуществлялась выбранная альтернатива.
2. Вероятность достижения желаемого результата.
3. Отсутствие уверенности в достижении поставленной цели.
4. Возможность материальных, нравственных и других потерь, связанных с осуществлением выбранной в условиях неопределенности альтернативы.

Основными чертами риска являются: противоречивость, альтернативность и неопределенность. По источнику возникновения риск квалифицируется как хозяйственная деятельность, связанная с личностью человека и обусловленная природными факторами.

При производстве можно столкнуться с такими рисками, как:

- риски невостребованности продукции;
- риски неисполнения договоров;
- риски усиления конкуренции;
- риски возникновения непредвиденных затрат и снижение доходов;
- транспортные риски;
- риски потери имущества;
- риски нарушения технологического процесса.

Для разработки процесса СМК взято предприятие молокозавод «Артемовский». Основными видами деятельности предприятия являются производство и реализация молочных продуктов (молоко пастеризованное, кисломолочные продукты: кефир, сметана, йогурт, творог, крема творожные, творог зерненный, сыр плавленый). Вся продукция соответствует требованиям Технических регламентов Таможенного союза, что подтверждают декларации о соответствии Таможенного союза (ныне – Евразийский экономический союз).

На предприятии разработана система ХАССП (англ. Hazard Analysis and Critical Control Points (НАССР) – анализ рисков и критические контрольные точки) – концепция, предусматривающая систематическую идентификацию, оценку и управление опасными факторами, существенно влияющими на безопасность продукции. Система управления качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП распространяется на производство и затрагивает весь ассортимент выпускаемой продукции. Система ХАССП не дает полного контроля над рисками, так как распространяется исключительно на процессы, связанные с производством продукции, поэтому необходима разработка процесса СМК «Управление рисками», который будет охватывать все процессы, связанные с предприятием, от кадрового отдела до выпуска продукции на рынок.

Организация должна определить риски и возможности, которые способны повлиять на систему менеджмента качества и результаты работы организации. Влияние на риски основывается на проведенной идентификации, после выявления причин и последствий.

Идентификация рисков – начальный этап системы мероприятий по управлению рисками, состоящий в систематическом выявлении рисков, характерных для определенного вида деятельности, и определении их характеристик. Целью идентификации является составление полного перечня рисков, которые могут повлиять на достижение поставленных целей, в рам-

ках СМК. При идентификации риска руководителю процесса необходимо определить информацию и зафиксировать ее в таблице, представленной ниже.

Идентификация рисков процесса «Управление рисками»

Цель	Риск	Условие	Действие
Снижение уровня рисков на всех процессах деятельности предприятия	Неправильно проведенная идентификация рисков	Идентификация рисков	Правильно разработанные критерии, квалифицированный персонал
	Неэффективные мероприятия по снижению уровня рисков	Определение мероприятий по снижению уровня рисков	Правильно определенные мероприятия по снижению уровня рисков

Таким образом, были выделены два риска процесса «Управление рисками»:

- неправильно проведенная идентификация рисков;
- неэффективные мероприятия по снижению уровня рисков.

Для каждого из вышеупомянутых рисков также были выявлены действия при выполнении процесса и условия для предотвращения возникновения риска.

Далее, для того чтобы понять, что является причинами и последствиями рисков необходимо воспользоваться методами оценки рисков: диаграмма Исикавы и диаграмма «Галстук-бабочка», которые позволяют наглядно представить все факторы и причины, влияющие на достижение целей так как риск это и есть та неопределённость, которая влияет на достижение целей.

Диаграмма Исикавы представляет из себя причинно-следственную связь, на которой показаны все возможные причины возникновения риска.

Исходя из диаграммы Исикавы по первому риску, можно сделать вывод, что последствие риска является неполнота охваченных процессов, причинами влияющие на последствие риска являются персонал и документация.

Исходя из диаграммы Исикавы по второму риску, можно сделать вывод, что последствие риска является отсутствие возможности снижения уровня рисков, причинами влияющие на последствие риска являются персонал, руководство, документация и рабочий процесс.

Причинами первого риска являются:

- несоответствие критерий идентификации;
- несоответствующее документирование процесса;
- неквалифицированный персонал.

Причинами второго риска являются:

- нехватка ресурсов;
- несоответствующее документирование процесса;
- неквалифицированный персонал;
- нет заинтересованности со стороны руководства.

Все эти причины являются общими, которые образуются вследствие совокупности более конкретных причин.

Для выявленных рисков необходимо разработать мероприятия для снижения их уровня и внести данные в паспорт риска.

В паспорте на риск «неправильно проведенная идентификация рисков» разработаны мероприятия по снижению/оптимизации уровня риска, такие как:

- обучение персонала;
- контроль при разработке критериев;
- документирование процесса.

В паспорте на риск «неэффективные мероприятия по снижению уровня» разработаны мероприятия по снижению/оптимизации уровня риска, такие как:

- обучение персонала;
- контроль при разработке мероприятий;
- документирование процесса;
- составление заявки на необходимые ресурсы.

Для полной характеристики процесса была составлена информационная карта, которая содержит следующие данные:

1. Полное наименование процесса – управление рисками.
2. Код процесса – В 2.1.
3. Определение процесса - управление неопределённым событием или условием, которое в случае возникновения имеет негативное воздействие на репутацию компании, приводит к потерям в денежном выражении.
4. Цель процесса – выявление и снижение уровня рисков на всех процессах деятельности предприятия, с целью повышения результативности всех процессов предприятия.
5. Руководитель процесса – начальник службы качества.
6. Нормативы процесса – СТО «Управление рисками», ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Система менеджмента качества. Требования».
7. Входы процесса – процессы предприятия.
8. Выходы процесса – отчет по управлению рисками.
9. Ресурсы процесса – кадровые (руководители подразделений), информационные (нормативная и техническая документация на каждый процесс предприятия), технические (компьютер, принтер).
10. Процессы поставщиков и потребителей – все структурные подразделения организации и процессы.
11. Контролируемые параметры процесса – процент времени, затраченного на выполнение работ на определенных этапах процесса, доля охваченных процессов предприятия.
12. Показатели результативности процесса – время, затраченное на выполнение работ по этапам процесса, количество охваченных процессов предприятия.

Для наглядного представления процесса была разработана блок-схема, которая позволяет увидеть все этапы процесса.

В результате разработки были определены основные этапы процесса «Управление рисками». Входом в этот процесс являются процессы предприятия, для управления рисками на предприятии должна быть создана экспертная группа, в которую должны входить специалисты отдела контроля качества, планово-экономического отдела, маркетингового отдела и цехов. После чего сформированная группа проходит обучение, разрабатывает критерии для оценки риска, проводит идентификацию, выявляет источники рисков и определяет значения уровня рисков. Далее необходимо определить мероприятия по их снижению. Следующий этап связан с оформлением документации, такой как паспорта рисков процесса. Специалистом по контролю качеством проводится оценка результативности мероприятий по снижению уровня рисков, данные оценки заносятся в паспорта рисков процессов. Риски утверждаются директором предприятия печатью и подписью на паспорте рисков. В случае неэффективности мероприятий, экспертная группа возвращается на этап определения мероприятий по снижению уровня рисков. Если мероприятия являются эффективными, то составляется отчет по управлению рисками.

Воздействие на риск включает выбор одного или более вариантов модифицирования рисков и применение этих вариантов. Будучи примененным, воздействие на риск устанавливает или изменяет средства управления. Воздействие на риск включает циклический процесс, состоящий из следующих этапов:

- оценивание воздействия на риск;
- обсуждение, являются ли уровни остаточного риска допустимыми;
- если они не допустимы, то создание нового вида воздействия на риск;
- оценивание результативности этого воздействия.

Мониторинг и пересмотр должны быть планируемой частью процесса и включать регулярную проверку.

Прогресс в реализации планов воздействия на риск обеспечивает достижение показателей эффективности. Результаты должны включаться в общее управление и оценку эффективности, внутреннюю и внешнюю отчетность организации. Результаты мониторинга и пересмотра должны быть задокументированы и соответствующим образом зарегистрированы, а также использованы в качестве входных данных для пересмотра инфраструктуры управления рисками.

Все требования, которые были разработаны для этапов процесса, закреплены в СТО. Стандарт организации разработан в соответствии с ГОСТ Р 1.5. Таким образом, в процессе разработки было определено, что управлять рисками необходимо на каждом предприятии для повышения результативности всех процессов. На пищевом предприятии обязательно управление рисками в рамках системы ХАССП, но этой системы недостаточно для управления всеми рисками, так как он сконцентрирован на самом производстве продукта, поэтому для других процессов, подверженных рискам, были разработаны требования к процессу СМК, которые закреплены в стандарте организации на процесс «Управление рисками». Данный стандарт позволит правильно управлять процессами, которые связаны с рисками, сделать процесс прозрачным, добиваться результата при выполнении любого процесса на производстве, установить требования для персонала и давать четкие указания при выполнении определенного процесса.

Библиографический список

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. М.: Стандартиформ, 2015. 45 с.
2. Гранатуров В.М. Экономический риск: сущность, методы измерения, пути снижения. М.: Дело и Сервис, 1999.
3. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. Введ. 2015-11-01. М.: Стандартиформ, 2015. 30 с.

Лидия Анатольевна Доскач

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. СТб-412, Россия, Владивосток, e-mail: doskachlida724@gmail.com

Научный руководитель – Антонида Викторовна Чернова, старший преподаватель

О нормировании содержания глицидиловых эфиров жирных кислот и глицидола в пищевой продукции

Аннотация. Рассмотрена проблема нормирования содержания глицидиловых эфиров жирных кислот и глицидола в пищевой продукции. В ходе анализа научных исследований была подтверждена высокая степень негативного влияния на организм человека и необходимость контроля данного показателя. Проведен анализ существующей в ЕАЭС нормативной документации, регламентирующей содержание глицидола, и определено, что текущее состояние не может в полной мере обеспечить безопасность пищевой продукции от глицидиловых эфиров жирных кислот и глицидола. Необходимо ввести нормирование этого показателя в ТР ТС 021/2011, а также осуществлять строгий контроль выполнения производителями пищевой продукции обязательных норм безопасности.

Ключевые слова: глицидол, глицидиловые эфиры, жирные кислоты, пищевая продукция, технический регламент, нормативная документация.

Lidia A. Doskach

Far Eastern State Technical Fisheries University, STb-412, Russia, Vladivostok, e-mail: doskachlida724@gmail.com

Scientific supervisor – Antonida V. Chernova, Senior Lecturer

On the normalization of the content of glycidyl esters of fatty acids and glycidol in food products

Abstract. The article considers the problem of rationing the content of glycidyl esters of fatty acids and glycidol in food products. During the analysis of scientific research, a high degree of negative impact on the human body and the need to control this indicator was confirmed. The analysis of the regulatory documentation existing in the EAEU regulating the content of glycidol was carried out, and it was determined that the current state cannot fully ensure the safety of food products from glycidyl esters of fatty acids and glycidol. It is necessary to introduce rationing of this indicator in TR CU 021/2011, as well as to carry out strict control and compliance by food producers with mandatory safety standards.

Keywords: glycidol, glycidyl esters, fatty acids, food products, technical regulations, regulatory documentation.

Президент Российской Федерации В.В. Путин еще в 2015 г. сформулировал задачу создания национальной системы управления качеством пищевой продукции (поручение от 26 июня 2015 г. № Пр-1259). Утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29 июня 2016 года № 1364-р «Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030» (далее – Стратегия) ориентирована на обеспечение полноценного питания, профилактику заболеваний, увеличение продолжительности и повышение качества жизни

населения, стимулирование развития производства и обращения на рынке пищевой продукции надлежащего качества и является основой для формирования национальной системы управления качеством пищевой продукции.

Стратегией и Планом мероприятий по ее реализации предусматривается совершенствование и развитие нормативной базы, нормативное закрепление определения качества пищевой продукции, внесение изменений в технические регламенты ЕАЭС в части введения отдельных показателей качества пищевой продукции, переход на обязательное соблюдение требований качественных показателей продукции.

В условиях быстро развивающихся технологий появляется новые факторы риска, а именно, контаминанты, которые могут негативно влиять на состояние здоровья человека. Одним из таких веществ является глицидол – продукт распада глицидиловых эфиров жирных кислот. В 2000 г. Международное агентство по изучению рака (IARC) включило глицидол в группу веществ, «вероятно канцерогенных для человека» – 2А. Отнесение глицидола к этой категории основано на наличии ограниченного объема фактических данных, полученных по итогам эпидемиологических исследований, которые указывают на связь между глицидолом и развитием рака.

В Российской Федерации на данный момент многие ученые разных областей озабочены проблемой влияния глицидола на здоровье нации. Президент национального проекта «Здоровье нации», доктор медицинских наук, профессор Еделев Д.А. вплотную занимался исследованием влияния глицидола на сердечно-сосудистую, эндокринную и кровеносную системы организма человека. По результатам своих исследований доктор делает вывод, что глицидол содержат 70 % продуктов, производимых в Российской Федерации [1].

Заместитель председателя комитета Торгово-промышленной палаты РФ по техническому регулированию, стандартизации и качеству продукции Зинченко В.Ж. отмечает, что глицидиловый эфир является химическим соединением, которое представляет большую опасность для здоровья людей. Он изменяет генетическую структуру человека и передается следующим поколениям либо вызывает онкологические заболевания в агрессивной форме [2].

В данной работе ставится задача определения реальных способов контроля этого вещества в пищевой продукции. Одним из методов контроля является регламентирование значений показателя в нормативной документации, а также строгий контроль и выполнение производителями обязательных норм безопасности. Анализ нормирования глицидола в законодательной документации, устанавливающей требования к безопасности производимой пищевой продукции, позволит определить, безвредны ли реализуемые на рынках Российской Федерации товары. Актуальность выбранной темы не вызывает сомнений.

Целью настоящих исследований являются рекомендации по нормированию содержания глицидиловых эфиров жирных кислот и глицидола в пищевой продукции.

Для достижения поставленной цели необходимо:

- изучить научные исследования влияния глицидиловых эфиров жирных кислот и глицидола на организм человека; на основе полученных данных сделать вывод о необходимости контроля данного показателя в нормативной документации;

- провести анализ существующей в ЕАЭС нормативной документации, регламентирующей содержание глицидиловых эфиров жирных кислот и глицидола, а также методы их определения;

- сделать выводы о необходимости совершенствования системы контроля глицидиловых эфиров жирных кислот и глицидола в пищевой продукции.

Объектом исследования данной работы является нормирование содержания глицидиловых эфиров жирных кислот и глицидола в пищевой продукции.

Предметом исследования является содержание глицидиловых эфиров жирных кислот и глицидола в пищевой продукции.

Глицидол – это технологический контаминант. Это вещество изначально не присутствует в пищевых продуктах, а образуется в процессе переработки. В растительном масле глицидол появляется при обработке высокой температурой (выше 230 °С), т.е. при рафинировании и

дезодорировании. Чаще всего глицидол встречается в пальмовом масле, а также оливковом, подсолнечном и рапсовом [3].

В табл. 1 представлена характеристика свойств глицидола, составленная группой международных экспертов МОТ и ВОЗ при финансовой поддержке ЕАЭС [4].

Таблица 1 – Характеристика свойств глицидола

Глицидол (ICSC: 0159)	
Физические и химические свойства	<p>Формула: $C_3H_6O_2$ Молекулярная масса: 74.1 Разлагается при 166 °C Температура плавления: - 45 °C Относительная плотность (вода = 1) : 1.1 Растворимость в воде: смешивается Давление пара, Pa при 25 °C: 120 Удельная плотность паров (воздух = 1) : 2.15 Относительная плотность смеси пара и воздуха при 20 °C (воздух = 1) : 1.0 Температура вспышки: 72 °C с.с. Температура самовоспламенения: 415 °C Вещество может полимеризоваться. Разлагается при контакте с сильными кислотами, сильными основаниями, солями металлов или металлами. Приводит к появлению опасности пожара и взрыва. Разъедает пластики и резину</p>
Воздействие на организм и эффекты от воздействия	<p>Вещество может проникать в организм при вдыхании паров, через кожу и при приеме внутрь</p>
	<p>Вещество оказывает раздражающее воздействие на глаза, кожу и дыхательные пути. Вещество может оказать воздействие на центральную нервную систему. Воздействие вещества значительно выше OEL (предела профессионального излучения), может привести к помутнению сознания</p>
	<p>Опасный уровень загрязнения воздуха может быть достигнут довольно быстро при испарении этого вещества при 20 °C</p>
Предельно допустимые концентрации	<p>Это вещество, вероятно, является канцерогенным для человека. Испытания на животных показывают, что это вещество может оказывать токсическое воздействие на репродуктивные функции или развитие человека</p>
	<p>2 ppm как TWA (0,0002 % массовая концентрация от среднесменной концентрации/ПДК); А3 (подтвержденный канцероген для животного, влияние которого на человека неизвестно) % Абсорбция кожей Канцерогенная категория: 2 (вещества, подозреваемые как канцерогены для человека) Мутагенная группа зародышевых клеток: 3А</p>

В таблице представлены научно доказанные данные о воздействии глицидола на человеческий организм. Исследования данного вещества продолжаются и сегодня, но результаты, полученные на данный момент, уже являются не утешительными.

Европейские специалисты давно озаботились проблемой применения глицидиловых эфиров в пищевой промышленности. Всемирной организацией здравоохранения, Европейским Агентством по безопасности продуктов питания EFSA и Международным агентством по изучению рака были проведены токсикологические исследования, по результатам которых глицидиловые эфиры были названы одним из наиболее острых факторов, угрожающих здоровью людей. Было установлено, что глицидиловые эфиры являются основной причиной наиболее распространенных и агрессивных форм рака. Особенно подверженными развитию этих форм рака оказались дети. Кроме этого, глицидиловые эфиры способны вызвать бесплодие. Наиболее страшные последствия от потребления продуктов с глицидиловыми эфирами – мутации ДНК в организме человека.

Самое пристальное внимание в связи с этими контаминантами приковано к пальмовому маслу, так как содержание глицидиловых эфиров в нем после высокотемпературной обработки выше, чем в других растительных маслах. Пальмовое масло добавляют в самые разные продукты – в сосиски, маргарин, сметанные и сырные продукты, йогурты, кондитерские изделия, выпечку. В Европе уже давно изменили подход к производству пищевых продуктов, используя пальмовое масло, отвечающее жестким требованиям европейского законодательства в области пищевой безопасности. Для пищевых целей Европа импортирует из Малайзии и Индонезии сырое пальмовое масло и производит его промышленную переработку на собственных производственных мощностях. Но Российские производители в 90 % случаев осуществляют вывоз масла из Индонезии, где оно не регламентируется, поэтому практически все индонезийское пальмовое масло является канцерогенным. Это усугубляет то, что в отличие от Европы, в России и в Евразийском экономическом союзе нет ни одного предприятия, которое производит промышленную переработку сырого пальмового масла для использования его в пищевых целях. Технологий очистки пальмового масла от глицидиловых эфиров в ЕАЭС не существует. В результате на пищевой рынок РФ ежегодно поступает более 900 000 т индонезийского канцерогенного пальмового масла.

Таким образом, было выявлено, что большая часть продуктов питания, которые входят в рацион среднестатистического потребителя, включает опасный канцероген и мутаген глицидол. Достаточное количество научных исследований, доказывающие страшную зависимость употребления глицидола и увеличения числа онкологических заболеваний в Российской Федерации не только у взрослого населения, но и у детей, заставляет задуматься о принятии мер по снижению количества данного вещества в продукции, более строгому контролю за фальсификацией масложировой продукции, определению жестких требований безопасности к пищевой продукции.

В связи с тем, что научные данные пока не подтвердили наличие распада глицидиловых эфиров до глицидола в организме человека, в большинстве стран мира не нормируется содержание этих компонентов. На текущий момент нормативы введены только в Евросоюзе, где утвержден Регламент Комиссии (ЕС) № 1881/2006 от 19 декабря 2006 г. «Установление максимальных уровней для определения загрязняющих веществ в пищевых продуктах».

В ходе анализа нормативной документации РФ было выявлено, что главный документ, содержащий требования безопасности к пищевой продукции, технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) не содержит данные по допустимому уровню содержания глицидола. Следовательно, российские производители никак не контролируются на наличие глицидола в пищевой продукции.

В 2008 г. был принят СанПиН 1.2.2353-08 «Канцерогенные факторы и основные требования к профилактике канцерогенной опасности», где глицидол относят к канцерогенным веществам [5]. Но первый шаг к нормированию происходит только в 2019 г., спустя 11 лет. В 2019 г. были вынесены Решением Коллегии Евразийской экономической комиссии от 06.08.2019 № 132 изменения в Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю), предусматривающие установление нормативов глицидиловых эфиров жирных кислот и глицидола в пищевой продукции, в том числе в растительных маслах. В табл. 2 представлены изменения в Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам) [6].

Введение данных норм является первым шагом к решению проблемы нормирования глицидола. Но они являются недостаточными, так как значения показателей не закреплены в технических регламентах на пищевую продукцию.

Анализ нормативной документации на методы определения содержания сложных эфиров жирных кислот монохлорпропандиолов (2-МХПД, 3-МХПД) и глицидола показал наличие нескольких стандартов, которые были введены в действие с января 2021 г. Все методы имеют существенные недостатки, которые препятствуют утверждению единого метода определения контаминанта. В табл. 3 представлена характеристика методов определения 2-МХПД, 3-МХПД и глицидола с учетом их достоинств и недостатков [7].

Таблица 2 – Допустимые уровни монохлорпропандиолов и глицидиловых эфиров жирных кислот в пересчете на глицидол

Пункт редакции	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечания
7.1	Глицидиловые эфиры жирных кислот в пересчете на глицидол	1,0	
9.1	3-монохлорпропандиол	0,02	Для гидролизатов растительных белков, соевого соуса
Подпункт 2 пункта 12.1.1	Глицидиловые эфиры жирных кислот в пересчете на глицидол	0,05	Для сухих продуктов, содержащих немолочные жиры
		0,006	Для жидких продуктов, содержащих немолочные жиры
18.7	Глицидиловые эфиры жирных кислот в пересчете на глицидол	0,5	
14; подпункт 2 подраздела 16	Глицидиловые эфиры жирных кислот в пересчете на глицидол	0,006	Для продуктов, содержащих немолочные жиры

Таблица 3 – Характеристика методов определения содержания сложных эфиров жирных кислот монохлорпропандиолов и глицидола

Наименование международного стандарта на метод определения глицидола	Наименование межгосударственного стандарта на метод определения глицидола	Преимущества метода определения	Недостатки метода определения
1	2	3	4
ISO18363-1: 2015 (AOCS Official Method Cd 29c-13)	ГОСТ Р ИСО 18363-1-2020 «Жиры и масла животные и растительные. Определение содержания сложных эфиров жирных кислот монохлорпропандиолов МХПД) и глицидола с применением ГХ/МС. Часть 1. Метод с использованием быстрой щелочной переэтерификации и измерения содержания 3-МХПД и дифференциальное измерение содержание глицидола»	Метод легко автоматизируется и имеет очень быстрое время реакции разложения, что является большим преимуществом для производственных лабораторий, основной целью которых является корректировка процесса производства	Неточный количественный результат по глицидолу, поскольку метод основан на предположении что нет других веществ, реагирующих с неорганическим хлоридом, которые образуют 3-МХПД. Относительное стандартное отклонение анализа одного образца в разных лабораториях для 3-МСПД в концентрациях, близких к 1000 мкг/кг, превышает 25 %, а для концентраций близких к 100 мкг/кг — превышает 130 %. Содержание 2-МХПД этим методом не измеряется

1	2	3	4
ISO 18363-2: 2018 (AOCS Cd 296-13)	ГОСТ Р ИСО 18363-2-2020 «Жиры и масла животные и растительные. Определение содержания сложных эфиров жирных кислот монохлорпропандиолов (МХПД) и глицидола с применением ГХ/МС. Часть 2. Метод с использованием медленной щелочной переэтерификации и измерения содержания 2-МХПД, 3-МХПД и глицидола»	Из-за прямого количественного определения данный метод обеспечивает более точные результаты для лабораторий, которые выдают сертификаты анализа и отвечают за качество полученных значений	Метод имеет очень значительное время реакции разложения — более 16 часов
ISO 18363-3: 2017 (AOCS Cd 29a-13)	ГОСТ Р ИСО 18363-3-2020 «Жиры и масла животные и растительные. Определение содержания сложных эфиров жирных кислот монохлорпропандиолов (МХПД) и глицидола с применением ГХ/МС. Часть 3. Метод с использованием кислотной переэтерификации и измерения содержания 2-МХПД, 3-МХПД и глицидола»	Из-за прямого количественного определения данный метод обеспечивает более точные результаты для лабораторий, которые выдают сертификаты анализа и отвечают за качество полученных значений; лучшая воспроизводимость между лабораториями	Метод имеет очень значительное время реакции разложения — более 16 часов; трудно автоматизируется из-за необходимости центрифугирования

До 2021 г. не был доступен действительно быстрый, точный и простой в использовании метод определения 2-МХПД, 3-МХПД и глицидола. В настоящее время утвержден международный стандарт ISO 18363-4, обеспечивающий точное количественное определение этих контаминантов. В этом методе время реакции разложения составляет лишь 12 мин (в отличие от 16-часового в ГОСТ Р ИСО 18363-2-2020). Кроме того, убрана необходимость дополнительных шагов выпаривания, что значительно ускоряет определение. При этом необходимо делать только одну подготовку пробы и одну инъекцию, что делает этот метод идеальным как для производственных лабораторий, так и для использования в лабораториях испытательных центров и государственных лабораториях, контролирующих качество пищевых продуктов [7].

Таким образом, в данной работе мы изучили научные исследовательские работы влияния глицидола на организм и выяснили, что больше 70 % всей поступающей в продажу пищевой продукции: содержат глицидол, вызывающий необратимые вредные последствия в организме человека. В Европейских странах этот вопрос уже с 2000-х годов находится под строгим вниманием правительств, тогда как ситуации в РФ с каждым годом становится хуже, а решение проблемы носит затяжной характер. Безопасность пищевой продукции не регламентируется в полной мере существующими нормативными документами. Признание в СанПиН 1.2.2353-08 глицидола канцерогенным фактором и решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 06.08.2019 № 132 не является достаточной мерой для регулирования опасного показателя. Необходимо внести изменения в ТР ТС 021/2011 «О безопасности пи-

щевой продукции». Существующие методики определения глицидола имеют существенные недостатки. Отсутствие единой стандартизированной методики усложняет контроль безопасности пищевой продукцией.

Необходимо, чтобы государство взяло под контроль эту проблему. Первоочередными задачами должны стать внедрение новых технологий и методов снижения моноклорпропандиолов и глицидола в растительных маслах; введение обязательных для применения норм по содержанию этих контаминантов; утверждение стандартизированного метода измерения моноклорпропандиолов и глицидола для лабораторий. Только эти меры помогут улучшить качество пищевой продукции, и, как следствие, повысят уровень жизни и здоровья населения.

Библиографический список

1. Пищевой терроризм, «глицидиловые» дети и онкология: как травят россиян // Российское информационное агентство «Новый день» [Электронный ресурс]. URL: <https://newdaynews.ru/moskow/672607.html> (дата обращения: 10.02.2022).

2. Почему все продукты питания в РФ содержат глицидол? // [Электронный ресурс] URL: <https://gemelos-feliz.ru/interesnye-fakty/o-edeglicidol-v-palmovom-masle/> (дата обращения: 10.02.2022).

3. Медведева З.А. Замерить нельзя запретить // The DairyNews. 2019 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dairynews.ru/news/zamerit-nelzya-zapretit.html> (дата обращения: 10.02.2022).

4. Глицидол (ICSC: 0159) // Международные карты химической безопасности (ICSC) [Электронный ресурс]. URL: https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_card_id=0159&p_version=1&p_lang=ru (дата обращения: 10.02.2022).

5. СанПиН 1.2.2353-08 «Канцерогенные факторы и основные требования к профилактике канцерогенной опасности» от 28.06.2008 // Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2008, с изм. и доп. в ред. от 22.12.2014.

6. Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 6 августа 2019 г. № 132 «О внесении изменений в перечень товаров, для которых установлены единые санитарные требования (согласно кодам ТН ВЭД ЕАЭС), раздела 1 главы II Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.alt.ru/tamdoc/19kr0132/> (дата обращения: 10.02.2022).

7. 3-МХПД, глицидол и их эфиры: новое в европейском законодательстве касательно их присутствия в пищевой продукции // ALT [Электронный ресурс]. URL: <https://alt.ua/blog/glicidol-3-mhpd-novye-normy-soderzhaniya> (дата обращения: 10.02.2022).

Лидия Анатольевна Доскач

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
гр. СТб-412, Россия, Владивосток, e-mail: doskachlida724@gmail.com

Научный руководитель – Антонида Викторовна Чернова, старший преподаватель

Применение метода секвенирования в целях выявления фальсифицированной рыбной продукции

Аннотация. Рассмотрена проблема фальсификации рыбной продукции, проанализированы данные мониторинга транзакций рыбных предприятий, свидетельствующие о наличии фальсификации сайровых консервов; а также данные проверки Роскачества российских производителей сайровых консервов на наличие фальсификата. На основании научных данных была установлена предпочтительность применения метода секвенирования для выявления фальсифицированной рыбной продукции.

Ключевые слова: секвенирование; фальсификация; сайра; рыбная продукция.

Lidia A. Doskach

Far Eastern State Technical Fisheries University, STb-412, Russia, Vladivostok, e-mail:
doskachlida724@gmail.com

Scientific adviser – Antonida V. Chernova, Senior Lecturer

Application of sequencing method in order to identify counterfeit products

Abstract. The article considers the problem of falsification of fish products, analyzes the data of monitoring transactions of fish enterprises, indicating the presence of falsification of canned saury; as well as the data of checking the Roskachestvo of Russian producers of canned saury for the presence of falsification. Based on scientific data, the preference for using the sequencing method for the detection of adulterated fish products was established.

Keywords: sequencing; falsification; saury; fish products.

Вопросы идентификации пищевой продукции, в том числе и рыбной, в последние годы становятся все более актуальными. Это связано с необходимостью защиты потребителя от фальсифицированной продукции, как на внутреннем рынке, так и при ее импорте в Россию. Согласно Федеральному закону № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов»: «Фальсифицированные пищевые продукты, материалы и изделия – это пищевые продукты, материалы и изделия, умышленно измененные (поддельные) и (или) имеющие скрытые свойства и качества, информация о которых является заведомо неполной и недостоверной» [1].

Недостоверная информация данных маркировки может быть связана с видовой фальсификацией, а именно – с умышленным использованием другого вида рыбного сырья или нерыбных объектов промысла и исходных материалов.

Для обнаружения видовой фальсификации необходимо ее идентифицировать. Идентификация необработанной рыбы может быть проведена визуально с помощью характерных видовых морфологических признаков по определителям в совокупности с органолептическим методом, однако при разделке рыбы, особенно на филе, и тем более технологической обработке это становится невозможным. В данном случае необходим другой уровень иден-

тификации – молекулярный. В мировой практике идентификация сырья и рыбной продукции основывается на видовой специфичности как белковых молекул, так и ДНК, когда требуются глубокие генетические исследования [2].

Фальсификация консервов из сайры осуществляется путем замены сайры на сардинеллу и сельдь, которые относятся к наименее ценным видам рыбы. Одним из самых точных и современных способов выявления фальсифицированных товаров является метод секвенирования: это определение уникальной последовательности нуклеотидов фрагмента молекулы ДНК. Применение этого метода обусловлено спецификой объекта исследования, так как консервированная продукция имеет определенную технологию производства, и после изготовления консервов определить вид рыбы, которая находится в банке, по морфологическим признакам не представляется возможным.

Таким образом, данная работа определит масштаб фальсификации рыбных консервов на российском рынке и покажет предпочтительность применения метода секвенирования в борьбе с фальсификатами. Актуальность данной работы не вызывает сомнений.

Целью настоящих исследований является применение метода секвенирования для выявления фальсифицированной рыбной продукции. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить данные мониторинга транзакций рыбных предприятий, свидетельствующие о наличии фальсификации сайровых консервов;
- проанализировать данные проверки Роскачества российских производителей сайровых консервов на наличие фальсификата;
- определить предпочтительность применения метода секвенирования для выявления фальсифицированной рыбной продукции.

Объектом исследования данной работы является фальсифицированная рыбная продукция. Предметом исследования является метод секвенирования для выявления фальсифицированной рыбной продукции.

Предпосылками к проверке российских производителей на предмет фальсификации рыбной консервированной продукции стал контроль мониторинговых групп Россельхознадзора в автоматизированной информационной системе «Меркурий». В системе оформляются производственные транзакции. Производственная транзакция описывает используемое сырье и вырабатываемую продукцию. При этом среди прочего указываются идентификаторы входящих партий сырья и его использованное количество, оформляются производственные сертификаты на готовую продукцию и указывается ее количество. Описание транзакции должно адекватно передавать особенности производственного процесса. Но ряд предприятий при заполнении транзакций привлекает к себе внимание. В табл. 1 представлены примеры фальсификации рыбной продукции [3].

Таблица 1 – Примеры производственных транзакций недобросовестных производителей

Производитель	Номер транзакции	Сырье	Вырабатываемая продукция
1	2	3	4
ООО «Русский Рыбный Мир»	№ 3213977561 от 21.03.2021	Сардина тихоокеанская (иваси) неразделанная мороженая глазированной – 1100 кг	Сайра Приморская НДМ (куски) ТУ 250 г. 24 мес. – 1200 кг
ООО «Логистическая компания А»	№ 3304912579 от 13.04.2021	Сардина мороженая тушки – 921,6 кг; Сайра н/р мороженая – 1099,31 кг; Сайра н/р мороженая – 417,49 кг	Сайра тихоокеанская натуральная с добавлением масла ТМ Штурвал ГОСТ 185 г – 1753,8 кг; Сардина натуральная с добавлением масла ТМ «Штурвал» – 1065,6 кг

1	2	3	4
ООО «Фортуна Крым»	№ 3584866254 от 23.06.2021	Хамса мороженая – 2800 кг; Хамса с/м – 900 кг; Сардина (иваси) неразделанная мороженая – 3100 кг; Пеленгас мороженный – 800 кг; Пеленгас мороженный глазированный – 370 кг	Килька черноморская неразделанная в томатном соусе ТМ «Фаворит» ж/б № 3, 240 г – 6912 кг; Сайра тихоокеанская натуральная с добавлением масла ТМ «Фаворит», ж/б № 5, 250 г – 4800 кг; Горбуша натуральная кусочки ТМ «Фортуна Крым» ж/б № 5, 240 г – 1728 кг

Таким образом, производитель образца № 1 в транзакции открыто говорит, что производимая консервированная сайра не содержит необходимой рыбы, а в ее состав входит только иваси. Описание производства образца № 2 уже не такое простое, как у образца № 1. Можно заметить, что сардина на производство поступила в виде тушки (т.е. ни головы, ни потрохов нет), а вот сайра поступила в неразделанном виде, т.е. с головой и потрохами. Насколько известно, в консервах данного вида наличие головы недопустимо. Точно также нет и описания образовавшихся отходов, что приводит к выводу, что в производстве сайры вряд ли использовалась сама сайра, только уже очищенные тушки сардины, без появления отходов. Производитель образца № 3 вообще не предоставляет сайру в качестве сырья для производства «Сайры тихоокеанской натуральной с добавлением масла».

Для анализа были взяты 858 производственных транзакций (26 рыбопереработчиков из 16 регионов РФ), в которых сырьем либо продуктом переработки была сайра. Были выявлены следующие виды нарушений: смешение технологий, признаки фальсификации.

Смешение технологий (это искусственное объединение рыбопереработчиками разных технологических процессов в рамках одной транзакции как средство уменьшения прослеживаемости) обнаружено в 192 из них. Злоупотребление незавершенным производством – 147 из них.

Признаки фальсификации (отсутствие сайры в сырье, когда вырабатывается продукт из сайры, или отклонение за разумные пределы норм расхода сырья на выработку единицы продукции) обнаружены в 448 из них. И только в 312 транзакциях не обнаружено признаков ни одного из перечисленных нарушений.

У 6 компаний были нарушения в каждой транзакции; у 8 компаний зарегистрирована полная фальсификация, и всего лишь у двух компаний (ООО «Наша рыбка»; ООО «Агропромышленный комплекс «Славянский-2000») не выявлено ни одного нарушения [4].

Делать точные выводы на основании данных только из системы «Меркурий» нельзя, поэтому единственным достоверным доказательством фальсификации является проведение лабораторной экспертизы.

В прошлом году автономная некоммерческая организация «Российская система качества» (далее – Роскачество) совместно с Россельхознадзором исследовала консервы из сайры. Роскачество выбрало 19 торговых марок (далее – ТМ) для проведения экспертизы на наличие другого вида рыбы в сайровых пресервах. Анализ нормативной документации показал, что 14 из 19 производителей выпускают продукцию по межгосударственному стандарту на сайровую продукцию ГОСТ 7452-2014 «Консервы из рыбы натуральные. Технические условия», остальные торговые марки осуществляют производство на основе самостоятельно разработанных нормативных документов.

Все консервы производились на территории РФ (во Владимирской области – 4 ТМ, в Калининградской – 2 ТМ, Московской – 3 ТМ, в Республике Крым – 2 ТМ, в Москве – 2 ТМ, Новосибирске – 1 ТМ, Приморском крае – 4 ТМ и Санкт-Петербурге – 1 ТМ).

Результаты исследования стали неутешительными, так как лишь 8 торговых марок действительно имели в составе только сайру. В табл. 2 представлен перечень добросовестных производителей сайры [5].

Таблица 2 – Перечень торговых марок, в которых не был заменен основной продукт

Торговая марка	Производитель	Закупочная стоимость, руб./100 г
Азбука моря	АО «Южморрыбфлот», Приморский край	81,63
Владимирский консервный завод	ООО «Владимирский консервный завод», Владимирская область	57,54
Доброфлот	АО «Южморрыбфлот», Приморский край	97,27
Капитан Вкусов	ООО «Дальпромрыба», Московская обл.	64,32
КитБай	ОАО «Мамоновский рыбоконсервный комбинат», Калининградская обл.	44,4
Мамоновский	ОАО «Мамоновский рыбоконсервный комбинат», Калининградская обл.	55,96
5 морей	ПАО «Преображенская база тралового флота», Приморский край	67,2
Примрыбснаб	АО «Южморрыбфлот», Приморский край	80,66

Одиннадцать торговых марок были замечены в фальсификации товара: в некоторых сайры была заменена сельдью, в других – сардинами. В табл. 3 представлены результаты исследования «Сайра тихоокеанская (куски) натуральная с добавлением масла» Роскачество 2021 [5].

Таблица 3 – Перечень торговых марок, в которых был заменен основной продукт

Торговая марка	Изготовитель / Производитель	Видовая подмена	Закупочная стоимость, руб./100 г
Золотой выбор	ООО «Фортуна Крым» для ООО «Первая консервная компания», Крым	Сельдь тихоокеанская	56,88
Исток Идеал 777	ООО «Фортуна Крым» для ООО «Торговый дом «Исток Идеал», Крым	Сельдь тихоокеанская	24,52
Море внутри	ООО «Морские традиции», Московская обл.	Сардины (иваси)	41,66
Морская миля	ООО «Владимирский консервный завод», Владимирская обл.	Сардины (иваси)	54,16
Морские ресурсы	ООО «Морские традиции» для ООО «Морские ресурсы», Московская обл.	Сардины (иваси)	31,66
Морское содружество	ООО «Стеклоанный мир» для ООО «ТД «Морское содружество», Калининградская обл.	Сардины (иваси)	62,5
Русский рыбный мир	ООО «Русский рыбный мир», Москва	Сардины (иваси)	29,1
Рыбный остров	ООО «Рыбный остров», Новосибирск	Сардины (иваси)	19,96
Рыбный царь	ООО «Владимирский консервный завод» для АО «Атардо», Владимирская обл.	Сардины (иваси)	43,6
Штурвал	ООО «Логистическая компания А» для АО «Атардо», Московская обл.	Сардины (иваси)	67,6
Sea miles	ООО «Владимирский консервный завод», Владимирская обл.	Сардины (иваси)	39,99

Проанализировав данные двух таблиц, можно сделать следующий вывод: цена сайры тех торговых марок, которые были замечены в фальсификации, заметно ниже, чем цена сайры, произведенной в соответствии с ее рецептурой. Средняя цена фальсификатов составляет – 42,9 руб. за 100 г продукта, а цена качественного продукта – 68,6 руб. за 100 г. Для потребителя при приобретении консервов стоит ориентироваться на ценовую категорию продукта. Дешевый продукт с высокой вероятностью может оказаться фальсификатом. Ориентиро-

ваться на информацию маркировки продукции нельзя, т.к. недобросовестные производители искажают состав продукта.

Таким образом, факт наличия фальсификатов на полках магазинов невозможно отрицать. Из 19 проверенных торговых марок 58 % – это фальсификат. Определить сайра в банке или другой вид рыбы может только проведение лабораторных исследований.

Одним из наиболее эффективных способов выявления фальсификата является метод секвенирования - определение аминокислотной или нуклеотидной последовательности ДНК. Метод имеет высокую прецизионность и эффективность, так как использует в качестве средства измерения генетический анализатор для разделения фрагментов ДНК методом капиллярного электрофореза с детекцией сигнала флюоресценции, позволяющий осуществить прочтение нуклеотидной последовательности длиной до 950 пар нуклеотидов с точностью не менее 98,5 %.

Метод обладает рядом преимуществ: термическая обработка сырья мало влияет на стабильность ДНК как матрицы, поэтому содержащаяся в продуктах остаточная ДНК исходного сырья при постановке ПЦР дает возможность проводить видовую идентификацию подвергнутых термической обработке и готовых к употреблению пищевых продуктов. Кроме того, для проведения анализа необходимо малое количество исследуемого образца. Метод позволяет классифицировать неизвестный образец в рамках известной группы видов и обнаружить на рынке новый вид или фальсификацию. Поскольку для идентификации используется информация о целой последовательности, то становится возможным решить проблемы с внутривидовой изменчивостью. Поэтому Роскачество совместно с Госкомиссией инициировало включение метода секвенирования в перечень стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений в результате применения которых обеспечивается соблюдение требований ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции».

Сущность метода секвенирования заключается в определении нуклеотидной последовательности участка митохондриального генома разных видов животных и рыб и их сравнении с известными последовательностями для идентификации их видовой принадлежности. В табл. 4 представлены этапы метода секвенирования [6].

Таблица 4 – Этапы метода секвенирования

Номер этапа	Наименование этапа	Содержание этапа
1	2	3
1	Экстракция и очистка ДНК	Осуществляется лизис клеток с последующей очисткой ДНК от балластных веществ (белков, полисахаридов и других соединений)
2	ПЦР с парой праймеров, фланкирующей участок митохондриального генома в области <i>cytB</i> гена	Осуществляется накопление копий определенной нуклеотидной последовательности генома, что позволяет получить множественные копии небольших фрагментов ДНК размером от 300 до 1000 нуклеотидов
3	Детекция ПЦР-продуктов	Проводят очистку ампликонов (копируемые продукты ПЦР) от шлаков – остатков ПЦР реакции (праймеров, не связавшихся нуклеотидов); затем обнаружение ПЦР-продуктов методом электрофореза в агарозном геле для выявления специфической полосы амплифицированной ДНК и проводят оценку концентрации ПЦР-продукта
4	Секвенирование ПЦР-продукта, очищенного от невключившихся праймеров и дНТФ дидезоксинуклеотидным методом с флуоресцентными красителями	Проводят приготовление реакционной смеси, которая содержит изучаемую ДНК, праймер, ДНК-полимеразу и буфер для неё, дезоксинуклеотидтрифосфаты (дАТФ, дТТФ, дГТФ, дЦТФ), меченые флуоресцентной меткой дидезоксинуклеотиды, которые обрывают синтез цепочки ДНК, так как лишены 3'-ОН группы, необходимой для образования мостика между двумя нуклеотидами. После этого проводят реакцию ПЦР-секвенирования

1	2	3
5	Определение нуклеотидной последовательности	Происходит определение нуклеотидной последовательности путем разделения продуктов реакции секвенирования, очищенных от избытка дНТФ, флуоресцентно-меченых дНТФ, праймера и солей, методом капиллярного электрофореза
6	Анализ результатов	Происходит сравнение полученной нуклеотидной последовательности фрагмента генома, выделенного из анализируемой пробы, с известными последовательностями из баз данных в целях его идентификации

На данный момент существуют несколько нормативных документов, регламентирующих порядок проведения молекулярно-диагностического метода анализа пищевой продукции. В табл. 5 представлен анализ нормативных документов на исследуемый метод.

Таблица 5 – Анализ нормативной документации на метод секвенирования

Наименование нормативного документа	Обозначение нормативного документа	Краткое содержание
Продукция пищевая и сырье. Метод секвенирования фрагментов митохондриального генома животных и рыб для определения видовой принадлежности в однокомпонентной продукции	ГОСТ 34106-2017	Стандарт распространяется на однокомпонентную пищевую продукцию и сырье из мяса животных, рыбы, икры и устанавливает метод определения видовой принадлежности секвенированием фрагмента митохондриального генома
Продукты пищевые и корма. Экспресс-метод определения сырьевого состава (молекулярный)	ГОСТ 31719-2012	Стандарт распространяется на экспресс-метод качественного определения видовой принадлежности мясных и растительных ингредиентов, содержащихся в кормах, пищевых продуктах, продовольственном сырье растительного, животного происхождения, в том числе подвергавшихся термической обработке. Стандарт предназначен для ускоренной идентификации видоспецифичной ДНК в составе кормов, сырья на всех этапах его переработки, транспортировки, хранения, а также полуфабрикатов, готовых продуктов питания методом полимеразной цепной реакции
Рыба и рыбная продукция. Методы определения видовой принадлежности на основе ПЦР с гибридационно-флуоресцентной детекцией в режиме «реального времени» Рыба и рыбная продукция. Методы определения видовой принадлежности на основе секвенирования амплифицированных фрагментов ДНК	МР № 4.0001-15	Методические указания применяются для определения видовой принадлежности рыб семейства лососевых и семейства тресковых на основе полимеразной цепной реакции с гибридационно-флуоресцентной детекцией Методические указания применяются для скрининговой оценки видового состава рыбной продукции, а также определения видовой принадлежности рыб на основе секвенирования амплифицированных фрагментов дезоксирибонуклеиновой кислоты

Все представленные в таблице методы секвенирования имеют высокую точность и достоверность результатов и требуют использования сложнейшего ультрасовременного оборудования, а также значительный уровень компетентности специалистов, выполняющих определения. При всех своих достоинствах метод секвенирования для исследования продукции применяется только в крупных лабораториях, которые могут позволить себе дорогостоящее оборудование. Таких лабораторий в России не так много, а проведение регулярных проверок характеризуется высокой стоимостью: 1 проба – не менее 15000 рублей (по данным ФГБУ «НЦБРП»).

Таким образом, в ходе данной работы мы выяснили, что фальсификация рыбных консервов носит систематический характер. Мониторинговая группа государственных органов контроля и надзора за качеством пищевой продукции давно обеспокоена большим количеством подделок, поступающих на рынок под видом сайровых консервов и пресервов. В ходе анализа транзакций 26 производителей рыбных консервов только 11 % консервов сайры в обращении имеют соответствующий состав, а остальные 89 % фальсифицированы в той или иной мере. По результатам проверки Роскачества больше половины исследуемых производителей обманывают потребителей, заменяя сайру на более дешевую рыбу. Единственным весомым доказательством фальсификации может стать лабораторная экспертиза рыбных консервов. При исследовании образцов был применен молекулярно-диагностический метод анализа пищевой продукции, позволяющий проводить видовую идентификацию по генетическому признаку. Данный метод помогает с высокой точностью определить подлинность рыбных консервов. И после проведения экспертизы была внесена инициатива внесения метода секвенирования в перечень стандартов, в результате применения которых обеспечивается соблюдение требований ТР ЕАЭС 040/2016.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 02.01.2000 № 29-ФЗ (ред. от 02.01.2000) «О качестве и безопасности пищевых продуктов» // Собрание законодательства РФ [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_25584/ (дата обращения: 10.02.2022).
2. Куприна Е.Э. Идентификация промысловых гидробионтов ихтиологическими и инструментальными методами: учеб. пособие. СПб.: Университет ИТМО; ИХиБТ, 2015. 110 с.
3. Некоторые нюансы в оформлении производственных сертификатов // Россельхознадзор [Электронный ресурс]. URL: <https://fsvps.gov.ru/fsvps/news/42932.html> (дата обращения: 10.02.2022).
4. Фальсификация консервов из сайры по данным ФГИС «Меркурий» // Россельхознадзор [Электронный ресурс]. URL: <https://fsvps.gov.ru/fsvps/news/43047.html> (дата обращения: 10.02.2022).
5. В каких консервах сайру заменяют более дешевой рыбой? // РОСКАЧЕСТВО [Электронный ресурс]. URL: https://rskrf.ru/tips/spetsproekty/v-kakikh-konservakh-sayru-zamenyayut-bolee-deshevoy-ryboy/?bx_sender_conversion_id=11296419&utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=falshivaya_sayra_podozritelnyy_konditerskiy_zhir_i_bolshie_dengi_za_obychnyy_otpusk (дата обращения: 10.02.2022).
6. Проверка подлинности продуктов питания методом автоматизированного секвенирования Ion GeneStudio S5, Thermo FS // ДИА М [Электронный ресурс]. URL: <https://www.diam.ru/news/proverka-podlinnosti-produktov-pitaniya-metodom/> (дата обращения: 10.02.2022).

Ульяна Вячеславовна Казакова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТПб-212, Россия, Владивосток, e-mail: uliana.kazakova01@mail.ru

Милена Анатольевна Габидуллина

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТПб-212, Россия, Владивосток, e-mail: larionova.meelena@yandex.ru

Научный руководитель – Егор Геннадьевич Тимчук, канд. техн. наук, доцент

Современные подходы к обеспечению качества мороженой продукции

Аннотация. Рассматриваются новые разработки в методах замораживания (под высоким давлением, ультразвуковое, с помощью магнитного резонанса, электростатическое, радиочастотное). При замораживании, в отличие от охлаждения, происходит частичное перераспределение влаги, травмирование тканей продукта кристаллами льда, а также иногда частичная денатурация белка. В общей сложности все это может снизить вкусовые и питательные достоинства продукта, если замораживание осуществлено неправильно. Замораживая продукт, необходимо стремиться, прежде всего, сохранить его питательные и вкусовые свойства. Для этого необходимо добиться максимальной обратимости явлений, происходящих в процессе замораживания.

Ключевые слова: мороженая продукция, холодильная обработка, пищевая продукция, усушка мяса, хранение, заморозка.

Uliana V. Kazakova

Far Eastern State Technical Fisheries University, TPb-212, Russia, Vladivostok, e-mail: uliana.kazakova01@mail.ru

Milena A. Gabidullina

Far Eastern State Technical Fisheries University, TPb-212, Russia, Vladivostok, e-mail: larionova.meelena@yandex.ru

Scientific adviser – Egor G. Timchuk, PhD, Associate Professor

Modern approaches to ensuring the quality of frozen products

Abstract. This article discusses new developments in freezing methods (under high pressure, ultrasonic, using a magnetic field, electrostatic, radio frequency). During freezing, in contrast to cooling, there is a partial redistribution of moisture, injury to the tissues of the product by ice crystals, and sometimes partial denaturation of protein. In total, all this can reduce the taste and nutritional advantages of the product if the freezing is carried out incorrectly. When freezing a product, it is necessary to strive first of all to preserve its nutritional and taste properties. To do this, it is necessary to achieve maximum reversibility of the phenomena occurring during the freezing process.

Keywords: frozen products, refrigeration, food products, meat shrinkage, storage, freezing.

Замораживание – это хорошо зарекомендовавший себя процесс консервирования пищевых продуктов, который позволяет получать высококачественные питательные продукты, обладающие преимуществом длительного срока хранения. Однако замораживание подходит не для всех продуктов, и замораживание действительно вызывает физические и химические изменения во многих продуктах, которые воспринимаются как снижение качества размороженного материала.

Существует общее мнение, что быстрое замораживание и образование мелких кристаллов льда дают некоторые преимущества в качестве. Однако это относится не ко всем продуктам питания.

Актуальность статьи состоит в том, что в настоящее время вопросы хранения приобретают важное экономическое значение, особенно это касается замороженной продукции, так как при заморозке повреждаются ткани мяса и мясной продукции, а также происходит значительная потеря влаги при оттаивании.

Цель данной статьи – рекомендации по применению современных методов замораживания для получения мороженой пищевой продукции высокого качества. Для достижения поставленной цели решали следующие задачи:

1. Изучили различные современные подходы к замораживанию пищевой продукции.
2. Установили влияние заморозки на качество продукции.
3. Разработали рекомендации по применению современных методов замораживания.

На самом деле заморозка – один из наиболее древних методов сбережения продовольствия. С тех пор, когда человек поселился в морозных регионах, он замораживал рыбную, мясную и прочую продукцию с целью ее отложенного употребления. Первый знаменитый патент заморозки товаров был выдан во 1852 г. в Великобритании. В соответствии с данным способом, продукты питания окунали в ледово-соленую смесь. Последующие, выданные в то время патенты заморозки продовольствия, были основаны на использовании ледово-соленого раствора. Однако заморозка продовольствия никак не обрело значительного использования вплоть до тех времен, пока не возник механизированный морозильник. Он позволил замораживать мясные продукты питания и транспортировать их на отдаленные дистанции. В настоящее время разрабатываются и совершенствуются новые методы замораживания для увеличения срока годности, улучшения качества продукции и уменьшения энергозатрат.

Высокое давление широко используется при замораживании пищевой продукции (с использованием давлений от 200 до 400 МПа), и, в частности, замораживание со сдвигом давления, в последние годы вызывает значительный научный интерес.

Когда вода замерзает при атмосферном давлении, ее объем увеличивается, что вызывает повреждение тканей в пищевых продуктах. Однако теоретически замораживание под высоким давлением приводит к образованию другого льда, который имеет большую плотность, чем вода, не расширяется в объеме во время образования и существует в «стекловидном» некристаллическом состоянии, что может уменьшить повреждение тканей. При давлении 200 МПа температура замерзания падает примерно до минус 22°C, что обеспечивает глубину глазирования около 200 мкм, так что объекты толщиной до 0,4-0,6 миллиметров могут быть хорошо заморожены. При замораживании со сдвигом давления пища охлаждается под высоким давлением до минусовых температур, но не претерпевает фазового перехода и не замерзает до тех пор, пока давление не будет сброшено. Быстрое зарождение приводит к образованию мелких, ровных кристаллов льда. Таким образом, теоретически промерзание происходит мгновенно и однородно по всей пище. Это должно привести к сокращению продолжительности фазового перехода, меньшему механическому напряжению при образовании кристаллов льда и более мелким кристаллам льда с равномерным распределением по всей пище. Теоретически это было бы особенно полезно при замораживании продуктов больших размеров (например, туши животных), в которых плохая теплопроводность многих продуктов приводит к температурным градиентам, затрудняющим достижение скорости замораживания в центре таких продуктов.

Хотя исследования показали, что замораживание со сдвигом давления может привести к образованию более мелких и широко распространенных кристаллов льда во многих продуктах, еще предстоит установить, приводит ли это к коммерчески лучшему продукту. Например, исследования свинины и баранины не показали никаких реальных преимуществ коммерческого качества этих продуктов. Капитальные затраты на оборудование являются одним из препятствий, сдерживающих дальнейшее развитие замораживания со сдвигом давления, а также присущим текущему процессу периодическим характером и длительной стадией предварительного охлаждения, необходимой перед промерзанием; однако проникновение других процессов высокого давления в пищевую промышленность может начать решать эти проблемы [4].

Ультразвук широко себя зарекомендовал, в том числе при проведении замораживания. В то время как ультразвуковое размораживание было проверенным процессом в течение относительно длительного времени, его использование для содействия замораживанию появилось совсем недавно. Исследования в основном использовали «power ultrasound» форму ультразвуковой волны с низкой частотой (от 18-20 кГц до 100 кГц) и высокой интенсивностью (обычно выше 1 Вт/см²). Теоретически ультразвук создает кавитационные пузырьки по всему продукту, что способствует более равномерному зарождению льда и фрагментации уже присутствующих кристаллов льда на более мелкие кристаллы. Он также может ускорить конвективный теплообмен в охлаждающей среде, тем самым ускоряя процесс замораживания. Но пока нам не известно ни о какой-либо коммерческой установке ультразвуковой заморозки, хотя исследования на лабораторном уровне все еще продолжаются.

Метод замораживания с помощью магнитного резонанса впервые появился в Японии. Японская запатентованная система замораживания CAS (Cells Alive System), которая включает в себя переменные магнитные поля, была продана компанией ABI (Япония) для улучшенного замораживания и хранения замороженных продуктов. Технология CAS утверждает, что «сохраняет текстуру и вкус пищи» за счет усиления переохлаждения продукта, достигаемого путем воздействия на целевой продукт магнитным полем низкой напряженности перед замораживанием, такие буровые установки CAS установлены в Институте Гримсби. Также сообщается, что «пульсирующий воздух сводит к минимуму образование ледяных скоплений», пища также пульсирует «колеблющимся магнитным полем во время хранения», что, как сообщается, уменьшает численность бактерий и позволяет «хранить продукты в течение двух-трех лет или даже дольше».

До сих пор, хотя в Японии были зарегистрированы полномасштабные коммерческие установки ABI CAS, существует очень мало рецензируемых опубликованных работ по замораживанию с помощью магнитного резонанса. Независимое исследование Suzuki с использованием «копии» системы ABI CAS показало, что система не влияет на качество сладкого картофеля, шпината, рыбы, агарового геля и воды [2].

Метод электростатического замораживания в настоящее время исследовался только в лабораторных масштабах в модельных системах. Принцип заключается в том, что применение электрического поля к пище будет ориентировать полярные молекулы, такие, как вода, таким образом контролируя переохлаждение и кристаллизацию льда. Это еще не было оценено в пищевой системе [6].

Совсем недавно была опубликована работа о потенциале радиочастоты (RF) для содействия замораживанию пищевых продуктов. Предлагаемый принцип микроволнового и радиочастотного замораживания аналогичен принципу микроволнового замораживания, то есть использовать вращение диполя воды, индуцированное микроволнами, для разрушения зародышеобразования и образования льда во время замораживания. Он также может снизить температуру замерзания. Опубликованное исследование Anese продемонстрировало, что криогенное (жидкий азот) замораживание свинины с помощью низковольтных радиочастотных импульсов (2 кВ) вызывало гораздо меньше межклеточных пустот и разрушение клеток микроструктуры мяса при применении RF. По сравнению с традиционно замороженными образцами, замороженное мясо RF имело меньшие кристаллы льда, которые были в основном внутриклеточными.

Заморозка продуктов с одной стороны помогает сохранить срок годности продукта, а с другой стороны она может травмировать продукт и портить его вкусовые качества и внешний вид. Поэтому многие инновационные технологии, которые в настоящее время исследуются и разрабатываются, обещают улучшить качество замороженных продуктов. Суть этих методов направлена на ускорение теплопередачи на поверхности продукта и контроля способа образования льда в продуктах во время замораживания. Некоторые из этих инновационных технологий находятся в стадии разработки, в то время как для других самым большим препятствием являются высокие капитальные затраты.

Процессы замораживания и оттаивания являются сложными, включающими передачу тепла и возможность ряда физических и химических изменений, которые могут сильно повлиять на качество продукта. С точки зрения энергосбережения или улучшения качества необходимы новые методы. Но, в основном, инновационные методы нуждаются в большом капитале и энергии. Поэтому цены на такие продукты питания будут завышены. Так же одной из проблем, которая может сдержать внедрение новых технологий в пищевую промышленность, являются опасения по поводу принятия потребителями. Ведь в новых методах используют радиочастоты, ультразвук, магнитный резонанс. Люди привыкли к шоковой заморозке, и такие новшества могут вызвать недоверие.

Таким образом, многочисленные инновационные технологии обещают улучшить качество замороженных продуктов. Одни из них до сих пор разрабатываются, но для других высокие капитальные затраты являются препятствием выхода на рынок. Также неясно, насколько хорошо мелкие кристаллические структуры льда сохраняются при последующем хранении, поскольку кристаллы льда со временем будут прорастать. Поэтому появляются и улучшаются новые разработки в этой сфере.

Библиографический список

1. Anese M., Manzocco L., Panozzo A., Beraldo P., Foschia M. & Nicoli M.C. Влияние радиочастотного замораживания на микроструктуру и качество мяса // *Food Research International*. 2012.
2. Suzuki T., Takeuchi Y., Masuda K., Watanabe M., Shirakashi R., Fukuda Y., Tsuruta T., Yamamoto K., Koga N., Hiruma N., Ichioka J. & Takai K. Экспериментальное исследование эффективности магнитного поля на процесс замораживания пищевых продуктов // *Тр. Японского общества инженеров по холодильному оборудованию и кондиционированию воздуха*, 2009.
3. Zheng L. & Sun D.W. Ультразвуковая помощь замораживания пищевых продуктов. Chpt 23, pp603-626. // *Новые технологии для пищевой промышленности / под ред. Sun D.W.* Лондон: Elsevier Academic Press, 2005.
4. Otero L. & Sanz P.D. Замораживание сдвигом высокого давления. Chpt 29, pp667-683. // *Справочник по переработке и упаковке замороженных продуктов, 2-е изд. / под ред. Sun D.W.* Бока-Ратон: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2012.
5. Новые методы быстрого замораживания и размораживания пищевых продуктов: обзор Bing Li, Da-Wen Sun FRCFT Group. Национальный университет Ирландии Факультет сельскохозяйственного и пищевого машиностроения, Университетский колледж Дублина // *Пищевая инженерия*. № 54. 2002.
6. Холодильная технология пищевых продуктов. Ч. III. Биохимические и физико-химические основы, 2011.

Виктория Александровна Кизилова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. СТб-412, Россия, Владивосток, e-mail: vikylisha00@mail.ru

Научный руководитель – Евгения Петровна Лаптева, канд. техн. наук, доцент

Разработка процесса системы менеджмента качества «Управление процессами и продукцией, поставляемыми внешними поставщиками» в ООО «Дальпищепром»

Аннотация. Представлен анализ процесса «Управление процессами и продукцией, поставляемыми внешними поставщиками» на предприятии ООО «Дальпищепром». Представлена характеристика процесса и риски процесса. Разработаны основные этапы процесса и зафиксированы требования к процессу «Управление процессами и продукцией, поставляемыми внешними поставщиками» в СТО.

Ключевые слова: разработка, система менеджмента качества, процесс, продукция, поставщик.

Victoria A. Kizilova

Far Eastern State Technical Fisheries University, STb-412, Russia, Vladivostok, e-mail: vikylisha00@mail.ru

Scientific adviser – Evgenia P. Lapteva, PhD, Associate Professor

Development of the quality management system process "Management of processes and products supplied by external suppliers" in LLC "Dalpishchprom"

Abstract. This article presents an analysis of the process "Management of processes and products supplied by external suppliers" at the enterprise LLC "Dalpishchprom". The characteristics of the process and the risks of the process are presented. The main stages of the process have been developed and the requirements for the process "Management of processes and products supplied by external suppliers" in the service station have been fixed.

Keywords: development, quality management system, process, products, supplier.

Система менеджмента качества является динамической системой, которая развивается в течение долгого времени, проходя периоды улучшений. Каждая организация выполняет деятельность по менеджменту качества независимо от того, спланирована она формально или нет. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования» основывается на процессном подходе, является основополагающим документом для работы с системами менеджмента качества в любой организации. Данный нормативный документ предоставляет руководящие указания по тому, как разрабатывать надлежащим образом оформленную систему для менеджмента этой деятельности [1]. Необходимо определить деятельность, которая уже выполняется в организации и насколько она соответствует среде организации. Стандарт ГОСТ Р ИСО 9000-2015 и ГОСТ Р ИСО 9001-2015 могут затем применяться организацией, как помощь при построении связанной системы менеджмента качества [1, 2].

Процессный подход был разработан и применяется с целью создания горизонтальных связей в организациях. Подразделения и сотрудники, задействованные в одном процессе, могут самостоятельно координировать работу в рамках процесса и решать возникающие про-

блемы без участия вышестоящего руководства. Процессный подход к управлению позволяет более оперативно решать возникающие вопросы и воздействовать на результат. В отличие от функционального подхода, управление процессами позволяет концентрироваться не на работе каждого из подразделений, а на результатах работы организации в целом. Процессный подход меняет понятие структуры организации. Основным элементом становится процесс. В соответствии с одним из принципов процессного подхода организация состоит не из подразделений, а из процессов.

Процессный подход основывается на нескольких принципах. Внедрение этих принципов позволяет значительно повысить эффективность работы, однако вместе с тем, требует и высокой корпоративной культуры. Переход от функционального управления к процессному требует от сотрудников постоянной совместной работы, несмотря на то, что они могут относиться к различным подразделениям. От того, насколько удастся обеспечить эту совместную работу, будет зависеть «работоспособность» принципов, заложенных в процессный подход.

Поставщики и потребители есть у каждого процесса. Поставщики обеспечивают входные элементы процесса, а потребители заинтересованы в получении выходных элементов. У процесса могут быть как внешние, так и внутренние поставщики, и потребители. Если у процесса нет поставщиков, то процесс не будет выполнен. Если у процесса нет потребителей, то процесс не востребован.

Качество продукции, как экономическая категория определяет конкурентоспособность и успешность предприятия в рыночных условиях, а как техническая категория отражает уровень научно-технического развития и величину накопленного потенциала для прорывных инновационных решений. Вопросы повышения качества продукции и снижения издержек путем постоянного развития и улучшения стратегии управления поставщиками на сегодняшний день является одной из актуальных проблем предприятия.

Один из путей повышения качества продукции и снижения издержек - управление поставщиками. Деятельность поставщиков оказывает гораздо большее влияние на производительность, качество и конкурентоспособность производителей. Современные тенденции к осуществлению закупок вместо организации собственного производства, снижению уровня запасов, интеграции систем поставщиков и производителей определяют потребность в постоянном контроле эффективности поставщика.

Целью настоящих исследований является разработка процесса системы менеджмента качества «Управление процессами и продукцией, поставляемыми внешними поставщиками» на предприятии ООО «Дальпищепром». Данный процесс имеет большое значение для исследуемого предприятия, т.к. он систематизирует и упорядочивает работу с внешними поставщиками сырья.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ процесса «Управление процессами и продукцией, поставляемыми внешними поставщиками» в ООО «Дальпищепром» и определить риски процесса;
- разработать процесс системы менеджмента качества «Управление процессами и продукцией, поставляемыми внешними поставщиками» и задокументировать его.

ООО «Дальпищепром» - является одним из лидеров в области производства переработки и консервирования овощей и фруктов в Приморском крае. Именно поэтому для качества и своевременной поставки сырья, материалов и услуг, разработка процесса системы менеджмента качества «Управление процессами и продукцией, поставляемыми внешними поставщиками» является одной из важнейших для предприятия.

В результате проведенного анализа процесса «Управление процессами и продукцией, поставляемыми внешними поставщиками» на предприятии ООО «Дальпищепром» было выявлено, что данный процесс осуществляется специалистами отдела закупок. В подавляющем большинстве случаев эта работа сводится к совершению повторных закупок без изменения условий. Однако проводится и мониторинг деятельности других производителей/посредников (или анализ поступающих от них предложений). Если условия поставок или качество продукции не удовлетворяют требованиям предприятия (а также, если поступили

более выгодные предложения) проводятся дополнительные переговоры об исправлении сложившейся ситуации. Если достигнуть договорённости не удаётся, специалисты отдела закупок приступают к активным поискам альтернативных поставщиков.

Основное сырьё – наиболее затратная часть. Частота поставок, в большинстве случаев, регулярная. Любая задержка в поставке материалов или некачественная комплектация может обернуться остановкой производства. Для компенсации этого приходится держать очень большие страховочные запасы, что серьёзно увеличивает затраты. Материалы со скрытыми дефектами, попадая в производство, приводят к дефектам готовой продукции и рекламациям клиентов.

Риск – это потенциальная, измеримая возможность наступления неблагоприятных ситуаций и связанных с ними последствий в виде потерь, ущерба, убытков (например, остановка производства, невыполнение обязательств перед клиентами, увеличение расходов, упущенные возможности получения прибыли) в ситуации неопределённости.

Рассмотрим основные риски процесса системы менеджмента качества «Управление процессами и продукцией, поставляемыми внешними поставщиками» на предприятии ООО «Дальпищепром»:

приемка сырья и материалов несоответствующие установленным требованиям;
нарушение срока поставок сырья и материалов.

В результате диаграммы Исикавы и диаграммы «Галстук-бабочка», можно оценить, какие именно факторы и как влияют на управление процессами и продукцией, поставляемыми внешними поставщиками предприятия ООО «Дальпищепром». Данные диаграммы позволяют наглядно представить все факторы (причины), влияющие на достижение целей, так как риск это и есть та неопределённость, которая влияет на достижение целей.

В таблице определены и представлены результаты диаграмм, причины возникновения и последствия рисков. Так же определена и представлена важность каждого риска.

Идентификация рисков

№ риска	Описание риска	Причина	Последствия
1	Приемка сырья и материалов, не соответствующих установленным требованиям	Проведение некачественной оценки поставщиков; неквалифицированный персонал; нарушение транспортировки сырья и материалов	Появление бракованной готовой продукции; жалобы потребителей и структурных подразделений предприятия; ухудшение репутации предприятия
2	Нарушение срока поставок сырья и материалов	Отсутствие собственных транспортных средств; неправильный выбор поставщика; безответственность поставщика	Невыполнение плана производства; порча переработанных овощей; нарушения исполнения сроков договора поставок готовой продукции

Анализ процесса «Управление процессами и продукцией, поставляемыми внешними поставщиками» на предприятии ООО «Дальпищепром» проводится, но данный процесс не является стандартизированным. Основной формой проведения процесса является проверка поставщиков на сайте арбитражного суда и налоговой инспекции. Данный способ не является надежным и не учитывает все критерии. Основными рисками процесса являются: приемка сырья и материалов несоответствующие установленным требованиям, и нарушение срока поставок сырья и материалов.

Управление процессами и продукцией, поставляемыми внешними поставщиками – это деятельность организации по обеспечению соответствия процессов и продукции, поставляемых внешними поставщиками, которые соответствуют обязательным требованиям.

Согласно требованиям, ГОСТ Р ИСО 9001-2015: «Организация должна определить процессы, необходимые для системы менеджмента качества, и их применение во всей организации» [2]. Для определенного процесса первое, что необходимо сделать, это определить и идентифицировать процесс среди всех процессов, имеющих в организации.

При построении «Дерева процессов» было выявлено, что процесс «Управление процессами и продукцией, поставляемыми внешними поставщиками» является уровнем В в макропроцессе «Деятельность на стадиях жизненного цикла продукции» (А 4). Код процесса – В 4.4.

В ходе разработки процесса было определено ответственное лицо за процесс «Управление процессами и продукцией, поставляемыми внешними поставщиками» на предприятии ООО «ДАЛЬПИЩЕПРОМ». Ответственным лицом на предприятии является специалист отдела закупок.

В настоящее время компаниям необходимо отслеживать эффективность собственной деятельности как поставщика готовой продукции и проводить регулярный мониторинг удовлетворенности требований поставщиками. В ходе мониторинга удовлетворенности требований поставщиками должна учитываться и анализироваться следующая информация:

- требования к транспортировке сырья и материалов;
- качество готовой продукции;
- сроки выполнения плана производства;
- качество поставляемого сырья и материалов.

Для наглядного представления процесса была построена блок-схема процесса «Управление процессами и продукцией, поставляемыми внешними поставщиками» и установлены основные этапы проведения процесса (рисунок).



Блок-схема процесса СМК «Управление процессами и продукцией, поставляемыми внешними поставщиками»

К вышеперечисленным этапам были разработаны и установлены требования, которые были закреплены в стандарте организации. СТО «Управление процессами и продукцией, поставляемыми внешними поставщиками» разработан в соответствии с ГОСТ Р 1.5 [3].

Таким образом, в результате проделанной работы, был проанализирован процесс «Управление процессами и продукцией, поставляемыми внешними поставщиками» на предприятии ООО «Дальпищепром», анализ процесса «Управление процессами и продукцией, поставляемыми внешними поставщиками» проводится, но данный процесс не является стандартизированным. В данном процессе разработка системы менеджмента качества «Управление процессами и продукцией, поставляемыми внешними поставщиками», была проведена его идентификация, полностью описан процесс, разработана блок-схема для наглядного представления. Основными рисками процесса являются: приемка сырья и материалов несоответствующие установленным требованиям, и нарушение срока поставок сырья и материалов. Что бы правильно выполнять процесс разработки системы менеджмента качества «Управление процессами и продукцией, поставляемыми внешними поставщиками» было разработано СТО, где закреплены требования к каждому этапу процесса, что позволит сделать процесс более понятным сотрудникам, и повысит его результативность.

Библиографический список

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Система менеджмента качества. Основные положения и словарь. Введ. 2015-11-01. М.: Стандартиформ, 2019. 48 с.
2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования. Введ. 2015-28-09. М.: Стандартиформ, 2015. 30 с.
3. ГОСТ Р 1.5-2012 Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения. Введ. 2013-07-01. М.: Стандартиформ, 2016. 7 с.

Ярослав Борисович Ларионов

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. СТб-412, Россия, Владивосток, e-mail: yaroslavolga@mail.ru

Научный руководитель – Евгения Петровна Лаптева, канд. техн. наук, доцент

Улучшение процесса «Управление ресурсами для мониторинга и измерения»

Аннотация. Предоставлены результаты улучшения процесса «Управление ресурсами для мониторинга и измерения» для ФБУ Приморский «ЦСМ».

Ключевые слова: улучшение процесса, управление ресурсами, мониторинг и измерения.

Yaroslav B. Larionov

Far Eastern State Technical Fisheries University, STb-412, Russia, Vladivostok, e-mail: yaroslavolga@mail.ru

Scientific adviser – Evgenia P. Lapteva, PhD, Associate Professor

Improving the «Resource management for monitoring and measurement» process

Abstract. The article presents the results of improving the process "management of resources for monitoring and measurement" for FBU Primorsky «CSM».

Keywords: quality management system, process, communication with consumers, claims, requirements, process approach, organization standard, enterprise, risks, models, consumer, quality.

Для того чтобы убедить потребителя и изготовителя в достоверности информации о качестве продукции, работ или услуг, необходимо иметь объективные методы оценки качества. В современном мире все шире используются количественные методы оценки, основанные на точных измерениях. Все большую роль играют измерения в производстве. Сами технологические процессы сейчас в значительной мере состоят из измерительных операций, удельный вес которых, по мере автоматизации производства, все более возрастает. Без точных измерений невозможно обеспечить высокое качество изготавливаемой продукции. Ведь качество любого изделия зависит от многих факторов, и, в том числе, от качества исходного сырья, материалов и полуфабрикатов. Для контроля качества как исходных материалов, так и готовой продукции в настоящее время требуется самая разнообразная, часто очень сложная измерительная техника. В большинстве случаев точные измерения - неотъемлемая часть не только процессов производства и контроля качества продукции, но и процессов, используемых при проведении работ, предоставлении и оказании услуг, а также научных исследований и экспериментов.

Не случайно, управление устройствами для мониторинга и измерений является одним из требований к системе менеджмента качества (СМК), установленным в международном стандарте ISO 9001:2015 (введен в России как ГОСТ Р ИСО 9001-2015). Устройства для мониторинга и измерений это контрольное, измерительное и испытательное оборудование, включая программное обеспечение для него. А управление таким оборудованием, т.е. устройствами для мониторинга и измерений, - не что иное, как метрологическое обеспечение измерений при производстве и контроле качества продукции, работ, услуг.

Метрологическое обеспечение подразумевает обеспечение единства измерений, требуемой точности измерений, достоверности и воспроизводимости результатов испытаний, измерений и контроля качества продукции.

Одним из предприятий которому необходимо качественное оборудование для предоставления своих услуг является Приморский «ЦСМ». Основными направлениями «ЦСМ» являются поверка и калибровка средств измерения с помощью специального оборудования. Для качественного оказания услуг необходимо чтобы оборудование было достаточно точным и достоверным. Со временем оборудование начинает устаревать, а его точность снижаться и становится необходимо заменить старое оборудование на новое. Следовательно, необходимо правильно управлять оборудованием, которое имеется в организации, для этого необходимо этот процесс понять и правильно им управлять. Решить данную проблему возможно используя процессный подход системы менеджмента качества.

Цель данной работы является улучшение процесса СМК ФБУ Приморский «ЦСМ» «Управление ресурсами для мониторинга и измерений».

Для решения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ процесса «Управление ресурсами для мониторинга и измерений» в ФБУ Приморский «ЦСМ»;
- выявить риски процесса «Управление ресурсами для мониторинга и измерений»;
- разработать предупреждающие действия для улучшения процесса «Управление ресурсами для мониторинга и измерений».

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Приморском крае» (ФБУ «Приморский ЦСМ») является федеральным государственным учреждением, подведомственным федеральному органу исполнительной власти - Федеральному агентству по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт).

В своей деятельности центр руководствуется Конституцией РФ, федеральными конституционными законами, федеральными законами, актами Президента и Правительства РФ, нормативными правовыми актами Министерства промышленности и энергетики РФ, действующими постановлениями, приказами, распоряжениями, правилами и инструкциями Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии, законодательными и иными правовыми актами не противоречащими федеральному законодательству, а также Уставом центра.

Основными направлениями деятельности ЦСМ являются:

- проведение испытаний для целей утверждения типа средств измерений и на соответствие утвержденному типу, в том числе игровых автоматов;
- поверка средств измерений (государственный метрологический контроль);
- калибровка средств измерений;
- аттестация испытательного оборудования;
- экспертиза нормативной и технической документации;
- проведение исследований (испытаний) и экспертной оценки продукции (товаров, работ, услуг), в том числе по заказам Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии и его межрегиональных территориальных управлений;
- проведение обследований состояния метрологического обеспечения субъектов хозяйственной деятельности по их заявкам;
- оценка компетентности в части выполнения калибровочных работ;
- оценка состояния измерений в испытательных лабораториях;
- организация и проведение межлабораторных сравнительных испытаний продукции (товаров);
- ремонт средств измерений;
- оказание информационных услуг в области технического регулирования и метрологии;
- проведение обучения, консультаций, лекций, семинаров, конференций, выставок и курсов по вопросам технического регулирования и метрологии.

Управление ресурсами для мониторинга и измерений - систематическая и регулярная комплексная процедура, ориентированная на решение основной задачи организации по обеспечению и повышению качества предоставляемых продукции и услуг посредством замены или ремонта используемого оборудования. Управление ресурсами для мониторинга и измерений является подпроцессом процесса «Обеспечение ресурсами».

Оборудование для мониторинга и измерений должно иметь метрологические характеристики, необходимые для его применения (например, точность, стабильность, диапазон и разрешающая способность).

Суть данного процесса заключается в организации работ по обеспечению организации оборудованием для мониторинга и измерений и поддержанию его в рабочем состоянии.

Целью процесса является удовлетворение потребности организации в оборудовании для мониторинга и измерений. Блок-схема процесса «Управление ресурсами для мониторинга и измерений» представлена на рис. 1.

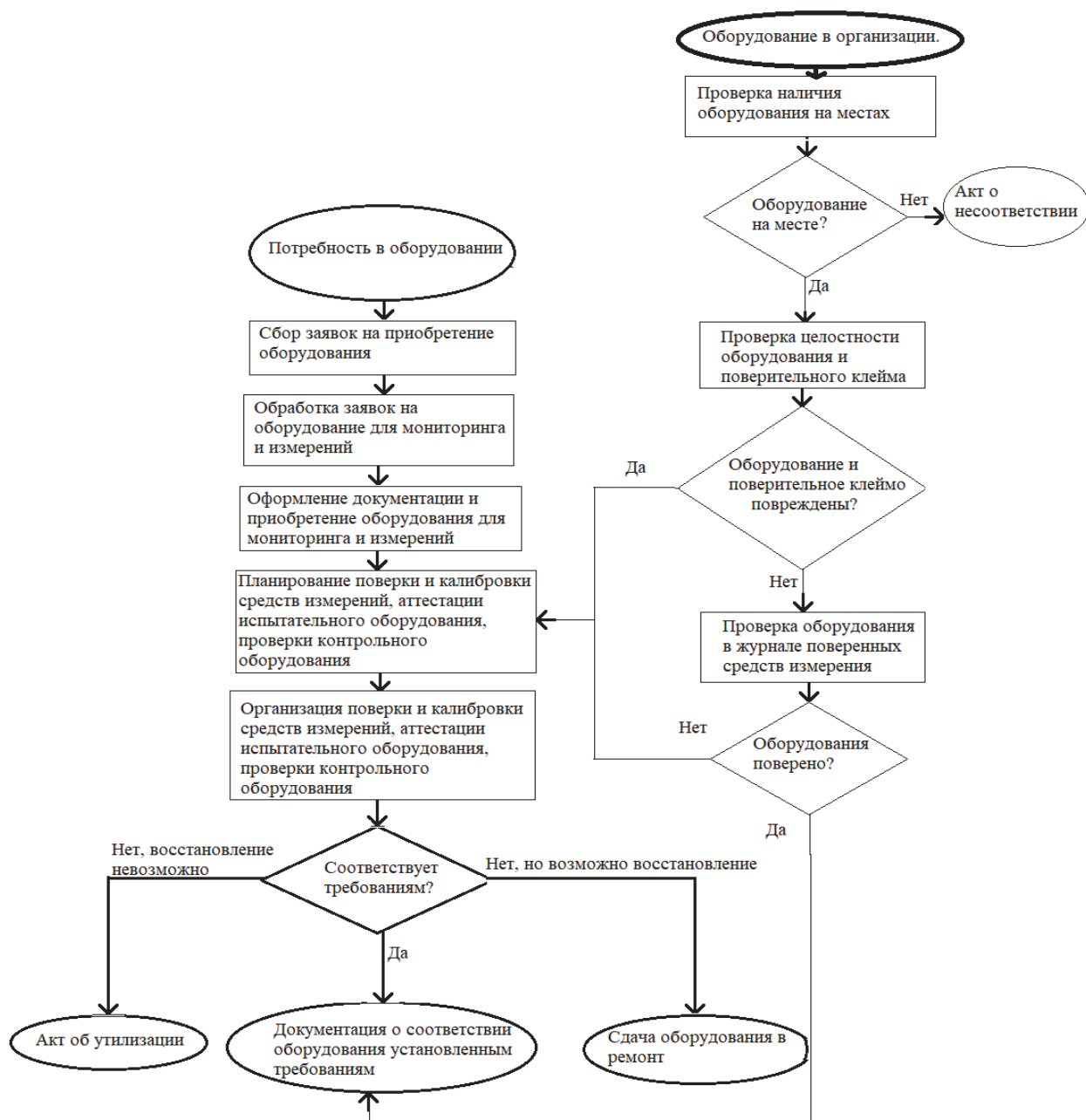


Рисунок 1 – Блок-схема процесса «Управление ресурсами для мониторинга и измерений»

Данный процесс является основополагающим для ФБУ Приморский «ЦСМ» и его остановка может крайне негативно повлиять на работу предприятия.

Далее необходимо выявить риски процесса «Управление ресурсами для мониторинга и измерений». Для выявления рисков процесса необходимо проводить идентификацию рисков. Этап идентификации рисков заключается в систематическом выявлении и изучении рисков, которые характерны для определенного процесса. При идентификации риска руководитель процесса должен определить информацию и зафиксировать ее в табл. 1.

Таблица 1 – Идентификация рисков

Цель	Риск	Действие	Условия
Удовлетворение потребности организации в оборудовании для мониторинга и измерений	Неправильно оформленная документация	Оформление документации и приобретение оборудования для мониторинга и измерения	Повышенная квалификация сотрудников и усиленный контроль за оформляемой документацией
	Отсутствие информации	Поверка оборудования в журнале поверенных средств измерения	Ведение журнала регистрации и его хранение в электронном виде и наличие дублирующего журнала

Исходя из данных таблицы, мы можем выделить два риска.

Для того чтобы решить, как именно необходимо предотвратить причины риска и как реагировать если риск возник. Для этого мы воспользуемся диаграммой «Галстук-бабочка» (рис. 2).



Рисунок 2 – Диаграмма «Галстук-бабочка» для риска «Неправильно оформленная документация»

Работа со следующим риском будет проведена тем же способом. Для начала воспользуемся диаграммой «Галстук-бабочка» (рис. 3).



Рисунок 3 – Диаграмма «Галстук-бабочка» для риска «Отсутствие информации»

Теперь, когда мы выявили все необходимые меры для борьбы с возникновением риска и его последствиями необходимо разработать мероприятия, направленные на снижение величин риска. Разработанные предупреждающие действия представлены в паспортах рисков (табл. 2, 3).

Таблица 2 – Паспорт риска «Неправильно оформленная документация»

ПАСПОРТ РИСКА	
Наименование процесса	Оформление документации и приобретение оборудования для мониторинга и измерения
Уровень риска	Средний
Ответственный	Главный метролог
Общая информация о риске	
Наименование риска	Неправильно оформленная документация
Причины	1. Нехватка квалификации персонала, занимающегося оформлением документации 2. Слабый контроль за оформленной документацией 3. Низкая мотивированность сотрудников
Последствия риска	Отсрочка возможности оказания планируемой при покупке оборудования услуге и увеличение затрат времени и средств организации на его замену
Мероприятия по снижению/оптимизации уровня риска (ресурсы)	Ответственный
Наличие наставника, ответственного за сотрудников	Главный метролог
Курсы повышения квалификации сотрудников	
Контроль за оформленной документацией руководителем отдела	
Ежемесячная оценка работы сотрудников	

Таблица 3 – Паспорт риска «Отсутствие информации»

ПАСПОРТ РИСКА	
Наименование процесса	Проверка журнале поверенных средств измерения
Уровень риска	Высокий
Ответственный	Главный метролог
Общая информация о риске	
Наименование риска	Отсутствие информации
Причины	1. Хранение журнала в неполюженном месте 2. Халатность сотрудников 3. Неправильное заполнение журнала
Последствия риска	Необходимость полного или частичного восстановления журнала.
Мероприятия по снижению/оптимизации уровня риска (ресурсы)	Ответственный
Наличие специального места для хранения журнала	Главный метролог
Назначение ответственного за журнал	
Ведение журнала в электронном виде	

Таким образом, в результате проделанной работы был проанализирован процесс «Управление ресурсами для мониторинга и измерений», в результате чего были определены риски процесса и разработаны мероприятия по их оптимизации, что позволит в дальнейшем повысить результативность процесса.

Библиографический список

ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. Введ. 2015-11-01. М.: Стандартиформ, 2015.

Ольга Евгеньевна Матвеева

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. СТб-412, Россия, Владивосток, e-mail: olga-matveeva-2018@inbox.ru

Научный руководитель – Евгения Петровна Лаптева, канд. техн. наук, доцент

Разработка процесса СМК «Связь с потребителями»

Аннотация. Представлен анализ действующего процесса «Связь с потребителями» на предприятии АО «Владхлеб»; разработан процесс СМК «Связь с потребителями» на основе процессного подхода.

Ключевые слова: система менеджмента качества, процесс, связь с потребителями, претензии, требования, процессный подход, риски, потребитель, качество.

Olga E. Matveeva

Far Eastern State Technical Fisheries University, STb-412, Russia, Vladivostok, e-mail: olga-matveeva-2018@inbox.ru

Scientific adviser – Evgenia P. Lapteva, PhD, Associate Professor

Development of the QMS process «Communication with consumers»

Abstract. The article presents an analysis of the process «Communication with consumers» operating at the enterprise JSC «Vladkhleb»; requirements for the process have been developed and enshrined in the organization's standard.

Keywords: quality management system, process, communication with consumers, claims, requirements, process approach, organization standard, enterprise, risks, models, consumer, quality.

Качество продукта играет важнейшую роль для потребителя. Один из основополагающих принципов управления качеством - ориентация на потребителя. Стратегическая ориентация на потребителя, соответствующим образом обеспеченная организационно, методически и технически, жизненно необходима каждой организации и каждому предприятию, функционирующему в условиях конкурентного рынка.

С позиции потребителя качество представляет собой совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с её назначением [1]. Эти свойства должны соответствовать ожиданиям покупателя и назначению товара.

Голос потребителя, его представления о необходимом ему качестве продукции определяет направление разработки продукции и услуг производителями. Поэтому, в первую очередь, перед производством продукции и выпуском её на рынок, необходимо проанализировать и понять нуждается ли потребитель в разрабатываемом продукте. Такие действия осуществляются через процесс «Связь с потребителями», которому необходимо уделить особое внимание. Данный процесс актуален для всех предприятий пищевой промышленности, выпускаемых продукцию.

Одним из предприятий, на котором рассматриваемый процесс СМК должен быть внедрен и выполняться правильно, является АО «Владхлеб», занимающееся выпуском хлебобулочных и кондитерских изделий. На сегодняшний день АО «Владхлеб» является ведущим и крупнейшим хлебопекарным предприятием Приморского края [2].

Для улучшения результативности работы процесса, необходимо его проанализировать и воспользоваться процессным подходом СМК. Следовательно, реализовать все его принципы и ключевые элементы. Для этого необходимо описать процесс, идентифицировать и задокументировать его, после чего будет улучшена организация работы с потребителями, определения направлений повышения качества продукции и получения объективной информации о своей деятельности.

Актуальность и степень разработанности проблемы обуславливают выбор объекта, предмета, целей и задач работы.

Целью данной работы является разработка и улучшение процесса СМК на АО «Владхлеб» «Связь с потребителями». Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- проанализировать действующий процесс «Связь с потребителями» на АО «Владхлеб»;
- разработать и улучшить процесс СМК «Связь с потребителями» на основе процессного подхода.

Объектом исследования является процесс «Связь с потребителями». Предметом исследования являются этапы процесса, в части работы с претензиями.

АО «Владхлеб» – лидер в области производства хлебобулочных и кондитерских изделий в Приморском крае. Именно поэтому, для поддержания своей постоянной конкурентоспособности, процесс «Связь с потребителями» является одним из важнейших для предприятия.

В результате проведенного анализа процесса «Связь с потребителями» на АО «Владхлеб» было выявлено, что, с одной стороны, данный процесс осуществляется через обеспечение информации о продукции. Такая информация располагается в сети Интернет на официальном сайте АО «Владхлеб», доступном для всех желающих. На данном сайте можно целиком и полностью ознакомиться с каталогом производимой продукции, включая технологию изготовления, состав и сроки хранения готового изделия [2].

С другой стороны, предприятие работает по заказам потребителей. А именно это торты, произведённые для потребителя, учитывая все его пожелания. Сбор и принятие соответствующей информации возложен на торговый персонал в розничной сети магазинов «Лакомка». Администратор магазина подробно консультирует, называет стоимость желаемого торта и точные сроки изготовления. А также связь с потребителями осуществляется через получение отзывов о продукции и претензий от потребителей.

При помощи получения отзывов о продукции и услугах от потребителей, включая претензии, потребитель говорит о том, что он на самом деле думает о продукции или услуге. Всё это позволит более точно проанализировать рынок и внести необходимые изменения в сам продукт. Благодаря данной информации можно оценить востребованность продукта, выявить пробелы в работе предприятия с точки зрения покупателя и своевременно устранить недостатки.

Управление претензиями является важным аспектом взаимодействия в рамках связи с потребителями, через жалобы производитель получает информацию о результатах использования и качества произведенной продукции. Претензионная работа, наряду с контролем качества сырья и продукции является основой основ обеспечения качества.

Поддержание связи с потребителями через работу с претензиями, даёт возможность повысить лояльность и одобрение потребителя. В первую очередь, важно чтобы персонал умел правильно и быстро реагировать на претензии, в таком случае потребитель будет уверен в заботе со стороны предприятия [3].

Если первые два вида работ, относящиеся к связи с потребителями являются прозрачными, а именно через официальный сайт и розничные магазины, то изучив всю характеристику процесса, можно сделать вывод, что недостаток рассматриваемого процесса заключается именно в работе с претензиями. Поэтому данный процесс необходимо улучшить через процессный подход и задокументировать.

Претензия - выражение организации неудовлетворенности ее продукцией или услугами, или непосредственно процессом работы с претензиями в ситуациях, где явно или неявно ожидается ответ или решение [4].

Претензия поступает в организацию и для начала её необходимо зарегистрировать, присвоив уникальный идентификационный код. Как правило, регистрация происходит в день поступления ответственным лицом - секретарем в журнале входящей корреспонденции. Далее в обязательном порядке подготавливается обратный ответ потребителю о получении претензии и её рассмотрении.

Любая информация о проблеме у потребителя должна передаваться в соответствующую службу, на предприятии этим занимается служба качества и отдел маркетинга. То есть любой сотрудник компании, получивший информацию о проблеме у потребителя, должен знать, кому и в какой форме ее направлять.

После регистрации претензии и передачи в соответствующее подразделение, проводится первоначальная оценка претензии с точки зрения таких критериев как критичность, безопасность, сложность, возможные последствия, а также необходимость и возможность предпринять оперативное действие.

Далее необходимо понять, имеет ли отношение данная претензия к предприятию.

Если поступившая на предприятие претензия о неудовлетворённости потребителя к организации не относится, то мы подготавливаем ответ потребителю, отвергая претензию.

В случае подтверждения претензии, она передается в службу качества для анализа претензии, а также осуществляется расследование всех причин, обстоятельств и данных, которые повлекли претензию, проводится документальная и служебная проверка: детально изучаются предшествующие обстоятельства дела; ответственные сотрудники, причастные к обстоятельствам дела, готовят служебные и объяснительные записки. На основании данных документов проводится оценка работы данных сотрудников. Если вина будет доказана, то руководитель организации имеет право по своему усмотрению привлечь виновных к материальной или дисциплинарной ответственности.

Заключительным этапом является принятие корректирующих действий и ответ потребителю. На этом этапе дается ответ потребителю, описывая проведенные мероприятия, кратко излагаются факты, при необходимости приносятся извинения потребителю

Исходя из анализа процесса, функционирующего на предприятии, были выделены два основных риска процесса: неудовлетворенность потребителя реакцией предприятия на претензию и потеря потребителя вследствие некачественного рассмотрения поступившей претензии.

Для установления причин и последствий рисков были использованы два эффективных метода: диаграмма Исикавы и «Галстук-бабочка».

В результате построенных диаграмм, было выявлено два риска: «неудовлетворенность потребителя реакцией предприятия на претензию» и «потеря потребителя вследствие некачественного рассмотрения поступившей претензии».

Последствиями от реализации риска являются:

- нежелание потребителя в дальнейшем взаимодействовать с предприятием;
- нечетко отработанная претензия;
- отсутствие возможности у потребителя сообщить о претензии.

Для оптимизации рисков, были разработаны предупреждающие действия, направленные на снижение величин риска, зафиксированные в паспортах риска.

К предупреждающим действиям для первого риска относятся:

- повышение квалификации персонала;
- мотивация персонала;
- контроль за обратной связью с потребителем.

К предупреждающим действиям для второго риска относятся:

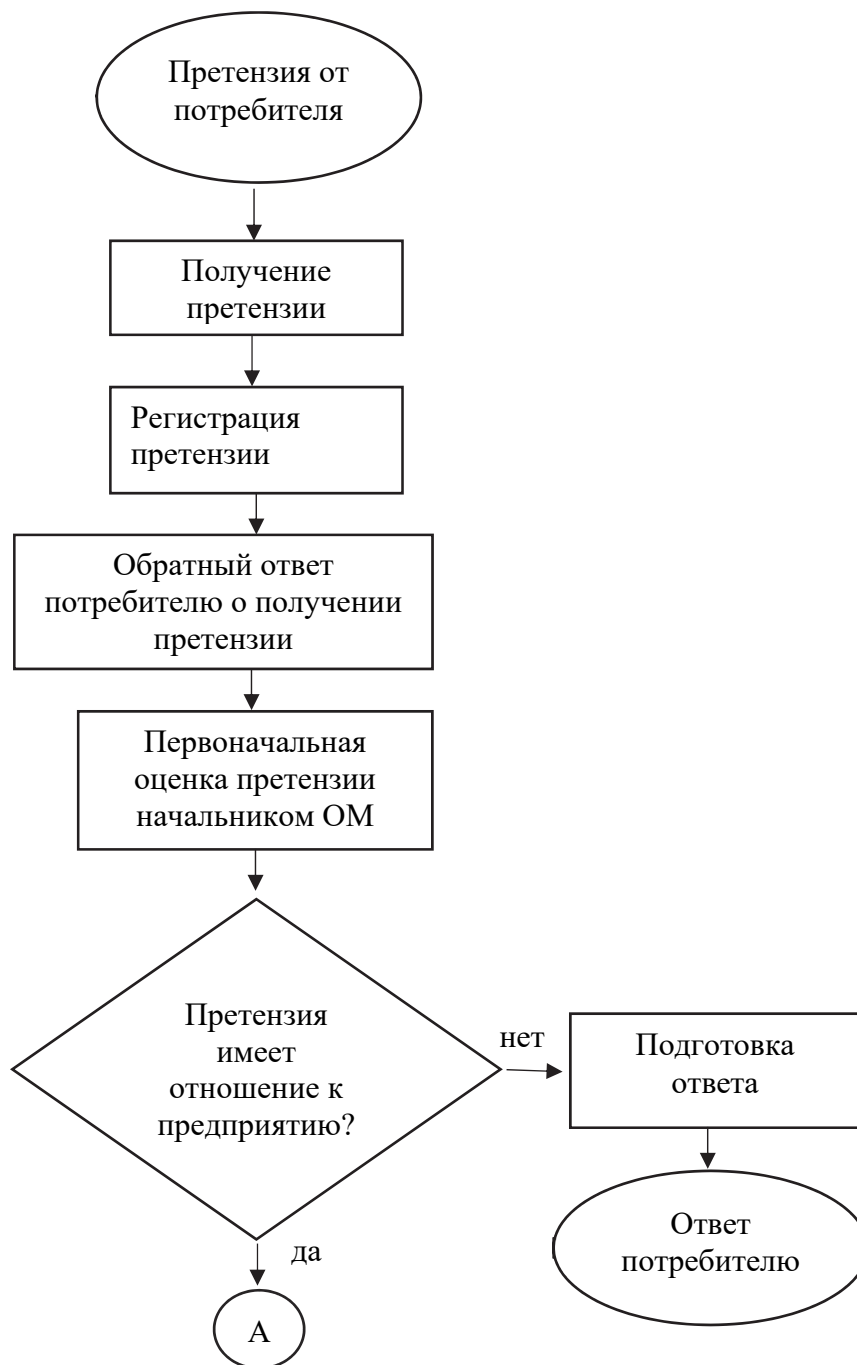
- увеличение количества персонала;
- поощрение персонала;
- создание вкладки для написания претензий на сайте предприятия.

Для улучшения процесса, был применен процессный подход, а именно идентифицирован процесс из всех других процессов в организации.

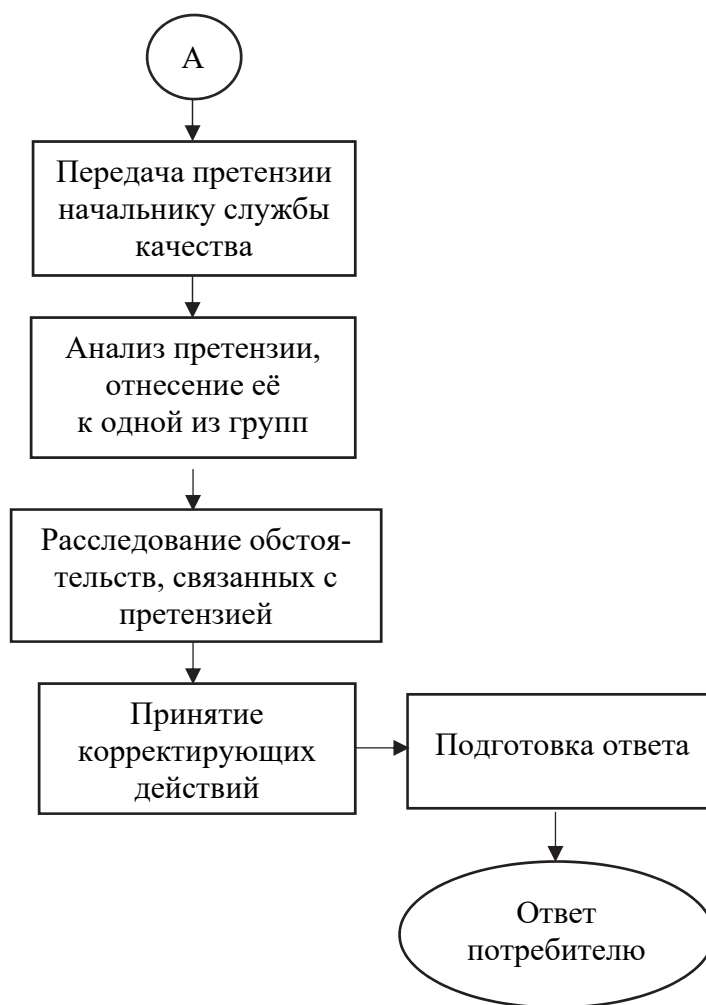
В результате идентификации было установлено, что процесс находится на третьем уровне, в свою очередь является процессом второго уровня «Определение требований к продукции» и входит в макропроцесс первого уровня «Деятельность на стадиях жизненного цикла продукции и услуг». Отсюда известно, что все требования к процессу установлены в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001-2015 в пункте 8.2.1.

Согласно требованиям данного раздела, процесс был описан и занесен в карту процесса. За счет создания карты процесса осуществляется его документирование, в результате у организации появляется возможность управлять этим процессом, вносить в него изменения, оценивать результативность и эффективность процесса.

Для четкого понимания и выполнения процесса, использована блок-схема, которая представлена на рисунке.



Блок-схема процесса «Связь с потребителями», работа с претензиями (начало)



Блок-схема процесса «Связь с потребителями», работа с претензиями (окончание)

Для того чтобы результативно выполнять процесс его необходимо задокументировать, поэтому был разработан СТО, в котором закреплены требования к каждому этапу процесса. Именно стандарт организации позволит целиком и полностью учесть специфику организации, а также чётко управлять процессом.

Таким образом, в результате проведенной работы была осуществлена разработка улучшения процесса, которая позволит в дальнейшем правильно его контролировать и более результативно выполнять, что в последующем отразится на успешной работе предприятия и его конкурентоспособности.

Библиографический список

1. ГОСТ 15467-79. Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения. Введ. 1979.07.01. М.: Стандартинформ, 2009. 21 с.
2. Официальный сайт предприятия АО «Владхлеб». URL: <https://www.vladhlebs.ru/> (дата обращения: 23.03.2022).
3. Школин А. И. Претензия потребителя: как правильно реагировать на жалобы // Генеральный директор. 2018. URL: <https://www.gd.ru/articles/9771-pretenziya-potrebitelya> (дата обращения: 23.03.2022).
4. ГОСТ Р ИСО 10002-2020. Менеджмент качества. Удовлетворенность потребителей. Руководящие указания по управлению претензиями в организациях. Введ. 01.04.2021. М.: Стандартинформ, 2020. 32 с.

Ксения Дмитриевна Погребняк

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. СТб-412, Россия, Владивосток, e-mail: pogrebnyakxenia@yandex.ru

Научный руководитель – Анна Лобсановна Блинова, старший преподаватель

Новые подходы при проведении государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов

Аннотация. Проведен сравнительный анализ отдельных положений Федерального закона от 26 декабря 2008 г. № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» и Федерального закона от 31 июля 2020 г. № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации».

Ключевые слова: законодательство о контрольно-надзорной деятельности, государственный контроль (надзор), дискреционные полномочия, принципы контрольно-надзорной деятельности; профилактика, риск-ориентированный подход.

Ksenia D. Pogrebnyak

Far Eastern State Technical Fisheries University, STb-412, Russia, Vladivostok, e-mail: pogrebnyakxenia@yandex.ru

Scientific adviser – Anna L. Blinova, Senior Lecturer

New approaches to state control (supervision) over compliance with the requirements of technical regulations

Abstract. A comparative analysis of certain provisions of the Federal Law of December 26, 2008 No. 294-FZ «On the protection of the rights of legal entities and individual entrepreneurs in the exercise of state control (supervision) and municipal control» and the Federal Law of July 31, 2020 No. 248-FZ «On state control (supervision) and municipal control in the Russian Federation».

Keywords: legislation on control and supervision activities, state control (supervision), discretionary powers, principles of control and supervision activities, prevention, risk-based approach.

Техническое регулирование в Российской Федерации и, соответственно, в государствах – членах Евразийского экономического союза (ЕАЭС), предусматривает три области правового регулирования. Это установление, применение и исполнение обязательных требований к продукции и связанным с ней процессам жизненного цикла в технических регламентах Таможенного союза и технических регламентах ЕАЭС; установление и применение добровольных требований в документах по стандартизации, а также процедуру, оценивающую соответствие продукции требованиям, содержащимся в технических регламентах.

К видам оценки соответствия продукции является проведение государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов.

С 2008 года основным правовым документом, регламентирующим требования к организации и проведению контрольно-надзорной деятельности, в том числе и за соблюдением норм безопасности, заложенных в технических регламентах, служил Федеральный закон от 26 декабря 2008 г. № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпри-

нимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» (далее – Закон № 294-ФЗ). Важным элементом этого закона было введение требования с 1 января 2018 года применять контролирующими органами риск-ориентированного подхода при осуществлении отдельных видов надзора, в том числе и за соблюдением требований технических регламентов.

Изменения, произошедшие в 2020 г. в нашей стране в связи с принятием поправок в Конституцию Российской Федерации, безусловно, оказали большое влияние на будущее создание обновленной системы законодательства, в том числе и в контрольно-надзорной сфере. Это выразилось в принятии Федерального закона от 31 июля 2020 г. № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» (далее Закон № 248-ФЗ). Цель принятия закона - обновить всю систему контроля и надзора в части проведения проверок контролируемых лиц. Качество проводимых проверок напрямую связано с неукоснительным соблюдением положений закона, поэтому актуальность исследования не вызывает сомнения.

Целью настоящего исследования является анализ совершенствования правового обеспечения проведения контролирующими лицами государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов.

Объект исследования – положения федеральных законов, регламентирующих процедуру проведения государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов.

Предмет исследования – введенные в действие Законом № 248-ФЗ масштабные изменения в сфере осуществления государственного контроля (надзора) за объектами технического регулирования. Для решения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить положения действующих Федеральных законов в сфере проведения государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов;
- проанализировать положения Закона № 294-ФЗ и Закона № 248-ФЗ в части совершенствования видов контроля (надзора) и перечня средств контроля;
- рекомендовать внесение изменений и дополнений в Федеральный закон № 248-ФЗ дополнительных тенденций для дальнейшего совершенствования проведения контрольно-надзорных мероприятий.

Закон № 248-ФЗ пришел на смену Закону № 294-ФЗ. Его цель – снизить административную нагрузку на предпринимателей, изменить акцент с непосредственного проведения проверок на профилактику нарушений, а также обеспечить контролируемым лицам больше гарантий при взаимодействии с контрольно-надзорными органами.

Распространение действия нового закона, по сравнению с Законом № 294-ФЗ, изменилось несущественно. Он распространяется на широкий перечень видов контроля (надзора).

Существенное отличие нового закона от действующего с 2008 г. заключается в четкой систематизации видов контроля, перечень которых отсутствовал в Законе № 294-ФЗ. В нем регламентированы следующие виды контрольно-надзорных мероприятий [1]:

- выездное обследование;
- контрольная закупка;
- мониторинговая закупка;
- выборочный контроль;
- инспекционный визит;
- рейд;
- документарная проверка;
- выездная проверка.

Закон № 248-ФЗ предусматривает отмену решений, принятых по результатам любого контрольно-надзорного мероприятия, которое проведено с грубыми нарушениями. Закон № 294-ФЗ такую отмену допускает только в отношении результатов проверок.

В Законе № 248-ФЗ предусмотрены 12 грубых нарушений, часть из которых ранее не относилась к грубым и недопустимым для определенного мероприятия, т.е. не считалось грубым, влекущим отмену результатов проверки.

Во второй главе Закона № 248-ФЗ изложены восемь принципов контрольно-надзорной деятельности. Новые принципы отражают современные идеи, необходимые для совершенствования системы государственного контроля (надзора).

В данных принципах нашли отражение приоритетные направления реформы контрольно-надзорной деятельности. Предложенная система принципов содержит основной из них – это профилактика случаев причинения вреда жизни и здоровья человека и другим ценностям за счет внедрения системы комплексной профилактики. Эта система нашла отражение и в принципе стимулирования добросовестного соблюдения обязательных требований (ст. 8 Закона № 248-ФЗ), а также в принципе презумпции добросовестности субъектов контроля, реализация которого обеспечит сформировать взаимодействие контролирующих субъектов и контролируемых лиц [3].

Новый закон регламентирует профилактику соблюдения обязательных требований технических регламентов как основу деятельности должностных лиц органов контроля (надзора) и приоритетной частью реформирования системы проведения контрольных мероприятий. Закон № 248-ФЗ содержит семь видов профилактических мероприятий, которые отсутствовали в Законе № 294-ФЗ (ст. 45 Закона № 248-ФЗ). Они приведены в таблице.

Виды профилактических мероприятий

Вид мероприятия	Статья закона	Содержание мероприятия
1. Информирование	46	Обязанность контролирующих органов размещать на своих официальных сайтах всю информацию по нормативному обеспечению проводимых контрольных мероприятий, а также проверочные листы для самообследования
2. Обобщение практики	47	Ежегодно органы контроля (надзора) обязаны обобщать правоприменительную практику по каждому виду контроля и публиковать ее на своем сайте
3. Стимулирование добросовестности	23, 47	Учет добросовестности субъектов контроля (надзора) при определении категории риска предприятий и выпускаемой ими продукции
4. Объявление предостережения	49, 60	При наличии у органов контроля (надзора) сведений о возможных нарушениях, не соответствующих утвержденным индикаторам риска
5. Консультирование	50	Контролируемые лица вправе на безвозмездной основе получить у контролируемых лиц разъяснения по вопросам государственного контроля (надзора)
6. Самообследование	52	Возможность органов контроля (надзора) оценивать уровень соблюдения субъектами обязательных требований в автоматическом режиме
7. Профилактический визит	52	Контролируемое лицо информирует предпринимателя об обязательных требованиях, которые к нему предъявляются

Важным моментом является положение закона о проведении профилактических мероприятий только с согласия контролируемых лиц (ст. 45).

Закон устанавливает возможность не проведения плановых проверок предприятий и организаций если они прошли независимую оценку соблюдения обязательных требований в независимых аккредитованных службах.

В Законе продолжена нормативная составляющая, предусматривающая приоритет проекта «Внедрение риск-ориентированного подхода при осуществлении контрольно-надзорной деятельности» (ст. 9 Закона № 248-ФЗ) – принципа соразмерности вмешательства в деятельность субъектов надзора: при осуществлении контрольно-надзорной деятельности определяемые виды контроля и применяемые к субъекту проверки меры должны быть соразмерными тяжести нарушений обязательных требований, ущербу, причиненному или потенциально возможному в отношении охраняемым законом ценностям. Контрольно-надзорная деятельность должна ограничиваться только теми мерами, которые необходимы для обеспечения

соблюдения обязательных требований. Такой подход освободит добросовестных подконтрольных субъектов, деятельность которых не связана с рисками, от излишней административной опеки органов контроля (надзора). В Федеральном законе № 294-ФЗ подобных положений в качестве принципа закреплено не было.

Закон № 248-ФЗ запрещает оценивать результаты работы органов контроля (надзора) по количеству проведенных проверок, выявленных нарушений и субъектов надзора, привлеченных к ответственности, в том числе по количеству и суммам назначенных штрафов (ст. 30 Закона № 248-ФЗ). Положения закона запрещают действующую «палочную» систему в отношении контролируемых лиц.

Добросовестность контролируемых лиц (ст. 23 и ст. 24 Закона № 248-ФЗ) поставлена в обязанность должностным лицам органов контроля обеспечивать стремление к добросовестному выполнению установленных требований и уменьшать потенциальные выгоды от нарушений обязательных требований. Формирование добросовестности у субъектов контроля имеет положительное значение, поскольку учитывается при определении критериев риска, что немаловажно для последующего планирования контрольно-надзорных мероприятий и их интенсивности (ст. 23 Закона № 248-ФЗ).

Таким образом, изменения, произошедшие в 2020 г. в нашей стране в связи с принятием поправок в Конституцию Российской Федерации, способствовали созданию обновленной системы законодательства, в том числе и в контрольно-надзорной сфере. Это выразилось в принятии Закона № 248-ФЗ. Закон призван обновить всю систему контроля и надзора в части проведения проверок контролируемых лиц.

Новые принципы проведения контрольной деятельности отражают современные идеи, необходимые для совершенствования системы государственного контроля (надзора). Предложенная система принципов содержит такой как профилактика рисков причинения вреда жизни и здоровья граждан и другим ценностям за счет внедрения системы комплексной профилактики. Подробно освещен принцип стимулирования добросовестного соблюдения обязательных требований, а также принципы презумпции добросовестности субъектов контроля, реализация которого обеспечит сформировать взаимодействие контролирующих субъектов и контролируемых лиц.

В обновленном законе систематизированы и расширены виды контроля, а также перечень средств контроля. В обязанность контролирующих органов введено формирование у проверяемых субъектов правильного понимания всех новшеств, введенных в содержание Закона.

Недостатком закона является его нераспространение на 42 вида государственного контроля (надзора), т.е. говорить о единых правилах для всех видов контрольных мероприятий в данной редакции закона невозможно.

Концептуально новые идеи и достижения реформы контрольно-надзорной деятельности, длительное время не нашедшие своей реализации при применении положений Закона № 294-ФЗ, настраивают на качественное изменение существа и форм контрольно-надзорной деятельности, избавления хозяйствующих субъектов от тотального контроля со стороны многочисленных контролирующих органов.

Библиографический список

1. Федеральный закон № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» от 31 июля 2020 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565415215> (дата обращения: 08.03.2022).

2. Федеральный закон № 294-ФЗ (ред. от 28.07.2012) «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» от 26.12.2008 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 8.03.2022).

3. Макарейко Н.В., Никифоров М.В., Скляров И.А. Административное принуждение в России: учеб. пособие / под ред. проф. И.А. Склярова. Нижний Новгород, 2002.

УДК 658.5.012.7

Ксения Дмитриевна Погребняк

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. СТб-412, Россия, Владивосток, e-mail: pogrebnyakxenia@yandex.ru

Научный руководитель – Евгения Петровна Лаптева, канд. техн. наук, доцент

Разработка процесса СМК «Управление персоналом»

Аннотация. Представлен анализ процесса «Управление персоналом» на предприятии ООО «Дальпищепром». Представлена характеристика процесса и риски процесса. Разработаны основные этапы процесса и зафиксированы требования к процессу «Управление персоналом» в СТО.

Ключевые слова: персонал, риски, стандарт организации, разработка, управление персоналом, система качества.

Ksenia D. Pogrebnyak

Far Eastern State Technical Fisheries University, STb-412, Russia, Vladivostok, e-mail: pogrebnyakxenia@yandex.ru

Scientific adviser – Evgeniya P. Lapteva, PhD, Associate Professor

Development of the QMS process «Personnel Management»

Abstract. The article presents an analysis of the process "Personnel Management" at the enterprise LLC «DalPishcheProm». The characteristic of the process and the risks of the process are presented. The main stages of the process have been developed and the requirements for the process «Personnel management»the organizations standard.

Keywords: personnel, risks, organization standard, development, personnel management, quality system.

Главным показателем деятельности промышленных предприятий является качество во всех его проявлениях – продукции и услуг, окружающей среды и т.д. Повышение качества обеспечивает экономию не только трудовых и материальных ресурсов, но и позволяет более полно удовлетворять потребности общества.

Одним из инструментов повышения качества является СМК, комплексно охватывающая все аспекты деятельности предприятия и получившая широчайшее распространение и признание во всем мире. Система менеджмента качества является частью общей функции управления предприятием, связанная с формированием и реализацией целей политики в области качества.

Внедрение современных систем качества невозможно без широкого активного участия в этом процессе всего персонала, вовлечения в обеспечение качества буквально каждого работника. При этом в организации необходимо осуществить целый комплекс мер по соответствующему повышению качества рабочей силы и ее функционирования. Вовлечение персонала в процесс формирования качества и управления качеством при обеспечении должной его мотивации.

Одним из таких предприятий, где процесс «Управление персоналом» считается важным, является ООО «Дальпищепром». Предприятие является единственным из сохранившихся многочисленных предприятий в Приморье, производящее овощные, фруктовые и мясные консервы из местных сельскохозяйственных продуктов. На любом крупном предприятии

максимальная производительность, качество и конкурентоспособность могут быть достигнуты только при участии грамотных и квалифицированных кадров. А значит разработка процесса СМК «Управление персоналом» будет шагом к повышению результативности работы персонала на предприятии.

Целью данного исследования является разработка процесса СМК «Управление персоналом» ООО «Дальпищепром». Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- провести анализ действующего процесса «Управление персоналом» на предприятии ООО «Дальпищепром» и определить риски процесса;
- разработать процесс СМК «Управление персоналом» на предприятии ООО «Дальпищепром».

Управление персоналом представляет собой комплексную систему, элементами которой являются направления, этапы, принципы, виды и формы кадровой работы. Основными направлениями является набор и сохранение персонала [1].

Система управления персоналом включает не только функциональные подразделения, занимающиеся работой с персоналом, но и всех линейных руководителей, а также руководителей функциональных подразделений, выполняющих функции научно-технического, производственного, экономического руководства, управления внешними хозяйственными связями и персоналом [2].

Как и любая система управления, система управления персоналом на предприятии имеет свои цели. Главная цель системы управления персоналом в ООО «ДальПищеПром» это обеспечение организации кадрами, их эффективное использование, профессиональное и социальное развитие. Основные задачи управления персоналом в организации:

- обеспечение организации квалифицированными кадрами;
- совершенствование системы оплаты труда и мотивации;
- управление внутренним перемещением и карьерой работников;
- создание необходимых условий для эффективного использования знаний и опыта работников;
- предоставление работникам возможностей для повышения квалификации.

Процесс управления персоналом на предприятии ООО «ДальПищеПром» состоит из нескольких этапов:

- наём и отбор персонала;
- адаптация персонала;
- стимулирование персонала;
- оценка работы персонала.

В ООО «Дальпищепром» процессом управления персоналом занимается отдел кадров.

В ООО «Дальпищепром» наём осуществляется двумя источниками - внутренним, то есть из самой организации, и внешними, из людей, не имеющих отношения к организации.

Привлечение персонала происходит с помощью размещения вакансий в сети Интернет, журналах и газетах, а также по местному телевидению.

Прием персонала на работу осуществляется путем заключения трудового договора между работником и предприятием и оформляется приказом Генерального директора организации. Оформление приема на работу осуществляется отделом кадров.

После издания приказа о приеме на работу работники отдела кадров формируют комплект документов работника и передают необходимые сведения в бухгалтерию. В отделе кадров работник получает пропуск сотрудника предприятия и страховое свидетельство обязательного пенсионного страхования, если работник оформляется на работу впервые.

Каждое предприятие сталкивается с некоторыми рисками, в том числе и с рисками найма персонала. Учет всех возможных ситуаций при подборе персонала может значительно повысить эффективность работы организации.

Чтобы оценить риски процесса «Управление персоналом» была выбрана диаграмма «Галстук-бабочка». Одним из рисков процесса является: предоставление кандидатом ложной информации о себе. Главными причинами служат: отсутствие требований к вакансии в объ-

явлении, недостаточность знаний сотрудников отдела кадров, которые в свою очередь приводят к существенным последствиям.

Также риском является неточное описание вакансий, который начинается на первых этапах процесса. Последствия риска представляют собой: прием на работу неквалифицированного персонала не соответствующего требованиям; незаполненное штатное расписание.

На основе причин и последствий риска отмечены мероприятия по снижению их уровня в паспортах риска. Такими мероприятиями считаются: разработка документированной информации с описанием вакансии; обучение сотрудников отдела кадров. Ответственным за данные мероприятия назначен руководитель отдела кадров.

Для процесса «Управление персоналом» на предприятии ООО «ДальПищеПром» разработана информационная карта процесса для того, чтобы описать его основные элементы.

В информационной карте обозначена цель, которая заключается в следующем: обеспечение организации квалифицированными кадрами с соответствующими документами. Входами процесса являются: потребность в работниках соответствующей квалификации; потенциальные работники. Выходами: дополнительное соглашение к основному трудовому договору; трудовой договор. Процесс «Управление персоналом» был графически описан и представлен в форме блок-схемы. Блок-схема состоит из основных этапов проведения процесса, которые включают:

- принятие заявок от структурных подразделений;
- анализ штатного расписания;
- информирование персонала о вакантной должности;
- приём заявок на должность;
- рассмотрение заявок и отбор претендентов;
- утверждение руководителем работника на должность;
- издание приказа;
- заключение дополнительного соглашения;
- поиск соискателей;
- подача заявки в центр занятости населения, размещение объявления в СМИ и на официальном сайте предприятия в сети Internet;
- прием документов;
- проверка документов;
- собеседование с руководителем;
- издание приказа о приеме на работу;
- заключение по штатному расписанию трудового договора.

К вышеперечисленным этапам были разработаны и установлены требования, которые были закреплены в стандарте организации. СТО «Управление персоналом» разработан в соответствии с ГОСТ Р 1.5.

Таким образом, анализ действующего процесса «Управление персоналом» на предприятии ООО «Дальпищепром» показал, что привлечение персонала происходит в основном из внешних источников. Также процесс «Управление персоналом» на предприятии незадокументирован. На предприятии выявлены два значительных риска: предоставление кандидатом ложной информации о себе и неточное описание вакансий, для оптимизации данных рисков были разработаны предупреждающие мероприятия. Разработана блок-схема процесса с уточнением его основных этапов, требования к которым были закреплены в стандарте организации. Стандарт организации позволяет сделать процесс прозрачным и контролируемым не только для всех участников данного процесса, но и всего персонала предприятия.

Библиографический список

1. Система управления персоналом фирмы [Электронный ресурс]. URL: https://studbooks.net/1335499/menedzhment/sistema_upravleniya_personalom_firmy (дата обращения: 20.03.2022).

2. Организационное проектирование системы управления персоналом [Электронный ресурс]. URL: <http://econom-lib.ru/4-14.php> (дата обращения: 20.03.2022).

Валерия Георгиевна Саркисян

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. СТб-412, Россия, Владивосток, e-mail: lera-sarkisyan@mail.ru

Научный руководитель – Евгения Петровна Лаптева, канд. техн. наук, доцент

Улучшение процесса СМК «Управление документированной информацией»

Аннотация. Представлена разработка процесса СМК «Управление документированной информацией» в ООО «Гранд Марин Фиш»; разработаны требования к процессу в части управления документированной информацией.

Ключевые слова: информация, процесс, разработка процесса, предприятие, управление документами, пищевая продукция, производство, требования, нормативный документ.

Valeriya G. Sarkisyan

Far Eastern State Technical Fisheries University, STb-412, Russia, Vladivostok, e-mail: lera-sarkisyan@mail.ru

Scientific adviser – Evgenia P. Lapteva, PhD, Associate Professor

Development of the QMS process Management of documented information

Abstract. The article presents the development of the process QMS «Documented information management» at LLC «Grand Marine Fish»; requirements for the process in terms of documented information management have been developed.

Keywords: information, process, process development, enterprise, document management, food products, production, requirements, regulatory document.

В современном мире качество продукта является одним из самых главных показателей. Для того чтобы избежать выпуска некачественной продукции необходимо организовать само производство и обеспечить достоверность информации работников и персонала, для производства безопасной продукции. Документы, используемые на предприятии, должны быть действующими и не должны противоречить требованиям технического регламента.

На качество выпускаемой продукции и на конкурентоспособность предприятия, влияет процесс «Управление документированной информацией». Одним из таких предприятий является ООО «Гранд Марин Фиш». Это участок по выпуску продукции соленой, вяленой, холодного и горячего копчения, производству пресервов из морепродуктов и рыбы в Приморском крае.

Исследуемый процесс непрерывно протекает на предприятии, но для его улучшения и обеспечения качественного выполнения необходимо воспользоваться процессным подходом системы менеджмента качества, так как он позволяет полностью этот процесс идентифицировать, описать, показать его графически и задокументировать [1].

Исходя из вышеизложенного, целью данной работы является улучшение процесса системы менеджмента качества «Управление документированной информацией» в ООО «Гранд Марин Фиш». Для достижения поставленной цели, необходимо решить следующие задачи:

- проанализировать действующий процесс на предприятии;
- улучшить, на основе процессного подхода, процесс «Управление документированной информацией».

Объектом исследования является процесс «Управление документированной информацией». Предметом исследования являются этапы процесса, в части управления документированной информацией на предприятии.

Проведенный анализ действующего процесса на предприятии показал, что он является одним из важных процессов на данном предприятии, потому что «Управление документированной информацией» все организации независимо от их структуры, численности и отраслевой принадлежности создают информацию об осуществлении своих рабочих процессов. Целью процесса является обеспечение сотрудников актуализированной информацией, установление требований к обмену, согласованию, актуализации, введению в действие документации. Процесс «Управление документированной информацией» предусматривает выполнение следующих этапов:

- поступление документированной информации;
- обеспечение документами пользователей;
- применение документа;
- анализ и актуализация документов;
- аннулирование и изъятие документов;
- хранение документов;
- уничтожение документов.

Поступление новых документов системы менеджмента качества осуществляется в соответствии с потребностями структурного подразделения и регистрируется в журнале регистрации документов системы менеджмента качества. Полученный документ анализируется на действенность. Если документ не действует, то он отправляется на аннулирование.

Служба качества обеспечивает наличие версий документов на рабочих местах. Для этого проводится учет тиража рабочих копий и последующая рассылка документов. Доведение до персонала рабочих копий подтверждается наличием листа ознакомления.

После применения документа, в случае если он не действителен, проводится проверка на актуальность. Если после проведения проверки на актуальность, документ оказывается актуальным, он считается актуализированным. Если после проведения проверки на актуальность, документ оказывается неактуальным, он передается на актуализацию.

Документ аннулируется на основании пересмотра или распоряжения высшего руководства ООО «Гранд Марин Фиш», в случае если документ утратил свою актуальность или не действует. Аннулированные версии документов изымают со всех носителей и архивируют. Все аннулированные документы, отправляются в архив организации на хранение со сроком на 5 лет. Доступ к хранилищу документов имеет руководитель службы качества. После истечения срока хранения документации в архиве, документ передается на уничтожение. Для контроля за уничтожением документации заполняется соответствующая запись в акте об уничтожении документа.

Для того чтобы выявить причины и последствия рисков, в работе была применена методика оценки рисков с помощью диаграммы Исикавы и диаграммы «Галстук-бабочка».

Проведя анализ процесса «Управление документированной информацией», мы рассмотрели этот процесс и выявили следующие риски:

- использование недостоверной документированной информации;
- структурные подразделения не обеспечены необходимой документацией.

Выявив риски процесса, разработали к каждому риску паспорта. Проведено полное описание риска и разработаны предупреждающие действия к каждому из них, к которым были отнесены:

- ознакомление персонала с актуальной документацией;
- проведение плановых проверок по содержанию архива документов;
- ограничение доступа к архиву посторонним лицам;
- плановое проведение уничтожения архивной документации;
- наличие заполненных копий актов о списании документа на рабочих местах;
- осуществление своевременного выведения неактуальных документов;

- проведение повторного информирования персонала;
- дополнительное опубликование списка актуализированной документации на сайте организации;
- контроль за оформлением документации;
- контроль над публикацией документа;
- копии заполненных листов ознакомления на рабочем месте;
- осуществление ежемесячной проверки по наличию необходимой документации на рабочем месте.

Источниками возникновения выявленных рисков являются:

- документация (составление плана документирования и актуализации документирования; заполнение листов ознакомления; выведение неактуальной документации);
- материальные ресурсы (возможность разработки документированной информации; выделение ресурсов на проведение актуализации);
- персонал (проведение обучения; предоставление всей необходимой информации своевременно; четко поставленные задачи);
- архивизация (отсутствие нарушений при хранении документов; четкое разделение хранения актуальных и отмененных документов);
- аннулирование (заполненные акты о списании документа; полный сбор копий для аннулирования).

Последствиями рисков, согласно построенным диаграммам Исикавы и Галстук-бабочки являются:

- снижение качества готовой продукции;
- осуществление трудовой деятельности по неактуальной документации;
- нарушение хранения документации;
- введение в заблуждение персонала;
- затруднение поиска актуальной версии документа;
- нарушение осуществления трудовой деятельности.

Для того чтобы этот процесс улучшить мы воспользовались процессным подходом, который позволит полностью описать процесс. На первом этапе мы идентифицировали данный процесс среди всех других процессов организации. Для идентификации процессов используется «Дерево процессов системы менеджмента качества». После проведения идентификации было определено, что процесс находится на уровне С, входит в блок «Средства обеспечения». Отсюда был сделан вывод, что все требования к процессу установлены в разделе 7, ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования» [2].

Согласно требованиям данного раздела, процесс был описан, и все полученные данные были занесены в карту процесса, которая включает в себя:

1. Полное наименование процесса – управление документированной информацией.
2. Код процесса – С 3.5.2.
3. Определение процесса - это деятельность по обеспечению пользователей документа актуализированными копиями, поддержанию в рабочем состоянии, отмене, изъятию и хранению документов на предприятии.
4. Цель процесса – обеспечение сотрудников актуализированной информацией, установление требований к обмену, согласованию, актуализации, введению в действие документации.
5. Руководитель процесса – руководитель службы качества.
6. Нормативы процесса – СТО «Управление документированной информацией», ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования» [2].
7. Входы процесса – потребность в документированной информации.
8. Выходы процесса – актуализированная документированная информация, отмененная документированная информация.
9. Ресурсы процесса – информационные (внешняя и внутренняя документация предприятия), трудовые (персонал).
10. Процессы поставщиков – все структурные подразделения предприятия.

11. Процессы потребителей – сотрудники организации.

12. Контролируемые параметры процесса – доступность информации для персонала, среднее время ожидания документации.

13. Показатели результативности процесса – доступность использования документами для персонала [3].

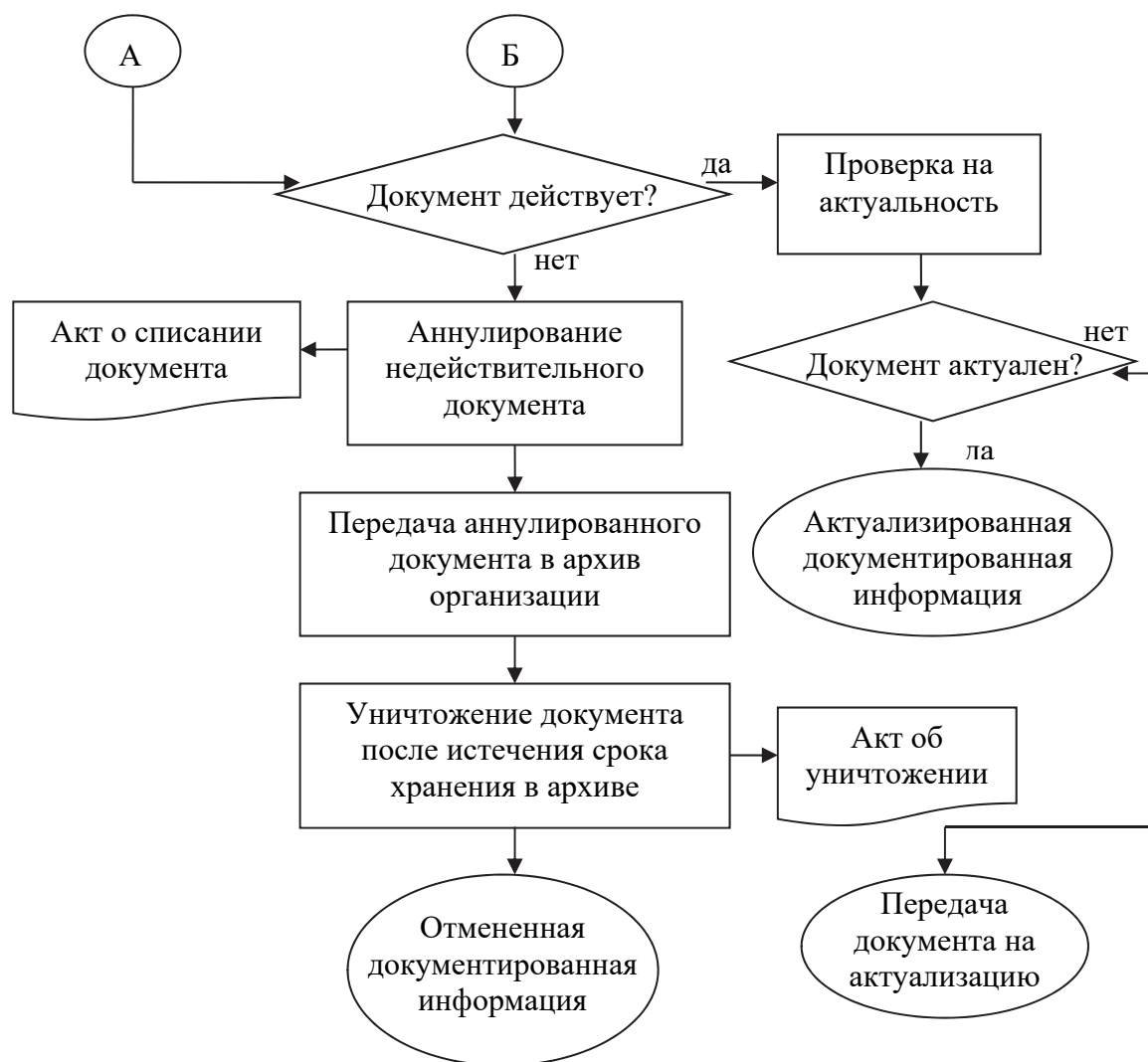
Для наглядного представления процесса, была разработана блок-схема процесса, представленная на рисунке, которая дает пошаговое его выполнение.

Входом процесса является потребность в документированной информации, а выходами являются:

- отмененная документированная информация;
- передача документа на актуализацию;
- актуализированная документированная информация.



Блок-схема процесса «Управление документированной информацией» (начало)



Блок-схема процесса «Управление документированной информацией» (окончание)

Процесс «Управление документированной информацией» тесно связан с другим процессом системы менеджмента качества – «Создание и актуализация», и обеспечить полную работу управления документированной информацией без затрагивания другого процесса не было возможным.

Для того чтобы этот процесс выполнять результативно, и сотрудники были осведомлены о том, кто какую функцию выполняет, и вся последовательность действий процесса была задокументирована в стандарте организации.

Таким образом, в результате проделанной работы было проведено улучшение процесса «Управление документированной информацией», которые позволят в дальнейшем более результативно выполнять процесс и эффективно проводить его контроль.

Библиографический список

1. Мишин В.М. Исследование систем управления: учебник. 2-изд. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. 527 с.
2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. Введ. 2015-11-01. М.: Стандартинформ, 2020. 23 с.
3. Система менеджмента качества: учеб. пособие / Е.Ю. Салдаева. Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2019. 82 с.

Анастасия Анатольевна Симоненко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. СТб-412, Россия, Владивосток, e-mail: nastya.simonenko.00@list.ru

Научный руководитель – Евгения Петровна Лаптева, канд. техн. наук, доцент

Разработка процесса СМК «Оценка удовлетворенности потребителей»

Аннотация. Представлен анализ процесса «Оценка удовлетворенности потребителей» на предприятии ПСПК «Кневичанский», а также характеристика процесса и риски процесса. Разработаны основные этапы процесса и зафиксированы требования к процессу «Оценка удовлетворенности потребителей» в СТО.

Ключевые слова: процесс, требования, оценка, потребители, предприятие, характеристика, нормативная документация, стандарт организации, пищевая промышленность.

Anastasia A. Simonenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, STb-412, Russia, Vladivostok, e-mail: nastya.simonenko.00@list.ru

Scientific adviser – Evgenia P. Lapteva, PhD, Associate Professor

Development of the QMS process «Assessment of customer satisfaction»

Abstract. The article presents an analysis of the process of assessing consumer satisfaction at the enterprise PSPK «Knevichansky». The characteristic of the process and the risks of the process are presented. The main stages of the process have been developed and the requirements for the process of assessing customer satisfaction in the organization's standard.

Keywords: process, requirements, assessment, consumers, enterprise, characteristic, normative documentation, organization standard, food industry.

Качество – многогранное, многомерное понятие. Оно применяется практически во всех сферах деятельности человека и находится под воздействием разнообразных факторов внутренней и внешней среды [1].

В настоящее время главной задачей современных предприятий пищевой промышленности является обеспечение стабильности качества и безопасности продукции. Стабильное качество и безопасность продукции достигается путем внедрения процессного подхода СМК на предприятии. Процессный подход – это подход к организации и анализу деятельности предприятия, основанный на выделении и рассмотрении ее процессов, каждый из которых протекает во взаимосвязи с другими процессами организации или внешней средой. Процессный подход к управлению заключается в выделении на предприятии сети процессов и управление этими процессами для достижения максимально возможной эффективности деятельности предприятия [2].

Целью данного исследования является разработка процесса СМК «Оценка удовлетворенности потребителей» на предприятии ПСПК «Кневичанский». Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд следующих задач:

- провести анализ процесса «Оценка удовлетворенности потребителей» на предприятии ПСПК «Кневичанский» и определить риски процесса;

- разработать процесс СМК «Оценка удовлетворенности потребителей» и задокументировать данный процесс.

Объектом исследования является предприятие ПСПК «Кневичанский». Предметом исследования является процесс СМК «Оценка удовлетворенности потребителей».

В конкурентной деловой среде удовлетворенность клиентов является важным элементом успеха в бизнесе. И многие эксперты согласны с тем, что самый мощный конкурентный инструмент – это качество обслуживания потребителей и удовлетворение их потребностей. Решение этой задачи позволит отечественным продовольственным товарам быть конкурентоспособными [3].

Одним из таких предприятий является Потребительский сельскохозяйственный перерабатывающий кооператив «Кневичанский». Основным и приоритетным видом деятельности ПСПК «Кневичанский» является производство молока и молочной продукции, оптовая и розничная торговля. Ассортимент предприятия ПСПК «Кневичанский» невелик, но за недолгий срок своего функционирования, предприятие зарекомендовало себя с лучшей стороны.

Как правило, на предприятии оценка удовлетворенности или лояльности потребителей является регулярной процедурой, которую компания проводит для контроля собственных позиций на рынке и выявления возможных проблемных зон. Данные исследования проводятся самостоятельно - силами собственных сотрудников. Показатели, источники информации, формы сбора и предоставления информации, категории участников мониторинга удовлетворенности потребителей определяются и устанавливаются руководителями процессов.

На предприятии основной формой мониторинга оценки удовлетворенности потребителей является анкетирование. Инструментом является анкета с вопросами в виде балльной оценки компании или ее продукции по определенным критериям. Применяются семибалльные и пятибалльные шкалы оценок. Это популярная шкала Лайкерта. Респондентов просят указать степень согласия или несогласия с перечисленными утверждениями. Они ставят оценку в виде балла от 0 до 5, где «0» – это совершенно не удовлетворен или не согласен, «5» - полностью удовлетворен или полностью согласен. «3» – это среднее значение, означающее обычно – «затрудняюсь ответить». Потребители-респонденты проставляют оценки. Далее определяется средняя оценка. Это простой, но ненадежный метод, так как не учитывается относительная значимость отдельных критериев. Кроме этого, оценки потребителей могут быть субъективными и неточными.

Удовлетворенные потребители со всех позиций выгодны компании, так как, во-первых, очень высока вероятность того, что они станут постоянными клиентами и будут способствовать экономии средств на привлечение новых покупателей. Во-вторых, они готовы оплачивать некоторую наценку, так как они уже убедились в качестве продукции, предоставляемой данной организацией, в-третьих, они будут рекомендовать своим знакомым купить вашу продукцию. Новые потребители, появившиеся в результате таких рекомендаций, очень выгодны, поскольку вы не тратите средств на их приобретение, и они обычно становятся хорошими потребителями, поскольку уже существующие хорошие потребители, как правило, рекомендуют подобных себе людей [4].

Так же на предприятии создана система горячей линии для работы с потребителями. Эта система позволяет выявить наиболее слабые стороны в производстве и стремлению к постоянному улучшению.

Одним из недостатков предприятия является отсутствие задокументированного процесса «Оценка удовлетворенности потребителей». Так же недостатком является отсутствие анкет на официальном сайте предприятия, где посетители могли бы высказать свое мнение о продукции. Также организация должна определять риски и возможности, которые способны повлиять на процессы и результаты работы организации.

В результате проведенного анализа процесса «Оценка удовлетворенности потребителей» на предприятии ПСПК «Кневичанский» были выявлены следующие риски:

- неправильное определение метода для проведения оценки удовлетворенности потребителей;
- неверная разработка анкет оценки удовлетворенности потребителей.

Для того чтобы понять, что является причинами и последствиями рисков необходимо воспользоваться методами оценки рисков: диаграмма Исикавы и диаграмма «Галстук-бабочка», которые позволяют наглядно представить все факторы (причины), влияющие на достижение целей так как риск это и есть та неопределённость, которая влияет на достижение целей.

Исходя из результатов, мы можем сделать следующие выводы о рисках. Так причиной возникновения риска «неправильное определение метода для проведения оценки удовлетворенности потребителей» являются неквалифицированный персонал и отсутствие четкого описания действий при выборе методов оценки. Последствиями данного риска являются отсутствие полной и достоверной информации и отсутствие верных данных по процессу.

Причиной возникновения риска «неверная разработка анкет оценки удовлетворенности потребителей» являются неквалифицированный персонал и отсутствие процедуры по разработке анкет. Последствиями данного риска являются отсутствие полной и достоверной информации и невозможность проведения процесса.

Анализ процесса «Оценка удовлетворенности потребителей» на предприятии ПСПК «Кневичанский» проводится, но данный процесс не является стандартизированным. Основной формой проведения процесса является анкетирование, простой, но ненадежный метод, не учитывающий все критерии.

Для улучшения процесса воспользуемся процессным подходом СМК. Согласно процессному подходу необходимо идентифицировать процесс «Оценка удовлетворенности потребителей» и этапы его проведения.

Итак, оценка удовлетворенности потребителей – систематическая и регулярная комплексная процедура, ориентированная на решение основной задачи организации по обеспечению и повышению качества предоставляемых продукции и услуг посредством системы взаимодействия организации с потребителями. Это восприятие потребителем того, насколько удовлетворены его требования. Другими словами, это некий позитивный опыт, который получил покупатель после взаимодействия с компанией и ее продукцией, когда товар или услуга соответствует его ожиданиям или превосходит их. Если покупка не соответствует ожиданиям, потребитель останется неудовлетворенным. Как следует из понятия удовлетворенности потребителя, его ожидания всегда лично окрашены [5].

Согласно требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015: «Организация должна определить процессы, необходимые для системы менеджмента качества, и их применение во всей организации». Для определенного процесса первое, что необходимо сделать, это определить и идентифицировать процесс среди всех процессов, имеющихся в организации.

При построении «Дерева процессов» было выявлено, что процесс «Оценка удовлетворенности потребителей» является процессом третьего уровня, входит в процесс второго уровня «Мониторинг, измерение, анализ и оценка» и относится к макропроцессу первого уровня «Оценка результатов деятельности». Код процесса: С 5.1.2.

В ходе разработки процесса было определено ответственное лицо за процесс «Оценка удовлетворенности потребителей» на предприятии ПСПК «Кневичанский». Ответственным лицом на предприятии является инженер по качеству. В его обязанности с введением СТО будет входить планирование, организация и мониторинг данного процесса.

В настоящее время компаниям необходимо отслеживать эффективность собственной деятельности как поставщика готовой продукции и проводить регулярный мониторинг удовлетворенности потребителей. В ходе мониторинга удовлетворенности потребителей должна учитываться и анализироваться следующая информация:

- требования конкретных потребителей;
- результаты мониторинга развития предприятия;
- перспективные требования к продукции;
- потребности рынка.

Для проведения оценки удовлетворенности потребителей предлагается использовать метод анкетирования, который на данный момент уже внедрен на предприятии, но с учетом его доработки и внесения изменений.

Для наглядного представления процесса была построена блок-схема процесса «Оценка удовлетворенности потребителей» и установлены основные этапы проведения процесса, которые включают:

- планирование работ по оценке удовлетворенности потребителей;
- определение и классификация потребителей;
- определение методов оценки удовлетворенности потребителей;
- определение показателей оценки удовлетворенности потребителей;
- разработка анкет оценки удовлетворенности потребителей;
- размещение анкет на официальном сайте организации;
- сбор информации об удовлетворенности потребителей;
- обработка информации об удовлетворенности потребителей;
- анализ информации об удовлетворенности потребителей;
- составление отчета об удовлетворенности потребителей.

К вышеперечисленным этапам были разработаны и установлены требования, которые были закреплены в стандарте организации. СТО «Оценка удовлетворенности потребителей», который разработан в соответствии с ГОСТ Р 1.5.

Таким образом, в результате проделанной работы был проанализирован процесс «Оценка удовлетворенности потребителей» на предприятии ПСПК «Кневичанский». Анализ процесса показал, что он выполняется, но не исключены риски процесса. В связи с чем в работе были определены риски процесса и разработаны мероприятия по их оптимизации. Для улучшения процесса был использован принцип процессного подхода, что позволило провести идентификацию и описание процесса, а также разработать блок-схему процесса в результате чего, были определены основные этапы процесса, требования к которым были закреплены в стандарте организации, что позволило сделать процесс прозрачным и более понятным сотрудникам, что в свою очередь позволит повысить его результативность.

Библиографический список

1. Оценка удовлетворенности потребителей [Электронный ресурс]. URL: https://spravochnick.ru/marketing/udovletvorennost_potrebiteley/ocenka_udovletvorennosti_potrebiteley/ (дата обращения: 01.04.2022).
2. Процессный подход к управлению цели [Электронный ресурс]. URL: <https://qualitybusiness.ru/процессный-подход-к-управлению/> (дата обращения: 01.04.2022).
3. Определение и оценка степени удовлетворенности потребителей [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gd.ru/articles/11588-udovletvorennost-potrebiteley> (дата обращения: 01.04.2022).
4. Котлер Ф. Основы маркетинга. Краткий курс. М.: Издательский дом «Вильямс», 2007. 647 с.
5. Волкова А.А. Влияние восприятия цен на восприятие качества // Теория и практика общественного развития. 2014. № 5. С. 199–201.
6. Качество и безопасность как основные свойства продукции [Электронный ресурс]. URL: <https://poisk-ru.ru/s46212t12.html> (дата обращения: 01.04.2022).

Софья Сергеевна Слостён

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. СТб-212, Россия, Владивосток, e-mail: sofiaslastion@gmail.com

Научный руководитель – Эдуард Николаевич Ким, доктор техн. наук, профессор

Использование цветовых характеристик в оценке качества копченой рыбной продукции

Аннотация. Приведена оценка органолептических показателей корюшки малоротой горячего копчения с различной степенью прокопченности. Установлена корреляция единичных органолептических показателей с комплексной оценкой качества копченых образцов. Приведена оценка цветовых характеристик экспериментальных образцов корюшки малоротой горячего копчения с различной степенью прокопченности. Использование инструментального метода для оценки качества копченой продукции.

Ключевые слова: копченая рыбная продукция, органолептическая оценка, оценка качества, цветовые характеристики, корреляция.

Sofia S. Slasten

Far Eastern State Technical Fisheries University, STb-212, Russia, Vladivostok, e-mail: sofiaslastion@gmail.com

Scientific adviser – Eduard N. Kim, Doctor of Technical Sciences, Professor

Use of color characteristics in assessing the quality of smoked fish products

Abstract. The paper presents an assessment of the organoleptic characteristics of hot-smoked small-mouth smelt with various degrees of smokedness. A correlation of single organoleptic indicators with a comprehensive assessment of the quality of smoked samples has been established. An assessment of the color characteristics of experimental samples of hot-smoked small-mouth smelt with various degrees of smokedness is given. Using the instrumental method to assess the quality of smoked products.

Keywords: smoked fish products, organoleptic evaluation, quality evaluation; color characteristics, correlation.

Одной из проблем контроля качества копченой продукции в процессе ее производства и реализации является оценка многочисленных органолептических показателей, которые в определенной степени субъективны и требуют прерывания технологического процесса копчения.

Наиболее перспективным направлением решения указанной проблемы является оценка цвета поверхности копченой продукции с использованием инструментальных методов [1]. Однако для использования инструментального метода для оценки качества копченой продукции необходимо установить корреляцию между качеством копченой продукции и цветовыми характеристиками ее поверхности.

Исходя из вышесказанного, целью работы являлись цветовых характеристик копченой продукции различного качества. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- изготовить ряд образцов копченой продукции различного качества;
- установить органолептические характеристики копченой продукции;

- установить цветовые характеристики копченой рыбной продукции;
- обосновать оценку качества копченой рыбной продукции по цветовым характеристикам ее поверхности.

В работе использовали стандартные и общепринятые химические, физико-химические, органолептические и статистические методы исследования. Комплексную оценку качества копченой рыбы осуществляли как суммарную органолептическую оценку с учетом значимости единичных органолептических показателей [2]. Суммарную органолептическую оценку рассчитывали по формуле

$$y_c = \sum y_i k_i, \quad (1)$$

где y_i – оценка частного показателя, баллы; k_i – коэффициент значимости частного показателя.

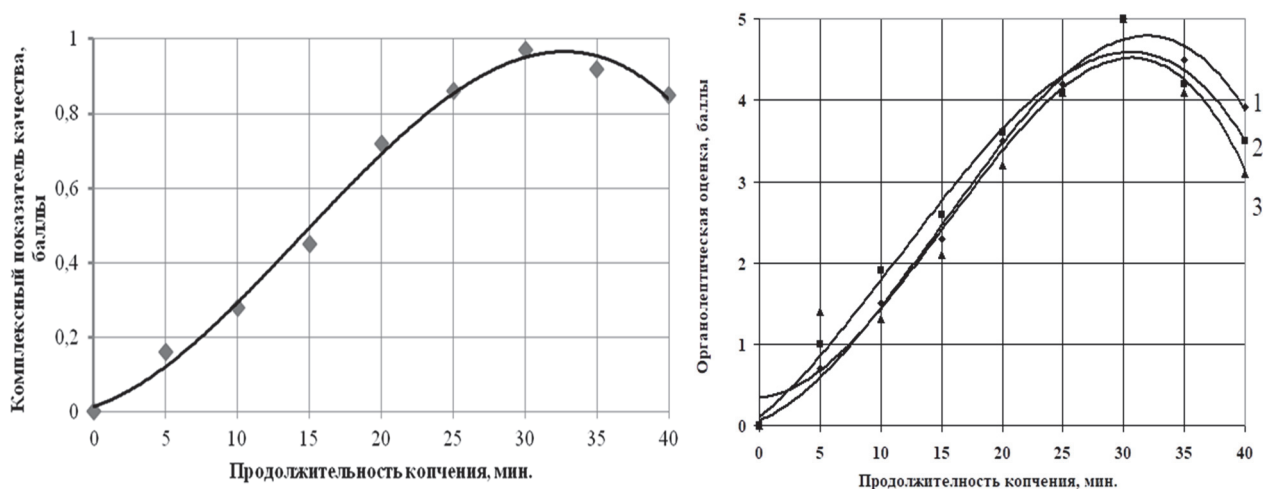
Определение цветовых характеристик осуществляли путем измерения отраженного от поверхности продукта сигнала, испускаемого стандартным источником дневного белого света МКО-D 65 с помощью цифровой камеры, для снятия изображения с последующим нахождением координат цвета XYZ и нахождением доминирующей длины волны, чистоты цвета и яркости экспериментальных образцов [3]. Коэффициенты корреляции рассчитывали по формуле

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}, \quad (2)$$

где x_i , y_i – коррелируемые факторы; n – размер элементов в выборке.

Объектами исследования служили корюшка малоротая по ГОСТ 11482-96 «Рыба холодного копчения. Технические условия» [6].

В условиях кафедры «Управление техническими системами» ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» на экспериментальной установке [4] изготовлен ряд образцов рыбы горячего копчения с различной степенью прокопченности из корюшки малоротой. Результаты органолептической оценки экспериментальных образцов представлены на рисунке.



Зависимость показателей качества корюшки малоротой горячего копчения от продолжительности копчения: а – зависимость органолептических показателей от продолжительности копчения; б – зависимость комплексного показателя качества от продолжительности копчения; 1 – вкус копчения; 2 – цвет поверхности копченой сельди; 3 – запах копчения

В таблице приведены результаты оценки органолептической оценки цветовых характеристик экспериментальных образцов и коэффициенты корреляции.

Корреляция органолептических показателей и цветовых характеристик образцов корюшки малоротой горячего копчения разной степени готовности

№ образца	Продолжительность копчения, часы	Суммарная органолептическая оценка, баллы	Доминирующая длина волны, нм	Чистота цвета, %	Коэффициенты корреляции
1	0,05	12,1	570	8	0,83
2	0,10	13,5	571	11	0,85
3	0,15	14,6	571	15	0,90
4	0,25	16,2	572	25	0,93
5	0,30	16,8	573	31	0,94
6	0,35	18,3	574	43	0,96
7	0,40	19,1	576	55	0,98
8	0,45	19,8	578	58	0,98
9	0,55	17,5	582	75	0,95

Полученные расчётным путем, коэффициенты корреляции суммарной органолептической оценки показателей качества и цветовых характеристик корюшки малоротой горячего копчения разной степени готовности, выраженных доминирующей длиной волны и частотой цвета, составили 0,83-0,98. Это позволяет использовать для оценки качества копченых рыбных продуктов их цветовые характеристики – доминирующую длину волны и чистоту цвета.

Таким образом, получен ряд образцов корюшки малоротой горячего копчения с различной степенью прокопченности. Проведена оценка единичных показателей органолептической оценки и рассчитаны показатели комплексной оценки качества экспериментальных образцов копченой рыбы. Установлены значения цветовых характеристик – доминирующей длиной волны и частотой цвета экспериментальных образцов копченой рыбы. Методом корреляции обосновано использование для оценки качества копченой рыбы инструментального метода оценки цветовых характеристик ее поверхности.

Библиографический список

1. Горохов Ю.И. Разработка инструментального метода оценки цвета копченой рыбы и исследование цветообразования при горячем бездымном копчении: автореф. дис. ... канд. техн. наук: (05.18.04). М.: ВНИРО, 1989. 24 с.
2. Паначина В.С., Ким Э.Н., Кривченко А.М., Тимчук Е.Г. Оценка цветовых характеристик копченой рыбной продукции // Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана: матер. 5-й Междунар. науч.-техн. конф. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2018. Ч. 2. С. 63–66.
3. Паначина В.С., Ким Э.Н., Тимчук Е.Г. Оценка качества копченой рыбной продукции на основе определения цветовых характеристик // Инновационное развитие рыбной отрасли в контексте обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: матер. I Нац. заоч. науч.-техн. конф. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2017. С. 244–249.
4. Тимчук Е.Г. Экспериментальная коптильная установка для исследования процесса бездымного копчения // Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана: матер. II Междунар. науч.-техн. конф. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2012. С. 239–244.
5. Паначина В.С., Врублевская С.С. Разработка системы контроля готовности копченой рыбной продукции по её цветовым характеристикам // Научный потенциал молодежи – развитию пищевых производств: матер. II Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2018. С. 232–235.
6. ГОСТ 11482-96. Рыба холодного копчения. М.: Изд-во стандартов, 2007. 14 с.

Надежда Евгеньевна Стёпочкина

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. СТб-212, Россия, Владивосток, e-mail: stepochkinanadya@yandex.ru

Научный руководитель – Эдуард Николаевич Ким, доктор техн. наук, профессор

Создание ароматизатора на основе отходов переработки при производстве гребешка

Аннотация. Даны рекомендации по использованию отходов гребешка.

Ключевые слова: ароматизаторы пищевые, переработка гребешка.

Nadejda E. Stepochkina

Far Eastern State Technical Fisheries University, STb-212, Russia, Vladivostok, e-mail: stepochkinanadya@yandex.ru

Scientific adviser – Eduard N. Kim, Doctor of Technical Sciences, Professor

The creation of a flavor based on the waste of processing in the production of scallops

Abstract. Recommendations on the use of scallop waste are given.

Keywords: food flavorings, scallop processing.

Одной из задач рыбной отрасли, указанной в Стратегии развития рыбохозяйственного комплекса до 2030 года, является рациональное использование сырья водного происхождения, включая безотходное производство на основе глубокой переработки. Проблемой, препятствующей решению указанной задачи, является то, что отходы не используются в качестве самостоятельных пищевых продуктов, и в большинстве случаев просто утилизируются. Решением сформулированной проблемы может послужить анализ белковой части отходов от переработки гребешка.

Исходя из этого целью исследования являются рекомендации по использованию отходов от разделки гребешка для получения вкусо-ароматической добавки, позволяющей придавать пищевым продуктам приятные аромат и вкус гребешка. В задачи исследования входит:

1. Анализ белковых отходов от переработки гребешка.
2. Обоснование способа получения ароматизаторов из белковых отходов от переработки гребешка.

Ароматизаторы всё чаще и чаще применяются в пищевой промышленности. Развитие современных технологий в производстве продуктов на основе глубокой переработки сырья вызвало рост требований на ароматизаторы. После такой переработки, целью которой является получение стандартизованных концентратов белков, жиров и углеводов, пищевые продукты почти полностью освобождаются от «балластных» веществ, в том числе и от летучих ароматических веществ, определяющих их аромат и вкус. Также использование ароматизаторов является экономически целесообразным, так как чаще всего сырье приобрести дорого или не является возможным. Морской гребешок хорошо известен на рынке своим приятным вкусом и ароматом. Проблема его переработки в том, что достаточная большая часть от продукта

отправляется в отходы. Эти отходы никак не перерабатываются и загрязняют окружающую среду [1].

Морской гребешок – моллюск, створки которого имеют округлую форму. Между двумя створками раковины гребешка находится тело моллюска (мускул) в желтовато-розовой пленке – мантия. Мускул – особо деликатесный продукт, он представляет собой пучок мышечных волокон светло-желтого цвета, плотной консистенции. Мясо морского гребешка очень нежное, по вкусу сладковатое и считается изысканным деликатесом, и так как оно содержит значительное маленькое количество жиров, его можно отнести к вегетарианскому виду продуктов, но в нем находятся кислоты Омега-3 и Омега-6, а также витамины группы В₁, В₂, В₆, В₁₂, поэтому мясо морского гребешка очень полезно для организма человека. Самым вкусным и полезным гребешком считается гребешок в возрасте двух лет, это обуславливается тем, что он уже успел собрать все полезные вещества, но еще не начал собирать вредные [2].

При переработке гребешка сырье разделяют на съедобные части и не съедобные. Выход съедобной части составляет не более 19 %, в них входит мускул, мантия и половые железы гребешка. Их промывают, поддают термической обработке, фасуют и оправляют в магазины и заведения общественного питания. Мясо гребешка можно употреблять как в сыром, так и в жаренном либо вареном виде. Также из мускула и мантии изготавливают консервы. Оставшиеся 81 % являются не съедобными, т.е. отходами. К ним относятся створки гребешка, жабры и желудок. Одни лишь створки перерабатывают, измельчают и используют в качестве производства кормовой муки для птиц, так как в них содержится значительное количество минеральных веществ полезных для семейства пернатых. Содержание липидов в отходах мягких тканей достигает 2,4-3,6 %, а белка целых 15,6-24 %.

Требования к сырью и материалам определены в ГОСТ 30314-2006 «Филе морского гребешка мороженное».

Ароматизатор пищевой - продукт, содержащий вкусоароматическое вещество или вкусоароматический препарат конкретного продукта, предназначенный для придания пищевой продукции аромата и/или вкуса этого конкретного продукта [3].

Способы получения ароматизаторов, применяемых в производстве аналогов продуктов из гидробионтов, можно разделить на 3 группы (рис. 1) [4]:

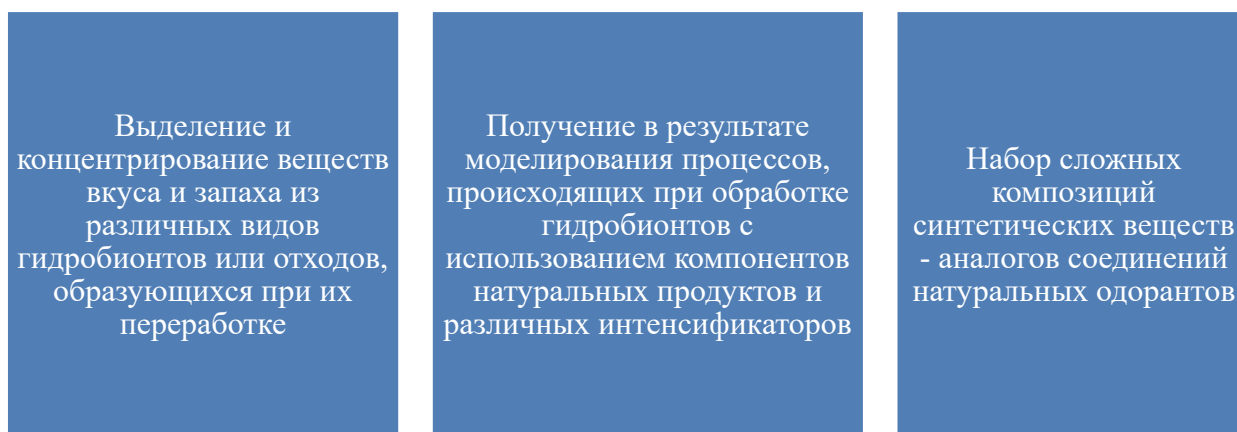


Рисунок 1 – Способы получения ароматизаторов

Первый способ получения ароматизатора является наиболее рациональным. Он состоит из следующих технологических процессов (рис. 2).

Таким образом, отходы от переработки гребешка являются важным источником белка. Основной способ их рационального использования – создание пищевой добавки.

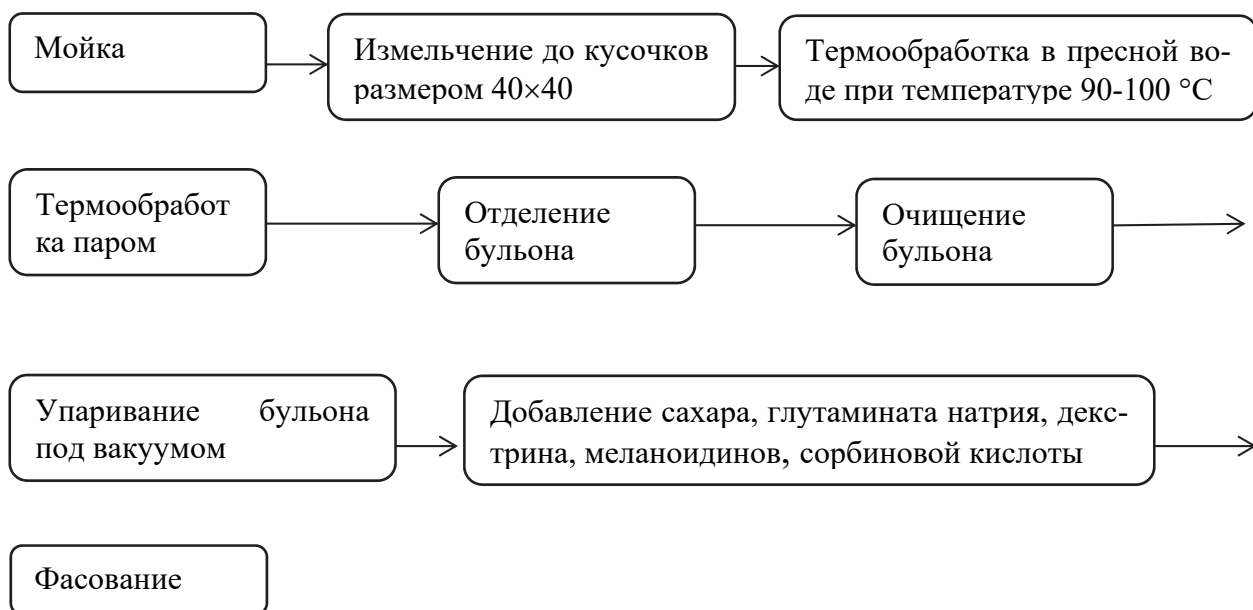


Рисунок 2 – Технологическая схема процессов получения ароматической пищевой добавки из отходов

Библиографический список

1. Ароматизаторы [сайт]. 2006. URL: <https://bpk-spb.com/articles/detail.php?ID=48> (дата обращения: 08.04.2022).
2. Обработка и использование рыбных пищевых отходов [сайт]. 2022. URL: <https://halal-eko.ru/othody/ispolzovanie-rybnyh-othodov.html> (дата обращения: 08.04.2022).
3. ГОСТ 32049-2013. Ароматизаторы пищевые. Общие технические условия = Food flavorings. General technical conditions: национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: введен Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 июля 2013 г. № 441-ст: введен впервые: дата введения 2014- 01-01, разработан ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт пищевых ароматизаторов, кислот и красителей Российской академии сельскохозяйственных наук» (ГНУ ВНИ-ИПАКК Россельхозакадемии). М.: Стандартинформ, 2014. 23 с.
4. Технологическая комплексная переработка гидробионтов: [сайт]. 2018. URL: <https://nashaucheba.ru/v16230/?cc=14&page=2> (дата обращения: 08.04.2022).

Секция 4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ПРОЦЕССЫ И ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

УДК 637.5+664.002

Евгений Алексеевич Берендяев

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
гр. ТОб-212, Россия, Владивосток, e-mail: berendyaev02@mail.ru

Научный руководитель – Александра Игоревна Крикун, канд. техн. наук, доцент

Технологический процесс и оборудование для переработки птицы

Аннотация. Рассмотрены технологические процессы и оборудование для получения пищевой продукции из птицы на птицеперерабатывающих предприятиях.

Ключевые слова: оборудование, технологический процесс, производство, птицефабрика.

Evgeniy A. Berendyaev

Far Eastern State Technical Fisheries University, TOB-212, Russia, Vladivostok, e-mail:
berendyaev02@mail.ru

Scientific adviser – Alexandra I. Krikun, PhD, Associate Professor

Technological process and equipment for poultry processing

Abstract. This work is devoted to technological processes and equipment for obtaining food product from poultry at poultry processing enterprises.

Keywords: equipment, technological process, production, poultry farm.

Технологический процесс и оборудование для переработки птицы. Основной продукцией, выпускаемой птицефабриками, являются мясо и яйца птицы. Остальное в основном идёт на утилизацию, хотя в наше время всё больше производителей стараются пускать в оборот всё сырьё, тем самым поддерживая безотходное производство. Технологический процесс производства пищевых яиц состоит из следующих технологических операций: инкубация яиц; выращивание ремонтного молодняка; содержание несушек и получение от них пищевых яиц, сортировка и упаковка яиц. Кроме того, при выращивании молодняка часть птицы отбраковывают на мясо. Технология производства мяса птицы состоит из следующих технологических операций: навешивания птицы на конвейер; оглушения; убоя; обескровливания; тепловой обработки; снятия оперения; опалки; воскования; потрошения; мойки; охлаждения; сортировки тушек птицы; упаковки; маркирования; замораживания; транспортирования и хранения тушек птицы.

Навешивание птицы на конвейер. Чаще всего птицефабрики работают с такими видами мяса, как курица и индейка. Для перемещения птицы по всей линии производства обычно используют конвейеры со специальными подвесами, оснащённые специальными направляющими фиксации в определённом положении. На производстве могут использоваться такие транспортные систем как: автоматические разделочные линии; линии фасования субпродук-

тов; модульные ленточные конвейеры; многоярусные конвейеры разного типа; накопительные рольганги. Также на птицефабриках могут быть и ленточные конвейеры, однако используются они чаще для сортировки, упаковки, маркировки и очень редко на самом производстве мяса.

Любые конвейеры можно оснастить дополнительными устройствами и опциями, которые позволят разделявать птицу, отрезать ее части, разрезать их на мелкие куски.

Оглушение. Задача оглушения – обездвижить птицу, но ни в коем случае не допустить ее убоя на этом участке линии переработки. Процесс оглушения приводит к расслаблению мышц, потере болевой чувствительности, что облегчает проведение последующих операций на конвейере. При оглушении работа сердца не прекращается, что способствует лучшему обескровливанию. Существует три основных метода оглушения птиц: механический, с помощью электрического тока или углекислого газа. Электрический способ оглушения более широко используется ввиду высокой скорости процесса и отсутствия воздействия на мясо птицы. Электрооглушение проводят при движении подвешенной за ноги птицы на конвейере первичной переработки, при этом аппараты устанавливают под конвейером, но существуют способы подвода тока с двух сторон к голове или к шее и голове птицы. Механическое оглушение – наиболее простой и доступный метод, однако он считается малоэффективным. Его осуществляют ударом твердым предметом в лобную часть головы с такой силой, при которой не нарушается целостность кости и не возникает кровоизлияния в мозг, поскольку в противном случае наступает мгновенная смерть и обескровливания не происходит. Для способа оглушения углекислым газом курицы помещаются в специальную камеру, в которой их опускают на определенную глубину. После помещения в герметичную камеру подают углекислый газ, при вдыхании которого животные засыпают. Для наружного убоя бройлеров и индюшат на птицеперерабатывающих предприятиях применяют машину В2-ФЦ-2Л-6/4, а для автоматического наружного убоя утят (уток) – машину В2-ФУЛ-2/1. Также на предприятии используют аппарат электрооглушения РЗ-ФЭО.

Убой. Существует два способа убоя птицы. Наружный способ подразумевает рассечение кожи и перерез трех крупных сосудов – яремной вены, лицевой и сонной артерий. Внутренний способ использует пресечение кровотока в сосудах, расположенных в полости рта птицы. При обработке на автоматизированных линиях используют метод отрезания части головы птицы. Этот способ не требует высокой квалификации рабочих и позволяет лучше и быстрее обескровливать тушки. В автоматах для убоя дисковым ножом отрезается затылочная часть головы на уровне глазных впадин. Недостатком данного способа является нарушение целостности кожи, что может привести к отрыву головы при снятии оперения на дублильных машинах. При автоматическом способе убоя один рабочий должен контролировать работу машины и при необходимости осуществлять ручной убой птицы. Для убоя используют стойку для убоя птиц Спрут-14Р и другие его виды, ЛЗК-100, К7-ФЦЛ-1 и другие виды линий для убоя птиц.

После убоя птица направляется на обескровливание.

Обескровливание производится над специальными поддонами. Если технологическим процессом предусмотрен сбор крови, то её собирают в специальный желоб, расположенный под конвейером обескровливания. Продолжительность стекания крови для кур, цыплят, цыплят-бройлеров, цесарок и цесарят – 90-120 секунд, для уток, утят, индеек и индюшат – не менее 120 секунд. Выход крови должен составлять не менее 4 процента для сухопутной птицы и 4,5 процента – для водоплавающей. Полное обескровливание необходимо не только для обеспечения хорошего товарного вида тушек и удлинения срока их хранения, но также для увеличения выпуска сухих животных кормов и улучшения санитарного состояния цеха. Кровь из желоба стекает в передувочный бак, где накапливается и передувается в цех переработки отходов, или стекает в горловину насоса для крови, которым перекачивается в цех переработки отходов, если такой имеется. Для этого процесса могут использовать желоб для сбора крови Foodmate, Лоток 66 М и так далее. После обескровливания птицы отправляются на ошпаривание.

Ошпаривание необходимо для облегчения процесса удаления пера. Оно производится при помощи специальных автоматов, которые производят горячий пар температурой 50-60 градусов. Обработка тушки занимает несколько минут, после чего тушка подается на участок удаления оперения. При ошпаривании тушек под действием тепла мышцы, удерживающие перо в перьевой сумке, расслабляются, и перо легко удаляется с помощью специальных машин. При обработке тушек птицы горячей водой оперение смачивается, и коэффициент трения при скольжении рабочих органов машины по оперению увеличивается примерно в 1,5-2,0 раза, в результате чего общипка происходит более эффективно. В то же время ошпаривание усиливает повреждения кожи и ухудшает товарный вид тушки. Поэтому параметры процесса должны быть такими, чтобы обеспечить достаточное ослабление оперения и в то же время не вызвать значительного повреждения кожи. Для этого процесса могут использовать Шпарчан Спрут-12Э, МТМ-380 и т.д. Сразу после ошпаривания тушки подаются в установки для удаления оперения.

Общипка начинается с выдергивания маховых и хвостовых перьев. В машинах для удаления крупного пера применяют способ двустороннего зажима пера двумя рабочими резиновыми рифлеными валиками, вращающимися навстречу друг другу. На такой машине крупные перья (маховые, рулевые) могут быть удалены без предварительного ослабления силы удерживаемости за счет тепловой обработки. При этом тушки с конвейера не снимают. При хорошо налаженных дисковых автоматах, когда пальцы рабочих поверхностей плотно облегают тушку, маховое и хвостовое оперение полностью удаляется при общипке. Поэтому нет необходимости выдергивать его вручную. Если маховые и хвостовые перья не удаляются при общипке на машинах, то их удаляют вручную как до ошпаривания, так и после нее. Для этого процесса могут использовать перощипательные машины марки Спрут, NT-600WF и другие её виды, станок перосъёмный СПУ-2 «Индоутка» и другое.

На этом процесс убоя завершается.

Опалка. Опалку производят в газовой камере при температуре 700 градусов в течение 5-6 секунд. Пламя при этом должно полностью охватывать тушки и сжигать волосовидное перо, не повреждая кожи. Установка для газовой опалки тушек птицы размещается в цехе первичной переработки птицы под подвесным конвейером. Установка состоит из двух щитков с закрепленными на них газовыми горелками. Щитки могут независимо друг от друга перемещаться по высоте, ширине и углу наклона в зависимости от размеров тушек. Тушки, закрепленные в подвесках конвейера, проходят между щитками и обрабатываются пламенем горелок. Для опалки используют Аппарат РЗ-ФГО, УОП-1, К7-ФОЖ и др.

Воскование положительно влияет на качество обработки: благодаря образованию тонкого глянцевого слоя воскомассы на поверхности тушки улучшаются ее товарные качества, сглаживаются дефекты технологической обработки, однако таким способом обрабатывают только тушки водоплавающей птицы. Воскование проводят вручную в специальной ванне с обогревом путем двукратного погружения тушки. Продолжительность каждого погружения 5-6 с, выдержка для стекания массы – 20 с. Температура тушек при этом должна быть не выше 25-30 градусов, а температура массы 52-60 градусов. При более высокой температуре массы возможны ожоги кожи. Для данного процесса можно использовать МТМ-180, Спрут-9ВВ и другие виды ванн для воскования.

Удаление лишних частей. Последующими действиями идут удаления внутренностей, головы и клоаки. Машина отделения голов предназначена для автоматического отделения голов от тушек птицы с одновременным удалением пищевода и трахеи. Голова птицы захватывается между направляющими и подается к вращающемуся шнеку. Теперь голова подается шнеком, а тушка – подвесным конвейером. Вследствие сужения паза корпуса машины шея не может дальше подаваться и переламывается. В результате разности скоростей подачи шнека и подвесного конвейера, шейная кожа обрывается, трахея и пищевод сильно растягиваются, отрываются и вытягиваются из шейной кожи. Технологические операции на конвейере первичной обработки птицы завершаются отделением ног. Тушки, зафиксированные но-

гами в подвесках конвейера, подаются в машину так, чтобы грудная полость была обращена к поводку машины. При дальнейшем движении конвейера ноги птицы попадают между штырями поводка и дисковым ножом, получающим вращение от привода, отделяются от тушки, оставляя заплюсневый сустав нетронутым. В этом процессе используются машина НПО «Комплекс» для отделения голов; машина, предназначенная для автоматического отделения ног от тушек В2-ФЦЛ-6/9; роторная машина-автомат НПО «Комплекс»; машина Я6-ФПШ и другие.

Мойка. Мойка тушек – необходимая операция перед охлаждением тушек, так как на птице после её обработки и разделки остаётся кровь, грязь, внутренности и т.д. Тушки птицы моют как изнутри, так и снаружи. В линиях с автоматизированной обработкой тушки моют снаружи и внутри на роторной машине. Полый рабочий орган входит в полость тушки и распыляет воду. Снаружи тушки промываются водой из форсунок. Также, вместо вышеупомянутого оборудования, при мойке тушки могут использовать камеру душирования, где тушка промывается после потрошения. Кабина душирования представляет собой камеру с двенадцатью оросителями и поддоном для стока воды. Для мойки используют оборудование по типу автоматического устройства внутренней и внешней мойки птицы MWZ и душевых моек серии МТW.

Охлаждение. Основная цель охлаждения – снижение температуры тушек с целью затормозить ферментативные процессы и развитие микроорганизмов до уровня, который позволяет максимально повысить безопасность продукта и увеличить срок его хранения. Охлаждение тушек после уоя также необходимо для лучшего созревания мяса. В птицеперерабатывающих предприятиях охлаждение тушек, как правило, начинается в убойном цеху. Для данного процесса могут использовать Подвесные конвейеры ВИ-1022, шнековые охладители ВИ-1032 и другие виды оборудования для охлаждения.

Сортировка. Тушки птицы сортируют в соответствии с требованиями действующего нормативного документа. В зависимости от упитанности и качества обработки тушки птицы подразделяются на первый и второй сорта. Тушки птицы, соответствующие по упитанности требованиям первого сорта, а по качеству обработки – второго сорта, относятся ко второму сорту. Тушки птицы, не соответствующие по упитанности требованиям второго сорта, относятся к нестандартным. По микробиологическим показателям и содержанию токсичных элементов, антибиотиков, нитрозаминов, пестицидов, диоксинов мясо птицы должно соответствовать «Гигиеническим требованиям к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов». Содержание радионуклидов в мясе птицы не должно превышать утвержденных республиканских допустимых уровней. Для этого используют оборудование по типу системы транспортировки и взвешивания WTS, но чаще всего это делают вручную.

Упаковка. Тушку упаковывают, маркируют и, если необходимо сохранить длительное время или отправить на реализацию в отдаленные районы, замораживают в специальных морозильных камерах или установках. Мясо птицы транспортируют в авторефрижераторах и автомобилях-фургонах и изотермическим кузовом, а также в других видах специального транспорта с изотермическим кузовом в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов, действующими на данном виде транспорта, при соблюдении гигиенических правил. Перевозка замороженных продуктов вместе с охлажденными не допускается. Для упаковки используют упаковочную машину МЗМ, конус для упаковки птицы в пакет, Venus PE110 и тому подобные.

Заключение. На птицефабриках используется множество оборудования, у которого имеются свои цели при производстве продукции. На каждый процесс на производстве существует множество видов машин и аппаратов с разными способами выполнения поставленной задачи, что автоматизирует большую часть производства, из-за этого просто невозможно рассмотреть все виды оборудования, используемого для изготовления, однако при грамотном построении производства всегда найдётся дешёвая и/или качественная аппаратура как для малых предприятий, так и для крупных фирм.

Библиографический список

1. Птицеводство: бизнес, технологии, оборудование, убой: [Электронный ресурс] // Агропродмаш-2022. 2005-2021. Режим доступа: <https://www.agroprod mash-expo.ru/ru/articles/2016/pticevodstvo/>.

2. Системы вентиляции птичников при напольном и клеточном содержании: [Электронный ресурс] // Sagra da, 2013-2021. Режим доступа: <https://sagrada.biz/press-centr/stati/kak-rabotaet-ventilyatsiya-v-ptichnike/>.

3. Технологический процесс первичной переработки птицы: [Электронный ресурс] // Современное производство и техника, 2020-2021. Режим доступа: https://itexn.com/4003_pererabotka-pticy-tehnologicheskij-process-pervichnoj-pererabotki-pticy.html.

4. Что такое инкубатор: принцип работы, виды, советы по эксплуатации: [Электронный ресурс] // Incubator. 2016-2021. Режим доступа: <http://linkubator.ru/obshhaya/chto-takoe-inkubator.html>.

5. Технологический процесс убо я, разделки и переработки птицы: [Электронный ресурс] // ООО «Спецоборудование». 2016-2021. Режим доступа: <https://sp-birds.com/technology/>.

Евгения Артёмовна Бухалова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТПб-322, Россия, Владивосток, e-mail: buhalova00@mail.ru

Технологическое оборудование для предприятий общественного питания

Аннотация. Рассмотрены общие сведения о технологическом оборудовании для предприятий общественного питания, классификация и санитарные требования к оборудованию и машинам.

Ключевые слова: технологическое оборудование, предприятие общественного питания, машины, аппараты, санитарные требования.

Evgeniya A. Bukhalova

Far Eastern State Technical Fisheries University, TPb-322, Russia, Vladivostok, e-mail: buhalova00@mail.ru

Technological equipment for catering enterprises

Abstract. This article discusses general information on technological equipment for catering enterprises, classification and sanitary requirements for equipment and machines.

Keywords: technological equipment, public catering enterprise, machine, apparatus, sanitary requirements.

Общественное питание в наше время имеет очень важную роль в жизни граждан. Оно полностью удовлетворяет потребности людей, за счет этого повышается спрос. Именно поэтому с каждым днем эти предприятия развиваются, и с этим же прогрессирует и развитие оборудования для них.

Оборудование является неотъемлемой частью на любом предприятии общественного питания. Потому как именно с него начинается производственный процесс.

Технологическое оборудование (ТО) – производственное оборудование, предназначенное для выполнения технологических операций по переработке животного сырья в пищевые, кормовые и технические продукты.

Технологическое оборудование, в котором сырье не изменяет свои физико-химические и другие свойства, а изменяет только форму, размеры и т.п., называют машиной.

Техническое оснащение предприятий предусматривает широкий выбор оборудования для разных назначений. Выделяют несколько видов машин и оборудования, зависящих от различных факторов.

Все оборудование делят на две группы: основное и вспомогательное. Основное это оборудование, это то, что выполняет определенный технологический процесс (оглушение, тепловая обработка, перемешивание), а вспомогательное обеспечивает нормальную работу основного, например, транспортирование, подъем и резервирование сырья [1].

Многочисленные виды технологического оборудования (ТО) отличающиеся друг от друга по устройству, выполняемым технологическим операциям и способам их осуществления, можно разделить, объединив в группы те из них, которые обладают общими признаками.

Например, группы можно составить из отдельных видов ТО по признаку использования в тех или иных видах производств предприятий мясной промышленности, а именно:

- 1) убоя скота и разделки туш;

- 2) переработки крови;
- 3) переработки эндокринно-ферментного сырья;
- 4) обработки кишок и кератинсодержащего сырья;
- 5) производства консервов, колбасных изделий и копченостей;
- 6) производства кормовых и технических продуктов.

В зависимости от вида и назначения обрабатываемого сырья, машины предприятий общественного питания можно разделить на несколько групп:

- 1) машины для обработки овощей – очистительные, сортировочные, моечные, резательные, протирачные и т.д.;
- 2) машины для обработки мяса и рыбы – мясорубки, фаршемешалки, рыхлители мяса, котлетоформовочные и др.;
- 3) машины для обработки муки и теста – просеиватели, тестомесительные, взбивальные и т.д.;
- 4) машины для нарезки хлеба и гастрономических продуктов – хлеборезка, колбасорезка, маслоделители и т.д.;
- 5) универсальные приводы – с комплектом сменных исполнительных машин;
- 6) машины для мытья посуды и приборов;
- 7) подъемно-транспортные машины.

Классификация ТО по принципам воздействия, оказываемым на обрабатываемое сырье:

- 1) для механического разделения сырья и мясопродуктов (отстаивание, фильтрование, отжим, прессование);
- 2) для тепловой обработки мясопродуктов (шпарка, варка, опалка, охлаждение, копчение, пастеризация, стерилизация, сушка, выпаривание) и т.п.
- 3) Возможна классификация Т.О. по видам выполняемых технологических операций, используемых в разных видах производств:
- 4) для измельчения;
- 5) для перемешивания;
- 6) для формования;
- 7) для фасования;
- 8) для упаковывания;
- 9) для закатывания.

В убойном цеху используется разнообразное оборудование. Оборудование для убоя и разделки скота подразделяют на несколько операций. Особое внимание уделяют оглушению животного, так как именно от этого этапа частично зависит качество получаемого сырья.

Существует два основных вида оглушителей: электрооглушитель и пневматический стержневой глушитель. Для распиловки на части используют универсальную настольную дисковую пилу. Для продольной распиловки крупного рогатого скота, овец, свиней используют высокопроизводительную пилу.

Для переработки крови используют малогабаритные сушильные шкафы для производства качественного порошка сухой крови убойных животных методом высокотемпературной сушки.

Для обработки кишок используется довольно широкий перечень оборудования:

- 1) установка для обработки кишок предназначена для обработки черев крупного и мелкого рогатого скота, и свиней;
- 2) установка для механической очистки говяжьих и свиных желудков;
- 3) отжимные механические вальцы для механической обработки овечьих и свиных кишок. Предназначено для первичного отжимания и размягчения слизистой оболочки кишок;
- 4) установка отжима черев. Вальцы отжимные для освобождения от содержимого и шлама говяжьих, бараньих и свиных черев;

5) установка очистки предназначена для частичного отжима и размягчения кишок после их обработки на отжимных вальцах.

При производстве консервов используют следующие виды оборудования: морозильные камеры для хранения сырья, обвалочные машины (предназначены для отделения кости от мяса), различные марки слайсеров, моечные автоматы, агрегаты для дозировки сырья, закаточные машины, автоклавы и полуавтоматы для наклеивания маркировок и этикеток [3].

Для производства колбасы используют: обвалочные машины; куттеры, волчки, измельчители, мясорубки; дозировочные шприцы, камеры для осадки, обжарки, варки и автоклавы; холодильные камеры для охлаждения, контрольно-измерительные приборы.

Термическая обработка сырья на предприятиях является самым значимым процессом. Под действием тепловой энергии в продукте происходят трудные физико-химические процессы, такие как видоизменение и образование новых вкусовых и ароматических качеств, денатурация белков, изменение цвета продукта, уничтожение витаминов.

В итоге перечисленных процессов происходит уменьшение массы продуктов и потеря воды; в других случаях поглощения воды продуктом и увеличение массы; уничтожение и уход в воду (при варке) некоторой части витаминов и минеральных веществ.

Самыми распространенными процессами термической обработки являются варка и жарка. Деление методов тепловой кулинарной обработки продуктов на варку и жарку обусловлено тем, что при жарке происходят твердо иные по сопоставлению с варкой физико-химические видоизменения пищевых веществ в поверхностном слое продукта: обезвоживание, возрастание температуры до 120-130 °С, пиролиз пищевых веществ, меланоидинообразование, впитывание жира. В итоге протекания перечисленных выше процессов на поверхности продукта образуется окрашенная корочка, по внешнему виду, вкусу и аромату характерная для жареного продукта.

Варка – особенно общеизвестный процесс термической обработки, с поддержкой варки можно приготовить первые, вторые и третьи блюда. С её помощью можно довести до кулинарной готовности всякий продукт либо полуфабрикат.

Для того чтобы процесс варки осуществлять на современном технологическом уровне, целесообразно использовать специализированное оборудование.

Например, одним из наиболее распространенных является варочное оборудование для тепловой обработки продуктов. Эта группа включает в себя: варочные котлы, автоклавы, пароварочные и вакуумные аппараты, бланширователи, вакуум-выпарные установки, рабочей средой которых является жидкость или пар при температуре от 100 до 1500 °С.

В группу жарочного оборудования относят сковороды, фритюрницы, жаровни, жарочные и пекарные шкафы, конвекционные печи, плиты электрические осуществляющие тепловую обработку продуктов с помощью разогретого до 150-3000 °С воздуха.

Во многих технологических процессах производства пищевых продуктов используют водонагревательное оборудование, которое разделено на две группы – кипятильники и водонагреватели, а также различные тепловые и расстойные шкафы, термостаты, подогреватели.

Еще одним видом термообработки можно назвать охлаждение. Для сохранения качества продуктов и продления их срока хранения используют специальные холодильные и морозильные установки, камеры шоковой заморозки [2]. В связи с назначением технического оборудования, ему и его конструкциям выдвигают высокие санитарные требования.

Конструкция и материалы не должны оказывать негативного влияния на качество сырья. Машины должны легко и просто подвергаться санитарной обработке.

Все оборудование (механическое, тепловое, холодильное и немеханическое) должно быть размещено в производственных цехах с учетом последовательности технологических операций так, чтобы не было встречных и перекрестных потоков сырья и готовой продукции, а также обеспечить свободный доступ к нему, предусматривая проходы шириной не менее 1,2-1,5 м.

Металлические части оборудования, что соприкасаются с сырьем, должны изготавливаться из нержавеющей стали, наружные части должны покрываться краской. Механическое

оборудование, а также его рабочие органы, после работы нужно тщательно промывать кипятком, вытирать и закрывать чехлом из пленки или полотна.

Все машины и оборудование раз в неделю должны проходить санитарную обработку 0,5%-м раствором хлорной извести или хлорамина и затем промываться горячей водой.

К немеханическому оборудованию относятся: производственные столы и моечные ванны, стеллажи, табуреты, шкафы и т.д.

Производственные столы должны иметь ровную, гладкую, прочную, удобную для очистки рабочую поверхность, выполненную из нержавеющей материалов, без трещин, выбоин и неровностей, в которых может скапливаться грязь. Наиболее гигиеничными являются цельнометаллические столы из нержавеющей стали или дюралюминия на металлическом каркасе, а для разделки теста – столы с деревянными крышками, выполненными из твердых пород дерева (дуб, береза, клен). Но допускается изготавливать крышки столов из полимерного материала.

Металлические столы после каждой производственной операции следует промывать горячей водой, а в конце смены мыть с моющими средствами и ополаскивать горячей водой. Столы с деревянными крышками зачищают ножом и моют горячей водой.

Производственные ванны изготавливают двухгнездными из нержавеющей стали, дюралюминия или чугуна с эмалированной поверхностью. Размер ванн не должен превышать 1000 x 700 x 450 мм. Ванны по санитарному содержанию идентичны производственным столам.

Все ванны нужно обеспечивать подводкой горячей и холодной воды и присоединяют к канализационной сети через воздушный разрыв, во избежание попадания сточных вод в ванны в случае засорения канализации [4].

Всё оборудование для предприятий общественного питания улучшается, разрабатываются и внедряются нововведения. Со временем проводится оптимизация машин, что положительно сказывается на производительности. Главным критерием повышения долговечности оборудования является правильная обработка и своевременное обслуживание.

Выпуск качественной готовой продукции зависит не только от современного и правильно подобранного оборудования, но и от соблюдения всех санитарных норм и правил на предприятии.

Библиографический список

1. Ботов, М.И. Тепловое и механическое оборудование предприятий торговли и общественного питания: учебник для нач. проф. образования / М.И. Ботов, В.Д. Елхина, О.М. Голованов. М.: Академия, 2006. 464 с.
2. Бредихин, С.А. Технологическое оборудование мясокомбинатов / С.А. Бредихин, О.В. Бредихина, Ю.В. Космодемьянский, Л.Л. Никифоров. М.: Колос, 2000. 392 с.
3. <https://studfile.net/preview/3651987/page:34> (дата обращения: 08.04.2022).
4. <https://www.agroprod mash-expo.ru/ru/ui/17011/> (дата обращения: 08.04.2022).

УДК 543.31+632.95

Юрий Алексеевич Веливецкий

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ЭПб-312, Россия, Владивосток, e-mail: Yura.veliveckiy@mail.ru

Научный руководитель – Марина Анатольевна Ивановская, канд. мед. наук, доцент

Загрязнения вод Японского моря пестицидами

Аннотация. Представлен анализ данных о содержании и уровне концентрации пестицидов в морских водоемах Японского моря. На основании этого рассмотрен вопрос их влияния как фактора загрязнения водоемов Японского моря.

Ключевые слова: загрязнение, пестициды, водоемы Японского моря, окружающая среда, предельно допустимая концентрация.

Yuriy A. Velivetskiy

Far Eastern State Technical Fisheries University, EPb-312, Russia, Vladivostok, e-mail: Yura.veliveckiy@mail.ru

Scientific adviser – Marina A. Ivanovskaya, PhD, Associate Professor

Pollution of the waters of the Sea of Japan with pesticides

Abstract. The paper presents an analysis of data on the content and concentration of pesticides in marine water bodies of the Sea of Japan. Based on this, the issue of their influence as a factor in the pollution of water bodies of the Sea of Japan is considered.

Keywords: pollution, pesticides, water bodies of the Sea of Japan, environment, maximum allowable concentration.

Одной из основных проблем, возникших в период индустриализации, является загрязнение окружающей среды пестицидами. Появление пестицидов стало своеобразным «прорывом», для сельского хозяйства, так как способствовало увеличению производительности. Спустя промежуток времени, обратили на себя внимание, не безопасные последствия использования этих химических средств.

Первоначально применялись сильнодействующие пестициды, такие, как: дихлордифенилтрихлорметилметан (ДДТ) и гексахлорциклогексан (ГХЦГ). Проблема заключалась в том, что данные вещества уничтожали не только вредителей, но все живые организмы. Информация о побочном действии этих пестицидов появилась в тот период времени, когда их было произведено огромное количество. При этом присутствие данных пестицидов обнаруживалось даже в тех, местах, где они не применялись [1].

В Приморском крае представлено несколько видов, используемых пестицидов: ДДТ, ГХЦГ (α и γ), несколько видов полихлорированных бифенилов (ПХБ) и альдрин. Наиболее опасными из них являются ДДТ и γ -ГХЦГ, содержание которых может представлять наибольшую угрозу для морских экосистем. В водоёмы пестициды попадают с обработанных почв, с осадками, подземными и сточными водами.

Анализируя данные о содержании пестицидов в морских водоемах, можно отметить, что, начиная с 2013 г. и по 2020 г. содержание пестицидов ДДТ и γ -ГХЦГ в Амурском и Уссурийском заливах каждый год превышало уровень предельно-допустимой концентрации

(ПДК) (рис. 1, 2). Пик загрязнения пришёлся на 2017 г., когда в обоих заливах содержание γ -ГХЦГ превысило 10 единиц ПДК [2].

Для более детального анализа стоит рассмотреть данные о содержании пестицидов в основных бухтах Приморского края: Золотой Рог, Диомид, Босфор Восточный.

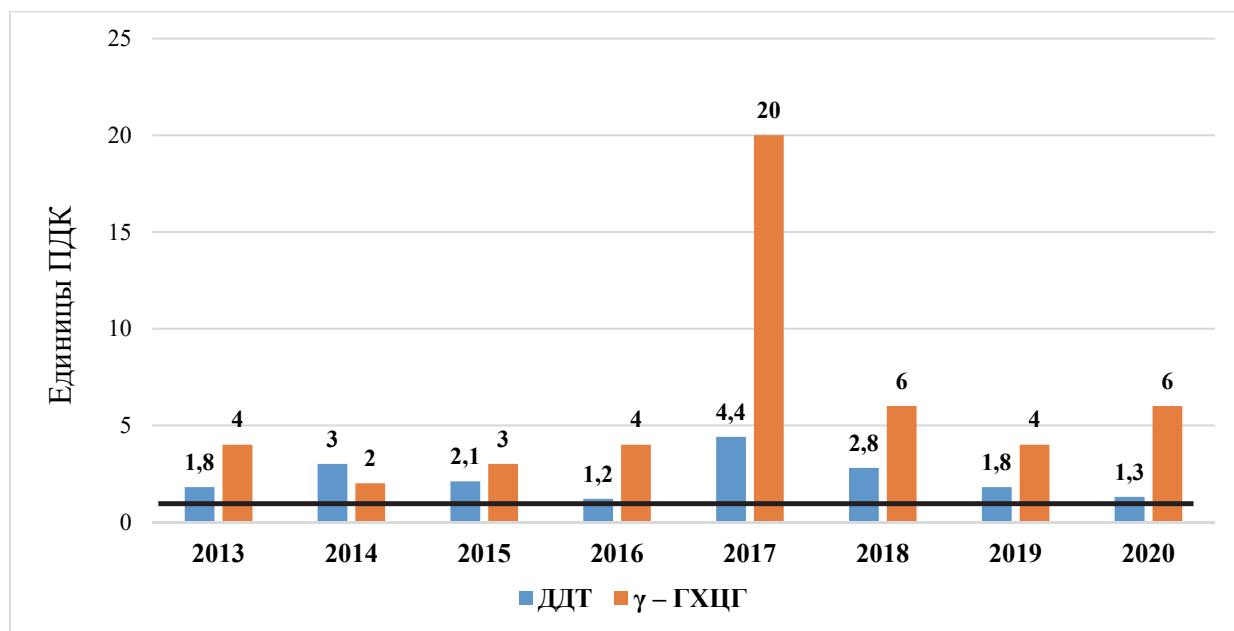


Рисунок 1 – Превышение содержания пестицидов (в ед. ПДК) в Амурском заливе с 2013 по 2020 г.

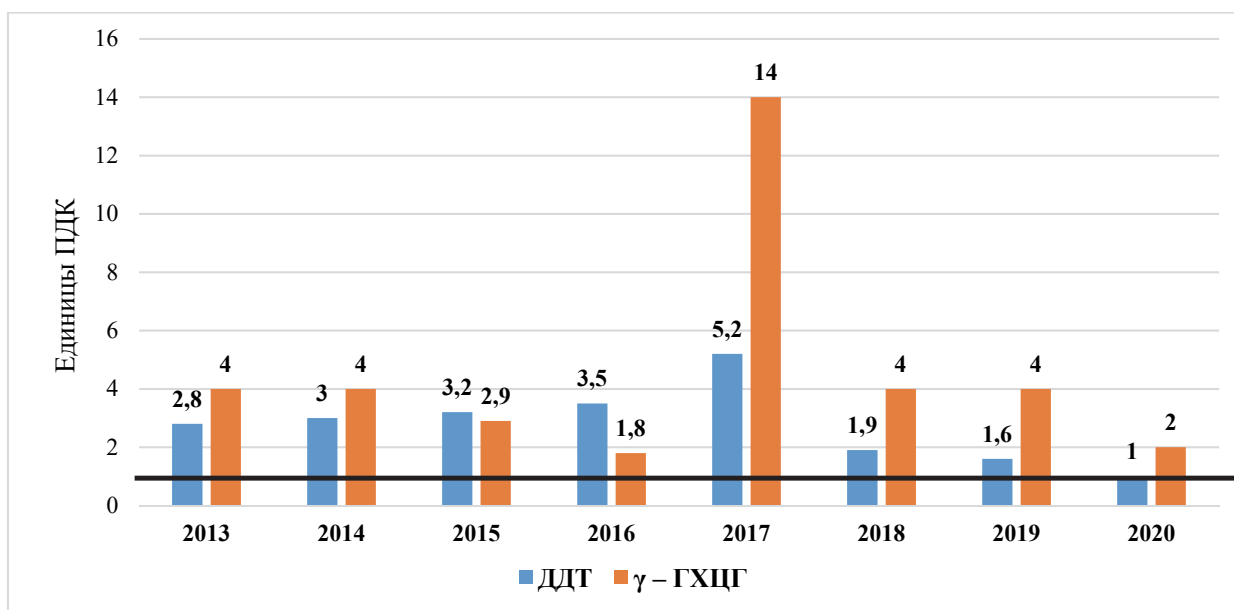


Рисунок 2 – Превышение содержания пестицидов (в ед. ПДК) в Уссурийском заливе с 2013 по 2020 г.

Если рассматривать данные о загрязнении пестицидами бухт по отдельности, то можно заметить, что начиная с 2015 г. ситуация в бассейнах Японского моря, прилегающих к Приморскому краю, тревожная, так как ежегодно наблюдается значительное превышение норм ПДК (таблица). Наиболее загрязненным водоемом является бухта Диомид, где загрязнение пестицидом ДДТ ежегодно превышает 10 ед. ПДК, а загрязнение γ -ГХЦГ в некоторые годы

(2016 и 2017) составляет более 100 ед. ПДК. Самым «грязным» годом по содержанию γ -ГХЦГ в бухте «Диомид» стал 2017, когда уровень этого пестицида составил 498 ед.

На втором месте по уровню загрязнения пестицидами располагается бухта Золотой Рог. Загрязнение данной бухты также превышает ПДК по всем видам пестицидов более чем в 10 ед.

Наиболее чистой является бухта Босфор Восточный. Анализируя данные по ПДК пестицидов в данной бухте за 5 лет, их уровень не превышал отметку 10 ед. Однако в 2016 г. отметили повышение γ -ГХЦГ до 12 и 2017 г. – до 26. Однократно в 2018 г. отмечался подъем содержания до 18 пестицида ДДТ.

Данные о загрязнении бухт Приморского края пестицидами (в ед. ПДК) с 2015 по 2020 г.

Год	Золотой Рог		Диомид		Босфор Восточный	
	ДДТ	γ -ГХЦГ	ДДТ	γ -ГХЦГ	ДДТ	γ -ГХЦГ
2015	15	24	25	90	4,5	8
2016	17,7	26	42,8	186	3,9	12
2017	18	76	21,5	498	3,4	26
2018	41	4	45,2	6	18	8
2019	35,4	12	17,7	12	4,8	6
2020	15	1	9,4	1	2	1

Динамика загрязнения морских акваторий пестицидами имеет регрессивный характер, несмотря на это территории Японского моря многократно загрязнены пестицидами. За последние годы значения по загрязнению γ -ГХЦГ значительно снизились, и на 2020 г. они не превышали ПДК. Актуальной является и проблема загрязнения пестицидом ДДТ, но при этом стоит отметить тенденцию к её снижению.

Существует несколько путей проникновения в организм человека пестицидов. Часто встречающиеся схемы: «вода – человек»; «вода – рыба – человек»; «вода – растение – человек». После попадания пестицида в организм, происходит активное их всасывание в желудке, с дальнейшим проникновением в кровеносную систему. Затем кровоток «разносит» пестициды во все органы, оказывая отрицательное влияние на них. Доказано, что отравление организма пестицидами, обладает канцерогенным действием, способствуя появлению новообразований. Способность накопления пестицидов в жировой ткани, создаёт депо для длительного, хронического отравления организма [1].

Помимо прямого вреда организму человека, растворенные пестициды вызывают серьезные нарушения в работе экосистем. В результате такого воздействия на экосистему, в первую очередь страдают продуценты, которые служат кормовой базой для всех гидробионтов. На следующем этапе, когда пестициды оседают на дне, страдают редуценты и бентосные животные. Механизм «разрушения» экосистемы, усугубляется способностью пестицидов, задерживаться илами [3].

Таким образом, пестициды представляют опасность, как для здоровья человека, так и для функционирования морских экосистем в целом. Такие вещества (ДДТ, ГХЦГ), обладая сильнейшим механизмом, активно загрязняют окружающую среду, что приводит к серьезным проблемам.

Проведенный анализ данных по наличию пестицидов в водоёмах Японского моря. продемонстрировал, что:

1) за 6 лет в Приморском крае уровень содержания пестицидов в морских акваториях снизился;

2) при этом в некоторые годы значения предельно-допустимой концентрации пестицидов, превышали 100 ед. ПДК. Такое сильное загрязнение прибрежных зон Японского моря наблюдалось в 2017 г.;

3) наиболее загрязненной пестицидами является бухта Диомид. За 6 лет показатели там ежегодно превышали средние данные по другим территориям;

4) основные виды пестицидов, загрязняющих водоемы Японского моря, – ДДТ и γ -ГХЦГ;

5) общие данные об уровне содержания пестицидов в основных заливах Приморского края показали, что ежегодно прирост превышения составляет от 1,1 до 6 ед. ПДК.

Для возможного предотвращения поступления пестицидов в морские акватории можно предложить несколько идей:

- прекратить «свободную» продажу и использование сильнодействующих пестицидов;

- если «полный» отказ от применения пестицидов невозможен, то стоит поставлять и разрабатывать, более безопасные и «избирательно» действующие, только на организм - вредителей, аналоги пестицидов.

- проводить многоуровневый контроль качества земель и водоемов на предмет содержания в них пестицидов, с использованием данных учёных по постоянному мониторингу. Это позволит быстро реагировать на повышение уровня загрязнения водоёмов и своевременно принять меры по его очистке;

- необходимо ввести государственный контроль над использованием регионами пестицидов, их качеством и показаниями к применению.

Библиографический список

1. Галиулин Р.В. и др. Риск современного загрязнения речных вод пестицидами ДДТ и ГХЦГ. Пушино: ФГБУН ФИЦ ПНЦБИ РАН. 2019. 62 с.

2. Доклад об экологической ситуации в Приморском крае с 2014 по 2020 год. Владивосток. URL: <https://www.primorsky.ru> (дата обращения: 5.11.2021).

3. Алешня В.В., Журавлев П.В., Панасовец О.П. Изучение в экспериментальных условиях действия пестицидов на микроорганизмы, характеризующие санитарно-эпидемиологическую безопасность водоема. Ростов н/Д.: ФБУН «Ростовский НИИ микробиологии и паразитологии, 2016. 785 с.

УДК 628+664.95

Вадим Кириллович Григорьев

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
гр. ТОб-312, Россия, Владивосток, e-mail: super.vadim2000@mail.com

Научный руководитель – Вера Ивановна Максимова, старший преподаватель

Методы очистки сточных вод предприятий рыбной отрасли

Аннотация. Рассмотрены методы очистки сточных вод предприятий рыбной отрасли.

Ключевые слова: жируловитель, флотошлам, усреднители, коагуляция, флокуляция, физико-химические методы, биологические методы, флотация.

Vadim K. Grigorev

Far Eastern State Technical Fisheries University, TOB-312, Russia, Vladivostok, e-mail:
super.vadim2000@mail.com

Scientific adviser – Vera I. Maksimova, Senior Lecturer

Wastewater treatment methods for fish industry enterprises

Abstract. This article discusses the methods of wastewater treatment of enterprises in the fishing industry.

Keywords: grease trap, flotation sludge, homogenizers, coagulation, flocculation, physical and chemical methods, biological methods, flotation.

Состояние окружающей среды в настоящее время является одним из ключевых индикаторов устойчивого развития общества как на глобальном, так и на региональном уровнях. Поэтому крайне актуальным является поддержание оптимального (благоприятного) состояния окружающей среды и/или достижение данного состояния.

В данной статье рассмотрены основные методы очистки сточных вод. Большая опасность промышленных стоков, образуемых предприятиями рыбной отрасли, состоит в очень высокой биологической активности загрязняющих веществ, и находящихся в них микроорганизмов. В связи с этим процесс обеззараживания должен находиться под контролем и быть максимально эффективным [1].

При промышленной переработке рыбного сырья и производстве рыбной продукции должны учитываться предельно допустимые нагрузки на окружающую природную среду и предусматриваться надежные и эффективные меры профилактики, устранения загрязнения окружающей природной среды вредными отходами, их обезвреживание и утилизация, внедрение ресурсосберегающих, малоотходных и безотходных технологий и производств.

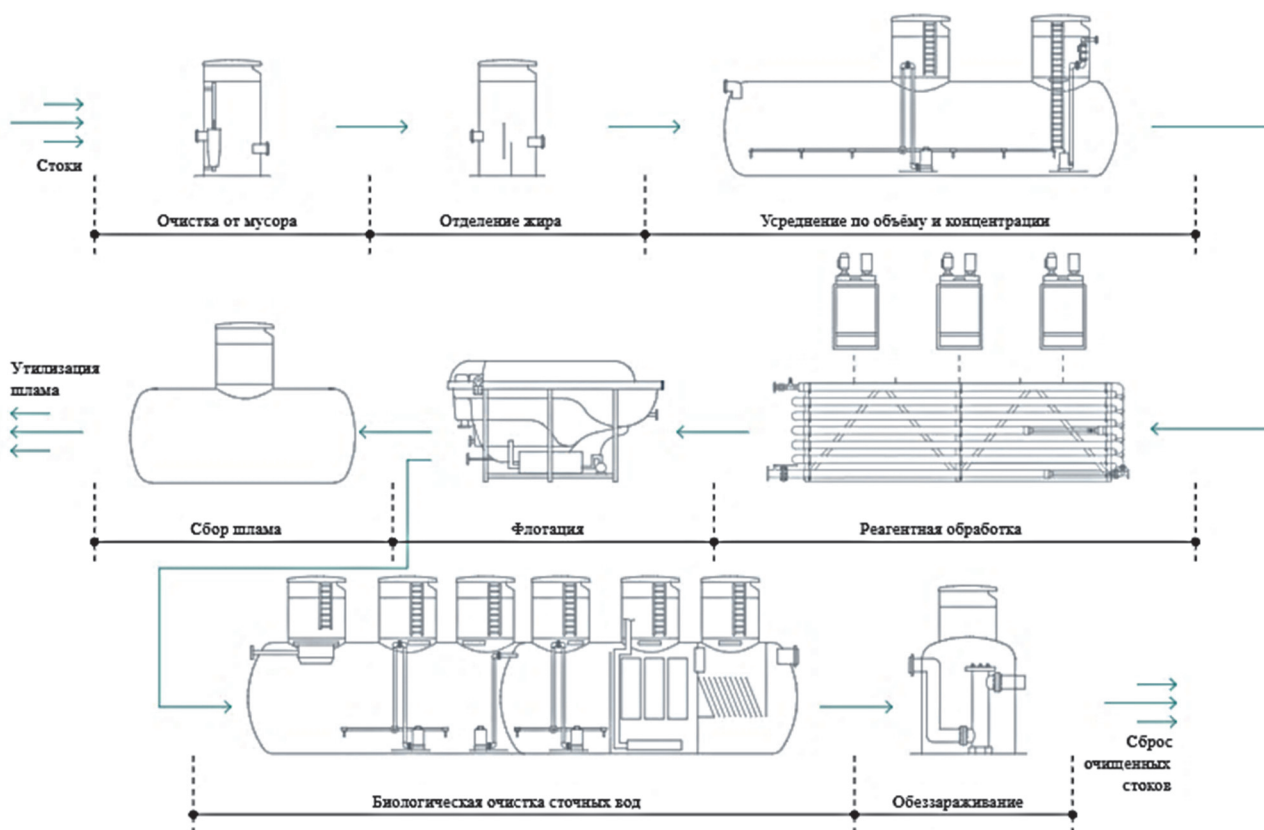
Рыбная промышленность расходует большое количество воды на единицу изготавливаемого продукта, что приводит к образованию огромного количества сильно загрязненных сточных вод. Состав сточных вод рыбохозяйственного производства характеризуются следующими показателями, мг/л: биологическое потребление кислорода, химическое потребление кислорода, взвешенные вещества, жиры, аммонийный азот, фосфаты, хлориды, сульфаты и т.д. [2]. Жиры, которые содержатся в стоках, оказывают негативное воздействие на канализационную сеть, вызывают зарастание водоотводящих коллекторов, а также нарушают работу очистных сооружений. Высокое содержание азота и фосфорсодержащих органических веществ, приводит к тому, что они не могут окисляться в течение времени пребывания сточ-

ных вод в очистных сооружениях и не до конца очищенные стоки поступают в водные объекты, а это в свою очередь приводит к эвтрофикации и воздействию на флору и фауну водоема [1].

Для безопасного сброса подобных стоков в канализационную сеть потребуется наличие на территории предприятия локальных очистных сооружений, обеспечивающих очистку сточных вод от жира и взвесей, и других загрязнений. При этом сложность очистки обусловлена разнообразием состава стоков, сложностью биологических и физико-химических процессов, которые лежат в основе их очистки, а также большими затратами на сооружение отдельных очистных установок или очистных комплексов.

Сложный состав стоков предприятий рыбной отрасли обуславливает комплексность и многостадийность технологических схем очистки (рисунок) и включают ряд последовательных стадий:

- грубую механическую очистку с применением решеток-процеживателей;
- удаление при помощи жироловушек свободных жиров и масел;
- удаление эмульгированных жиров, коллоидных примесей на флотационных установках или же в метантенках (анаэробных биореакторах), в последнем случае из очищаемых вод удаляется и большая часть растворенной органики;
- сбор, обработку и обезвоживание флотошлама и осадка.



Технологический процесс очистки сточных вод

Механическая стадия очистки предусматривает очистку воды на решетках и жироловутелях. В зависимости от размеров посторонних частиц в сточной воде различают грубую и мелкую механическую очистку. Крупные примеси улавливаются на решетке: механической (ручной) или с автоматическим (механизированным) улавливанием. Она защищает насосы от поломки и устанавливается в каналах и приямках [3].

Для удаления более мелких примесей используются автоматические барабанные решетки. Просвет таких решеток не превышает 1 мм, что позволяет задерживать мелкие твердые

частицы, способные вывести из строя насосное оборудование, регулирующее арматуру и управляющую автоматику.

Жируловитель устанавливается перед усреднителем для задержания и удаления из сточных вод капель жира и масла. Принцип действия жируловителя основан на процессах осаждения и физико-механического разделения систем «вода–жир». Уловленный из стоков жир накапливается в специальном отделении и регулярно удаляется из жируловителя. Обезжиренные сточные воды направляются на дальнейшие этапы очистки.

Для *усреднения* расходов и концентраций устраивают усреднители, что позволяет рассчитывать все последующие сооружения очистки на средние параметры. В качестве усреднителей используют различные емкости, пруды, в которых стоки выдерживают некоторое время. Однако, эти сооружения занимают большие площади и неэффективны, поэтому чаще всего строят специальные резервуары-усреднители. Тип усреднителя необходимо выбирать в зависимости от характера и количества нерастворенных компонентов загрязнений, а также динамики поступления сточных вод. При гашении залповых сбросов предпочтительнее конструкции многоканального типа, при произвольных колебаниях практически равноценны любые типы усреднителей. В таких случаях большую роль играют вид и количество нерастворенных загрязнений [3].

Химическая очистка производственных сточных вод применяется как самостоятельный метод и как метод предварительной обработки сточных вод перед биологической и физико-химической очисткой для удаления растворенных примесей. К методам химической очистки относятся: окисление и нейтрализация. Для окисления используют сильные окислители: хлор (Cl), перманганат калия (KMnO₄), озон (O₃) и др. Для нейтрализации кислот чаще всего применяют подщелачивание известью. Для нейтрализации щелочи применяют подкисление, обычно соляной или серной кислотой. Могут быть использованы и другие реагенты. Загрязняющие вещества в стоках рыбных цехов и рыбокомбинатов могут быть в растворенной или в коллоидной форме (эмульсия, суспензия, гель). Добавление реагентов вызывает протекание химических реакций и переход загрязняющих веществ в другое дисперсное состояние, в котором их гораздо легче удалить из воды [2].

Физико-химические методы позволяют удалять примеси, дисперсность которых от $1 \cdot 10^2$ см до $1 \cdot 10^{-7}$ см и менее, и играют значительную роль при очистке производственных сточных вод. Они применяются как самостоятельно, так и в сочетании с механическими, химическими и биологическими методами. К физико-химическим методам очистки относятся коагуляция, флокуляция, сорбция, флотация, экстракция, ионный обмен, гиперфльтрация, диализ, эвапорация, кристаллизация, магнитная обработка и др., а также методы, связанные с наложением электрического поля: лектрокоагуляция, электрофлотация.

Процессы коагуляции сопровождаются хлопьеобразованием, в результате которого из сточных вод удаляются нерастворимые вещества и частично – растворенные коллоиды. Физико-химические процессы на поверхности хлопьев способствуют сорбции загрязнителей. Иногда после коагулянта добавляют еще и флокулянт. Цель *флокуляции* – сформировать более крупные хлопья (агрегаты) из тонко диспергированных веществ за счет адсорбции макромолекул флокулянта на поверхности сразу нескольких частиц загрязнений с образованием крупных хлопьев, которые в свою очередь легко удаляются при помощи отстаивания или флотации. Флокулянт – это компонент на основе полимера, который склеивает коагулированные взвеси между собой. В результате, удаляемые примеси собираются в крупные хлопья (флокулы), которые легче отфильтровать или собрать в осадок. Чем больше и тяжелее частица, тем быстрее она оседает или задерживается на фильтрующем материале. При совместном использовании коагулянтов и флокулянтов решаются рациональные задачи очистки сточной воды, минимизируются затраты на достижение заявленных показателей очистки [1].

Флотация получила распространение для очистки производственных сточных вод от жиров, масел, смол, синтетических поверхностно-активных веществ (ПАВ) и других примесей. Сущность флотационной очистки состоит в том, что сточные воды искусственно насыщаются воздухом или газом, на поверхности пузырьков которого адсорбируются частицы

загрязнений и всплывают вместе с ними на поверхность воды, откуда удаляются. Флотация эффективна после предварительного отстаивания и удаления плавающих и крупнодисперсных взвешенных веществ. Процесс осуществляется в специальных сооружениях, называемых флотаторами [2].

Биологический метод очистки – заключительный процесс очистки, во время которого происходит удаление растворенных органических соединений из сточных вод.

Микроорганизмы в процессе своей жизнедеятельности способны поглощать и перерабатывать до простейших соединений многие органические вещества – белки, углеводы, органические кислоты и спирты. В процессе аэробных биохимических превращений вещества активно окисляются, минерализуются и выпадают в осадок. Именно благодаря биологическому методу очистки из воды удаляются биогенные загрязнения [2].

В заключение можно сказать, что в статье обобщены сведения о применении наиболее изученных и используемых в технологических процессах методов очистки сточных вод, которые позволяют снизить степень загрязнения до тех показателей, при которых стоки можно отводить в окружающую среду без потенциального риска нанести ей урон.

Библиографический список

1. Карманов, А.П. Технология очистки сточных вод: учеб. пособие / А.П. Карманов, И.Н. Полина. Сыктывкар: СЛИ, 2015.
2. Соколов М.П. Очистка сточных вод. Набережные Челны: КамПИ, 2005. 200 с.
3. Яковлев, С.В. Механическая очистка сточных вод: учебник / С.В. Яковлев, В.И. Калицун. М.: Стройиздат, 1972. 200 с.

УДК 628.3

Михаил Эдуардович Гройсберг

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТОБ-212, Россия, Владивосток, e-mail: groisberg@mail.ru

Георгий Александрович Гайдунко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТОБ-212, Россия, Владивосток, e-mail: gayduneko@mail.ru

Научный руководитель – Татьяна Ивановна Ткаченко, канд. техн. наук, доцент

**Исследование технических решений процесса
биохимической очистки сточных вод**

Аннотация. Исследуются технические решения процесса биохимической очистки сточных вод. Рассмотрены разные методы очистки сточных вод: очистка с помощью использования активного ила, различных аэротенков, биофильтров, фильтров, биофильтраторов с разбором способов действия.

Ключевые слова: технические решения, биотехническая очистка, сточные воды.

Mikhail E. Groysberg

Far Eastern State Technical Fisheries University, TOB-212, Russia, Vladivostok, e-mail: groisberg@mail.ru

Georgy A. Gaiduchenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, TOB-212, Russia, Vladivostok, e-mail: gayduneko@mail.ru

Scientific adviser – Tatiana I. Tkachenko, PhD, Associate Professor

Research of technical solutions for the process of biochemical wastewater treatment

Abstract. The report examines the technical solutions of the process of biochemical wastewater treatment. Different methods of wastewater treatment are considered: purification by using activated sludge, the use of various aeration tanks, biofilters, filters, biofilters, with an analysis of the methods of action.

Keywords: technical solutions, biotechnical treatment, wastewater.

Проблема охраны окружающей среды требует ускоренного внедрения высокоэффективных систем защиты водоемов от загрязнений. Сооружениям биохимической очистки отводится главенствующая роль в общем комплексе сооружений очистной станции водоподготовки. Сточные воды, прошедшие механическую и физико-химическую очистку, содержат еще достаточно большое количество растворенных и тонко диспергированных других органических загрязнений и не могут быть выпущены в водоем без дальнейшей очистки или водоподготовки ее для питья.

Биохимическая очистка сточных вод – основной способ очистки сточных вод, содержащих загрязнения органического происхождения, заключающийся в минерализации этих загрязнений вследствие жизнедеятельности микроорганизмов.

В настоящее время метод очистки сточных вод активным илом является наиболее универсальным и широко применяемым при обработке стоков. Использование технического кислорода, высокоактивных симбиотических иловых культур, стимуляторов биохимического окисления, различного рода усовершенствованных конструкций аэротенков, аэрационного оборудования и систем отделения активного ила позволило в несколько раз повысить производительность метода биологической очистки [1].

Для биохимической очистки промышленных сточных вод применяются следующие очистные сооружения: аэробные – биологические пруды, поля орошения, поля фильтрации, биофильтры, аэрофильтры и аэротенки; анаэробные – септики, двухъярусные отстойники, метантенки. Выбор типа сооружений определяется характером и количеством сточных вод, местными условиями, требованиями к качеству очищенной воды, наличием свободных земельных площадей и т.д. [4].

Аэробные методы биохимической очистки сточных вод протекают в присутствии кислорода. Они основаны на использовании аэробных групп организмов, для жизнедеятельности которых необходим постоянный приток кислорода и температура 20-40 °С.

Анаэробные методы биохимической очистки сточных вод протекают без доступа кислорода. Их используют главным образом для обезвреживания осадков. Нередко для биохимической очистки сточных вод используют аэротенки (рис. 1) – резервуар прямоугольного сечения, по которому протекает сточная вода, смешанная с активным илом, где происходит биохимическая очистка сточной воды [5].

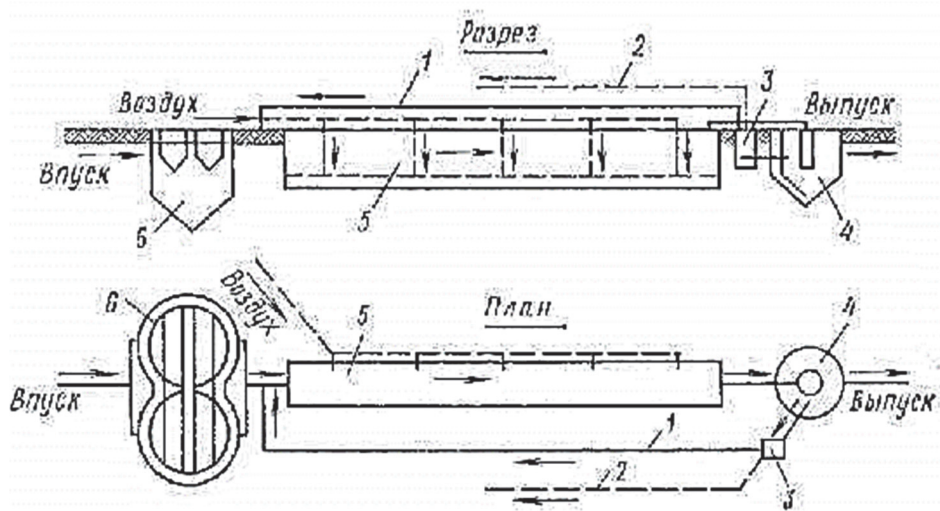


Рисунок 1 – Схема работы аэротенка:

- 1 – циркулирующий активный ил; 2 – избыточный активный ил; 3 – насосная станция;
4 – вторичный отстойник; 5 – аэротенк; 6 – первичный отстойник

Процесс биохимической очистки сточных вод от органических веществ в аэротенках состоит из таких этапов:

- адсорбция и коагуляция активным илом взвешенных и коллоидных частиц;
- окисление микроорганизмами растворенных и адсорбированных илом органических соединений;
- нитрификация и регенерация активного ила. Избыточный активный ил удаляется из сооружения.

Биологическая очистка может осуществляться как в естественных, так и в искусственных условиях. К сооружениям естественной очистки относятся [6]:

- 1) фильтрующие колодцы;
- 2) поля подземной фильтрации;
- 3) поля фильтрации;

- 4) фильтрующие траншеи, песчано-гравийные фильтры;
- 5) фильтрующие кассеты;
- 6) циркуляционные окислительные каналы (ЦОК);
- 7) биологические пруды с естественной или искусственной аэрацией.

К сооружениям, в которых биологическая очистка протекает в искусственно созданных условиях, относятся [2]:

- 1) биофильтры с загрузкой из пеностекла или пластмассы (рис. 2);
- 2) биодисковые фильтры;
- 3) Биофильтраторы;
- 4) биореакторы с биобарабанами;
- 5) блок биореакторов с затопленной ершовой загрузкой;
- 6) аэрационные установки, работающие по методу полного окисления (продленной аэрации);
- 7) аэрационные установки с аэробной стабилизацией избыточного активного ила.

Во многих системах очистки сточных вод устанавливаются биофильтры. На традиционных биофильтрах в качестве фильтрующей массы применяют объемный материал: щебень, гравий, керамзит. Блочные загрузки из блоков пеностекла имеют преимущества в технологическом, конструктивном и эксплуатационном отношении по сравнению с другими материалами [7].

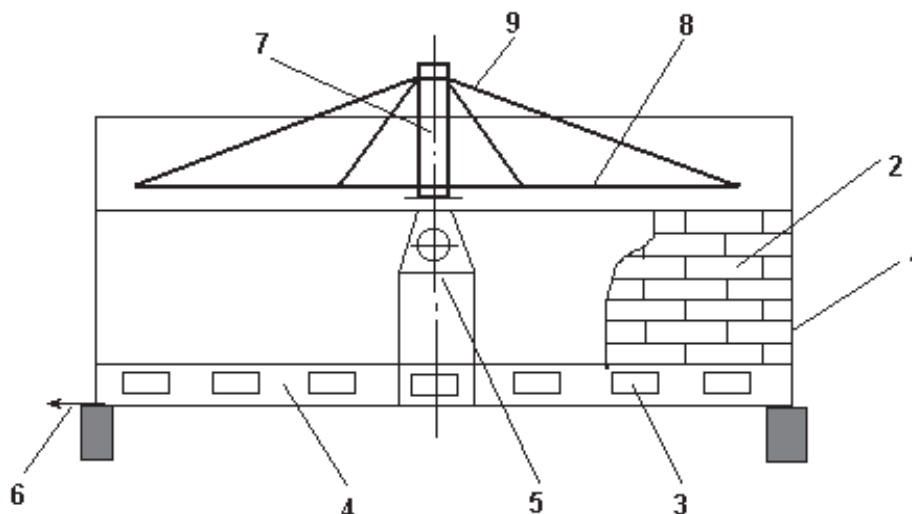


Рисунок 2 – Биофильтр с загрузкой из пеностекла или пластмассы:

- 1 – корпус биофильтра; 2 – загрузка; 3 – вентиляционные окна; 4 – поддон; 5 – подача сточной воды; 6 – удаление сточных вод; 7 – стояк; 8 – реактивный ороситель; 9 – штанги

Пластмассовые загрузки используются в виде жесткой (кольца, обрезки труб и т.д.) или мягкой (из пластмассовых пленок) засыпки.

Биодисковые фильтры – это сооружения, предназначенные для расхода сточных вод до 1000 м³ в сутки. В качестве загрузки для биодисковых фильтров рекомендуются перфорированные диски, изготовленные из объемных синтетических материалов пониженной плотности (пенопласта, пеностекла), рис. 3.

Компактная установка биофильтратор (рис. 4) предназначена для малых расходов сточных вод (от 2 до 600 м³ в сутки) и обеспечивает полную биологическую очистку от разнообразных загрязнений в широком диапазоне концентраций.

Для интенсификации биотехнологии в биофильтре используется струйная аэрация (рис. 5). Принцип действия струйной аэрации состоит в подаче рабочей жидкости с повышенной скоростью через сопло в камеру смешения, где в результате разрежения происходит подсос атмосферного воздуха через специальный патрубок [5].

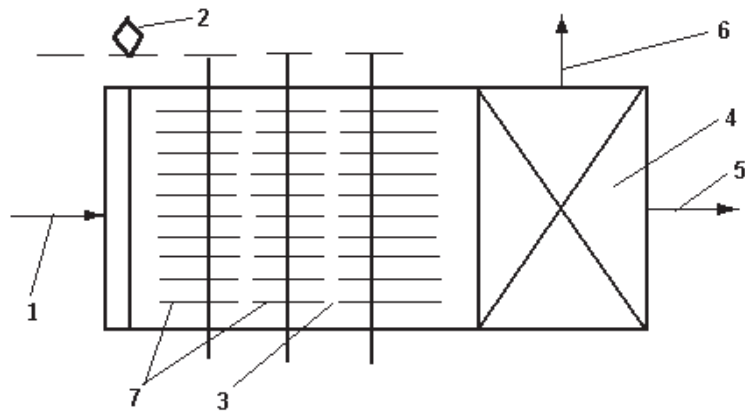


Рисунок 3 – Схема полупогруженного фильтра с вращающимися дисками (БДФ):
 1 – подача сточных вод; 2 – система привода; 3 – аэрационная зона биофильтра;
 4 – отстойник; 5 – выпуск очищенных сточных вод; 6 – отвод осадка; 7 – диски

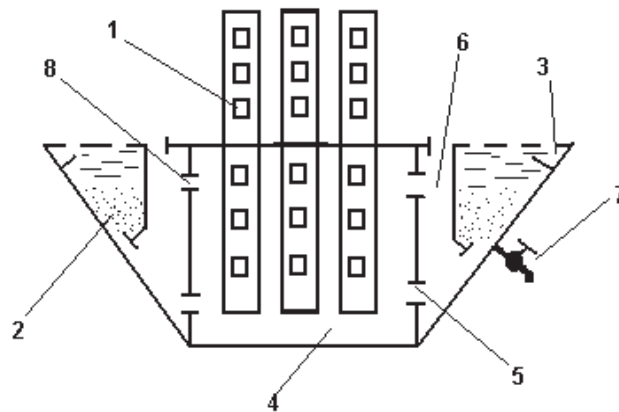


Рисунок 4 – Биофильтратор:
 1 – перфорированные диски; 2 – зона осветления; 3 – отвод очищенных вод; 4 – зона аэрации;
 5 – отверстия циркуляции ила; 6 – зона дегазации; 7 – выпуск избыточного ила; 8 – отверстия

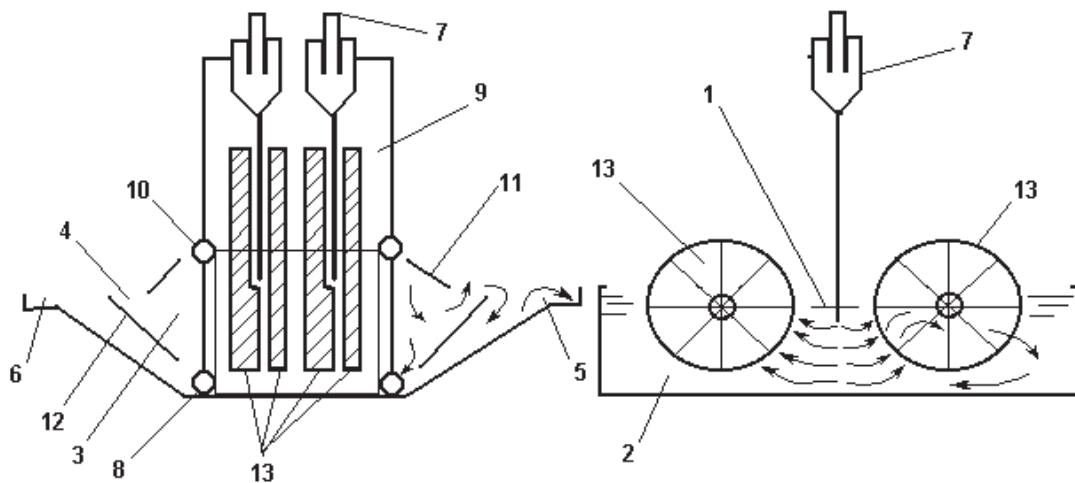


Рисунок 5 – Биофильтратор струйный:
 1 – место подачи неочищенных сточных вод; 2 – зона аэрации; 3, 4 – дегазационно-отстойная зона;
 5 – зона отстаивания; 6 – отвод очищенных сточных вод; 7 – струйный аэратор; 8 – трубопровод
 сбора циркуляционного активного биоценоза; 9 – напорный трубопровод циркуляционной смеси;
 10 – насос; 11 – наклонная перегородка дегазационной зоны; 12 – наклонная перегородка зоны
 осветления; 13 – биороторы

Еще один метод очистки сточных вод – обеззараживание. Обеззараживание сточных вод производится с целью уничтожения, содержащихся в них патогенных микроорганизмов и устранения опасности заражения водоема этими микробами при спуске в него очищенных сточных вод.

Наиболее распространенным методом обеззараживания является хлорирование. В настоящее время на малых очистных станциях применяется несколько типов установок для приготовления дозирования растворов, содержащих активный хлор.

При выборе типа очистных сооружений рекомендуется, в первую очередь, оценить возможность применения сооружений естественной биологической очистки как наиболее дешевых. Кроме того, очистные сооружения должны обеспечивать полное обезвреживание и обеззараживание жидкой и твердой фракций стоков для возможного их использования на приусадебных участках или сельхозугодиях [3].

Таким образом рассмотрев несколько видов биохимической очистки сточных вод, можно выбрать наиболее универсальный и широко применяемый способ очистки, например, очистка активным илом, в котором содержатся бактерии и простейшие микроорганизмы, способствующие очищению сточных вод, не нанося при этом вред окружающей среде.

Библиографический список

1. Золотарева А.А. Оптимальные методы очистки сточных вод промышленного производства // EESJ. 2016. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimalnye-metody-ochistki-stochnyh-vod-promyshlennogo-proizvodstva>.

2. Усманов Р.М., Эшметов И.Д., Салиханова Д.С., Абдукамалова А.Б., Адизов Б.З. Очистка кислых сточных вод разработанными композициями адсорбентов // Science and Education. 2020. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ochistka-kislyh-stochnyh-vod-razrabotanyimi-kompozitsiyami-adsorbentov>.

3. Шевелин И.Ю. Использование ионной флотации для очистки минерализованных промышленных вод // ГИАБ. 2015. № 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-ionnoy-flotatsii-dlya-ochistki-mineralizovannyh-promyshlennyh-vod>.

4. Алехина, Е.Н. Повышение эффективности сточных вод на предприятии химической промышленности с использованием электрофлотации / Е.Н. Алехина, Э.Р. Бариева // Современные инновации. 2019. № 3(31). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-effektivnosti-stochnyh-vod-na-predpriyatii-himicheskoy-promyshlennosti-s-ispolzovaniem-elektroflotatsii>.

5. Яковлев, С.В. Биологическая очистка производственных сточных вод. Процессы, аппараты и сооружения / С.В. Яковлев, И.В. Скирдов, В.Н. Швецов, А.А. Бондарев, Ю.Н. Андрианов. М.: Стройиздат, 1985. С. 179–189.

6. Максимов С.П., Алексеев И.А. Обзор методов биологической очистки сточных вод // Технические науки – от теории к практике. 2014. № 41. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-metodov-biologicheskoy-ochistki-stochnyh-vod>.

Екатерина Дмитриевна Дёгтева

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ЭПб-312, Россия, Владивосток, e-mail: dmitrevnaekaterina@gmail.com

Влияние шума и вибрации в городских условиях на здоровье человека

Аннотация. Для изучения влияния шума и вибрации на организм человека был проведен социологический опрос, в котором приняли участие 60 человек из г. Владивосток. Согласно данным социологического опроса, выяснено, что в основном жители жалуются на раздражительность, головные боли, ухудшение настроения и снижение работоспособности.

Ключевые слова: шум, вибрация, вибрационное воздействие, шумовое воздействие, негативное влияние, социологический опрос.

Ekaterina D. Degteva

Far Eastern State Technical Fisheries University, EPb-312, Russia, Vladivostok, e-mail: dmitrevnaekaterina@gmail.com

Impact of noise and vibration in urban environments on human health

Abstract. To study the impact of noise and vibration on the human body, a sociological survey was conducted, in which 60 people from Vladivostok took part. According to the sociological survey, it was found that residents mainly complain of irritability, headaches, deterioration in mood and decreased efficiency.

Keywords: noise, vibration, vibration impact, noise impact, negative impact, sociological survey.

Шум и вибрация оказывают негативное влияние на здоровье человека, особенно на ЦНС и сердечнососудистую систему. На производстве шум и вибрация оказывают негативное действие на работающего: увеличивается расход энергии организма при одинаковой физической нагрузке, замедляется скорость психических реакций, снижается производительность и ухудшается качество работы. В целях предотвращения заболевания от воздействия шума и вибрации санитарным законодательством установлены предельно допустимые уровни шума и вибрации. [1].

Источниками шума и вибрации являются: наземный (аэродинамические шумы самолетов) и подземный транспорт, промышленные предприятия (работа прессов, падающих молотов, дробилок, компрессоров и т.д.), инженерно-техническое оборудование, удары пневматического инструмента, резонансные колебания всевозможных конструкций, громкая музыка, ветер и многое другое [2, 3].

С развитием научно-технического прогресса, в результате быстрого развития индустрии, появления современных промышленных предприятий,строек, машин, механизмов и транспортных средств, проблема борьбы с шумом и вибрацией стала одной из самых актуальных [4]. Поэтому целью данной работы являлось изучение влияния шума и вибрации на организм человека. Для достижения этой цели необходимо было решить следующие задачи: проведение социологического опроса жителей г. Владивостока и анализ данного опроса.

Первая задача работы – проведение социологического опроса. В исследовании приняло участие 60 человек. Социологический опрос проводился в виде онлайн-теста и являлся анонимным. Для проведения опроса были заданы следующие вопросы: «Раздражают ли вас уличный шум и вибрация?», «Какова, по вашему мнению, сила шума в городе?», «Изменяет-

ся ли качество вашей работы из-за шумной обстановки?», «Испытываете ли вы во время учебы/работы вибрационное и шумовое воздействия?». Для перечисленных вопросов необходимо было выбрать один вариант ответа. На оставшиеся два последних вопроса: «Что вы испытываете при чрезмерном воздействии вибрации?», «Что вы испытываете при чрезмерном воздействии шума?», можно было выбрать несколько вариантов ответов.

Вторая задача работы – анализ ответов на социологический опрос. В начале исследования изучено насколько раздражают шум и вибрация респондентов в городской уличной среде (рис. 1).

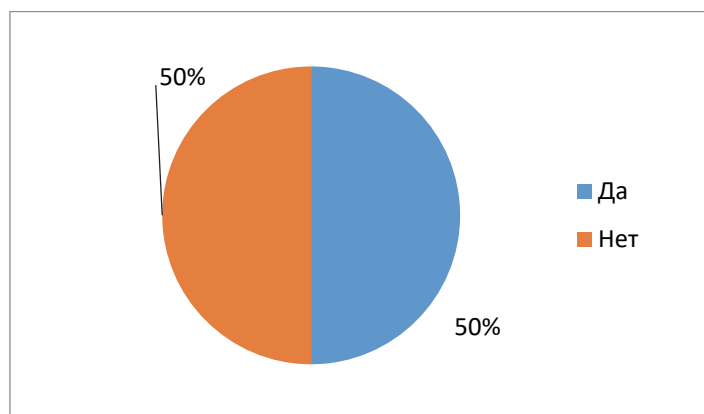


Рисунок 1 – Ответы на вопрос № 1: «Раздражают ли вас уличный шум и вибрация?»

Вопрос № 1 позволяет установить, что 50 % опрошенных ощущают на себе негативное влияние вибрационного и шумового воздействия, и 50 % респондентов считают, что на них городские шум и вибрация не оказывают никакого влияния.

Следующий вопрос позволил установить, какова сила шума в городской среде по субъективным ощущениям у жителей г. Владивостока (рис. 2).

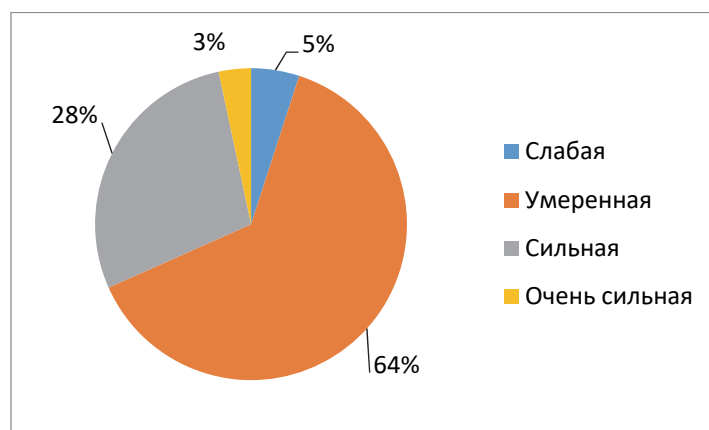


Рисунок 2 – Ответы на вопрос № 2: «Какова, по вашему мнению, сила шума в городе?»

Вопрос № 2 отражает, что больше половины опрошенных (64 %) считают, что уровень шума в городе умеренный, а это значит, что в городской среде достаточно шумная обстановка. Являясь общебиологическим раздражителем, шум не только действует на органы слуха, но и может привести к расстройству сердечно-сосудистой и нервной систем, способствует возникновению гипертонической болезни. Шумовое воздействие является одной из причин быстрого утомления работающего, способен вызвать головокружение, что в свою очередь может привести к несчастному случаю и может появиться профессиональная болезнь – тугоухость. Воздействию шума повышенной интенсивности подвергаются многие рабочие: котельщики, клепальщики, кузнецы, трактористы, комбайнеры, рабочие ремонтных мастерских [2].

На третьем этапе исследования было выяснено, как шумная обстановка влияет на продолжительность и качество работы (рис. 3).

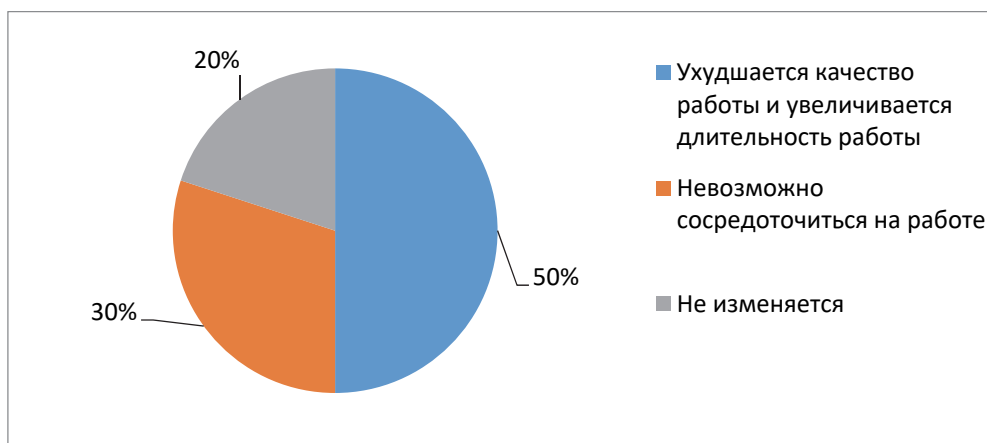


Рисунок 3 – Ответы на вопрос № 3: «Изменяется ли качество вашей работы из-за шумной обстановки?»

Вопрос № 3 позволил установить, что во время шумной обстановки у 50 % респондентов ухудшается качество работы и увеличивается длительность выполнения работы. 30 % опрошенных не могут сосредоточиться на работе вовсе и лишь оставшиеся 20 % не испытывают каких-либо изменений.

Качество и длительность выполнения работы ухудшаются, поскольку шум отвлекает, рассеивает внимание, оказывает исключительно негативное влияние на умственную деятельность человека. Особенно это ощущают престарелые, беременные женщины, лица, принимающие ототоксические лекарства; а также лица, находящиеся в состоянии стресса [2].

Вопрос № 4 показал, испытывают ли жители г. Владивостока шумовое и вибрационное воздействие в учебное и рабочее время (рис. 4).

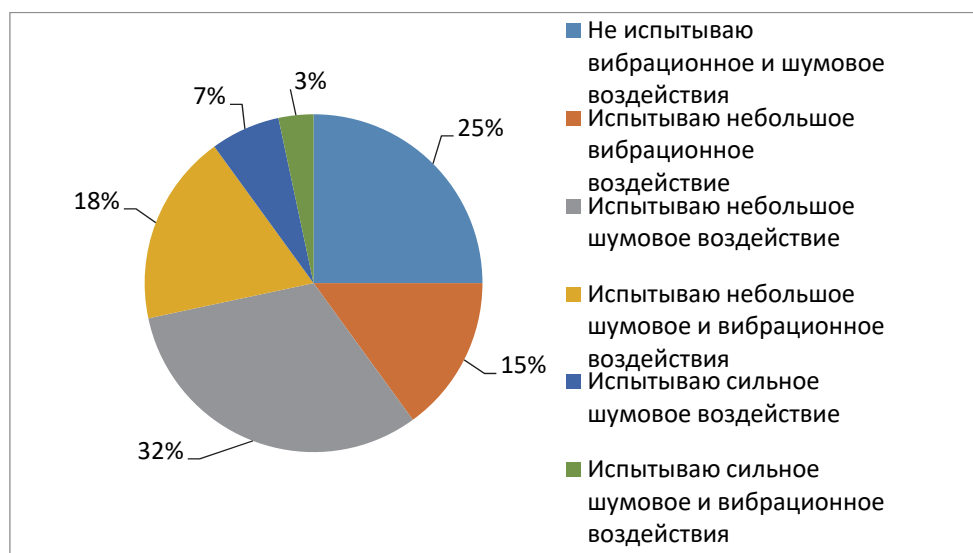


Рисунок 4 – Ответы на вопрос № 4: «Испытываете ли вы во время учебы / работы вибрационное и шумовое воздействия?»

По результатам вопроса № 4 видно, что большинство опрошенных людей (32 %) испытывают на рабочем/учебном месте небольшое шумовое воздействие. 18 % ощущают небольшое и шумовое, и вибрационное воздействие. 15 % отметили, что испытывают небольшое вибрационное воздействие. Сильное шумовое воздействие ощущают 7 % респондентов, и

лишь 3 % считают, что испытывают сильное шумовое и вибрационное воздействия. Но также из опрошенных есть люди, которые не испытывают на себе негативного влияния шума и вибрации на рабочем / учебном месте (25 %).

На пятом этапе работы нужно было выяснить, какие жалобы у жителей г. Владивостока при чрезмерном шумовом воздействии (рис. 5).

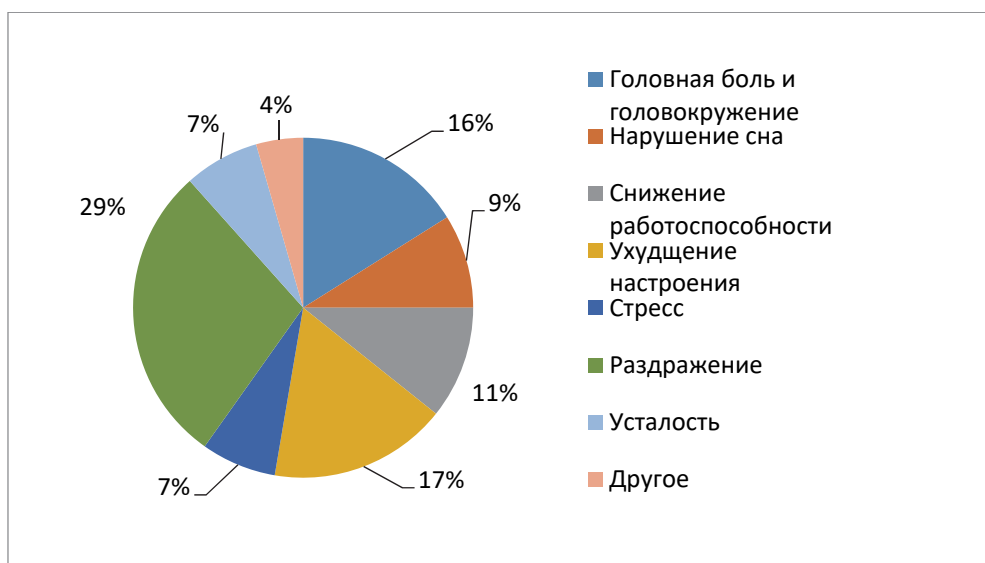


Рисунок 5 – Ответы на вопрос: «Что вы испытываете при чрезмерном шумовом воздействии / каковы жалобы?»

Около 30 % опрошенных испытывают раздражение из-за шума. У 17 % ухудшается настроение. 16 % опрошенных людей страдают от головных болей и головокружений. У 11 % отмечается нарушение физической и умственной активности. 9% страдают из-за нарушений сна. 7 % отмечают усталость, другие 7 % испытывают стресс. И оставшиеся 4 % жаловались на панические атаки (2 %), тошноту и рвоту (2 %), боли в сердце (1 %).

Чтобы уменьшить неблагоприятное воздействие шума, можно сократить время нахождения в условиях воздействия шума, рационального режима труда и отдыха. Нужно проводить предварительные и периодические медицинские осмотры. Требуется аудиометрические исследования и контроль над артериальным давлением. К работе в шумных условиях не допускаются лица с заболеваниями органов слуха и нервной системы [2].

На завершающем этапе исследования выяснено, какие жалобы отмечаются у жителей города при чрезмерном вибрационном воздействии (рис. 6).

Вопрос № 6 иллюстрирует, что чаще всего жители жалуются на раздражение (23 %), головные боли и головокружения (20 %) и ухудшение настроения. У 11 % опрошенных отмечается нарушение физической и умственной активности, 10 % отмечают нарушение сна, также 10 % испытывают стресс, 7 % жалуются на усталость. У оставшихся 5 % наблюдаются такие негативные последствия, как тошнота (3 %), панические атаки (1 %) и боли в сердце (1 %).

Соблюдение гигиенических нормативов вибрации на рабочем месте – важное условие профилактики. Обязателен предварительный медицинский осмотр перед поступлением на работу; периодические медицинские осмотры нужны для всех работающих в условиях воздействия вибрации [2].

Итак, полученные результаты исследования подтверждают, что шумовое и вибрационное воздействия оказывают негативное влияние на организм человека. 50 % респондентов испытывают раздражение от городского шума и вибрации.

Наличие высокого уровня шума в городе отмечает 28 % опрошенных людей, 64 % оценили уровень шума как «умеренный», следовательно, шум г. Владивостока оказывает негативное влияние на большинство опрошенных людей.

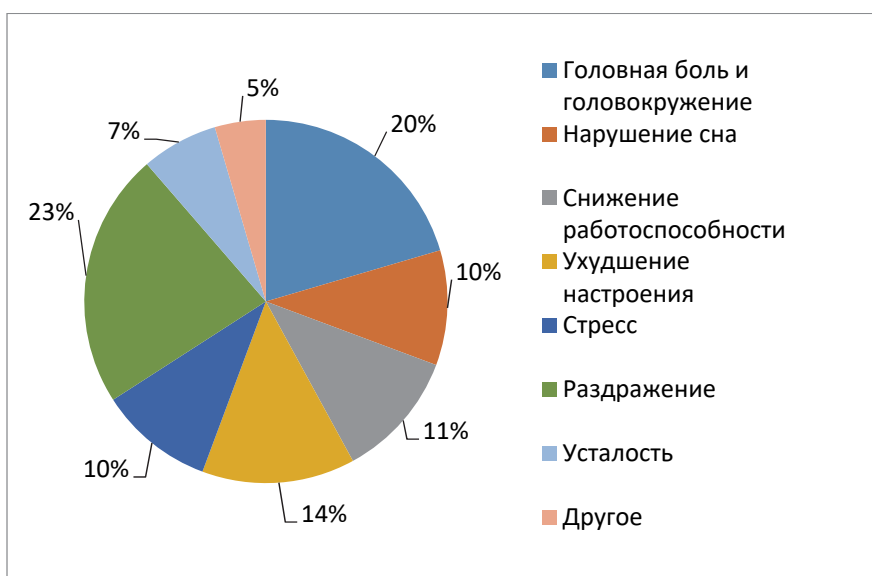


Рисунок 6 – Ответы на вопрос: «Что вы испытываете при чрезмерном вибрационном воздействии / каковы жалобы?»

Выяснено, что шум и вибрация оказывают достаточно выраженное негативное влияние на здоровье человека, что, чаще всего, проявляется в раздражительности, возникновении головных болей, ухудшении настроения, снижении работоспособности.

В основу профилактики вредного влияния производственного шума и вибрации на организм входит комплекс мероприятий, включающий научно обоснованное гигиеническое нормирование уровней производственного шума и вибрации; техническое совершенствование источников шума и вибрации; организационные, социально-экономические; лечебно-профилактические мероприятия, а также использование индивидуальных средств защиты [1].

Для профилактики вредного воздействия вибрации, можно проводить такие технические мероприятия как: внедрение дистанционного управления виброопасными процессами; усовершенствование ручных инструментов путем уменьшения вибрации в источнике ее образования; установка виброгасящих амортизаторов под станки, оборудование и сиденья на рабочих местах; обеспечение рационального режима труда и отдыха. Для индивидуальной защиты можно использовать рукавицы с пробковой прокладкой на ладонях при локальной вибрации; специальную обувь на толстой эластичной подошве при общей вибрации. Физиотерапевтические процедуры: сухие ванны для рук; массаж и самомассаж; производственная гимнастика [2].

Эффективный путь решения проблемы борьбы с шумом – снижение его уровня в самом источнике за счет изменения технологии и конструкции машин. К мерам этого типа относятся замена шумных процессов бесшумными, ударных – безударными (замена клепки пайкой,ковки и штамповки – обработкой давлением); замена металла в некоторых деталях пластмассовыми материалами; применение виброизоляции, глушителей, звукоизолирующих кожухов и др. [3].

Библиографический список

1. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Режим доступа: <http://www.fbu3hmao.ru/>. [Электронный ресурс] (дата обращения: 06.04.2022).
2. Крымская И.Г. Гигиена и экология человека. 2-е изд., стер. Ростов н/Д: Феникс, 201. 351 с.
3. Сазонов Э.В. Экология городской среды. М.: Юрайт, 2020. 275 с.
4. Аствацатуров Е.А. Инженерная экология. Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2006.

Эдуард Сергеевич Коваль

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТОб-212, Россия, Владивосток, e-mail: edik_2002edik02@mail.ru

Научный руководитель – Александра Игоревна Крикун, канд. техн. наук, доцент

Модернизация конструкции куттера

Аннотация. На основании ранее проведённого патентного поиска по конструкциям оборудования по перемешиванию фарша глубиной 27 лет предложены варианты модернизации куттера с соответствующими модификациями.

Ключевые слова: машина, куттер, метод, процесс, конструкция, фарш, продукция.

Eduard S. Koval

Far Eastern State Technical Fisheries University, TOB-212, Russia, Vladivostok, e-mail: edik_2002edik02@mail.ru

Scientific adviser – Alexandra I. Krikun, PhD, Associate Professor

Modernization of the cutter design

Abstract. In the article, based on a previously conducted patent search for designs of equipment for mixing minced meat, 27 years deep, options for upgrading the cutter with appropriate modifications are proposed.

Keywords: machine, cutter, method, process, construction.

В исследовании развития пищевой промышленности миллионы предприятий сталкиваются с главными задачами выпускаемой ими продукции: качество, вкус и срок годности. Как показывает практика, данные факторы не могут быть достигнуты в полной мере без проведения определённого рода процессов.

Существует огромное множество методов обработки мясного сырья: дефростация, дегидратация, механическим способом, резанием, обжарка, варка и т.д. Но по мере исследования данной области работы с пищевыми продуктами, мы выявили, что главным и самым необходимым процессом является перемешивание. Данное средство преобразования исходных мясных материалов является созданием однородной структуры сырья или готового продукта из одного или нескольких компонентов с целью упрощения производства, выпуска продукции или придания продукту определённых свойств. Этот метод обработки очень важен для пищевой промышленности, так как даёт возможность внести необходимые составляющие в сырьё для придания ему вкуса, цвета, реологических или физико-химических характеристик, а также увеличения сроков годности.

Чтобы достичь необходимых результатов продукта от процесса перемешивания, нам бесспорно нужны машины, способные произвести требуемые операции. Волчки, фаршемешалки, куттера, смесители – все эти устройства обладают разными характеристиками и имеют отличия в методах обработки сырья и свойствах ему придаваемые, но заключают в себе единый процесс, результирующим показателем которого является однородность исходного продукта.

Цель данной статьи – модернизация конструкции куттера. Ранее был произведён патентный поиск Федерального института промышленной собственности (ФИПС) глубиной 27 лет (Коваль Э.С. «Анализ и перспективы развития технологических характеристик оборудования по перемешиванию мясного фарша») [1, 2], который подтолкнул нас к модернизации фаршеперемешивающего оборудования. Был определён прототип машины (рис. 1) [3], характерные недостатки которого заключаются в: весе, оснащённости, габаритах, конструкторских недочётах и себестоимости. В данной статье мы модернизировали данную конструкцию фаршеперемешивающего оборудования, исключив её отрицательные стороны.

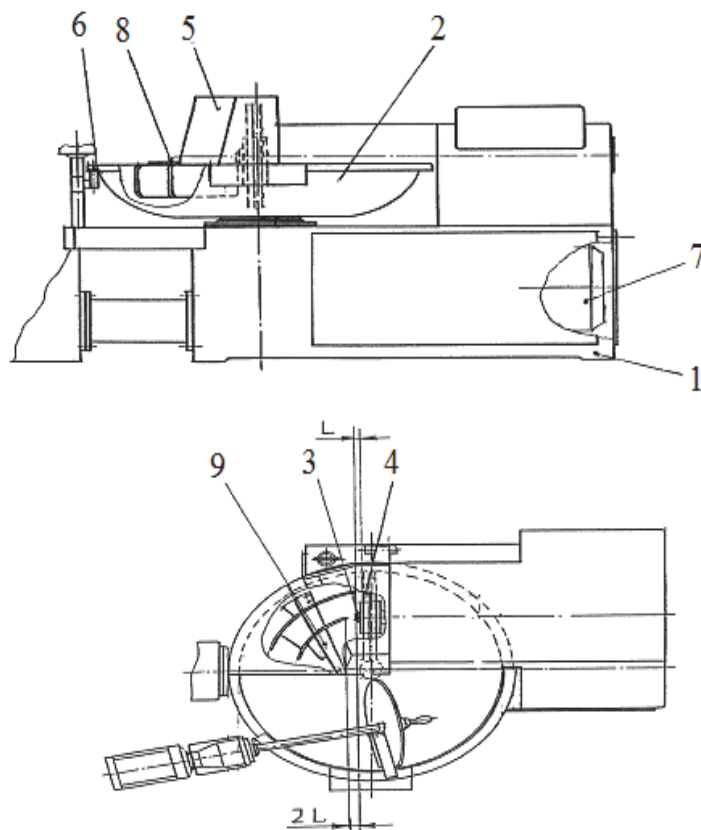


Рисунок 1 – Куттер-прототип [3]: 1 – основание; 2 – чаша; 3 – вал; 4 – ножевыми пакетами; 5 – откидная крышка; 6 – уплотнение; 7 – привод; 8 – горизонтальная полка; 9 – приспособление для рассекания и подавления турбулентности потока жидкого фарша

Режущий рабочий орган, представленный в виде ножей, вращающихся с высокой скоростью, является основным залогом и проблемой качественного действия машины. Дело в том, что массы загруженной продукции в совокупности с его быстрым перемещением в чаше создают ударные импульсы, приводящие к изгибанию и поломке лезвий. Это связано с перпендикулярным расположением ножей относительно центра вращения чаши. В цели исправления данного недостатка мы предлагаем несколько положений реконструкции (рис. 2).

Предложенные решения:

1) изменение положения ножей. Лезвия в чаше куттера следует повернуть на $122,5^\circ$ против часовой стрелки относительно их центральной части, что значительно снизит ударные импульсы и позволит продукции активнее подходить в область измельчения;

2) во взаимодействии с предыдущим пунктом, это позволит нам сместить расположение режущего органа по касательной к центру чаши вправо в пределах осуществления процесса с продукцией и распределить ножи по длине узла, приводящего в действие лезвия, в ступенчатой прогрессии, отдавая предпочтение по ближайшему расположению к центру чаши первому комплекту ножей. Данное решение позволит сделать конструкцию режущего рабочего

органа более компактной, что снизит затраты на его производство и вес всей машины; понизит вероятность отсутствия контакта продукции с ножами на трудно доступных участках; позволит производить регулировку расположения ножей относительно количества фарша и размеров чаши, что также поможет создавать куттеры разного объёма и размеров, доступные для определённых производств; даст возможность к изменению направления вращения чаши куттера, что стимулирует избежание изгиба лезвий с сохранением эффективности машины; повысит качество перемешивания фарша за счёт вращательного смещения слоёв продукции от первого лезвия к последнему как во фронтальной, так и в горизонтальной проекции этого перемещения.

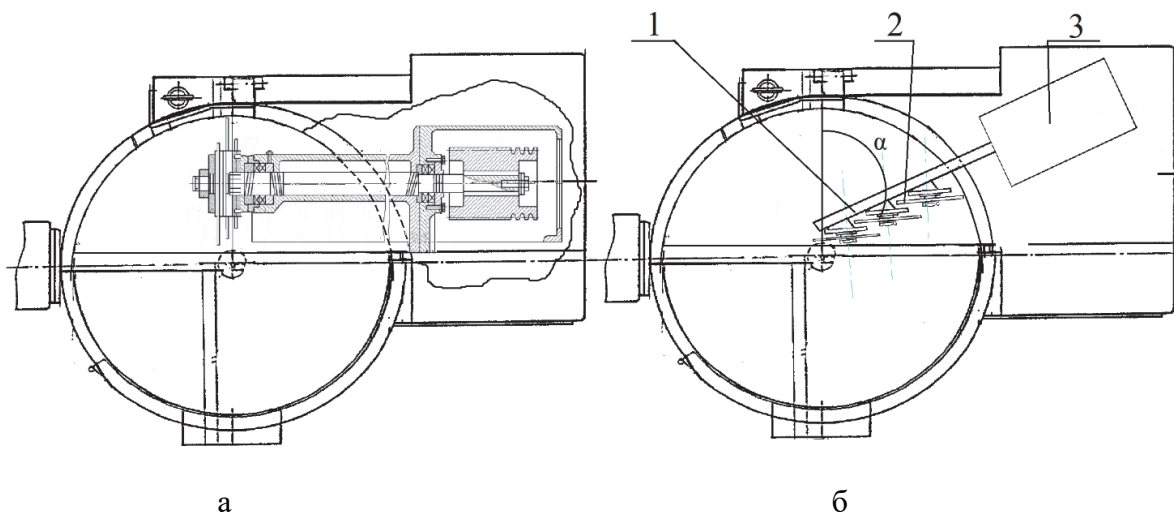


Рисунок 2 – Реконструкция куттера: а – прототип, б – изменённый режущий рабочий орган машины: 1 – узел режущего рабочего органа; 2 – ножевой пакет; 3 – шкаф электрооборудования и передач; α – результирующий угол поворота лезвий

Чаша (рис. 3). Данная часть машины играет значительную роль в осуществлении процессов над продукцией. От неё зависит объёмы, скорость перемещения фарша, его направление, а иногда даже температура, в зависимости от технологической оснащённости.

Предложенное решение:

1. Изменение метода вращения чаши. У прототипа чаша осуществляет свои круговые движения за счёт расположенного под ней зубчатого колеса, цилиндра или конуса в контакте с частью корпуса, выполненной в виде цилиндрической передачи. Мы предлагаем перенести уже имеющийся метод вращения на боковую часть чаши, заменив зубчатый вращательный элемент на ролик(и) из плотного силикона, что устранил износ деталей механизма, повысит качество вращения чаши и сделает эксплуатацию более тихой. С другой стороны, это решение освободит место под машиной; уменьшит вес, стоимость и процесс её производства; снизит количество неисправностей, в связи с упрощением механизма (рис. 4).

2. Выгрузка полученной продукции. У прототипа выгрузка полученной продукции осуществляется диском, что усложняет и утяжеляет конструкцию. В ходе ранее проведённого анализа [2, 3], было найдено следующее решение: способ опустошения чаши от продукции после осуществления всех необходимых процессов, осуществляется с помощью люка [4], который будет вмонтирован в центре дна чаши, во избежание колебательных моментов, оказывающих влияние на целостность конструкции и процесс перемешивания продукции. Выгрузочный люк сконструирован в виде усечённого конуса на внутренней его стороне, чтобы оградить обрабатываемое сырьё от центра чаши и обеспечить прохождение всех его частиц через ножи, а процесс вакуумизации машины в совокупности с резиновой прокладкой сможет обеспечить качественную герметизацию. Для обеспечения такой разгрузки необходимо установить чашу на жёстко закреплённую конструкцию внешней чаши, в соединении шари-

кового подшипника качения между ними, внутренний диаметр которого будет большего размера чем диаметр люка. Это позволит удерживать тяжёлую чашу с измельчённой продукцией с сохранением бесперебойного вращения. Данное решение упростит выгрузку обработанной массы продукта, за счёт обычного подставления под чашу передвижного созревателя, для дальнейшего перемещения между машинами заданной линии производства.

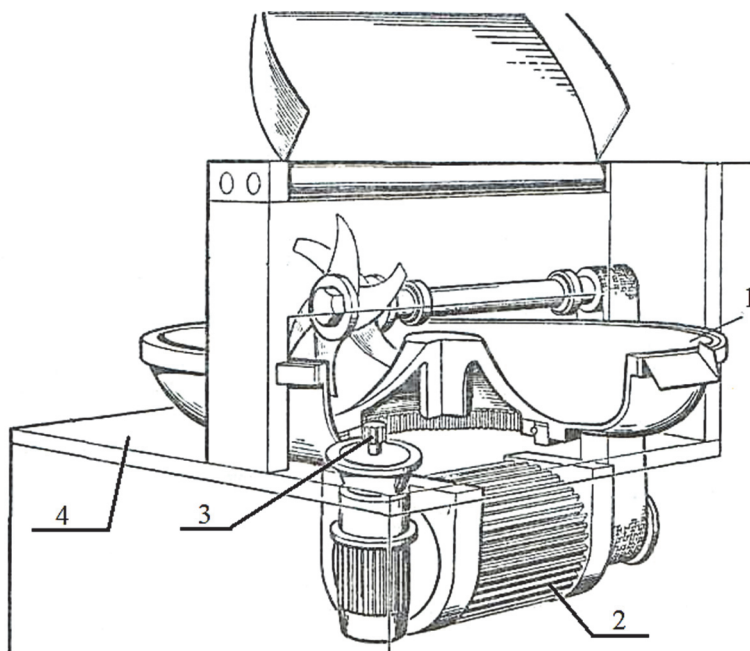


Рисунок 3 – Прототип чаши куттера: 1 – чаша; 2 – привод; 3 – зубчатая передача; 4 – станина

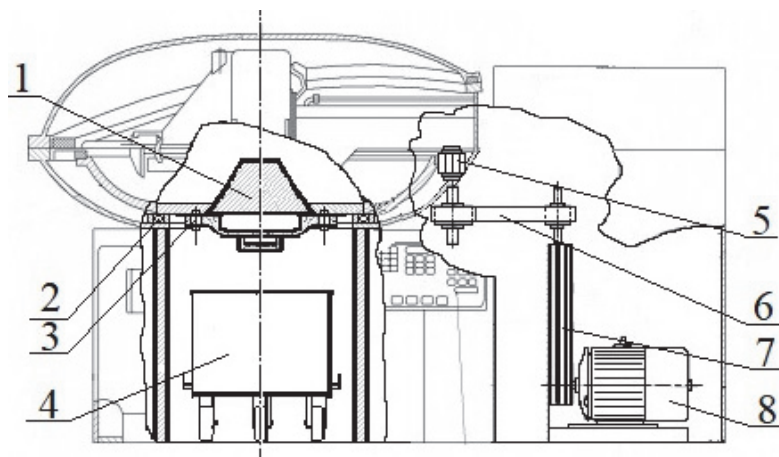


Рисунок 4 – Выгрузочный люк и вращательный узел чаши: 1 – выгрузочный люк; 2 – подшипник качения; 3 – области крепления люка; 4 – передвижной созреватель; 5 – ролик из плотного силикона; 6 – ремённая передача; 7 – клиноременная передача; 8 – привод

Модернизированная конструкция куттера представлена на рис. 5.

Таким образом, главными приобретёнными достоинствами проведённой модернизации стали: конструктивная вариативность машины, которая связана с тем, что в отличие от прототипа в предложенной нами конструкции: можно регулировать размеры и объём чаши; расположение ножей под пищевые предприятия различной мощности; уменьшились габариты самой машины, её вес и затраты на её создание; упростилась конструкция куттера, что, помимо облечения эксплуатации и ремонта, также позволяет разделить всю машину на технический и механический узлы для более удобной транспортировки; повысилась производительность; снижение себестоимости.

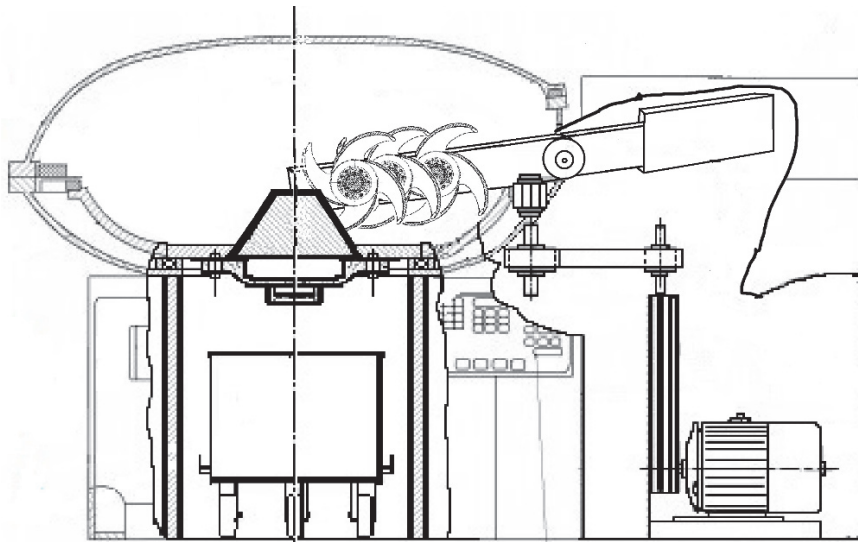


Рисунок 5 – Схема реконструированных узлов куттера

Дополнительные предложения для максимального снижения себестоимости. Для снижения себестоимости, куттер можно будет изготовить из чёрных металлов (чугунов), но с применением высококачественной нержавеющей стали для деталей, непосредственно соприкасающихся с продукцией, во избежание коррозии и вступления пищевой продукции в химический контакт с конструкционными материалами.

Библиографический список

1. ФИПС: [Электронный ресурс] // Федеральный институт промышленной собственности. 2009-2021. Режим доступа: <https://www.fips.ru>.
2. Коваль Э.С. Анализ и перспективы развития технологических характеристик оборудования по перемешиванию мясного фарша // Комплексные исследования в рыбохозяйственной отрасли: матер. МТНК. 2022. Т. 1. С. 195–200. [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека, 2000-2022. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47915449>.
3. Пат. RU № 89984 U1. Куттер / В.В. Илюхина, Л.И. Маркус, А.Н. Шаталова, М.Б. Зянкина. олезная модель. 27.12.2009.
4. Пат. RU № 50082 U1. Фаршемешалка / О.В. Долганова, С.А. Бересневой. Полезная модель. 27.12.2005.

УДК 621.7

Эдуард Сергеевич Коваль

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТОб-212, Россия, Владивосток, e-mail: edik_2002edik02@mail.ru

Артём Сергеевич Бондаренко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТОб-212, Россия, Владивосток, e-mail: Theravendit332@gmail.com

Научный руководитель – Александра Игоревна Крикун, канд. техн. наук, доцент

Способы защиты от коррозии неметаллическими покрытиями

Аннотация. Рассматриваются методы защиты от воздействия внешних сред на материалы, структура которых может быть подвержена разрушающим действиям коррозии. Приведена характеристика, сущность каждого метода. Проведён анализ, в ходе которого выявлены достоинства и недостатки используемых способов.

Ключевые слова: метод, способ, коррозия, покрытие, материал, внешняя среда, металл, обработка.

Eduard S. Koval

Far Eastern State Technical Fisheries University, TOB-212, Russia, Vladivostok, e-mail: edik_2002edik02@mail.ru

Artyom S. Bondarenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, TOB-212, Russia, Vladivostok, e-mail: Theravendit332@gmail.com

Scientific adviser – Alexandra I. Krikun, PhD, Associate Professor

Corrosion protection methods with non-metallic coatings

Abstract. The article discusses methods of protection from the effects of external environments on materials whose structure may be subject to the destructive effects of corrosion. The characteristic, the essence of each method is given. An analysis was carried out, during which the advantages and disadvantages of the methods used were revealed.

Keywords: method, method, corrosion, coating, material, external environment, metal, processing.

Процесс воздействия термодинамической неустойчивости металлических материалов к веществам, находящимся в определённой среде, проявляется в виде изменения цвета, структуры и свойств обладателей данной кристаллической решётки, что называется коррозией. Даже если не все, то подавляющее большинство металлов в той или иной мере подвергаются данной реакции. Возникновение и активность данного явления проявляется в зависимости от агрессивности среды, условиям которой подвержен металл.

По степени воздействия на исследуемый материал условия окружающей обстановки подразделяются на: неагрессивные, слабоагрессивные, среднеагрессивные и сильноагрессив-

ные. В зависимости от среды, мы вынуждены подбирать защиту, которая на максимально долгие сроки обеспечит материалу отсутствие прямого контакта с окружающим её веществом.

Защитные покрытия – разнообразные протекторы тонкого распределения по поверхности предохраняемого от коррозии металла. Они делятся на металлические и неметаллические. Чаще всего, первые образуют анодную или катодную защиту против внешней среды, что в том или ином случае приведёт к их полному истощению и дисфункции, в то время как неметаллические не вступают в контакт с химически активным окружением, что определяет их как наиболее эффективный способ защиты.

Цель работы – определить наилучший способ защиты металлов от коррозии неметаллическими покрытиями.

Задачи – охарактеризовать каждый метод предохранения материалов, выявить их преимущества и недостатки, диагностировать дальнейшие перспективы развития.

Существуют следующие типы неметаллических покрытий: полимерные покрытия, силикатными эмалями, лакокрасочные, покрытия из смазок и паст, резиной или эбонитом (гуммирование).

Чтобы выявить какой из способов осуществления покрытия металлов является наилучшим, охарактеризуем каждый из них:

1. *Лакокрасочные (ЛКМ)* – материалы, структура которых может быть жидкой и порошкообразной. Перед их нанесением на металлическую поверхность ее необходимо подвергнуть предварительной обработке для лучшего схватывания и устойчивости нанесённого покрытия [1].

ЛКМ предназначены для окрашивания поверхности лаками, эмалями, грунтовками и красками. Они широко распространены и используются в разных типах агрессивных сред, а также могут быть применены для придания эстетически приятного вида конструкциям и создания декоративного эффекта за счёт широкого спектра выбора цветовых вариантов и решений.

Такие виды покрытий легко использовать в работе, существует масса различных способов нанесения: кистями, вальцами, воздушным и пневматическим распылением, окунанием и т.д. Из-за низкой стоимости ими можно обрабатывать большие металлоконструкции, а восстановление покрытия можно производить на месте эксплуатации объекта.

Но несмотря на все преимущества, лакокрасочные материалы не являются эффективным средством защиты от коррозии. Они выполняют функцию пассивной защиты, лишь создавая барьер между агрессивной средой и металлоконструкцией. В составе многих ЛКМ присутствуют летучие растворители, из-за чего с ними опасно работать в замкнутых пространствах и помещениях без надлежащих средств защиты. В том числе, ввиду небольшой толщины однослойного покрытия может потребоваться многократное нанесение слоев одного материала, на каждый из которых потребуется определённое время для высыхания.

2. *Полимерные покрытия* широко применяются для антикоррозийной защиты ввиду своей высокой химической стойкости. При таком способе на металл, путём напыления или погружения, наносится горячая полимерная смола, формирующая на поверхности плёнку не более 3 мм толщиной. Для защиты от коррозии полимерными покрытиями в основном используются эпоксидные смолы, полиэтилен, полипропилен, полистирол и фторопласты.

Хорошая устойчивость к химически агрессивным средам и их воздействию позволяет использовать полимерные покрытия для повышения долговечности эксплуатации ванн, резервуаров, трубопроводов и конструкций, непосредственно контактирующих с водой [2].

Полимерные покрытия широко зарекомендовали себя как антикоррозионные материалы ввиду таких преимуществ как прочность сцепления с обрабатываемой поверхностью, химическая стойкость, водонепроницаемость и гигиеничность, а также высокая ремонтпригодность. Полимерные порошковые краски, обладающие большим выбором спектра цветов, более безопасны по сравнению с ЛКМ, так как не содержат в себе летучих растворителей, но колеровка порошковых красок невозможна из-за структуры материала. В большинстве слу-

чаев одного нанесённого слоя полимерного покрытия хватает для создания достаточной антикоррозионной защиты металлических конструкций и объектов.

Антикоррозионные полимерные покрытия обладают рядом преимуществ перед лакокрасочными материалами, но обладают большей стоимостью, а в некоторых случаях более сложной процедурой нанесения. При длительной эксплуатации в них могут происходить диффузионные процессы, связанные с агрессивностью внешних сред, способные изменить физико-механические свойства покрытия. При одновременном химическом воздействии и механической напряженностью полимерных покрытий, в них могут возникать микротрещины, количество которых будет увеличиваться с течением времени.

3. *Покрытия силикатными эмалями* представляют из себя неорганическое вещество твёрдого состава, в основе которого лежит кремнезём. Кремнезём зачастую представлен в виде кварца. Аморфная стеклообразная масса способна легко соединяться с поверхностями металлов за счёт грунтовых эмалей, и присущей им густоты, и расплавления поверхностных эмалей на поверхности при каждом нанесении нового слоя [3].

Процесс покрытия силикатными эмалями включает в себе следующую последовательность действий: изначально в воду погружают расплавленное стекло, которое приобретает форму шариков; измельчение получившихся гранул до порошкового состояния позволяет образовать однородную суспензию с глиной или каолином, что в итоге приобретает структуру вязкого покрытия (шликер) и без особых усилий наносится на обрабатываемую поверхность; финальный обжиг эмали под действием высоких температур создаёт её дополнительную диффузию с глиной и твердое изоляционное покрытие с характерными особенностями.

Главные достоинства данного способа заключаются в хорошей газо-, пыле- и влагоустойчивости, а также коррозионностойкости и сцеплении с поверхностью материала. Устойчивость к высоким температурам позволяет сохранять металл в целостности при диапазоне от 50 до 350 °С. Повышаются эксплуатационные свойства, позволяющие изделию находиться в целостности без дополнительных изоляторов более 50 лет, также защищая от истирания, а отсутствие выпирающих участков на покрытии и потеря давления улучшает пропускную способность во взаимодействии с другими веществами.

Существенные недостатки, присутствующие в методе, в некоторых случаях не позволяют применять их при обработке поверхностей. Во-первых, он совершенно не устойчив к механическим или ударным нагрузкам, в ходе чего происходит растрескивание или полная потеря защиты от коррозии. Во-вторых, способ является сложным в осуществлении процесса, его создание характеризуется большой энергозатрачиваемостью на обеспечение нагрева громоздких и дорогостоящих эмалировочных печей, и процессов в них происходящих. В-третьих, эти покрытия используются в основном для нанесения на стальные и чугунные изделия и недопустимы для металлов, камня и керамики. В-четвёртых, недостаточно пластичное покрытие трудно наносится на поверхности с микротрещинами и несовместим с другими видами покрытий.

4. *Покрытия из смазок и паст* является ещё одним не маловажным методом обработки. По своей структуре он является совокупностью минеральных масел (вазелинового, машинного) и воскообразных веществ (воска, парафина, мыла), а также других химических ключевых, для придания покрытию определённых свойств [4].

Как антикоррозионное вещество, пасты и смазки полностью выполняют свои функции, проявляя высокую влаго-, газо- и пылеустойчивость. Лёгкость в эксплуатации позволяет свободно и без особых усилий наносить покрытие на вертикальные и потолочные поверхности из-за их слабой текучести. Смазку можно распылить или нанести кистью на защищаемую поверхность абсолютно безопасно для жизни и здоровья оператора в связи с отсутствием в них вредных веществ, что допускает к использованию и в пищевой промышленности, а по мере её высыхания на изделии образуется защитная пленка. Пасты с маслами обеспечивают дополнительную смазку, чтобы контактирующие со швом детали не стачивали верхний слой соединения. Нанесение пасты занимает минимум времени, поэтому не сказывается на производительности.

Главный недостаток смазок и паст заключается в хрупкости образуемого покрытия, что абсолютно не позволяет их использование на предприятиях. Помимо нарушения коррозионностойкой, осыпавшиеся части вещества могут не только попасть в продукцию, но и представляют угрозу для здоровья работников, целостности и функциональности близ находящегося оборудования. В связи с этим, данные покрытия используют для осуществления безопасных транспортировок или статических конструкций, где отсутствует механические воздействия любой степени. Однако, при замене минеральных масел на синтетические создаётся пленка более устойчивая к трению, высоким температурам до 1200 градусов, соленой воде и щелочным растворам, что придаёт данному методу большую эффективность и улучшает эксплуатационные качества.

5. *Гуммированием* называется процесс нанесения облицовок сырой резиновой смеси на поверхности изделий, которую прикатывают валиками и вулканизируют. Данный метод подразделяется на покрытие твёрдыми резинами (эбонитом), для покрытия устройств, работающих в статическом режиме температур без внешних нагрузок и механических воздействий, и мягкими резинами металлы, подвергающиеся нестабильным температурным перепадам, механическим воздействиям и вибрациям.

Упрочнение и улучшение свойств резины приобретает за счёт неотложного явления вулканизации. Данный процесс определяется горячим и холодным способами осуществления, но главная его суть заключается в придании резине новых свойств с помощью химических реакций.

Являясь одним из самых часто используемых методов защиты от коррозии, кавитационных, эрозионных и других видов воздействий, приводящих к разрушению материалов, наиболее широко гуммированное оборудование применяется в химической промышленности, что обусловлено требованиями, предъявляемыми к материалам, из которых изготавливается оборудование: стойкость к воздействию агрессивных сред, эластичность, виброустойчивость, водо-газопроницаемость и т. д. При использовании гуммированного оборудования достигается значительная экономия дефицитных и дорогостоящих металлов и их сплавов [5].

Иногда покрытие металлов заключается в нанесении слоёв сырой резины или эбонита, из чего вытекает главный недостаток – трудность защиты изделий сложного профиля. Также малогабаритные изделия подвержены подобной проблеме.

Из положительных свойств применения эбонитовых и резиновых покрытий мы можем выделить: высокая устойчивость к механическим и истирающим воздействиям; эффективность газовой, химической и диэлектрической непроницаемости; толщина покрытия малых размеров (5-6 мм); лёгкость; хорошая адгезия резин к стали, чугуну, олову, цинку и хрому; простота осуществления и его большая вариативность (нанесением на металл, опусканием в вулканизированное покрытие, прямое соединение или склеивание с изделием).

Помимо вышеперечисленных недостатков, в гуммировании также присутствуют: возможность некрепкого соединения с изделием из некоторых металлов, но это решается за счёт применения дополнительных склеивающих слоёв; стальное литьё образует пористость в покрытии, из-за чего оно не рекомендуется к гуммированию; ограниченная теплостойкость резины (до 80° С).

К счастью, некоторым вышеупомянутым дефектам есть решение. Оно заключается в применении нового способа гуммирования с использованием, подверженных вулканизации, растворов каучука. Его преимущества заключаются в однородности образованных покрытий с абсолютным сохранением всех положительных качеств, отсутствии стыков и швов и, самое главное, способности к гуммированию конструкций сложных профилей, что являлось проблемой при нанесении листовых резиновых обкладок.

Подводя итог данной статье, мы можем сделать вывод: ежедневно люди сталкиваются с необходимостью во взаимодействии с материалами, обладающими металлической кристаллической решёткой, что характеризует их как объекты, легко подвергающиеся факторам внешних сред, образующих коррозионное разрушение на поверхности металлов. Задачей каждого производства является наиболее долгое сохранение целостности и физико-химических

свойств используемых материалов, что, по нашему мнению, с наибольшей эффективностью может осуществить способ гуммирования. Простой в осуществлении, малозатратный по энергетическим и материальным ресурсам и высокоэффективный ко множеству условий воздействия на защищаемый объект, данный метод является лидирующим по количеству применений на различных производствах. Дальнейшими перспективами развития в области нанесения неметаллических покрытий гуммированием является улучшение и упрощение обработки поверхностей перед нанесением защитного покрытия, а также уменьшение энергетических и трудовых затрат на осуществление метода.

Библиографический список

1. Защитные покрытия металлов: как и для чего они создаются [Электронный ресурс]. 2004–2022. Режим доступа: <https://atf.ru/articles/obzory/zashchitnye-pokrytiya-metallov-kak-i-dlya-chego-oni-sozdayutsya/>.
2. Защитные покрытия для металлов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://vils.ru/articles/zashchitnye-pokrytiya-dlya-metallov/>.
3. Силикатное покрытие труб как эффективная антикоррозионная защита [Электронный ресурс]. 2009–2022. Режим доступа: <https://sanitarywork.ru/publications/plastikovye/silikatnoe-pokrytie-trub-kak-effektivnaya-antikorr>.
4. Виды антикоррозионных покрытий. Ч. 1. Неметаллические антикоррозионные покрытия [Электронный ресурс]. 2022. Режим доступа: https://terazinc.ru/antikorroziynie_pokrytiya_sostavyi/vidyi_antikorroziynih_pokritiy/.
5. Гуммирование и гуммировочные покрытия [Электронный ресурс]. 2017–2022. Режим доступа: https://studref.com/360867/tehnika/gummirovanie_gummirovочnye_pokrytiya.

УДК 621.7

Эдуард Сергеевич Коваль

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТОБ-212, Россия, Владивосток, e-mail: edik_2002edik02@mail.ru

Арсен Владимирович Сагитов

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТОБ-212, Россия, Владивосток, e-mail: arsensagitov59@gmail.com

Научный руководитель – Александра Игоревна Крикун, канд. техн. наук, доцент

Способы защиты от коррозии металлическими покрытиями

Аннотация. Приводятся методы обработки металлов металлическими покрытиями от воздействий внешних сред, для предохранения от возникновения коррозии. Создан анализ обнаруженных способов, содержащий характеристику каждого из них. Описаны достоинства и недостатки методов защиты и выявлены дальнейшие перспективы развития области металлических покрытий.

Ключевые слова: метод, способ, изделие, металл, коррозия, покрытие.

Eduard S. Koval

Far Eastern State Technical Fisheries University, TOB-212, Russia, Vladivostok, e-mail: edik_2002edik02@mail.ru

Arsen V. Sagitov

Far Eastern State Technical Fisheries University, TOB-212, Russia, Vladivostok, e-mail: arsensagitov59@gmail.com

Scientific adviser – Alexandra I. Krikun, PhD, Associate Professor

Analysis of methods for protecting from corrosion by metal coatings

Abstract. The article presents methods of processing metals with metal coatings from the effects of external environments, to protect against the occurrence of corrosion. An analysis of the discovered methods has been created, containing a description of each of them. The advantages and disadvantages of protection methods are described and further prospects for the development of the field of metal coatings are identified.

Keywords: method, method, product, metal, corrosion, coating.

Момент от первого обнаружения металлов человеком до их введения в эксплуатацию и обиход нашей жизни повлек за собой масштабный переворот в области технического прогресса. Первой была медь, и как же повезло людям найти столь полезный металл во время абсолютного непредставления о их разновидностях и характеристиках. Данный элемент обладал отличными литейными свойствами, пластичностью, легко поддавался деформированию и ковке и т.д. Металл стал настолько часто используемым, что даже эпоха его эксплуатации позже получил название «Медный век». Обнаруженный материал был достаточно мягкий и создать из него массивные, или требующие высокой прочности, объекты не являлось возможным, а при холодной обработке он и вовсе проявлял хрупкость. Конечно долго-

временные попытки упрочнить медь путём добавления в неё примесей принесли свой вклад, но всё кардинально изменилось, когда в жизни человека появилось железо.

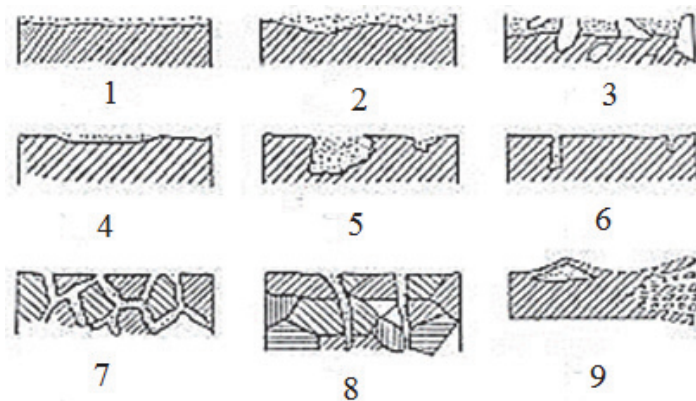
Твёрдый и прочный металл стал основой для множества сооружений, деталей и машин наших дней, а его соединения образуют структуры с самыми разнообразными характеристиками. Однако, железо, как и многие другие нам известные материалы, имеют главный недостаток, с которым человечество борется ежедневно – это образование ржавчины.

Коррозия – результат химического или электрохимического контакта металла с окружающей средой, проявляющееся в виде гидроксида железа оранжевого цвета, самопроизвольного разрушения материала и потери металлоконструкциями функций с несущей способностью.

Цель данной статьи – определить и охарактеризовать методы по борьбе с коррозией с помощью металлических покрытий

Задачи – провести анализ способов, определить положительные и отрицательные стороны и выявить перспективы развития.

Феномен разрушения металлов под действием внешних факторов мы можем разделить на несколько видов, представленных на рисунке [1].



Виды коррозии металлов: 1 – равномерная; 2 – неравномерная;
3 – избирательная; 4 – местная пятнами; 5 – язвенная (или питтинг); 6 – точечная;
7 – межкристаллитная; 8 – растрескивающая; 9 – подповерхностная

Как показывает практика, в коррозии нет абсолютно никаких достоинств, поэтому в наших же интересах сохранения свойств металлических изделий и целостности путём поиска средств защиты от данного явления [2].

На сегодняшний день известно несколько способов защиты металлов от ржавления: электрохимической защитой, изменением состава металла и коррозионной среды, химическими покрытиями, металлическими покрытиями и неметаллическими покрытиями. Несомненно, каждый из этих методов достаточно эффективен, но по количеству вариаций осуществления и полезным характеристикам мы можем охарактеризовать приём защиты металлов от разрушения металлическими покрытиями, как один из наиболее эффективных.

Чтобы выявить какой из способов осуществления покрытия металлов является наилучшим, охарактеризуем каждый из них:

1. *Гальванизация*, или *гальванический способ* – его основой является электрохимический процесс, в ходе которого молекулы защищающего элемента проникают в поверхностный слой заготовки, образуя новый, защищающий изделие от факторов внешней системы. Подготовленное изделие опускается в ванну с электролитом, в которой находятся два электрода. Перед погружением необходимо нагреть электролит до температуры, позволяющей достаточно стабильно протекать химической реакции. Для каждого электролита разработаны специальные таблицы с указанием необходимых физико-химических характеристик. В качестве катода выступает сама обрабатываемая деталь. После погружения анода и катода пропуска-

ют электрический ток, величина которого контролируется в ходе всего процесса. Продолжительность действия определяется качеством и толщиной нанесённого слоя металла.

Применение данного метода приводит к образованию следующих достоинств: улучшение защиты заготовки от внешнего воздействия, вид изделия приобретает привлекательный серебристый цвет, появляется возможность к созданию копий полученных деталей даже с самыми сложными геометрическими формами. Опираясь на структуру способа, мы можем убедиться в том, что он обладает существенным недостатком, а именно – создание пористых покрытий на поверхности обрабатываемого материала, что повышает вероятность образования коррозии [3].

2. *Процесс нанесения диффузионных покрытий* из алюминия и цинка представляет собой обработку при повышенной температуре в барабане в смеси порошков наносимого металла и инертного материала при этом происходит диффузия осаждаемого металла в поверхностный слой основного металла. Диффузионные покрытия из, хрома, никеля, титана, алюминия и других металлов получают также, погружая металлические изделия в инертной атмосфере в ванну с расплавом хлорида кальция, в котором растворено некоторое количество наносимого металла. Диффузионный способ чаще всего применяется для покрытия стальных и чугуновых изделий. Толщина слоя зависит от того, сколько времени длилось нагревание стального изделия в порошке протектора. Продиффузированные изделия обладают стойкостью к высоким температурам и к действию паров сернистых соединений, быстро разрушающих неочищенную поверхность многих металлов.

Так как этот метод достаточно схож с предыдущим, они оба подвержены одному и тому же недостатку, что связано с малым интересом их применения.

3. *Распыление.* Данный метод нанесения металлических покрытий осуществляется с помощью пневматического устройства, с преждевременным расплавлением покрывающего металла водородной или светильногазовой горелкой. Здесь же мы можем столкнуться с первым недостатком способа. Как показывает практика, не все металлы для их использования в качестве покрытий можно придать жидкому агрегатному состоянию горелкой, порой для плавления тугоплавких металлов используют электрическую дугу, что достаточно энергозатратно и опасно к применению [4].

Компактность и простота конструкции позволяют обрабатывать большие изделия без использования специальных одноразмерных ванн, но достоинство обретает характер недостатка в случае с объектами малых размеров. Во-первых, это приносит малую эффективность из-за низкого коэффициента использования напыляемого материала. Во-вторых, оборудование, действующее под высоким давлением способно деформировать деталь, исказив или даже разрушив конструктивную основу. В-третьих, нарастание на изделии слоя покрытия увеличивает его размеры, что без учёта способно привести непредвиденным натягам в соединениях или ухудшению его функциональности.

Главный недостаток этого способа заключается в самом распылении. Дело том, что, для качественной металлизации и распределения покрытия по обрабатываемой поверхности, необходимы металлы, обладающие малой вязкостью, от чего круг пригодных покрытий сужается. Активное аэрозольно-туманное образование во время проведения подобных работ свидетельствует о больших потерях покрытия, что также приводит к затратам на растворители; загрязнению рабочей зоны и окружающего оборудования, что может вызывать сбои в их работе и нарушение жизненного цикла; проявляет опасность для организма оператора, выполняющего процесс распыления.

4. *Погружение в расплавленный металл.* Так называемые «горячие» покрытия характеризуются невысокой температурой плавления: цинк ($t_{пл} = 419 \text{ }^\circ\text{C}$), олово ($t_{пл} = 232 \text{ }^\circ\text{C}$), свинец ($t_{пл} = 327 \text{ }^\circ\text{C}$), алюминий ($t_{пл} = 658 \text{ }^\circ\text{C}$). Данный способ является сложным диффузионным процессом на границе двух фаз и осуществляется напрямую иммерсией заготовки в защитное покрытие на кратковременный срок в специальные ёмкости, называемые ваннами. Слой,

примыкающий к стали, состоит из интерметаллических соединений металла покрытия и основы, а поверхностный слой, определяющий долговечность покрытия - из затвердевшего металла покрытия. Данный способ является достаточно эффективным и часто применяется в производстве. Его простота осуществления, малые трудовые, энергетические и ресурсные затраты, а также скорость воспроизведения дополняются высоким качеством процесса покрытия, ведь, в отличие от предыдущих методов, он практически не образует пористости в покрытии. Вследствие чего, покрытое изделие будет подвержено коррозии только в случае повреждения защитного металлического покрытия.

Среди недостатков мы можем выделить конструктивные особенности метода, а именно размеры ванн. Чтобы покрыть металлом изделия малых или средних размеров, мы можем пользоваться одной и той же ёмкостью, но для особо больших конструкций ванны нужного размера создать достаточно сложно. Также невозможно наносить слой цинкового покрытия тоньше $45 \text{ мкм} = 0,045 \text{ мм}$, что существенно при покрытии деталей малого размера.

5. *Плакирование* осуществляется в процессе горячей прокатки (например, плакирование листов и плит), прессования (плакирование труб), а также методом сварки взрывом. Заключается в совместной горячей прокатке или волочении основного и защитного металлов. Сцепление между металлами осуществляется в результате диффузии под влиянием совместной деформации горячей заготовки. Защищаемый металл (сталь, сплавы титана) покрывают с одной или с обеих сторон медью, томпаком, коррозионноустойчивой сталью, алюминием.

Плакированную проволоку изготавливают волочением трубы, внутрь которой вставлен сердечник из другого металла.

Цель плакирования состоит в том, чтобы создать на поверхности детали слоя материала с особыми свойствами - высокой твёрдостью, коррозионной и/или износостойкостью и т. д., он применяется при изготовлении деталей/оборудования или при восстановлении их формы после изнашивания. При этом толщина плакирующего слоя может составлять от десятых долей миллиметра до нескольких миллиметров.

Недостатками плакирования являются дороговизна метода и ускоренная коррозия в зоне сварных швов.

Плакирование используется при изготовлении и ремонте элементов деталей, подверженных воздействию агрессивных сред (грязи, шлаков, пара) в целях экономии дорогостоящих материалов. Применяется для получения биметалла и триметалла, для создания антикоррозийного слоя алюминия на листах, плитах, трубах из алюминиевых сплавов, нанесения латунного покрытия на листы стали (вместо электролитического покрытия) и т. д. Также используется в ювелирном деле, например, накладка в виде золота накладывается на серебро (серебро с золотом) [5].

Подводя итог данной статье, мы можем сделать вывод: защита металлов от коррозии является неотъемлемой частью нашей жизни, так как огромную область взаимодействия человека с окружающим миром происходит благодаря металлическим элементам и изделиям из них. От производства гаек до полётов в космос занимают место вещества с металлической решёткой и для уверенности в их качестве, эксплуатационной эффективности и долговечности мы обязаны ухаживать за их состоянием, что включает в себя и степень защищённости. Проанализировав методы покрытия металлов металлическими покрытиями, мы можем с абсолютной уверенностью выделить способ погружением, как наилучший среди известных. Помимо особенностей, связанных с экономичностью, высокой производительностью, качеством и эксплуатационными характеристиками, данный метод обладает структурной особенностью в виде диффузии с поверхностью покрываемого металла и плотной и твёрдой защитой от внешних факторов как электрохимического, так и механического воздействия. Кроме того, данный способ позволяет смешивать различные металлы для улучшения свойств предохранения от коррозии и условий осуществления процесса. Дальнейшими перспективами развития является создание совокупности способов покрытия металлическими покрытиями в единый метод с отбором и применением наилучших характеристик, способных обеспечить качественный, дешёвый и лёгкий процесс.

Библиографический список

1. Типы коррозии металла [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://t-zinc.ru/o-kompanii/stati/typu-korrozii-metalla.html>.
2. Коррозия металлов. Виды коррозии металлов [Электронный ресурс]. 2014–2022. Режим доступа: <http://zadachi-po-khimii.ru/obshaya-himiya/korroziya-metallov.html>.
3. Способы нанесения защитных металлических покрытий [Электронный ресурс]. 2017–2022. Режим доступа: https://studwood.net/2113639/tovarovvedenie/sposoby_naneseniya_zaschitnyh_metallicheskikh_pokrytiy.
4. Защитные покрытия металлов: как и для чего они создаются [Электронный ресурс] // Инженерные решения в области смазочных материалов и клеев-герметиков, 2004–2022. Режим доступа: <https://atf.ru/articles/obzory/zashchitnye-pokrytiya-metallov-kak-i-dlya-chego-oni-sozdayutsya/>.
5. Защита от коррозии металлическими покрытиями [Электронный ресурс]. 2011–2021. Режим доступа: http://www.conatem.ru/tehnologiya_metallov/zashhita-ot-korrozii-metallicheskimipokrytiyami.html.

УДК 664.9.022

Илья Игоревич Кудрявцев

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТОб-212, Россия, Владивосток, e-mail: Iliy.kudravtcev1999@ya.ru

Никита Алексеевич Казаков

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТОб-212, Россия, Владивосток, e-mail: nekit.cool.00@mail.ru

Научный руководитель – Татьяна Ивановна Ткаченко, канд. техн. наук, доцент

Современное оборудование для дефростации пищевых продуктов

Аннотация. Проведен сравнительный анализ оборудования для дефростации пищевых продуктов. Приведены примеры одних из наиболее востребованных видов оборудования для дефростации.

Ключевые слова: оборудование для дефростации, виды оборудования, сравнительный анализ.

Илья И. Kudravtcev

Far Eastern State Technical Fisheries University, TOB-212, Russia, Vladivostok, e-mail: Iliy.kudravtcev1999@ya.ru

Nikita A. Kazakov

Far Eastern State Technical Fisheries University, TOB-212, Russia, Vladivostok, e-mail: nekit.cool.00@mail.ru

Scientific adviser – Tatiana I. Tkachenko, PhD, Associate Professor

Modern equipment for defrosting food products

Abstract. A comparative analysis of the equipment for food defrosting was carried out. Examples of some of the most popular types of defrosting equipment are given.

Keywords: defrosting equipment, types of equipment, comparative analysis.

Дефростация – процесс, заключающийся в повышении температуры продукта от начальной температуры до конечной температуры. Дефростация продукта происходит за счет теплопередачи от среды с большей температурой (воздух в дефростационной камере) к среде с меньшей температурой (дефростируемый продукт) при их соприкосновении друг с другом. Время дефростации зависит от скорости движения воздуха относительно продукта, разницы температур между воздухом и продуктом, физико-химических свойств продукта, причем увеличение скорости движения воздуха и поддержание постоянной разницы температур приводит к уменьшению времени дефростации.

Так как физико-химические свойства продукта изменению не подлежат, то уменьшение времени дефростации достигается как за счет увеличения скорости движения воздуха с помощью вентиляторов, так и за счет изменения разницы температур между воздухом и продуктом с помощью электронагревательных элементов (ТЭНов). Включенные ТЭНы нагревают воздух, который охлаждается во время взаимодействия с продуктом. При дефростации

температуры воздуха и продукта постоянно меняются, поэтому для управления процессом используется программируемый контроллер и датчики температуры воздуха и продукта. Контроллер, получив данные от датчиков температуры, обрабатывает их в соответствии с программой и выдает сигнал на включение или выключение ТЭНов.

Кроме того, при изменении температуры воздуха изменяется его влажность, что в свою очередь приводит к испарению влаги с поверхности продукта в воздух. Для предотвращения усушки продукта необходимо поддерживать определенный уровень влажности воздуха в камере, для чего используется система увлажнения воздуха. В случае возникновения аварийных ситуаций контроллер останавливает дефростацию, отключает электропитание ТЭНов и вентиляторов, включает сигнальные лампы на щите управления.

Сырье на производстве размораживают несколькими способами:

1) воздействие токами сверхвысокой частоты (СВЧ). Размораживание токами сверхвысокой частоты позволяет в несколько раз ускорить процесс размораживания и получить продукт более высокого качества. Размораживание происходит равномерно по всей толщине блока. Этот способ мало распространен из-за энергозатратности и дороговизны применяемого оборудования;

2) размораживание с помощью радиоволн. По сути, схоже с СВЧ, но благодаря применению волн большей длины менее энергозатратно и не так дорого в эксплуатации из-за большего (в 10-12 раз по сравнению с СВЧ) ресурса излучателей;

3) способ размораживания блоков токами промышленной частоты — через замороженные блоки сырья пропускают электричество. Сырье, размороженное этим способом, уступает по качеству сырью, размороженному с применением СВЧ или радиоволн, но превосходит сырье, размороженное другими методами, о которых мы поговорим ниже. Недостаток тот же — энергозатратно;

4) термическое воздействие — на блоки с сырьем воздействуют паром, потоком влажного воздуха, водой.

В данной статье представлены одни из самых известных оборудований для дефростации пищевых продуктов, например, — универсальный механизированный дефростер Н2-ИТА-110 непрерывного действия для размораживания рыбы и мяса блоками и россыпью (рис. 1).



Рисунок 1 – Дефростер Н2-ИТА-110

По коллекторам с двух сторон дефростера подается вода на оросители. Брикеты со стола загрузки вручную сталкиваются в кассету полотна верхнего транспортера в момент раскрытия кассеты. С момента закрытия кассет брикет орошается водой, стекающей с обтекателей. При переходе на нижнюю ветвь транспортера брикет переворачивается на 180° и орошается струями воды, стекающими с расположенных выше движущихся брикетов. После прохождения нижнего полотна брикеты выпадают из раскрывшихся кассет. Дефростированная рыба

подается полотном нижнего транспортера на следующую технологическую операцию. Вода после орошения брикетов собирается в поддоне.

Дефростер универсальный Н2-ИТА-112 (рис. 2) предназначен для размораживания брикетов рыбы и мяса с размерами 600 (800) x250 (500) x60 (100) мм и массой до 12 кг. Возможны модификации для обработки блоков других размеров. В зависимости от вида обрабатываемой рыбы или температуры мороженого блока возможна регулировка времени дефростации.

Н2-ИТА-112 относится к дефростерам оросительного типа: размораживание производится путем орошения продукта струями теплой воды. На выходе установлен ороситель для ополаскивания размороженного сырья, т.е. уже в дефростере осуществляется первоначальная мойка сырья. Обслуживается одним оператором на участке загрузки блоков.

Блок мороженой рыбы со стола загрузки вручную сталкивается на полотно верхнего конвейера. Дефростируемая рыба подается полотном нижнего конвейера на следующую технологическую операцию. Вода после орошения и ополаскивания рыбы собирается в ванне.

С целью сокращения расходов воды осуществляется ее циркуляция насосом. Забор и слив воды возможен с двух сторон. Для удаления образующейся при дефростации пены одна из стен ванны выполнена на 65 мм ниже остальных стен, что способствует переливу пены с водой в сборный лоток при условии постоянного добавления воды после ополаскивания рыбы.



Рисунок 2 – Дефростер Н2-ИТА-112

Дефростеры водяные с загрузкой от 500 до 3000 кг. Время дефростации – от 30 мин до 3 ч. Размораживание в воде – наиболее распространенный метод. Рыбу при помощи транспортирующего устройства перемещают в ванне с водой (температура не выше 20 °С), под душирующим устройством или при последовательном орошении и погружении. Методом орошения лучше размораживать мелкую рыбу. Интенсификация процесса размораживания рыбы в воде достигается подачей пара под давлением, циркуляцией воды, использование смеси воды и воздуха в виде пульсирующей струи. К преимуществам данного метода относится высокий коэффициент теплоотдачи от воды к продукту, что способствует сокращению продолжительности размораживания по сравнению с дефростацией на воздухе; в производственных условиях размораживание в жидкой среде удобнее, чем на воздухе, так как одновременно рыба промывается от слизи и загрязнений; процесс дефростации в воде легче механизировать.

Машина предназначена для дефростации замороженных рыбных блоков. Время дефростации блока рыбы с -18 °С до +5 °С не более 3 ч. Очень низкий расход электроэнергии – 0,005 кВт на 1 кг дефростируемого сырья. Работа в помещениях с низкими потолками. До 2 м высоты потолка. Цикл выгрузки – 1-2 мин. И дефростер снова готов к работе. Равномерность размораживания и подачи тепла к каждой точке внутри дефростера обеспечивается

наличием большого количества воздушных труб под емкостью с рыбой. Простота конструкции обеспечивает высокую надежность в эксплуатации.

Машина может работать в автоматическом режиме подачи воды и автоматически по готовности выгружать готовый продукт в емкость для транспортирования или на транспортёр. Воду можно использовать 3-4 раза, в зависимости от степени загрязненности воды.

Компрессор встроенный. К дефростеру больше ничего дополнительно не требуется. Только подвод электричества и воды из водопровода.



Рисунок 3 – Водяной дефростер ДВК-300

Стеллаж для дефростации (рис. 4) используется для размещения на нем замороженных мясных блоков с последующим помещением загруженного стеллажа в дефростер для разморозки мясных блоков. Стеллаж представляет собой сварную конструкцию. Все детали изготовлены из пищевой нержавеющей стали. Возможно исполнение стеллажа на колесах.



Рисунок 4 – Стеллаж для дефростации

Микроволновая установка туннельного типа серии «АРАБИС». Назначение установки: дефростация, тепловая обработка, улучшение микробиологических показателей сушеной продукции, обеззараживание. Все указанные технологические процессы не требуют распаковки продуктов и материалов, если они находятся в радиопрозрачной таре (крафт-мешки, картон, полиэтиленовая упаковка и т.п.).

Область применения установки: дефростация мяса, рыбы, творога, ягод, микробиологическая обработка (обеззараживание) специй, лекарственного сырья, чая, сухофруктов, орехов.

Устройство и принцип действия: установка представляет собой микроволновую закрытую камеру с рольганговым транспортером внутри. Продукт загружается через торцевую дверь. Обычно продукт помещается в специальный контейнер. Управление установкой производится с пульта, закрепленного на корпусе.

На блоке управления устанавливают количество работающих генераторов и таймером задают время нахождения материала в камере. Во время обработки продукт перемещается внутри установки.

Время процесса обработки зависит от выбранных режимов, которые могут регулироваться, и количества загруженного продукта. По окончании обработки - дверь автоматически открывается. Режим работы установки циклический.

Корпус установки изготовлен из нержавеющей стали. Установки серии «АРАБИС» являются энерго- и ресурсосберегающими, экологически чистыми, не требуют фундамента, имеют малые габариты.



Рисунок 5 – Микроволновая установка туннельного типа серии «АРАБИС»

Сравнительная характеристика оборудования для дефростации

Название	Дефростер Н2-ИТА-110	Дефростер Н2-ИТА-112	Водяной дефростер ДВК-300	Стеллаж для дефростации	«АРАБИС»
Производительность, кг/ч	800	1000	700	400	500
Стоимость оборудования, руб	3740000	3560000	1800000	260000	5800000
Мощность, кВт	1,5	8,6	3	-	16,8
Масса оборудования, кг	2000	3700	1800	150	500
Габаритные размеры, мм	5500х 1640х 1860	8500х 2345х 2500	3100х 1900х 1000	900х 400х 1800	3830х 1300х 1500

Сравнительный анализ технических характеристик оборудования для дефростации показал, что наибольшей производительностью обладает оборудование Дефростер Н2-ИТА-112 (1000 кг/ч) и Дефростер Н2-ИТА-110 (800 кг/ч), среднюю производительность имеет «АРАБИС» (500 кг/ч) и Водяной дефростер ДВК-300 (700 кг/ч). Сравнивая такой показатель как мощность можно сказать, что самый высокий показатель у «АРАБИС» (16,8 кВт), средняя мощность у дефростера Н2-ИТА-112 (8,6 кВт). Самой наименьшей мощностью обладает во-

дяной дефростер ДВК-300 (3 кВт) Дефростер Н2-ИТА-110 (1,5 кВт). Наибольшую массу имеет дефростер Н2-ИТА-112 (3700 кг). Сравнивая габаритные размеры представленных автоматов можно сказать следующее: дефростер Н2-ИТА-112 обладает самыми большими габаритными размерами (8500x2345x2500), средний показатели у водяного дефростера ДВК-300 (3100x1900x1000), и самые наименьшие показатели у стеллажа для дефростации (900x400x1800). Анализируя стоимость оборудования для дефростации, можно сделать следующий вывод. Наибольшую стоимость имеет дефростер «АРАБИС» (5800000 руб.).

Анализ оборудования для дефростации показал, что оптимальным для использования является дефростер Н2-ИТА-112. При средней мощности по сравнению с другими автоматами, он имеет наибольшую производительность среди всех представленных машин. К преимуществам этого дефростера можно также отнести не высокую степень стоимости и сравнительно небольшие габариты.

Библиографический список

1. Бредихин, С.А. Технологическое оборудование рыбоперерабатывающих производств: учебник / С.А. Бредихин, И.Н. Ким, Т.И. Ткаченко. 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: Лань, 2019. 740 с. ISBN 978-5-8114-4059-7. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/119613>. Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Курочкин, А.А. Технологическое оборудование пищевых производств: учеб. пособие / А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова. Пенза: ПензГТУ, 2015. 440 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/62571>. Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Антипов, С.Т. Технологическое оборудование механических и гидромеханических процессов: учеб. пособие: в 2 ч. / С.Т. Антипов, Г.В. Калашников, В.Е. Игнатов, В.В. Торопцев; науч. ред. С.Т. Антипов; Министерство образования и науки РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий. Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. Ч. 1. 145 с.: табл., ил. Режим доступа: по подписке. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482091>. Библиогр. в кн. ISBN 978-5-00032-301-4. ISBN 978-5-00032-302-1 (ч. 1). Текст: электронный.

4. Антипов, С.Т. Технологическое оборудование механических и гидромеханических процессов: учебное пособие: в 2 ч. / С.Т. Антипов, Г.В. Калашников, В.Е. Игнатов, В.В. Торопцев; науч. ред. С.Т. Антипов; Министерство образования и науки РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий. Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. Ч. 2. 113 с.: табл., ил. Режим доступа: по подписке. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482092>. Библиогр. в кн. ISBN 978-5-00032-301-4. ISBN 978-5-00032-305-2 (ч.2). Текст: электронный.

Михаил Витальевич Кузора

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТОб-212, Россия, Владивосток, e-mail: kuzora2000@mail.ru

Олег Дмитриевич Степанюк

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТОб-212, Россия, Владивосток, e-mail: oleg_dmitrich-00@mail.ru

Научный руководитель – Татьяна Ивановна Ткаченко, канд. техн. наук, доцент

Сравнительный анализ оборудования для разделки рыбы среднего размера

Аннотация. Проведен сравнительный анализ оборудования для разделки рыбы среднего размера. Приведены примеры одних из наиболее востребованных видов рыботоращивочного оборудования.

Ключевые слова: процесс разделки рыбы, виды оборудования, сравнительный анализ.

Michael. V. Kuzora

Far Eastern State Technical Fisheries University, TOB-212, Russia, Vladivostok, e-mail: kuzora2000@mail.ru

Oleg D. Stepanyuk

Far Eastern State Technical Fisheries University, TOB-212, Russia, Vladivostok, e-mail: kuzora2000@mail.ru, oleg_dmitrich-00@mail.ru

Scientific adviser – Tatiana I. Tkachenko, PhD, Associate Professor

Comparative analysis of equipment for cutting medium-sized fish

Abstract. A comparative analysis of equipment for cutting medium-sized fish was carried out. Examples of some of the most popular types of fish-cutting equipment are given.

Keywords: fish cutting process, types of equipment, comparative analysis.

Разделка рыбы – один из наиболее трудоемких процессов в рыбообработывающем производстве. Разделка обеспечивает отделение съедобной части от несъедобной и рациональное использование наиболее ценных в пищевом отношении частей тела рыбы (мышечная ткань, икра, молоки, печень), увеличение ее стойкости при хранении, рациональное использование всех отходов для выработки кормовой и технической продукции, снижение затрат при холодильной обработке. Разделку выполняют вручную, а также с помощью машин и специальных приспособлений. Вручную рыбу разделяют на столах, которые необходимо систематически смывать водой, не допуская накапливания на них крови, слизи, чешуи и внутренностей. Отделяемые при разделке части тела рыбы собирают, сортируют по видам отходов с учетом возможного последующего их использования для получения пищевых, кормовых и технических продуктов. Свежая рыба – ценный, но нежный продукт. Она требует быстрой обработки, которая должна производиться аккуратно и точно. И чем ответственнее рыбопереработчик подходит к этому вопросу, тем более качественный продукт получается на выходе и больше полезных свойств удастся сохранить для потребителей. Процесс

разделки рыбы можно значительно ускорить, упростить, а также сократить использование ручного труда, используя на рыбоперерабатывающем предприятии современное рыбообделочное оборудование, которое способно соответствовать всем требованиям качественной обработки сырья [1].

Многооперационные рыбообделочные машины применяются для полной или реже частичной разделки рыбы. Они имеют более сложную конструкцию, чем однооперационные, и предназначены для разделки определенных видов рыбы.

Рыбообделочные машины бывают конвейерного, карусельного и барабанного типов, с поперечным или продольным ориентированием рыбы на подающем транспортёре. В основном это непрерывно действующие машины линейного типа, в которых исполнительные механизмы расположены вдоль верхней ветви операционного конвейера, перемещающего рыбу во время разделывания [2].

Удаление внутренностей в машинах для разделки рыбы среднего размера производится без вскрытия брюшной полости через приголовной срез механическим способом или гидровывом. В качестве инструмента для обезглавливания применяются дисковые вращающиеся ножи.

Машина А8-ИРХ непрерывного действия предназначена для разделки хека, сельди длиной 250-400 мм и устанавливается на береговых предприятиях и судах промыслового флота (рис. 1). Производительность до 100 рыб в минуту, установленная мощность 1,0 кВт, габаритные размеры 3080x890x1385 мм, масса 929 кг.

Рыбу из бункера вручную укладывают в лотки загрузочного транспортера головой в одну сторону по линии грудных плавников. Затем рыба транспортером подводится к дисковым ножам механизма надрезания голов, которые надрезают голову по основанию грудных плавников без перерезания пищевода. После этого голова рыбы, удерживаемая в лотках транспортера отвода голов прижимной планкой, отводится от тушки и вместе с ней вытягивается часть внутренностей. Подпружиненные ролики операционного транспортера дополнительно выдавливают из брюшной полости внутренности, печень и икру. Второй дисковый нож отрезает внутренности.

Очищенная от внутренностей и промытая тушка выводится из машины и направляется на дальнейшую обработку [3].

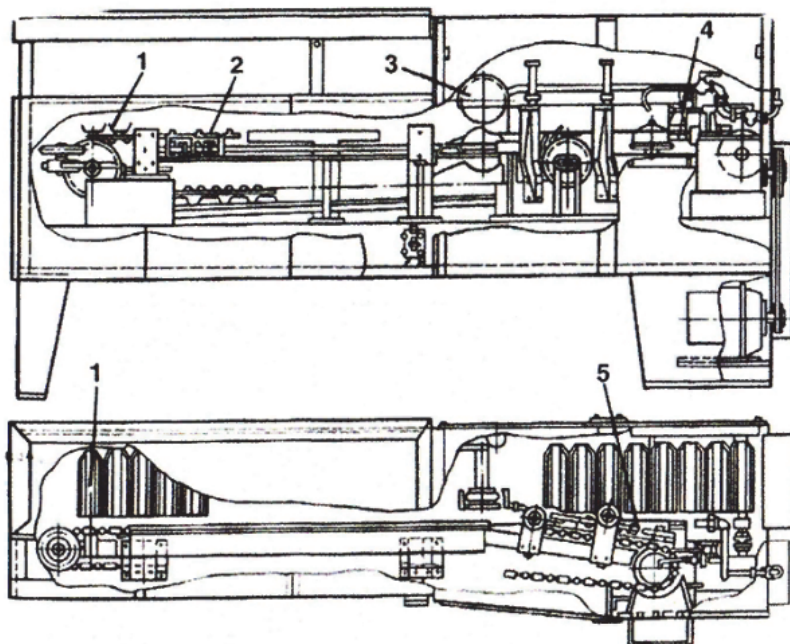


Рисунок 1 – Машина А8-ИРХ для разделки рыбы:

1 – транспортер с кассетами; 2 – подголовный транспортер; 3 – подрезающие ножи; 4 – валики; 5 – транспортер для вытягивания внутренностей

Машина ИРА-115 предназначена для разделки скумбрии, ставриды, тресковых, путассу, зубана и других видов рыб длиной 200-350 мм и устанавливается на судах промыслового флота и береговых рыбообрабатывающих предприятиях (рис/ 2). Производительность до 120 рыб в минуту, установленная мощность 10,0 кВт, габаритные размеры 2890x1200x420 мм, масса – 1000 кг. Рыбу укладывают в лотки операционного транспортера брюшком вверх, головой до упорной планки. Операционный транспортер представляет собой две замковые тяговые цепи с укрепленными на них лотками, которые обеспечивают предварительную установку рыбы и ее фиксацию [4].

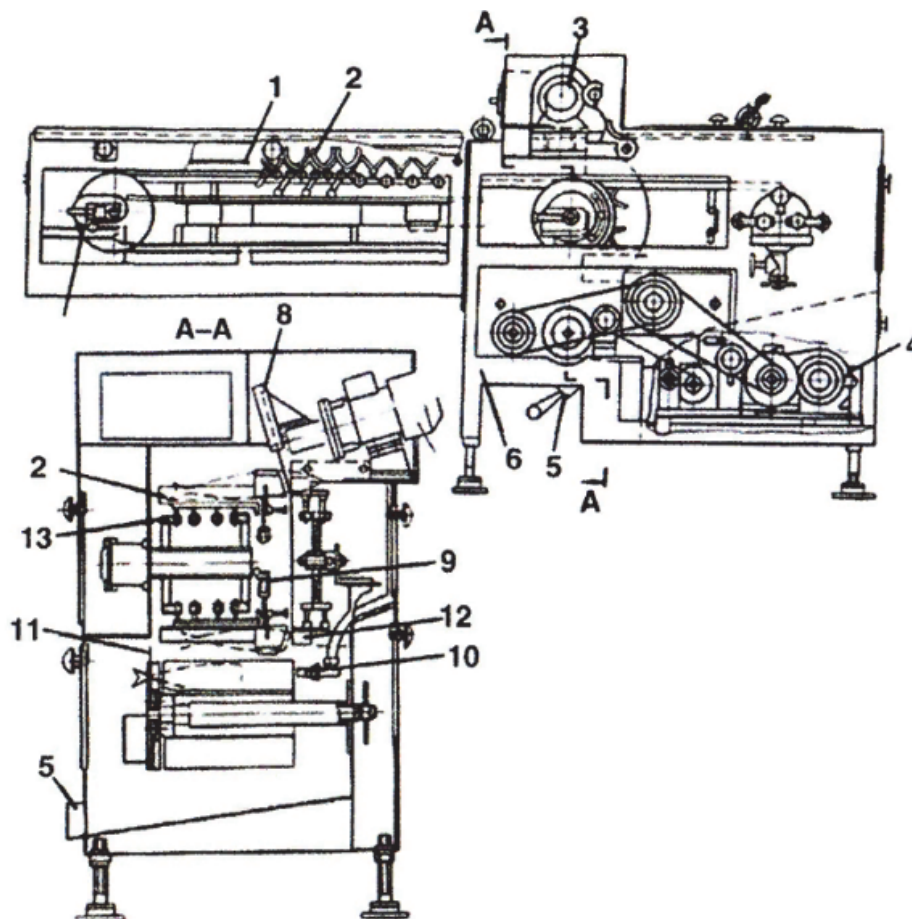


Рисунок 2 – Универсальная рыбоборозделочная машина ИРА-115:

- 1 – транспортер; 2 – захват; 3 – привод головоотрезающего ножа; 4 – привод; 5 – лоток для тушек;
 6 – станина; 7 – станция натяжения транспортерной ленты; 8 – головоотрезающий нож; 9, 13 – копир;
 10 – водяное сопло; 11 – ножи для отрезания хвостового плавника; 12 – подголовник

Операционным транспортером и транспортером сопровождения голов, которые движутся параллельно друг другу и с одинаковой скоростью, рыба подается к дисковым вращающимся ножам для срезания головы и далее к гидроголовке для вымывания внутренностей. При подходе обезглавленных тушек рыбы к гидроголовке насадки со щупом под действием рычажного механизма вводятся в брюшную полость через приголовной срез. Режущая кромка ножа выступает за край щупа, что обеспечивает прорезание участка пленки, прикрывающей кровяную почку у приголовного среза при упоре щупа в хребтовую кость. Струя воды из гидронасадки, попадая под пленку, удаляет почку.

Нижней ветвью операционного транспортера рыба перемещается к узлу зачистки внутренностей, состоящему из двух пар подвижных зажимов, совершающих вращательное движение синхронно с движением операционного транспортера. При совмещении одной из пар зажимов с продольной осью лотка транспортера происходят захват и вытягивание остатков внутренностей.

Машина РПДМ предназначена для разделки минтая длиной 280-450 мм и извлечения из него внутренностей вместе с икрой и печенью, применяется на судах (рисунок 3). Производительность до 120 рыб в минуту, установленная мощность 2,1 кВт, габаритные размеры 2000x1225x1700 мм, масса – 950 кг [5]. Рыбу поштучно вручную укладывают в кассеты операционного транспортера, головой в одну сторону, брюшком вверх. Голова отрезается дисковым вращающимся ножом и лотком отводится из машины. Тушка транспортируется к механизму подрезания диафрагмы и удаления внутренностей.

Для вскрытия диафрагмы предусмотрены лопастные ножи, укрепленные на вращающихся штангах. На одном валу со штангами на подпружиненных штоках установлены два резиновых ролика, свободно вращающихся вокруг своих осей, которые выдавливают внутренности вместе с икрой и печенью.

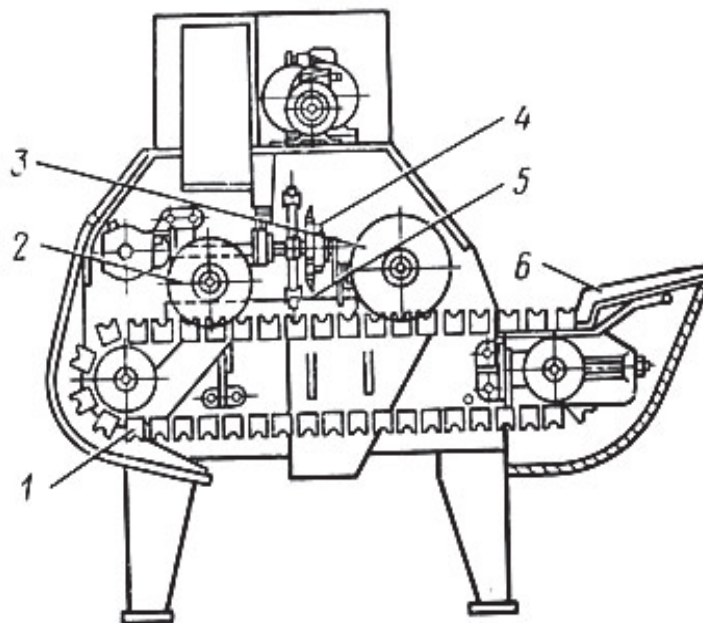


Рисунок 3 – Машина РПДМ для разделки минтая: 1 – двухлинейный транспортер; 2 – нож для отрезания внутренностей; 3 – головоотрезающий нож; 4 – нож для подрезания диафрагмы; 5 – выдавливающие ролики; 6 – загрузочный стол

В момент вскрытия диафрагмы и выдавливания внутренностей, икры и печени тушка удерживается от смещения в кассете специальной планкой, установленной со стороны приголовка. Хвостовая часть фиксируется другой планкой, установленной над кассетами. Внутренности вместе с икрой и печенью сосредотачиваются у приголовка, отрезаются вторым дисковым вращающимся ножом и по лотку выводятся из машины.

Машина для разделывания минтая НЗ-ИРЗ на обезглавленный полуфабрикат (рисунок 4) предназначена для обрезания голов и удаления внутренностей у минтая; устанавливается в комплексно-механизированных линиях в пищевых цехах на судах флота [4].

Машина НЗ-ИРЗ (рис. 4) состоит из станины, привода, основного транспортера, транспортера сопровождения, натяжного блока, ножевого блока, блока дозачистки, водосистемы. Производительность – до 120 рыб/мин, установленная мощность 3 кВт, габаритные размеры 2350x530x1500, масса 1000 кг. Длина обрабатываемой рыбы – 300-600 мм.

Станина представляет собой конструкцию, состоящую из тумбы и рамы, детали которых выполнены из листовой стали и соединены сваркой. Привод состоит из электродвигателя и редуктора, соединенных муфтой.

От редуктора через цепную передачу вращение передается ведущему валу, обеспечивающему движение основного транспортера. Натяжение цепи осуществляется натяжными звездочками.

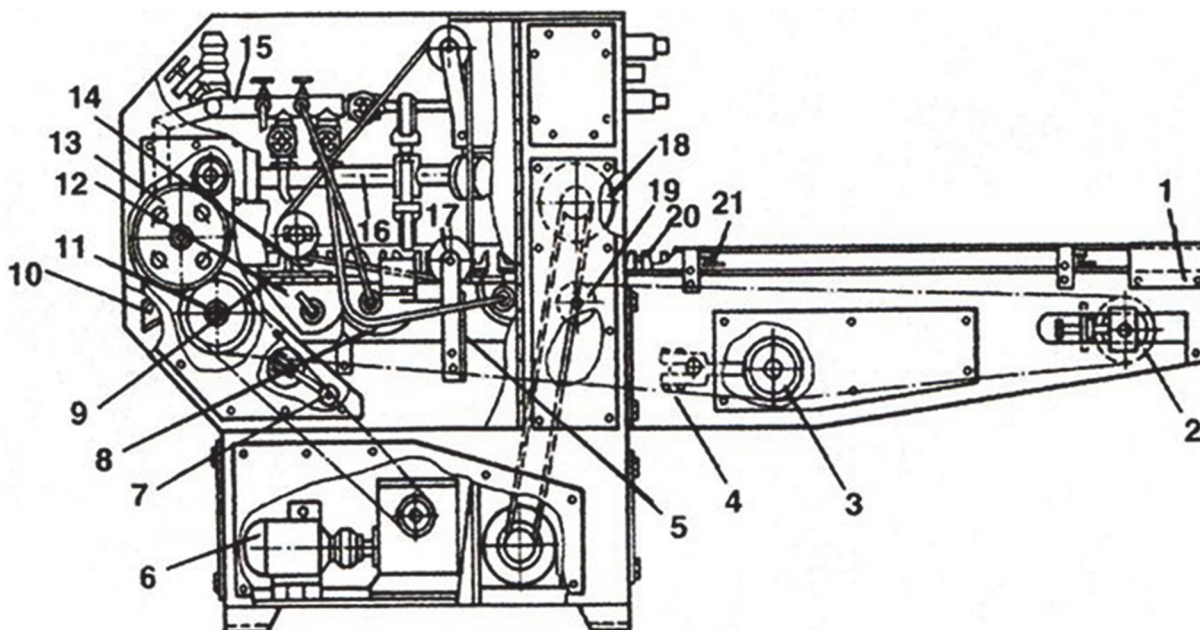


Рисунок 4 – Схема устройства машины НЗ-ИРЗ

Основной транспортер предназначен для перемещения рыбы через обрабатывающие органы машины, состоит из колодок, собранных на цепях из коррозионной стали и со стойкой стали с шагом 31,75 мм. Колодки являются рабочими элементами транспортера: в них имеются ложе для рыбы и прорези для выходного лотка.

С помощью транспортера сопровождения перемещается головная часть рыбы вдоль столешницы, с момента загрузки рыбы в колодку до полного отрезания головы. Транспортер сопровождения состоит из пластин треугольной формы, собранных на цепях с шагом 31,75 мм. Для натяжения транспортеров служит натяжной блок. Для выставления головы на экономичный рез предназначена планка (21), установленная на станине и скрепленная с двумя конусными шарнирами.

Отрезание головы осуществляется в ножевом блоке, состоящем из вала, смонтированного в подшипниках качения и приводимого от отдельного электродвигателя через клиноременную передачу, и закрепленного на валу дискового ножа. Головы отводятся по лотку (5). От ведущего вала движение с помощью шестерни (13) передается на операционный вал, предназначенный для выдавливания внутренностей из брюшной полости рыбы. Концы вала закреплены в подшипниках качения под углом $10^{\circ}30'$ относительно направления движения колодок. Внутренности выдавливаются двумя подпружиненными роликами, смонтированными на валу, и отводятся по лотку (8). Блок дозачистки, состоящий из трех шкивов-звездочек с клиноременной передачей, служит для удаления остатков внутренностей из брюшной полости рыбы. Во время дозачистки прижим (14) препятствует смещению обезглавленной тушки из ложа колодки.

Остатки внутренностей отводятся по лотку (12). Водосистема представляет собой сварную конструкцию из труб и служит для смыва голов и внутренностей, орошения дискового ножа, узла дозачистки и тушки рыбы на выходном лотке (10).

Ограждение закрывает основной транспортер и транспортер сопровождения в месте выхода их на горизонтальный участок движения. Ограждение и отводные лотки изготовлены из листовой стали.

Обезглавленная рыба попадает под действие операционного вала, выдавливающего внутренности из брюшной полости. Остатки внутренностей удаляются при помощи трех шкивов-звездочек блока дозачистки. Головы, внутренности и разделанная рыба удаляют отводным лоткам [4].

Сравнительная характеристика оборудования для разделки рыбы среднего размера

Название оборудования	Производительность, рыб/мин	Мощность электродвигателя, кВт	Масса машины, кг	Габаритные размеры, мм
А8-ИРХ	до 100	1,0	929	3080x890x1385
ИРА-115	до 120 рыб	10,0	1000	2890x1200x420
РПДМ	до 120 рыб	2,1	950	2000x1225x1700
НЗ-ИРЗ	до 120 рыб	1,0	1000	2350x530x1500

Машина А8-ИРХ непрерывного действия имеет не большую производительность и достаточно большие габариты по сравнению с другими сравниваемыми машины. Однако, при работе машина потребляет достаточно мало энергии и при желании машина может оснащена двумя операционными транспортерами, что увеличит ее производительность до 200 рыб/мин.

К достоинствам машины ИРА-115 можно отнести, что она может работать с различными видами рыбы длиной 200-350 мм, и достаточно высокую производительность. Но машина имеет большую массу и габариты, при которых могут возникнуть трудности при транспортировке и монтаже. Также к недостаткам машины можно отнести большие затраты на электроэнергию. Машина РПДМ имеет не большие габариты, достаточно высокую производительность и не высокую потребляемую мощность. К недостаткам можно отнести, что данная машина может быть использована только при разделке минтая.

Машина НЗ-ИРЗ имеет малые затраты электроэнергии, что является плюсом. Также к достоинствам данной машины можно отнести производительность и габаритные размеры. Недостатком данной машины является то, что ее можно использовать только при разделке минтая.

Сравнительный анализ рыбообделочного оборудования показал, что наиболее выгодно будет использовать машину ИРА-115, ведь она имеет достаточно высокую производительность, средние габариты и может быть использована при разделке различных видов рыбы, что является существенным плюсом данной машины.

Библиографический список

1. Меньше рук, больше техники. Искусство рыбопереработки доверяют машинам. [Электронный ресурс] // Fishnews. 2006–2022. Режим доступа: <https://fishnews.ru/mag/articles/6489>.
2. Бредихин, С.А. Технологическое оборудование рыбоперерабатывающих производств [Текст]: учебник для вузов / С.А. Бредихин, И.Н. Ким, Т.А. Ткаченко. М.: Моркнига, 2013. 749 с.
3. Баль В.В., Вереин Е.Л. Технология рыбных продуктов и технологическое оборудование [Текст]: учеб. пособие. М.: Агропромиздат, 1990. 205 с.
4. Рыбообделочные машины. [Электронный ресурс] // НПО «Альтернатива», 2015–2022. Режим доступа: <https://alternativa-sar.ru/tehnologu/organizatsiya-i-tekhnologii-pishchevykh-proizvodstv/vasyukova-slavyanskij-oborudovanie-pishchevykh-predpriyatij/2891-ryborazdelochnye-mashiny>.
5. Кретов, И.Т. Машины и аппараты пищевых производств: учебник для вузов [Текст]: в 3 кн. / И.Т. Кретов, С.Т. Антипов, А.Н. Остриков и др.; под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова. М.: Колос, 2009. 2008 с.

Анастасия Евгеньевна Кунякина

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТОб-312, Россия, Владивосток, e-mail: kunyakinaae2001@gmail.com

Научный руководитель – Вера Ивановна Максимова, старший преподаватель

**Методы механической очистки сточных вод пищевых предприятий
рыбной отрасли**

Аннотация. Рассмотрены основные методы механической очистки сточных вод на пищевых предприятиях рыбной отрасли.

Ключевые слова: механические способы очистки, фильтрование, процеживание, центрифугирование, отстаивание.

Anastasia E. Kuniakina

Far Eastern State Technical Fisheries University, TOB-312, Russia, Vladivostok, e-mail: kunyakinaae2001@gmail.com

Scientific adviser – Vera I. Maksimova, Senior Lecturer

Equipment for mechanical wastewater treatment of fishery enterprises

Abstract. This article discusses the main methods of mechanical wastewater treatment at food enterprises in the fishing industry.

Keywords: mechanical cleaning methods, filtering, straining, centrifugation, settling.

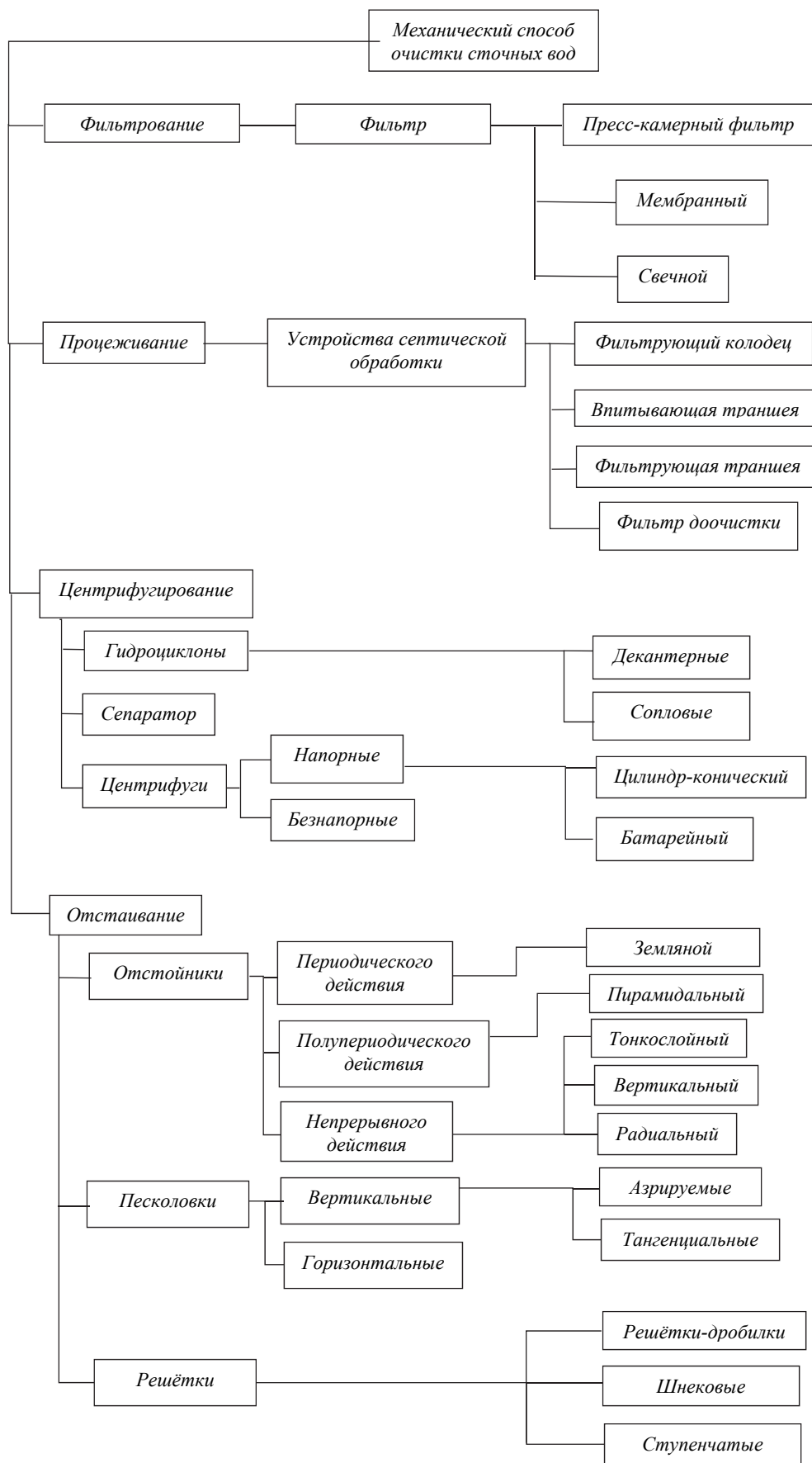
Отходы рыбоперерабатывающих производств весьма специфичны, содержат большое количество взвесей, органических загрязнений, соединений азота и фосфора, а также большое количество солей. Последние нарушают работу биологической стадии обработки, поэтому содержащую их воду целесообразно использовать в обороте, либо утилизировать отдельно от общего стока.

Если рассматривать сточные воды как сырье, а очищенную воду как готовый продукт, то очистку можно сравнить с производственным процессом. Технологическая вода после очистки, как и любая готовая продукция должна соответствовать определенным нормам, которые регламентируют степень пригодности для дальнейшего использования.

На рыбоперерабатывающих предприятиях один из самых загрязненных ресурсов – вода, с помощью неё размораживают рыбу, очищают рабочие поверхности, проводят мойку полуфабрикатов и в целом всего завода. Большое количество физических отложений попадает в сточные воды. Это могут быть кости, части мягких тканей рыбы, внутренние органы и т.д. Учитывая, что крупных нерастворимых отложений в воде после процесса производства рыбных продуктов остаётся очень много, можно сделать вывод что на рыбохозяйственных предприятиях большую роль играет механическая очистка.

В чём заключается способ механической очистки, какие варианты очистных сооружений существуют и какие технологии применяются для упрощения последующих этапов очистки будут рассмотрены в этой статье.

Механический способ очистки делится на виды очистки и в зависимости от вида подбирается необходимое оборудование. Разделение видов и необходимого оборудования [1] представлены на рисунке.



Классификация механического способа и оборудования очистки сточных вод

Очистка воды на механическом уровне подразумевает под собой различные сетки, фильтры через которые вода проходит под действием гравитационных сил для отделения крупных нерастворимых примесей. Данный вид очистки называется грубым и является предварительным. Оборудование механической очистки подразделяется в зависимости от дисперсного состава частиц в воде для крупных, средних мелких и коллоидных частиц.

Фильтрование – процесс пропускания сточных вод через пористый материал, ячейки которого задерживают мелкие примеси. Фильтрационные сооружения и установки применяются для глубокой очистки (доочистки) производственных сточных вод [3]. Фильтры для механической очистки воды бывают следующих типов:

- засыпные фильтры (фильтры осветлители, осадочные фильтры);
- сетчатые фильтры (промывные фильтры, фильтры грубой очистки, фильтры-грязевики);
- картриджные фильтры (патронные фильтры, фильтры тонкой очистки);
- мультипатронные фильтры (фильтродержатели);

В результате доочистки сточных вод в загрузке фильтров задерживаются мелкодисперсные взвешенные частицы и активный ил, выносимые из отстойников или осветлителей, а также некоторые специфические компоненты, характерные для стоков отдельных промышленных предприятий [2].

Процеживание – задержание наиболее крупных загрязнений и частично взвешенных веществ на решетках и ситах. Решетки применяются для задержания из сточных вод крупных и волокнистых материалов и являются сооружениями предварительной очистки. Основным элементом решеток является рама с рядом металлических стержней, расположенных параллельно, друг ругу и создающих плоскость с прозорами, через которую процеживается вода [2].

Центрифугирование является одним из методов по обезвоживанию и сгущению осадка, получаемого на разных стадиях очищения сточной воды. Смысл этого процесса заключается в ускорении разделения твердой и жидкой фазы за счет действия на них центробежных сил.

Центрифуги используют принцип осаждения в поле центробежного ускорения, которое позволяет значительно сократить объем и увеличить гидравлическую нагрузку по сравнению с отстойными сооружениями. Они бывают непрерывного или периодического действия, их следует применять для выделения из сточных вод мелкодисперсных взвешенных веществ, когда для их выделения не могут быть применены реагенты, а также при необходимости извлечения из осадка ценных продуктов и их утилизации.

Центрифугирование реже используется для очистки сточных вод, чем методы осаждения и фильтрования. Это связано с тем, что центрифугирование является процессом энергоемким.

Отстаивание – это обязательная ступень в очистке сточных вод. Она позволяет извлечь из жидкости взвешенные вещества и удалить всплывающие примеси. Отстаивание является самым простым, наименее трудоемким и дешевым методом выделения из сточной воды грубодиспергированных примесей, плотность которых отличается от плотности воды. Принцип работы этого метода заключается в работе гравитационных и центробежных сил, за счет которых тяжелые частицы опускаются на дно аппаратов, а легкие – всплывают и удаляются с поверхности жидкости [2].

Таким образом, рассмотрены основные методы механической очистки сточных вод. В случаях, когда сточная вода сильно загрязнена, можно применить комплекс данных методов, чтобы повысить степень очистки загрязненных жидкостей от твердых взвешенных примесей перед биологической и физико-химической ступенями очистки.

Библиографический список

1. Калашников, Г.В. Модернизация линии рекуперации вторичных вод / Г.В. Калашников, И.М. Атисков // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК-продукты здорового питания. 2016. № 5. С. 105–109
2. Карманов, А.П. Технология очистки сточных вод: учеб. пособие / А.П. Карманов, И.Н. Полина. Сыктывкар: СЛИ, 2015. 207 с.
3. Технологии очистки воды «ТЕХНОВОД-2017»: матер. X Юбилейной междунар. науч.-практ. конф. Астрахань, 5–6 октября 2017 г.; Юж.-Рос. гос. политех. ун-т. (НПИ) им. М.И. Платова. Новочеркасск: Лик, 2017. 299 с.

Семён Александрович Масенков

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, ПРб-112, Россия, Владивосток, e-mail: masenkov.sa@stud.dgtru.ru

Научный руководитель – Марина Анатольевна Ивановская, канд. мед. наук, доцент

**Влияние широкополосных шумов на производственный процесс
и использование системы маскировки звука**

Аннотация. Проведен анализ влияния широкополосных шумов на организм человека во время производственного процесса. Дана характеристика широкополосных шумов с учётом их «цвета» и рассмотрены системы маскировки звука.

Ключевые слова: широкополосные шумы, система маскировки звука, производственный процесс, вредное влияние на организм человека.

Semyon A. Masenkov

Far Eastern State Technical Fisheries University, PRb-112, Russia, Vladivostok, e-mail: masenkov.sa@stud.dgtru.ru

Scientific adviser – Marina A. Ivanovskaya, PhD, Associate Professor

**Effects of Broadband Noise on the Production Process and the Use
of Sound Masking System**

Abstract. The analysis of the influence of broadband noise on the human body during the production process was carried out. The characteristic of broadband noise is given taking into account their "color" and sound masking systems are considered.

Keywords: broadband noise, sound masking system, production process, harmful effects on the human body.

Человек живет среди различных звуков и шумов. Одни из них являются полезными сигналами, дающими возможность общаться, правильно ориентироваться в окружающей среде, принимать участие в трудовом процессе. Другие мешают, раздражают и даже могут навредить здоровью. По данным исследователей, «шумовое загрязнение», характерное сейчас для больших городов, сокращает продолжительность жизни их жителей на 10-12 лет в то время, как курение табака – на 6-8 лет [4]. Это и определило актуальность данной работы.

Шум – беспорядочные колебания различной физической природы, отличающиеся сложностью временной и спектральной структуры. С физиологической точки зрения шумом может быть назван любой нежелательный звук (простой или сложный), мешающий восприятию полезных звуков (человеческой речи, сигналов и пр.), нарушающих тишину и оказывающих вредное действие на человека. Шум создает значительную нагрузку на нервную систему человека, оказывая на него психологическое воздействие. Шум способствует увеличению уровня в крови гормонов стресса таких, как кортизол, адреналин и норадреналин, причём и в период сна. Высокий уровень содержания этих гормонов в крови, приводит к опасным физиологическим проблемам. Основным неблагоприятным фактором является воздействие шумов во время рабочего процесса. В настоящее время в офисах и на

рабочих местах по всему миру борются с шумом при помощи шумовых завес (систем маскировки звука). Зачастую их можно спутать с генераторами белого или розового шума, встречающихся в частных домах и отелях [1].

Термин «белый звук» часто характеризует поток бесполезной информации, скрывающий истинную суть происходящего. Существует мнение, что белый шум помогает быстрее уснуть или лучше сосредоточиться, поскольку скрывает громкие звуки в помещении – «маскирует» их. В акустике, понятие «белый шум» часто соседствует с терминами «розовый шум» и «маскировка звука». Некоторые считают их равнозначными, называя системы маскировки звука генераторами белого/розового/красного шума [1]. Такое мнение ошибочно и приводит к неправильному выбору оборудования для устранения нежелательных шумов. С этой целью мы рассмотрим, более детально, каждый «цветной» шум.

Все «цветные» шумы называют широкополосными: их энергия распределена по всему диапазону звуковых частот (непрерывные беспорядочные шумы, которые звучат одновременно на низких, средних и высоких частотах). Цвет шума определяется тем, в каких пропорциях энергия шума распределяется по диапазону его частот. Белый шум и почему он «белый»? Известно, что шум, так же, как и звук не может иметь цвет. Истина заключается в том, что белый свет – это сочетание всех цветов спектра. Аналогично свету, белый шум – это многообразие звуков, воспроизводимых одновременно на всех частотах, которые воспринимает наше ухо. Используя терминологию физика, белый шум – это шум, спектральные составляющие которого равномерно распределены по всему диапазону используемых частот, т.е. спектральная плотность мощности которых одинакова либо слабо отличается в каком-либо рассматриваемом диапазоне [1]. Примером белого шума в природе является характерный звук водопада. Розовый и красный шумы — это тоже сочетание звуков с определенными характеристиками (звук пролетающего вертолета). А в системах маскировки звука (шумовых завесах) используются специально «сконструированные» шумы. Их применяют, чтобы выровнять акустический фон в офисах и повысить конфиденциальность разговоров [1].

Характеристика широкополосных шумов. Все «цветные» шумы называют широкополосными: их энергия распределена по всему диапазону звуковых частот (непрерывные беспорядочные шумы, которые звучат одновременно на низких, средних и высоких частотах).

Белый и розовый шумы, а также маскирующий звук системы саундмаскинга (шумовой завесы, системы маскировки звука) – широкополосные. Можно «розовый» шум иногда считать, производным от белого шума, но звук системы саундмаскинга (иногда его называют «маскер») им не является. Его нельзя считать сочетанием белого и розового шумов, это специально «сконструированный» шум. Цель: «сконструированного» шума – эффективно маскировать нежелательные шумы (звук посторонних разговоров, громкие и резкие звуки в тихом помещении), которые отвлекают офисных сотрудников во время работы [2].

К числу самых сильных отвлекающих шумов, особенно в шумных помещениях с открытой планировкой («опенспейс»), относят в первую очередь разговоры сотрудников, которые ведутся на отдалении от невольных слушателей — коллег, сидящих за соседними столами. Человек непроизвольно отвлекается на обрывки фраз, произнесенных сослуживцами, причем делает это неосознанно. Затем для выполнения работы, сотруднику требуется порядка 10 минут, чтобы вновь сосредоточиться.

Система маскировки звука. Известно, что как шумный офис, так и тихий, в полной тишине которого может отвлечь и звук упавшего на пол карандаша не способствуют эффективной работоспособности. Для увеличения работоспособности персонала в офисах и создаётся система маскировки звука. Задача системы маскировки звука — выровнять акустический фон в помещении, а также сделать посторонние разговоры неразборчивыми. Акустический фон выравнивают с помощью специально рассчитанного инженерами шума [2]. Таким образом, происходит борьба с шумом с помощью другого шума. Именно так и работает хорошая система маскировки звука. Нужен специально рассчитанный шум маскера. Маскер шумовой завесы устраняет распространенные офисные шумы, особенно в

офисах «опенспейс», в отличие от других широкополосных шумов [1]. С хорошей системой маскировки звука сотрудники сразу отмечают, устойчивую работоспособность. Более того, в отличие от генераторов белого и розового шума, звук маскира практически не слышен, и сложно понять, откуда он доносится. Это связано с тем, что шумовая завеса – это целый комплекс оборудования [1]. Система маскировки звука включает множество специализированных динамиков разной формы и размера для установки небольшими группами, которые охватывают определенные зоны офиса. Независимо от количества таких зон: управление отдельными группами динамиков (большинство из которых спрятаны за фальш-потолком, а часть – открыто), выполняется через единый пользовательский интерфейс. С помощью акустических сенсоров система определяет уровень шумового фона и меняет параметры маскира, чтобы эффективность маскировки звука всегда была самой высокой.

Применение белого и розового шумов в жизнедеятельности человека. Белый и розовый шумы не используют вместо звукомаскировки, так как, в системах маскировки звука используется специально подобранный широкополосный шум. Результаты исследований, показали, что белый и розовый шумы помогают уснуть, так, как маскируют резкие звуки вроде шума автомобилей, лая собак, звука сирен и т.п. [4]. Бытовые генераторы белого и розового шума часто используют дома у прикроватных столиков и в гостиницах. Для офисов с их особой акустической обстановкой такие устройства не подходят.

Более того, в присутствии белого и розового шумов качество сна повышалось даже по сравнению с условиями, когда испытуемых помещали в абсолютно тихое помещение. Это обусловлено, тем, что наш мозг считает абсолютную тишину, чем-то неестественным для среды обитания. Поэтому в полной тишине многие люди испытывают чувство тревоги, часто хуже засыпают и более чутко спят [3].

Заключение

Системы маскировки звука, как и генераторы белого и розового шумов, используют в своей работе широкополосные шумы. Производители шумовых завес стараются рассчитать звук маскира так, чтобы он эффективно скрывал именно офисные шумы. Самые эффективные шумовые завесы делают свои системы адаптивными – способными в реальном времени отслеживать акустическую обстановку и менять под нее шум маскира. Эффективность шумовых завес способствует устойчивой работоспособности в офисах, снижая нагрузку на нервную и сердечнососудистую системы сотрудников.

Библиографический список

1. Электронный ресурс (<https://plantro.ru/news/2020098/chto-takoe-belyij-shum-i-rochemu-ego-ne-ispolzuyut-v-sistemax-maskirovki-zvuka/>).
2. Электронный ресурс (<https://doctorpiter.ru/articles/28539/>).
3. Электронный ресурс (<https://www.meteo vesti.ru/news/63718163956-u-belogo-shumamozhet-byt-temnaya-storona>).
4. Шишелова Т.И., Малыгина Ю.С., Нгуен Суан Дат. Влияние шума на организм человека // Успехи современного естествознания. 2009. № 8. С. 14–15.

Максим Сергеевич Сафонов

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ПРб-122, Россия, Владивосток, e-mail: maxbusan10@gmail.com

Научный руководитель – Марина Анатольевна Ивановская, канд. мед. наук, доцент

**Загрязнение окружающей среды выхлопными газами –
проблема техносферной безопасности Приморского края**

Аннотация. Проведен анализ загрязнения атмосферы, выхлопными газами автомобилей в Приморском крае. Отражена статистика количества ввозимых автомобилей за 5 лет через морской порт Владивостока. Дана характеристика веществ, вырабатывающихся в процессе сгорания автомобильного топлива с учётом их опасного влияния на окружающую среду и организм человека.

Ключевые слова: выхлопные газы автомобилей, загрязнение атмосферы, вредное влияние на человека, экологическая проблема.

Maksim S. Safonov

Far Eastern State Technical Fisheries University, PRb-122, Russia, Vladivostok, e-mail: maxbusan10@gmail.com

Scientific adviser – Marina A. Ivanovskaya, PhD, Associate Professor

**The pollution of the environment with exhaust gases is a problem
of technosphere safety of the Primorsky Krai**

Abstract. An analysis of air pollution and exhaust gases of cars in the Primorsky Krai was carried out. The statistics of the number of imported cars for 5 years through the seaport of Vladivostok are reflected. The description of substances produced in the process of combustion of automobile fuel is given, taking into account their dangerous impact on the environment and the human body.

Keywords: exhaust gases of cars, air pollution, harmful impact on humans, environmental problem.

В 60-е гг. XX в. высокими темпами стало развиваться автомобилестроение во всех странах мира. Продукты переработки топлива автомобилей – выхлопные газы, выбрасываемые в атмосферу, явились поводом для детального изучения их учёными. Необходимо было определить химический состав выхлопных газов и влияние их на состояние окружающей среды, в особенности на организм человека. В XXI в. автомобиль перестал быть роскошью, вырос уровень благосостояния и в некоторых регионах Российской Федерации, по статистическим данным, каждая вторая семья имеет автомобиль. По данным статистики, во Владивостоке на 100000 взрослого населения в 2021 г. зарегистрировано 94000 автомобилей [1]. Соответственно увеличился и выброс выхлопных газов в атмосферу. Анализ статистических данных о структурных долях загрязнения окружающей среды различными видами автомобилей в Приморском крае показал, что 83 % принадлежит легковым автомобилям (рис. 1). Эти данные и обусловили актуальность работы.

Морской порт Владивостока является одним из ведущих портов, через которые на территорию Российской Федерации ввозятся импортные автомобили. Если в Российской Фе-

дерации доля импортных автомобилей, составляет порядка 38 %, то в Приморском крае – порядка 87 % [1]. Общая динамика ввоза импортных автомобилей через морской порт Владивостока, по мнению таможенников, впечатляет. По сравнению с 2016 г., когда после затяжного кризиса 2014 г. дальневосточники снова стали активно ввозить автомобили, рост оказался шестикратным. Так, за 9 месяцев 2016 г. через Владивостокскую таможню было ввезено 12 389 единиц, в 2017 г. – 19 032, в 2018 г. – 41 712, а в 2019 г. – 59 177 единиц транспортных средств. С 26 ноября 2020 г. по декабрь 2021 г. через Владивостокскую таможню прошло 160 тысяч импортных автомобилей [2].



Рисунок 1 – Структурные доли загрязнения окружающей среды различными видами автомобилей в Приморском крае, %

С увеличением количества автомобилей на дорогах, обостряется экологическая проблема, связанная с токсичными компонентами выхлопных газов. Высокая концентрация вредных веществ, содержащихся в выхлопных газах автомобилей, в атмосфере представляет серьезную опасность для здоровья. Анализ химического состава выхлопных газов показывает, что такие газы, как азот, кислород, диоксид углерода и водяные пары, входят в состав атмосферного воздуха и не представляют никакой опасности для людей и окружающей среды. Опасными компонентами выхлопных газов для здоровья являются: оксид углерода, альдегиды, углеводороды, диоксид серы, сажа, бензапирен [3].

При классификации веществ, вырабатываемых в процессе сгорания автомобильного топлива, по степени опасности для человека выделяют 6 основных групп:

1) безопасные: азот и его соединения, водород и водяные пары, кислород, углекислый газ и другие элементы земной атмосферы;

2) оксид углерода, или угарный газ – опасная составляющая выхлопных газов, он способен вызвать отравление и привести к смерти от сильнейшего удушья;

3) оксид и диоксид азота – эти вещества считаются более опасными, чем угарный газ. При длительном их воздействии на организм, даже в небольшой концентрации, наступает поражение бронхо-легочной системы, а также они способствуют развитию заболеваний пищеварительной, сердечно-сосудистой и нервной систем;

4) углеводородные соединения представлены множеством органических соединений, большая часть которых поражает сердечно-сосудистую систему и обладает канцерогенным действием;

5) альдегиды обладают нейротоксичным действием и раздражающим, поражая слизистые оболочки органов дыхания;

б) сажа и мелкодисперсные элементы активно адсорбируют на себе вредные вещества и способствуют их накоплению в организме. Также поражают дыхательную и сосудистую системы.

Кроме непосредственного влияния на дыхательные пути и кровеносные сосуды способны впитывать в себя вредные вещества и способствовать их накоплению в организме (таблица).

Состав вредных веществ в отработавших газах карбюраторных и дизельных двигателей [2]

№	Наименование выброса	Компоненты отработавшего газа. Содержание по объёму, %		Примечание
		Двигатели		
		бензиновые	дизели	
1	Азот	74,0-77,0	76,0-78,0	Нетоксичен
2	Кислород	0,3-8,0	2,0-18,0	
3	Пары воды	3,0-5,5	0,5-4,0	
4	Диоксид углерода	5,0-12,0	1,0-10,0	Токсичен
5	Оксид углерода	0,1-10,0	0,01-5,0	
6	Углеводороды	0,2-3,0	0,009-0,5	Токсичны
Неканцерогенные				
1	Альдегиды	0-0,2	0,001-0,009	
2	Оксид серы	0-0,002	0-0,03	
3	Сажа, г/м ³	0-0,04	0,01-1,1	
4	Бензапирен	0,01-0,02	до 0,01	Канцероген

Влияние выхлопных газов на состояние окружающей среды проявляется, следующим образом, происходит накопление вредных веществ в воздухе, почве, воде. В результате этих процессов, возникают ядовитые кислотные осадки, и происходит отравление растений, растущих вдоль дорог. Также отрицательное влияние на сельскохозяйственные и кормовые культуры на полях, расположенных вблизи дорог [3].

Оксиды азота являются одними из наиболее токсичных компонентов отработавших газов. При нормальных атмосферных условиях азот представляет собой весьма инертный газ. При высоких давлениях и особенно температурах азот активно вступает в реакцию с кислородом. В выхлопных газах двигателей более 90 % всего количества NO_x составляет оксид азота NO, который еще в системы выпуска, а затем и в атмосфере легко окисляется в диоксид (NO₂). Оксиды азота раздражающе воздействуют на слизистые оболочки глаз, носа, разрушают легкие человека, так как при движении по дыхательному тракту они взаимодействуют с влагой верхних дыхательных путей, образуя азотную и азотистую кислоты. Отравление организма человека проявляется не сразу, а постепенно, причем каких-либо нейтрализующих средств нет. Диоксид азота используется в качестве окислителя в ракетном топливе [3]. Считается, что для организма человека оксиды азота примерно в 10 раз опаснее CO, а при учете вторичных превращений – в 40 раз. Оксиды азота представляют опасность для листьев растений. Установлено, что их непосредственное токсичное влияние на растения проявляется при концентрации NO_x в воздухе в пределах 0,5-6,0 мг/м³.

На рис. 2 представлено среднегодовое содержание диоксида азота в атмосфере ряда городов Приморского края. Анализируя показатели содержания диоксида азота в воздухе за период 3 года, на первом месте по загрязнению – Уссурийск. На втором месте – Артём, третье место занимают Владивосток и Находка [4].

Мною был проведен опрос среди 236 студентов «Дальрыбвтуза» в возрасте от 18 до 38 лет. По половому признаку среди опрошенных респондентов было 34 девушки (14 %) и

202 человека – мужчины (86 %). 84 % участников являются или сами водителями, либо автомобиль есть в семье. У 16 % опрошенных автомобилей в личном пользовании нет. Все респонденты отметили вредное воздействие выхлопных газов на организм человека и окружающую среду.

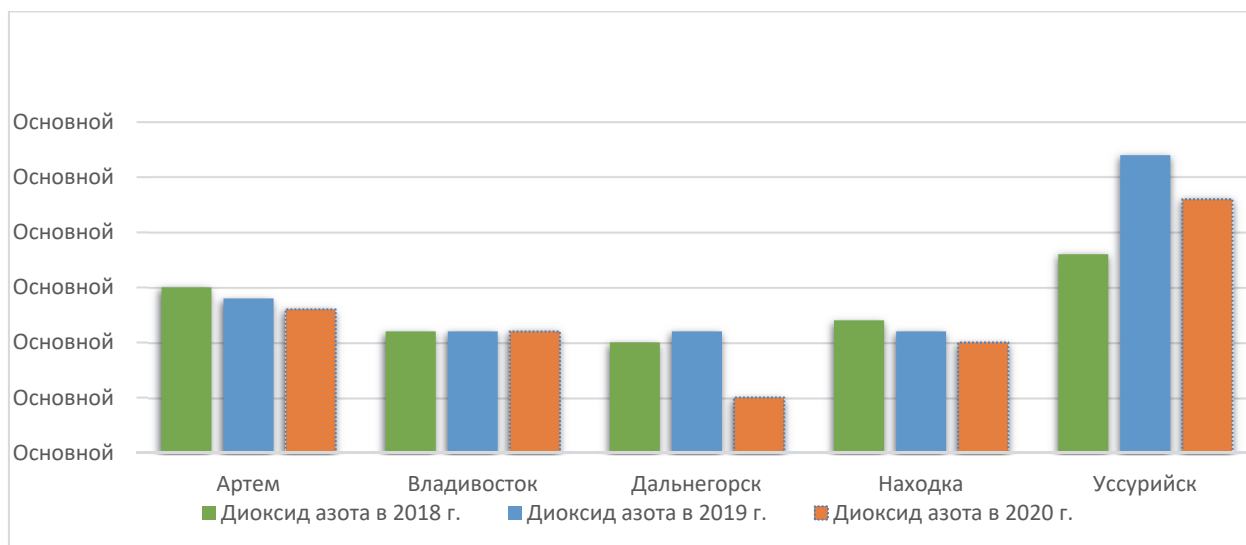


Рисунок 2 – Среднегодовое содержание диоксида азота в воздухе городов Приморского края с 2018 по 2020 г.

При этом около 75 %, смогли перечислить какие-то вещества, которые являются токсичными, 25 % затруднились с ответом. Наиболее часто отмечали такое вредное воздействие на организм как результат отравления угарным газом. Какое действие оказывают другие токсические вещества, ответить не смогли. В качестве топлива для своих автомобилей респонденты используют бензин, наиболее часто с октановым числом 95, в отсутствие такого топлива заправляют бензином с октановым числом 92. Среди участников опроса владельцев автомобилей с дизельным двигателем не было. 12 % респондентов хотели бы иметь электромобиль, руководствуясь тем, что он более экономичен, и лишь 3 % из них отметили, что данный вид транспорта не наносит вред окружающей среде.

В России насчитывается порядка 2,5 млн автомобилей с дизельными двигателями, что составляет 5 % от всего парка. В зависимости от региона или федерального округа доля дизельных автомобилей сильно отличается. Если в Москве и Санкт-Петербурге она составляет 10 % и 9 % соответственно, то в округах РФ оказывается менее 10 %. Причем максимальный показатель среди всех 8 федеральных округов, наиболее близкий к столичным, наблюдается на Дальнем Востоке – 8 %. Соответственно доля в ДФО автомобилей, работающих на бензине – 92 % [5].

Результат выполненной работы позволяет сделать следующие выводы:

1) актуальная задача на данном этапе развития общества – это повышение экологической безопасности автомобильного транспорта. Решение возможно, как за счет совершенствования конструкции двигателя, так и улучшения качества топлива. Это приведет к снижению количества вредных выбросов выхлопных газов;

2) передовые технологии позволили создать альтернативные виды автомобильного топлива, которые возобновляемы, полностью сгорают и более надёжны, чем традиционный бензин. Таким образом, качество топлива, позволит улучшить экологические показатели;

3) разработка новых видов бензина и дизельного топлива обусловлена, прежде всего, соблюдением требований к экологической безопасности используемых нефтепродуктов. Экологическая безопасность контролирует состав топлива, обращая внимание на количество вредных веществ, содержащихся в нем и образующихся в результате его переработки.

Библиографический список

1. <https://www.news1.ru/vlad/2018/03/26/168789/>.
2. <https://цена-auto.ru/calculator/tco/>.
3. Каримходжаев Н., Нумонов М.З. Сравнительный анализ токсичности выхлопных газов автомобилей и пути ее снижения // *Universum: технические науки: электрон. науч. ж.* 2020. 11(80). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/10963> (дата обращения: 25.03.2022).
4. Доклад об экологической ситуации в Приморском крае с 2014 по 2020 г. Владивосток. URL: <https://www.primorsky.ru> (дата обращения: 05.11.2021)
5. <https://www.autostat.ru/tags/161/>.

УДК 664. 002

Владислав Михайлович Силаев

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТОб-212, Россия, Владивосток, e-mail: silaev_vladislav@list.ru

Данил Юрьевич Корягин

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, ТОб-212, Россия, Владивосток, e-mail: sk8mafia820@gmail.com

Научный руководитель – Александра Игоревна Крикун, канд. техн. наук, доцент

Анализ основных способов дефектоскопии технологического оборудования

Аннотация. Произведен анализ основных способов дефектоскопии технологического оборудования.

Ключевые слова: дефектоскопия, технологическое оборудование.

Vladislav M. Silaev

Far Eastern State Technical Fisheries University, TOb-212, Russia, Vladivostok, e-mail: silaev_vladislav@list.ru

Danil U. Koryagin

Far Eastern State Technical Fisheries University, TOb-212, Russia, Vladivostok, e-mail: sk8mafia820@gmail.com

Scientific adviser – Alexandra I. Krikun, PhD, Associate Professor

Analysis of the main methods of flaw detection of technological equipment

Abstract. The analysis of the main methods of flaw detection of technological equipment is carried out.

Keywords: flaw detection, technological equipment.

Производственное оборудование представляет собой наиболее важную часть любого производственного процесса, поэтому вопросы технического обслуживания и ремонта, обеспечивающие долговечность и работоспособность оборудования, должны быть предметом повседневного внимания. В процессе эксплуатации машин и аппаратов происходит потеря их работоспособности главным образом из-за износа и разрушения деталей и узлов технологического оборудования. Поэтому необходимо выполнять ряд мероприятий по поддержанию и восстановлению работоспособности оборудования, периодичность которых определяется конструктивными особенностями и условиями эксплуатации [1–3].

В ходе выполнения данных мероприятий выявляют дефекты, которые препятствуют нормальному функционированию оборудования. Под дефектом понимается любая поломка, износ деталей и механизмов, а также самого оборудования. Для выявления этих самых дефектов проводят внешний осмотр и применяют способы дефектоскопии. Внешний осмотр позволяет выявить состояние деталей: наружные трещины, изгибы, сдвиги на стыках, повреждение резьбовых соединений, коррозию и т.д. Осмотр завершается обмером с

помощью измерительных инструментов. Под *дефектоскопией* понимается процесс поиска дефектов с помощью неразрушающих методов контроля.

Известны следующие способы дефектоскопии [1]: цветная, люминесцентная, магнитная, ультразвуковая и рентгеновская.

Цветная дефектоскопия (капиллярный контроль), рис. 1, позволяет выявить мелкие трещины, поры и др. дефекты размером до 10 мкм при глубине 30-40 мкм:

- на поверхность предварительно очищенных ацетоном (техническим спиртом) деталей технологического оборудования наносится 3-4 слоя проникающего раствора, подкрашенного анилиновым красителем;

- подкрашенная деталь промывается 5% раствором кальцинированной соды (Na_2CO_3) и вытирается насухо;

- на очищенную поверхность детали наносится тонкий слой белого адсорбирующего покрытия (например: вода $- 6 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$ + этиловый спирт $4 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$ + $(3-5) \cdot 10^{-1}$ кг мела);

- места дефектов окрашиваются в красный цвет;

- контроль проводится невооруженным глазом или с помощью лупы с 5-7-кратным увеличением.



Рисунок 1 – Цветная дефектоскопия

Основные достоинства и недостатки дефектоскопии представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Достоинства и недостатки дефектоскопии

№	Недостатки	Преимущества
1	Из-за сложности конструкции и расположения деталей в исследуемом объекте	Нет необходимости в сложном оборудовании, все необходимые материалы стоят достаточно дешево, и их можно приобрести в обычном хозяйственном магазине
2	В случае ограниченного доступа к объекту	Наглядность и высокая точность определения места выявленных дефектов
3	–	Обследование не занимает много времени, и не имеет значения, из какого материала изготовлена деталь
4	–	Процесс проведения цветной дефектоскопии прост, и овладеть им может даже человек, не имеющий специальных навыков

Люминесцентная дефектоскопия, рис. 2, позволяет выявить поверхностные дефекты глубиной >20 мкм и шириной >10 мкм:

- производится очистка поверхности от загрязнений;
- наносится проникающий люминесцентный состав;
- производится нанесение проявляющего порошка;
- детали осматриваются в УФ-лучах.

Основным недостатком данного метода является необходимость использования стационарного дефектоскопа.

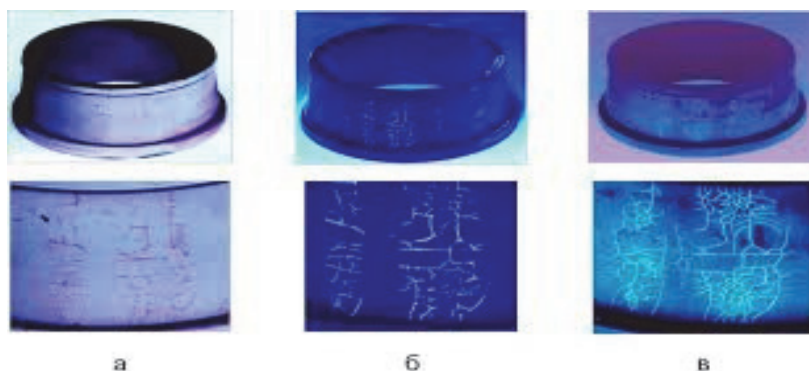


Рисунок 2 – Люминесцентная дефектоскопия

Основные достоинства и недостатки дефектоскопии представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Достоинства и недостатки дефектоскопии

№	Недостатки	Преимущества
1	Предназначен для выявления поверхностных дефектов	Так же прост в применении, как и цветная дефектоскопия
2	Для гарантированного выявления дефектов кратковременного помещения изделия в раствор недостаточно. Время погружения детали в раствор должно составлять 30 мин, поэтому данный метод используют для выборочного контроля	–

Магнитная порошковая дефектоскопия, рис. 3, основана на выявление магнитного поля рассеяния над дефектом. Необходимое условие выявления дефектов: перпендикулярное расположение дефекта к направлению магнитного поля, т.е. деталь технологического оборудования проверяется в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Основные достоинства и недостатки дефектоскопии представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Достоинства и недостатки дефектоскопии

№	Недостатки	Преимущества
1	Сложная аппаратура и большие затраты времени и энергии	Обеспечивает достаточно высокую точность результатов
2	В приоритете выявление поверхностных трещин	Используется преимущественно для обнаружения поверхностных трещин, не исключено также выявление и внутренних дефектов



Рисунок 3 – Магнитная порошковая дефектоскопия

Рентгеновская дефектоскопия, рис. 4, – основным недостатком данного метода является то, что доступ к детали с 2 сторон не всегда оказывается возможным в связи с конструктивными особенностями технологического оборудования.



Рисунок 4 – Рентгеновская дефектоскопия

Основные достоинства и недостатки дефектоскопии представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Достоинства и недостатки дефектоскопии

№	Недостатки	Преимущества
1	Сложное специальное оборудование	Выявление и устранение скрытых дефектов внутри изделия
2	Потребность в специфических расходных материалах, получение которых затруднено	Нет надобности в компактном приспособлении
3	–	Выявление изъянов, которые нельзя определить каким-либо другим способом

Ультразвуковая дефектоскопия, рис. 5, данный способ позволяет:

- определять дефекты сварных швов любого вида;
- выявлять внутренние дефекты;
- измерять толщину стенок технологического оборудования и трубопроводов (при одностороннем доступе к ним);
- выявлять размеры и глубину залегания дефектов.

Минимальный размер определяемого дефекта – $1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$. Толщина контролируемых деталей $1 \cdot 10^{-3} \div 2 \text{ м}$. Достоинством данного способа является то, что УФ-дефектоскопам свойственны небольшие габариты и масса. Существенный недостаток – не применяются для контроля нержавеющей сталей, применяемых при изготовлении технологического оборудования. Для контроля нержавеющей сталей используется цветная и рентгеновская дефектоскопии.

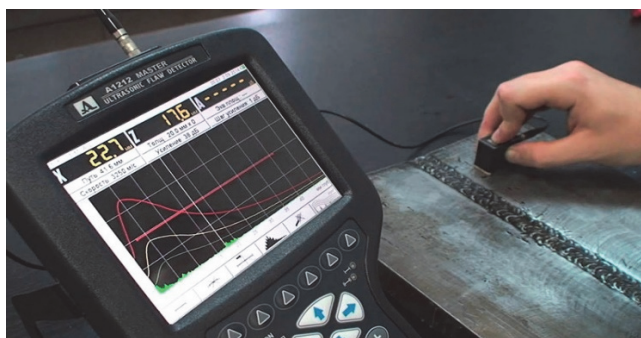


Рисунок 5 – Ультразвуковая дефектоскопия

Основные достоинства и недостатки дефектоскопии представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Достоинства и недостатки дефектоскопии

№	Недостатки	Преимущества
1	При нахождении поверхностных дефектов могут возникать помехи	Возможность провести проверку с использованием только одного преобразователя
2	Отраженный сигнал слишком сильно зависит от того, как ориентирован дефект	Хорошо находит внутренние дефекты
3	Нельзя контролировать акустический контакт, когда преобразователь перемещается по проверяемому объекту, потому что эхо на участках без дефектов отсутствует	Очень точно определяет местонахождение дефекта

Таким образом, проанализировав вышеперечисленные методы дефектоскопии, можно сделать вывод, что наиболее эффективным методом является *Цветная дефектоскопия*, потому что обладает большим количеством достоинств по сравнению с люминесцентной, магнитной, рентгеновской и ультразвуковой дефектоскопией

Библиографический список

1. Крикун А.И. Диагностика и сервисное обслуживание технологического оборудования. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2016. 34 с.
2. Сервисный ремонт [Электронный ресурс] // Подборки рекомендаций по металлу. 2022. Режим доступа: <https://rem-serv.com/rentgenovskaya-defektoskopiya-svarnyh-shvov/#i-8>.
3. Сварка, пайка, металлообработка [Электронный ресурс] // Цветная дефектоскопия. 2022. Режим доступа: <https://m.pergam.ru/articles/ultrazvukovaya-defektoskopiya.htm>.

УДК 664.002 -744

Владислав Михайлович Силаев

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТОб-212, Россия, Владивосток, e-mail: silaev_vladislav@list.ru

Артур Евгеньевич Софейков

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТОб-212, Россия, Владивосток, e-mail: Sofeykov@list.ru

Научный руководитель – Александра Игоревна Крикун, канд. техн. наук, доцент

Роль производственно-технической группы общероссийских классификаторов на всех стадиях жизненного цикла оборудования

Аннотация. Произведён и выявлен разбор значимости классификатора ЕСКД в отрасли машиностроительного оборудования.

Ключевые слова: Единая система конструкторской документации (ЕСКД), Автоматизированная информационно-поисковая система (АИПС), технологическое оборудование, классификатор, код классификационной характеристики.

Vladislav M. Silaev

Far Eastern State Technical Fisheries University, TOB-212, Russia, Vladivostok, e-mail: silaev_vladislav@list.ru

Artur E. Sofeykov

Far Eastern State Technical Fisheries University, TOB-212, Russia, Vladivostok, e-mail: sofeykov@list.ru

Scientific adviser – Alexandra I. Krikun, PhD, Associate Professor

All-Russian classifier of products and construction documentation

Abstract. Analysis of the significance of the USDD classifier in the industry of machine-building equipment was made and revealed.

Keywords: Unified system of design documentation (USDD), Automated information retrieval system (AIRS), technological equipment, classifier, classification characteristic code.

Технологическое оборудование является неотъемлемой частью предприятий пищевой промышленности и общественного питания, поскольку различные агрегаты, механизмы и устройства позволяют автоматизировать процессы производства продуктов питания, а также гарантируют соблюдение технологии изготовления и обеспечивают безопасность выпускаемой продукции.

У каждого технологического оборудования есть жизненный цикл – период времени от начала проектирования машины и оборудования до завершения утилизации, включающий взаимосвязанные стадии (проектирование, производство, хранение, монтаж, наладка, эксплуатация), каждую из которых регламентирует производственно-технической группы общероссийских классификаторов. Включает следующие группы стандартов: Единая система конструкторской документации (ЕСКД), общероссийский классификатор деталей

(ОКД), общероссийский классификатор единиц измерения (ОКЕИ), общероссийский технологический классификатор деталей (ОТКД), общероссийский технологический классификатор сборочных единиц (ОТКСЕ) [1].

Классификатор ЕСКД разработан в качестве информационной основы Единой системы обозначения изделий и конструкторских документов, устанавливаемой ГОСТ 2.201-87 «ЕСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов». Содержит 161 перечень стандартов ЕСКД. Его использование обуславливает [2]:

- создание единого информационного языка для автоматизированных систем управления и тематического поиска изделий и конструкторских документов, предотвращая разработки аналогичных;

- определение объектов и направлений унификации и стандартизации; использование различными предприятиями и организациями конструкторской документации, разработанной другими предприятиями, без ее переоформления, при проектировании, производстве, эксплуатации и ремонте;

- внедрение средств вычислительной техники в сфере проектирования и управления;

- применение кодов деталей по классификатору ЕСКД совместно с технологическими кодами при решении задач технологической подготовки производства;

- рациональный выбор технологического оборудования.

ОКД используется при решении различных конструкторско-технологических задач, в том числе:

- информационное обеспечение проектной, производственной деятельности и автоматизированной систем (система автоматизированного проектирования (САПР), автоматизированная система управления (АСУ), автоматизированная система технологической подготовки производства (АСТПП) и др.);

- анализ номенклатуры деталей;

- группирование деталей для разработки типовых и групповых технологических процессов;

- поддетальная специализация и кооперация производства;

- тематический поиск и заимствование ранее разработанных конструкций и технологических процессов;

- автоматизация проектирования деталей и технологических процессов их изготовления.

ОКЕИ предназначен для использования при решении задач количественной оценки технико-экономических и социальных показателей в целях осуществления государственного учета и отчетности, анализа и прогнозирования развития экономики, обеспечения международных статистических сопоставлений, осуществления внутренней и внешней торговли, государственного регулирования внешнеэкономической деятельности и организации таможенного контроля.

Объектами классификации в ОКЕИ являются единицы измерения, используемые в этих сферах деятельности.

Единицы измерения в ОКЕИ разбиты на семь групп:

- единицы длины;

- единицы площади;

- единицы объема;

- единицы массы;

- технические единицы;

- единицы времени;

- экономические единицы.

Исходя из сложившейся практики использования единиц измерения, для ряда из них введены кратные и дольные единицы [3].

ОТКД используется в системе подготовки производства и управления им совместно с общесоюзными классификаторами технико-экономической информации. Опыт его внедрения в пищевой промышленности показал, что он создает предпосылки для решения следующих основных задач:

- анализ номенклатуры деталей по их конструкторско-технологическим характеристикам;
 - группирование деталей по конструкторско-технологическому подобию для разработки типовых и групповых технологических процессов с использованием электронно-вычислительной машины (ЭВМ);
 - подетальная специализация производственных подразделений (участков, цехов, заводов);
 - повышение серийности и концентрация производства деталей;
 - унификация и стандартизация деталей и технологических процессов их изготовления; рациональный выбор типов технологического оборудования;
 - тематический поиск и заимствование ранее разработанных типовых или групповых технологических процессов;
 - автоматизация проектирования деталей и технологических процессов их изготовления.
- Основной целью ОТКД является снижение трудоемкости и сокращение сроков технологической подготовки производства.

ОТКСЕ предназначен для классификации (во взаимодействии с классификатором ЕСКД) сборочных единиц по существенным признакам, отображаемых в виде технологических требований в конструкторских документах, с целью создания комплекса классификаторов конструктивных и технологических признаков изделий и конструкторских документов. *ОТКСЕ* используется при решении различных конструкторско-технологических задач, в том числе:

- информационное обеспечение проектной, производственной деятельности и автоматизированных систем (САПР, АСУ, АСПП и др.);
- анализ номенклатуры сборочных единиц;
- группирование сборочных единиц для разработки типовых и групповых технологических процессов;
- специализация и кооперация производства;
- тематический поиск и заимствование ранее разработанных конструкций и технологических процессов;
- автоматизация проектирования сборочных единиц и технологических процессов их изготовления [1-3].

Таким образом, стандарты ЕСКД, ОКД, единицы измерения ОКЕИ, ОТКД и ОТКСЕ активно используются на всех стадиях жизненного цикла оборудования. Навыки подбора и использования стандартов производственно-технической группы общероссийских классификаторов позволят спроектировать, сконструировать надежное технологическое оборудование, а грамотный подбор деталей и техническое обслуживание продлить срок его работоспособного состояния и бесперебойной эксплуатации.

Библиографический список

1. Максимова, В.И. ЕСКД в проектировании / В.И. Максимова, А.И. Крикун. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2020. 69 с.
2. Классификатор ЕСКД в проектировании [Электронный ресурс] // Технологическое оборудование: информационный портал. 2016–2022. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200000470>.
3. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов // Классификатор ЕСКД. 2022. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200000470>.

УДК 664.951.022.6.

Захар Юрьевич Слыжов

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТОБ-212, Россия, Владивосток, e-mail: Зоха2002@mail.ru

Артём Сергеевич Бондаренко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТОБ-212, Россия, Владивосток, e-mail: @gmail.com

Научный руководитель – Татьяна Ивановна Ткаченко, канд. техн. наук, доцент

Рациональное использование отходов рыбоперерабатывающей промышленности

Аннотация. Вопрос о рациональной переработке гидробионтов и рыбопродуктов, а также образующихся в процессе отходов является одним из основных в рыбоперерабатывающей промышленности. На рациональность и целесообразность использования отходов производства может влиять целый ряд факторов, основная часть которых будет проанализирована.

Ключевые слова: отходы, сырьё, гидробионты, рыбоперерабатывающая промышленность, производство.

Zakhar Y. Slyzhov

Far Eastern State Technical Fisheries University, TOb-212, Russia, Vladivostok, e-mail: Зоха2002@mail.ru

Artem S. Bondarenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, TOb-212, Russia, Vladivostok, e-mail: theravendit332@gmail.com

Scientific adviser – Tatiana I. Tkachenko, PhD, Associate Professor

Rational use of fish processing industry waste

Abstract. The issue of rational processing of aquatic organisms and fish products, as well as waste generated in the process, is one of the main issues in the fish processing industry. The possibility and feasibility of using production waste depends on a number of factors, most of which will be analyzed in this article.

Keywords: waste, raw materials, aquatic organisms, fish processing industry, manufacture.

Современные экономические условия в мире вынуждают производства и предпринимателей рыбной промышленности сосредоточиться на уменьшении количества отходов вследствие переработки и создании продуктов пищевой промышленности. Они требуют создание более рациональных методов переработки рыбных отходов. Это приведёт не только к рационализации каждого компонента сырья, что скажется на увеличении популяции рыб, ведь при переработке больших материалов не потребуется чрезмерная ловля морских биоресурсов, а также принесёт предприятию большую прибыль.

К отходам рыбного производства относятся: голова; при производстве филе остается часть мягких тканей, кожи; косточки, хрящики; плавники; субпродукты. Таким образом, в отходы уходит от 20 до 70% массы выловленной рыбы. Использование отходов приводит к снижению стоимости рыбы, так как затраты на сырьё не изменяются.

Материалы переработки рыбы с предприятий несут в себе огромное количество питательных элементов, которые недооцениваются производителями. Основные виды продуктов при переработке отходов это – рыбная мука и рыбий жир, которые широко используются при производстве макарон и круп, в изготовлении смазочных материалов в фармакологии и сельском хозяйстве. Человек в пищу использует фарш «сурими» – рыбную муку без запаха, она широко применяется при использовании крабовых палочек.

В зависимости от способа переработки рыбных отходов образуется утиль разных форм. Он отличается уровнем причиняемого экосистеме вреда, а потому используются различные технологии обезвреживания, уничтожения и утилизации.

Твёрдые отходы – образуются при переработке рыбы во время разделывания и потрошения (голова, кости, чешуя, плавники, хвосты, внутренности и кровь, икра и молока), а также солении и копчении. Жидкие отходы – результат выполнения операций: размораживания, мойки, варки, санитарной обработки. Пастообразные отходы – шламы рыбной продукции, осадки разного состава, которые образуются вследствие функционирования оборудования [1].

Основным источником полезных веществ и витамина А, а также большого количества микроэлементов – является печень рыб, она является важным компонентом и получила большую значимость при переработке отходов. Более широко производят печень трески – она является главным ресурсом для производства рыбьего жира, но чаще всего её консервируют с добавлением масла или томатного соуса. Однако злоупотреблять применением печени в пищу не стоит, она может поспособствовать накоплению в организме человека токсичных элементов.

Нерациональное использование отходов переработки является распространенной проблемой в рыбной промышленности. В процессе переработки рыбных ресурсов ежедневно производятся тонны отходов после переработки таких продуктов питания как рыбный фарш, филе, рыбные консервы и т.д. [2].

Наиболее распространенной технологией переработки отходов по-прежнему остается производство кормовой рыбной муки, однако переработка исходного сырья для данного продукта выполняется недостаточно эффективно. В России на 4 млн т вылавливаемой в год рыбы, на производство кормовой муки приходится около 150 тыс. т.

тонн. В результате высушивания и измельчения рыбных отходов получают рыбную муку - протеиновый концентрированный корм. Рыбная мука содержит до 65 % белка, много кальция, фосфора, йода, витаминов, а также микроэлементы. Качество и ценность рыбной муки находятся в прямой зависимости от исходного сырья, методов его обработки и технологии приготовления муки. Включение рыбной муки в кормовые рационы в нужных размерах способствует правильному сбалансированию их протеином и минеральными веществами. Оптимальные объемы рыбной муки в кормовых рационах животных значительно повышают их питательность.

В процессе приготовления рыбной муки получают рыбный бульон, содержащий белки, витамины, микроэлементы. Его можно включать в кормовые рационы животных. Рыбная мука успешно используется в агропромышленном производстве в виде добавки в рационы сельскохозяйственных животных, птиц, а также в пушном звероводстве. Биологическая ценность рыбной муки (таблица) во многом предопределяет увеличение объемов производства, что способствует удовлетворению спроса и повышает эффективность функционирования различных отраслей АПК [3].

Отходам в рыбной промышленности можно дать следующую характеристику: это конечный продукт, не имеющий дальнейшего применения, следовательно, все, что подлежит дальнейшей переработке, является сырьем. Состав такого сырья может различаться в зави-

симости от вида рыбы, из которой оно производится, времени вылова и т.д. Сырьем могут служить головы рыб, отделяемые при разделке на филе части тканей рыб, кости, кожа, внутренние органы рыб. Головы и кости целесообразно перерабатывать по существующей технологии производства рыбной муки, тогда как мягкие ткани и внутренние органы, содержащие ценные жировые и белковые фракции, остаются крайне недоиспользованными. Для эффективного использования сырья необходимо разделять фракции, максимально сохранив их качество и количество получения готового выхода.

Биологическая ценность рыбной кормовой муки

Наименование	Содержание	Наименование	Содержание
Сырой протеин, %	62-64	Микротоксины:	–
Жир, %	7,0-9,0	Афлатоксин В1	<0,001
Влажность, %	6,0-8,0	Цезий-137	<9,20
Зола, %	14,7	Стронций-90	<36,1
Кальций, %	5,7	Тяжелые металлы:	
Фосфор, %	2,85	Свинец	0,31
Соль, %	1,6	Кадмий	0,075

При современном уровне развития науки и техники ни в одной из многочисленных отраслей пищевой промышленности не существует ни одного вида отходов, которые нельзя было бы использовать для получения необходимой продукции. Технические ограничения утилизации отходов сейчас практически отсутствуют. Однако экономические границы существуют и определяются они масштабами и концентрацией основного производства. При незначительной концентрации производства отходы получаются в небольших количествах, в связи с этим они часто теряются ввиду невыгодности их утилизации.

Необходимость решения проблемы комплексного использования водных ресурсов очевидна, это не только удешевит производство традиционных видов рыбной продукции, но и значительно расширит ассортимент. Комплексная переработка биоресурсов является одной из основных задач рыбоперерабатывающих предприятий, при рациональном распределении и использовании отходов снижается стоимость рыбы, затраты на сырьё которой остаются неизменными, соответственно издержки на основной продукт и утилизацию снижаются.

Процессы и получаемые в ходе переработки отходов продукты, описанные в данной статье, позволяют не только извлечь дополнительную выгоду предприятиям, а также повысить экологичность производства. Данные методы способствуют развитию безотходного производства с пользой для других видов промышленности [4].

Библиографический список

1. Всё о переработке вторсырья и утилизации отходов // Отходы рыбного производства: обработка, использование, утилизация [Электронный ресурс] // Информационный портал. Режим доступа: <https://recycle.net/othody/pishhevye/rybnye-obrabotka-ispolzovanie-i-utilizatsiya>.
2. Боева Н.П., Бредихина О.В. Технология жиров из водных биоресурсов: монография. М.: ВНИРО, 2016. 107 с.
3. Переработка отходов пищевой промышленности // Отходы рыбной промышленности [Электронный ресурс]. Информационный портал. Режим доступа: https://ozlib.com/990260/tovarovedenie/othody_rybnoy_promyshlennosti#127111.
4. Куркотило В.Н., Васильева Ж.В. Ресурсосберегающая технология переработки липидосодержащих отходов рыбной промышленности. М.: Вестн. МГТУ, 2017. 618 с.

УДК 629.3.083.4

Захар Юрьевич Слыжов

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТОб-212, Россия, Владивосток, e-mail: Зоха2002@mail.ru

Владислав Андреевич Левицкий

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТОб-212, Россия, Владивосток, e-mail: vladlevitsk@gmail.com

Научный руководитель – Александра Игоревна Крикун, канд. техн. наук, доцент

**Техническое обслуживание технологического оборудования
на пищевых предприятиях**

Аннотация. Дано понятие технического обслуживания, его видов, рассмотрены основные задачи его выполнения на пищевых предприятиях, а также выгода проведения технического обслуживания относительно замены узлов технологического оборудования на пищевых предприятиях.

Ключевые слова: техническое обслуживание, технологическое оборудование, пищевые предприятия.

Zakhar Y. Slyzhov

Far Eastern State Technical Fisheries University, TOB-212, Russia, Vladivostok, e-mail: Зоха2002@mail.ru

Vladislav A. Levitsky

Far Eastern State Technical Fisheries University, TOB-212, Russia, Vladivostok, e-mail: Зоха2002@mail.ru, vladlevitsk@gmail.com

Scientific adviser – Alexandra I. Krikun, PhD, Associate Professor

Maintenance of technological equipment for food enterprises

Abstract. The concept of maintenance, its types, the main tasks of their implementation at the operating enterprises of the Primorsky Krai is given, the benefits of carrying out maintenance regarding the replacement of technological equipment units at food enterprises are considered.

Keywords: maintenance, technological equipment, food enterprises.

На береговых предприятиях и заводах, а также плавбазах, основную роль играют аппараты и машины, состоящие из большого количества механизмов, узлов и рабочих органов, но в процессе продолжительной эксплуатации появляется риск поломки деталей главным образом из-за выработки их физических свойств. Поэтому необходимо выполнять ряд мероприятий по поддержанию и восстановлению работоспособности оборудования, периодичность которых определяется конструктивными особенностями и условиями эксплуатации. Эти мероприятия, учитывающие специфику технологий пищевых производств, представляют собой систему технического обслуживания и ремонта техники. Такие системы разработаны в каждой отрасли промышленности.

Техническое обслуживание содержит регламентированные в конструкторской документации операции для поддержания работоспособности машины или аппарата в течение его срока службы. Под операцией технического обслуживания понимают законченную часть технического обслуживания составной части машины, выполняемую на одном рабочем месте исполнителем определенной специальности.

В техническое обслуживание входят мойка оборудования, контроль его технического состояния, очистка, смазывание, крепление болтовых соединений, замена некоторых составных частей, регулировка и т.д.

ТО включает в себя [1]:

- осмотр, техническое диагностирование;
- защиту от коррозии;
- затяжку типовых соединений;
- отчистку механизмов;
- смазку механизмов.

Осмотр, техническое диагностирование. Осмотр и техническое диагностирование осуществляется для выявления наружных и внутренних дефектов оборудования в целях получения информации о работоспособности или степени износа его узлов и деталей. Производится в статическом или динамическом режиме и включает в себя элементы визуального, измерительного контроля, оценку степени нагрева корпусных деталей, контроль вибрации и т.д. Так же осмотр подразумевает ревизию - процесс разборки оборудования, который совмещается с проведением текущего ремонта или специально перед ремонтом для определения его объёма. В сочетании с использованием технической диагностики при эксплуатации позволяет сделать вывод о техническом состоянии оборудования, причинах появления дефектов или повреждений, выявить неисправности, установить механизм их возникновения и протекания. Методы диагностики технологического оборудования подразделяются следующим образом [2]:

- субъективные (органолептические): внешний технический осмотр, прослушивание, простукивание, проверка осязанием и обонянием;
- объективные (с помощью специального оборудования и приборов): датчики, сигнальные лампочки, счетчики наработки, сигнализаторы засоренности фильтров и др. (встроенные) или стенды, приборы, приспособления и т.п. (подсоединяемые).

По характеру измерения параметров методы диагностики технологического оборудования подразделяются:

- на прямые методы: измерение структурных параметров состояния технологического оборудования непосредственно прямым измерением (размер детали, зазор в подшипниках, прогиб ремня привода и др.)

- косвенные методы: определение структурных параметров состояния составных узлов технологического оборудования по косвенным диагностическим параметрам без разборки.

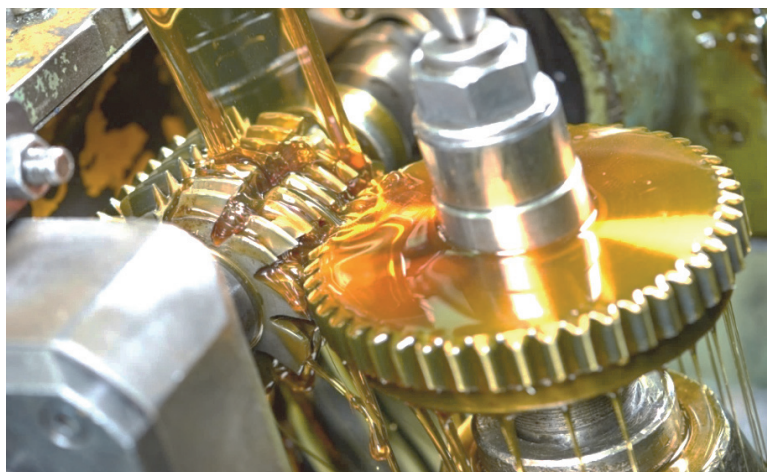
Защита от коррозии актуальна на пищевых предприятиях, позволяет продлить срок службы узлов, корпусов и механизмов. Отсутствие защиты от коррозии часто приводит к повреждениям элементов механизма, требует значительных затрат средств по восстановлению оборудования. Окраска оборудования не является в настоящее время эффективным методом защиты от коррозии. Методы защиты от коррозии должны предусматриваться при проектировании машин.

Затяжка резьбовых соединений. Операция, исключая возникновение дополнительных динамических нагрузок, возникающих при раскрытии стыка соединяемых деталей. При эксплуатации машин факторами, способствующими ослаблению резьбовых соединений, являются: чередование периодов нагрева и охлаждения механизмов, воздействие вибрации и ударов. При ослаблении резьбовых соединений происходит раскрытие стыка соединяемых деталей и практически мгновенное уменьшение жёсткости узла. Это приводит к увеличению динамичности механической системы и изменению технического состояния механизма. Основное требование к резьбовым соединениям – обеспечение рав-

номерной затяжки с необходимыми значениями усилия предварительной затяжки. Затяжка резьбовых соединений входит в перечень работ, постоянно выполняемых ремонтной службой предприятий. Качественная затяжка резьбовых соединений приводит к снижению динамических нагрузок, уменьшению вибрации, обеспечивает стабильную и длительную эксплуатацию механического оборудования.

Очистка механизмов позволяет восстановить процессы теплоотдачи от корпусных деталей механизма в окружающую среду и обеспечить свободное перемещение элементов механизма. Очистка – удаление остатков пищевых продуктов и иных загрязнений с поверхности рабочего оборудования. В процессе используются специальные химические средства с очищающими свойствами, способные облегчить удаление жира, нагара, накипи и т.д. Данная операция проводится периодически во время работы или остановок механизма. Специальные устройства для очистки редко предусмотрены проектными решениями. Для проведения очистки оборудования часто необходимы трудоёмкие работы. Очистка оборудования предназначена для возвращения оборудования в проектные условия эксплуатации.

Смазка деталей и узлов машин обеспечивает возможность функционирования механизмов. Выполняемые функции: снижения коэффициента трения, защита от коррозии, снижение температуры узла и отвод продуктов износа из зоны трения.



Смазка зубчатого колеса

Качественная и своевременная подача смазки, позволяет увеличить ресурс машины даже при значительном повреждении элементов. Её подача необходима на протяжении всего срока службы механизма. А если будут выполнены все способы технологического обслуживания, кроме смазывания – это не уберёт оборудование от поломки [3].

Таким образом, в случае не своевременного технического обслуживания технологического оборудования на пищевых предприятиях, появится высокий риск отказа (поломки) механических органов машины вследствие чего потребуются дорогостоящий ремонт, который можно было бы избежать своевременным обслуживанием оборудования.

Библиографический список

1. Система технического обслуживания и ремонта оборудования // Организация технического обслуживания и ремонта машин и аппаратов [Электронный ресурс] // Информационный портал. 2016–2022. Режим доступа: <https://food-mechanics.ru/?p=1644>.
2. Караваев, Ю.А. Техническая диагностика: учебное пособие / Ю.А. Караваев, С.А. Ходацкий. Иркутск: Иркутский филиал МГТУ ГА, 2021. 129 с.
3. Крикун А.И. Диагностика и сервисное обслуживание технологического оборудования. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2016. 44 с.

УДК 664.002+621.7

Василий Дмитриевич Сухоруков

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТОб-212, Россия, Владивосток, e-mail: vasyass84@mail.ru

Никита Сергеевич Байдаков

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТОб-212, Россия, Владивосток, e-mail: nik9baydakov@mail.ru

Научный руководитель – Александра Игоревна Крикун, канд. техн. наук, доцент

Сравнительный анализ протекторного и катодного методов защиты оборудования от коррозии

Аннотация. Приведён сравнительный анализ двух современных методов защиты оборудования от коррозии, используемых на предприятиях пищевых производств, выявлены основные достоинства и недостатки, определён наиболее эффективный метод защиты.

Ключевые слова: электрохимическая защита, оборудование, катодная защита, протекторная защита, анализ.

Vasily D. Sukhorukov

Far Eastern State Technical Fisheries University, TOB-212, Russia, Vladivostok, e-mail: vasyass84@mail.ru

Nikita S. Baidakov

Far Eastern State Technical Fisheries University, TOB-212, Russia, Vladivostok, e-mail: nik9baydakov@mail.ru

Scientific adviser – Alexandra I. Krikun, PhD, Associate Professor

Comparative analysis of Protective and Cathodic methods of protecting metals from corrosion

Abstract. A comparative analysis of two modern methods of protecting metals from corrosion used in food production enterprises is given, the main advantages and disadvantages are identified, the most effective method of protecting metals from corrosion is determined.

Keywords: electrochemical protection, equipment, cathodic protection, protective protection, analysis.

В наше время в промышленности существует множество методов защиты металлического оборудования от самопроизвольного разрушения, в результате коррозионного воздействия на металлы.

Под коррозией понимается самопроизвольное разрушение металлов и сплавов в результате химического, электрохимического или физико-химического взаимодействия с окружающей средой. Разрушение по физическим причинам не является коррозией, а характеризуется понятиями «эрозия», «истирание», «износ». Причиной коррозии служит термодинамическая неустойчивость конструкционных материалов к воздействию веществ, находящихся в контактирующей с ними среде.

В настоящее время в пищевой промышленности существуют следующие методы защиты оборудования от коррозии: нанесение покрытий; легирование металлов; электрохимическая защита; изменение свойств коррозионной среды; рациональное конструирование изделий.

Рассмотрим третий вид защиты оборудования от коррозии, а именно – электрохимическую защиту. Она, в свою очередь, делится на: протекторную, катодную и анодную защиту. Уделим особое внимание первым двум подвидам электрохимической защиты металлов от коррозии.

Катодная защита. При использовании катодной защиты металлическую часть оборудования подключают к отрицательному полюсу внешнего источника постоянного тока, и оно становится катодом. В качестве анода используют вспомогательный металл, который в процессе работы образованной гальванопары будет постепенно растворяться.

На рис. 1 представлена схема защиты трубопровода при использовании внешнего источника тока.

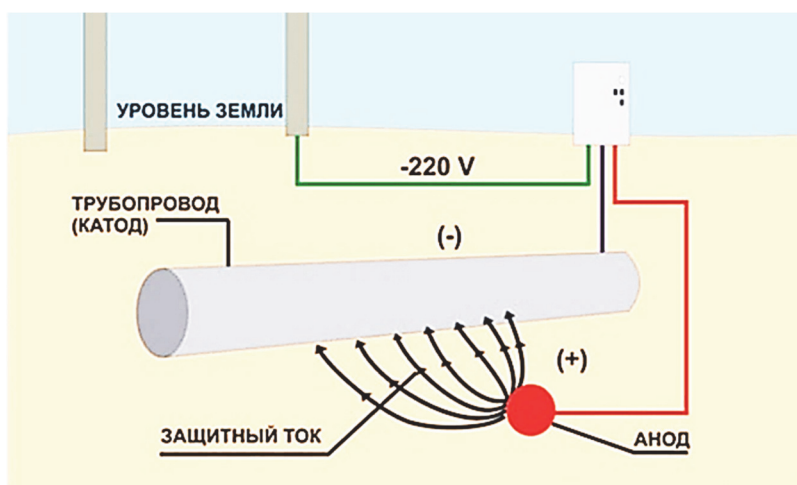


Рисунок 1 – Методика катодной защиты металлов с применением внешнего источника тока

Предохраняемая от разрушения конструкция подключается к внешнему источнику тока. В данном случае металлоизделие выполняет функцию катода. А анодами являются инертные дополнительные электроды. Эта методика обычно применяется для защиты трубопроводов, металлических сварных оснований, платформ для бурения.

Между вторичным электродом и конструкцией должен быть хороший электролитический и электронный контакт. Первый обеспечивается грунтом, куда погружают анод и объект защиты. Грунт в данном случае играет роль электролитической среды. А электронного контакта добиваются с помощью проводников из металлических материалов. Катодная защита применяется как самостоятельный, так и дополнительный вид коррозионной защиты.

Оценивается качество катодной защиты при помощи основного её критерия – защитного потенциала [3]. Защитным называется потенциал, при котором скорость коррозии металла в определенных условиях окружающей среды принимает самое низкое (насколько это возможно) значение.

В использовании катодной защиты есть свои недостатки:

1) опасность перезащиты (перезащита наблюдается при большом смещении потенциала защищаемого объекта в отрицательную сторону. В результате – разрушение защитных покрытий, водородное охрупчивание металла, коррозионное растрескивание) [3];

2) ускоренная электрокоррозия (коррозия блуждающими токами) металлических объектов, соседних с защищаемыми объектами;

Протекторная защита. Этот метод состоит в том, что к защищаемой конструкции подсоединяют металл или сплав, электродный потенциал которого более электроотрицателен, чем потенциал металла защищаемой конструкции [1]. В качестве протекторов обычно используют цинк или сплавы цинка с алюминием, что представлено на рис. 2. Иногда применяют сплавы на основе магния. Протекторы применяют для защиты металлических конструкций от коррозии в морской воде, других нейтральных коррозионных средах, а также в почве (рис. 2).

Сущность протекторной защиты металлов от коррозии в том, что способ дает множество плюсов. Защита труб таким способом проводится при добавлении ингибитора. Такой материал с отрицательным электрическим зарядом.

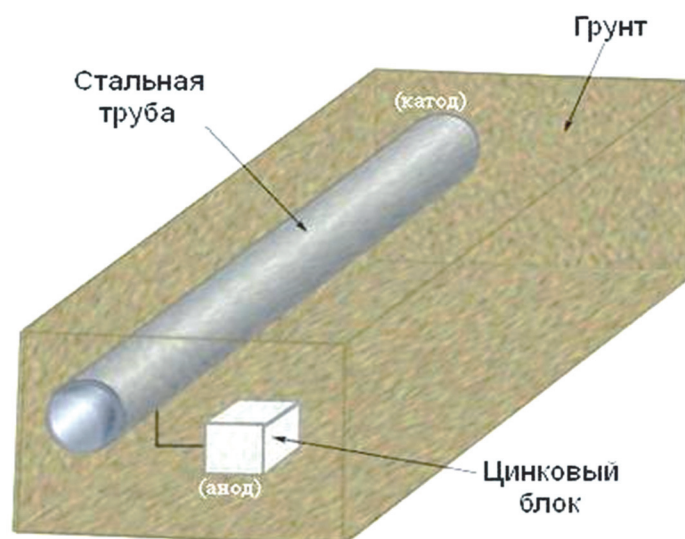


Рисунок 2 – Защита трубопровода от коррозии, с использованием цинкового блока в качестве протектора

Под воздействием масс воздуха он растворится, а конструкция останется целой и не подвергнется ржавлению. Протекторная антикоррозионная защита используется, чтобы продлить срок эксплуатации строительных конструкций, отопительных систем и водоснабжения, а еще магистрального и промышленного транспорта трубопровода. Использование электрохимического типа защиты позволяет устранять причины большого количества видов коррозии. Такая антикоррозийная защита является неплохим решением даже для тех предприятий, у которых нет финансовых возможностей по обеспечению 100%-ной защиты от неконтролируемого процесса. [4]

Антикоррозионной протекторной защите можно добавить следующий ряд преимуществ:

- 1) возможность защищать конструкцию малого размера;
- 2) если трубы покрыты материалами для тепловой изоляции, то эта защита будет приемлемой;
- 3) чтобы достичь максимальной эффективности, целесообразно использовать протекторную защиту в электролитической среде;
- 4) возможность применения одиночных или групповых установок, при этом схема протекторной защиты продумывается с учетом особенностей проектируемого или уже построенного объекта;
- 5) возможность применения на любых почвах и в условиях морей/океанов, где дорого или невозможно использовать источники внешнего тока;
- 6) простота, автономность и экономичность благодаря отсутствию источника тока и использованию магниевых, алюминиевых или цинковых сплавов;

7) при правильном использовании система может работать достаточно долго без всякого обслуживания;

8) безопасность и возможность применения на взрывоопасных объектах (ввиду малости напряжений) [2].

Также у этого метода присутствуют недостатки:

1) ограниченность применения способа в плохо проводящих ток средах;

2) безвозвратные потери протектора;

3) возможность загрязнения прилегающих территорий [2].

Таким образом, в результате проведения сравнительного анализа качества использования протекторного и катодного методов защиты оборудования от коррозии, мы можем сделать вывод о том, что наиболее экономически и практически выгодным будет использование протекторного метода защиты оборудования от коррозии, так как при использовании этого метода нет опасности ускоренной электрокоррозии соседних металлических объектов, присутствует возможность применения групповых установок, присутствует возможность применения на любых почвах и в любых условиях, также, такие установки, при правильном использовании, могут работать достаточно долго без какого-либо обслуживания.

Библиографический список

1. Протекторная защита изделий из металла от коррозии – эффективно и надежно [Электронный ресурс] // Информационный портал. 2014–2022. Режим доступа: <https://tutmet.ru/protektornaja-zashhita-korrozii-gazoprovoda-truboprovodov-metallov.html>.

2. Недорого и эффективно – протекторная защита от ржавчины [Электронный ресурс] // Основы металлообработки. Martensit.ru: информационный портал, 2022. Режим доступа: <https://martensit.ru/prochie/protektornaya-zashhita-metallov/>.

3. Защита трубопровода от коррозии [Электронный ресурс] // КЗИТ: информационный портал. 2022. Режим доступа: https://www.kzit.ru/company/articles/zashchita_truboprovoda_ot_korrozii/.

4. Протекторная защита металлов от коррозии – особенности [Электронный ресурс] // Информационный портал. 2015–2022. Режим доступа: <https://domsdelat.ru/materialy/protektornaya-zashhita-metallov-ot-korrozii-osobennosti.html>.

Секция 5. ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНИКА, КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ И ТЕПЛОТЕХНИКА

УДК 664.93

Никита Павлович Антосюк

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
гр. ХТб-312, Россия Владивосток

Научный руководитель – Андрей Андреевич Симдянкин, старший преподаватель

Исследование температуропроводности промысловых рыб при замораживании

Аннотация. Произведен расчет температуропроводности сазана. Выведены математические уравнения зависимостей изменения температуропроводности в процессе замораживания сазана.

Ключевые слова: сазан, теплофизические свойства, температуропроводность.

Nikita P. Antosyuk

Far Eastern State Technical Fisheries University, HTb-312, Russia, Vladivostok

Scientific adviser – Andrei A. Simdiankin, Senior Lecturer

Study of the thermal diffusivity of commercial fish during freezing

Abstract. In this paper, the thermal diffusivity of carp was calculated. The derived mathematical equations for the dependences of changes in thermal diffusivity in the process of freezing carp.

Keywords: carp, thermophysical properties, thermal diffusivity.

Одним из перспективных видов гидробионтов являются сазан [1, 2, 3].

При переработке сазана, очень важно сохранить нативную структуру и свойства важных для организма человека биологически активных комплексов. Успешное решение этой задачи возможно в случае применения низкотемпературной обработки сырья на всех этапах производственного процесса.

В настоящее время процесс замораживания нерыбных объектов, в том числе голотурий изучен мало. Научной литературе мало данных о теплофизических свойствах голотурий. В связи с этим рассмотрим процесс замораживания сазана, а также определим теплофизические характеристики данного сырья [4].

Целью данного исследования является изменение температуропроводности в процессе замораживания.

Объекты и методы

Объектом исследования является сазан.

Температуропроводность a характеризует скорость изменения температуры в исследуемом образце. Данный коэффициент показывает отношение теплопроводности λ к удельной теплоемкости c и плотности ρ исследуемого объекта. Плотность, теплоемкость и теплопроводность – постоянные величины для свежих продуктов. В процессе замораживания вода из жидкой фазы переходит в твердое состояние, вследствие чего изменяются и теплофизические показатели.

Характер изменения температуропроводности в диапазоне температур от криоскопической до температуры, соответствующей окончанию льдообразования, объясняется известными зависимостями [5]

$$a = \frac{\lambda}{c \cdot \rho}$$

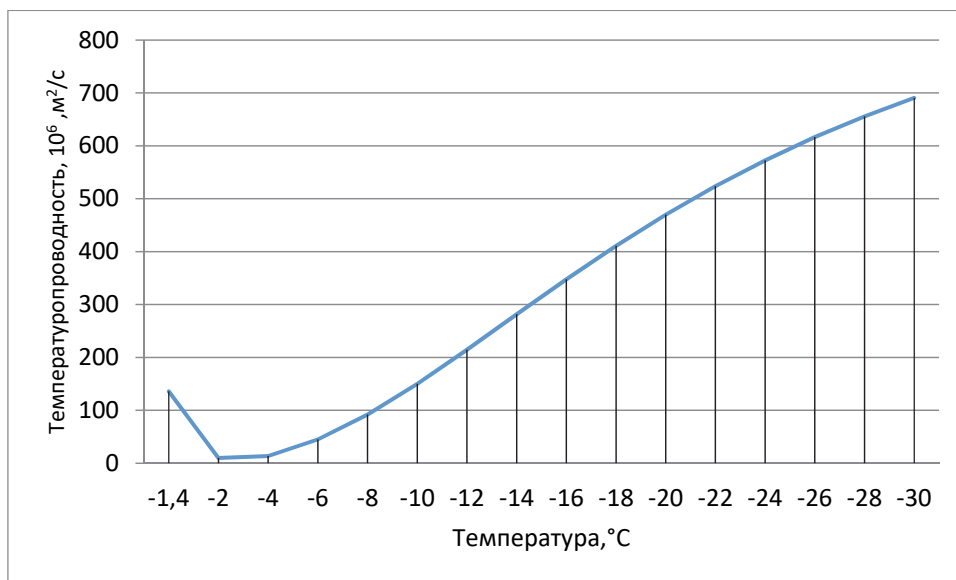
где a – температуропроводность, $\text{м}^2/\text{с}$; ρ – плотность замороженного продукта, $\text{кг}/\text{м}^3$; λ – теплопроводность $\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$; c – теплоемкость $\text{кДж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$.

Результаты и их обсуждение

В научной литературе много информации об исследовании теплофизических характеристик различных пищевых продуктов, в частности по икре минтая, рапсовому маслу [6,7].

К основным теплофизическим характеристикам относится коэффициент температуропроводности. Его можно рассчитать, если известны плотность, теплопроводность и теплоемкость сазана. Температуропроводность a характеризует скорость изменения температуры в исследуемом образце. Данный коэффициент показывает отношение теплопроводности λ к удельной теплоемкости c и плотности ρ исследуемого объекта. Плотность, теплоемкость и теплопроводность – постоянные величины для свежих продуктов. В процессе замораживания вода из жидкой фазы переходит в твердое состояние, вследствие чего изменяются и теплофизические показатели.

Расчитаем температуропроводность дальневосточного сазана. Используя полученные данные, построим графики на рисунке.



Изменение температуропроводности сазана

Анализируя график, видим, что температуропроводность сазана снижается в начале процесса замораживания. Затем стремительно растет при понижении температуры до -16°C . Далее скорость повышения температуропроводности значительно снижается.

Используя программу CurveExper, получим математические уравнения:

$$a_{\text{сазана}} = y = 0,0663x^4 - 2,8172x^3 + 40,912x^2 - 177,35x + 254,87$$

Данные формулы могут быть использованы для расчета температуропроводности сазана от количества вымороженной воды с коэффициентом корреляции 0,94:

Заключение

При разработке технологий комплексной переработки ценного сырья важную роль играют знания различных его свойств. Одними из них являются теплофизические свойства перерабатываемых объектов. Одним из ключевых теплофизических свойств является температуропроводность. В данной работе произведен расчет температуропроводности сазана. Выведенные математические уравнения зависимостей изменения температуропроводности в процессе замораживания сазана.

Библиографический список

1. Аюшин Н.Б., Ким А.Г., Слущкая Т.Н. Химический состав и содержание биологически активных веществ в мышечной ткани трепанга // Пищевая технология. 2014. № 4(340). С. 35–37.
2. Дементьева Н.В., Воропаева Е.Ю. Характеристика молок сельди тихоокеанской как сырья для промышленного использования // Инновации и современные технологии пищевых производств: матер. Междунар. науч.-техн. конф. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2013. С. 66–70.
3. Чернова Е.В. Комплексные исследования водных биоресурсов: рыболовство, аквакультура, экология, переработка, экономика и управление рыбохозяйственной отраслью: матер. I Всерос. заоч. науч.-техн. конф. аспирантов, молодых ученых и специалистов. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2012. С. 81–84.
4. Богданов В.Д., Симдянкин А.А., Назаренко А.В. Исследование теплофизических свойств дальневосточного трепанга при замораживании // Вестник Астраханского государственного технического университета. Сер.: Рыб. хоз-во. 2016. № 4. С. 145–152.
5. Короткий И.А., Неверов Е.Н., Владимиров А.А., Неверова О.А., Проскуракова Л.А. Определение теплофизических характеристик тропических фруктов для их использования при производстве сухих молочных продуктов // Техника и технология пищевых производств. 2021. Т. 51, № 2. С. 220–231.
6. Остриков А.Н., Горбатова А.В., Копылов М.В., Аникин А.А. Анализ теплофизических характеристик рапсового масла // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2017. № 5(19). С. 107–112.
7. Алтухов К.В. Определение теплофизических характеристик соленой икры минтая // Качество и безопасность товаров от природы до потребителя. 2019. С. 41–49.

Константин Русланович Бойко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ХТб-112, Россия, Владивосток

Научный руководитель – Людмила Васильевна Дуболазова, старший преподаватель

Обзор централизованных систем кондиционирования воздуха на судах

Аннотация. Судовые системы кондиционирования воздуха применяются на тех или иных судах по определенным техническим решениям. Рассмотрены типы централизованных систем и их элементы. Представлены достоинства и недостатки систем.

Ключевые слова: централизованный кондиционер, параметры воздуха, вентилятор, рециркуляция воздуха.

Konstantin R. Boyko

Far Eastern State Technical Fisheries University, HTb-112, Russia, Vladivostok

Scientific adviser – Lyudmila V. Dubolazova, Senior Lecturer

Overview of centralized air conditioning systems on ships

Abstract. Marine air conditioning systems are used on certain vessels according to certain technical solutions. The types of centralized systems and their elements are considered. The advantages and disadvantages of the systems are presented.

Keywords: centralized air conditioning, air parameters, fan, air recirculation.

Кондиционирование воздуха – это создание и автоматическое поддержание в помещениях разного назначения определенных параметров воздушной среды. Основным требованием является стабильное поддержание заданных параметров микроклимата в судовых помещениях независимо от внешних метеорологических условий. Температура и влажность в помещениях должны соответствовать санитарным нормам.

Все системы кондиционирования воздуха, независимо от их конструкции, имеют основные узлы и системы дистанционного или автоматического контроля и управления.

Судовой кондиционер представляет собой установку, состоящую из ряда элементов различного назначения, и предназначен для очистки, тепловлажностной обработки и распределения воздуха в кондиционируемые помещения.

Конструктивно судовые кондиционеры бывают моноблочные, имеющие один общий корпус, в котором смонтированы все необходимые элементы, и секционные, состоящие из отдельных секций, связанных между собой технологически.

Одной из задач судовых кондиционеров это механическая очистка воздуха от пылевых загрязнений различного происхождения. Фильтры для очистки воздуха, это механическая обработка под воздействием гравитационных сил, фильтрация через сухие и масляные фильтры и электростатическая очистка воздуха под воздействием электрического поля.

Для охлаждения воздуха в судовых кондиционерах применяются поверхностные теплообменные аппараты с оребренной наружной поверхностью называемые воздухоохладителями. Охлаждение воздуха в воздухоохладителях происходит за счет холодильного агента, непосредственного испарения или охлаждающей жидкости, вода, рассол. В воздухо-

охладителях непосредственного испарения предусмотрен подвод холодильного агента через ТРВ, а водяные охладители снабжены входными и выходными коллекторами.

В судовых кондиционерах применяются воздухонагреватели трех типов: паровые, водяные и электрические. Паровые и водяные воздухонагреватели конструктивно похожи на водяные и рассольные воздухоохладители, но имеют меньшую степень оребрения. Электрические воздухонагреватели обычно набираются из прямых или петлеобразных трубчатых электронагревательных элементов.

Для увлажнения воздуха при работе в режиме обогрева применяются три типа увлажнительных устройств: водяной, паровой атмосферного давления и паровой повышенного давления.

В регенеративном теплообменнике центрального кондиционера в судовых системах кондиционирования воздуха происходит отбор тепла или холода от воздуха, который вытесняется наружу свежим приточным воздухом для уменьшения потребления тепла или холода в установке. Применение регенерации тепла или холода, удаляемого в атмосферу каютного воздуха, приводит к экономии до 30 % энергопотребления центрального судового кондиционера.

При работе судовой системы кондиционирования воздуха распределение воздуха осуществляется воздухораспределителями в обслуживаемых помещениях судна. Существует различные типы судовых воздухораспределителей.

Централизованные системы кондиционирования воздуха классифицируются по различным признакам:

По назначению - кондиционирование воздуха подразделяется на комфортное и техническое. Системы централизованного комфортного кондиционирования воздуха на судах предназначены для создания комфортных условий работы и проживания членов экипажа судна. Эти системы обеспечивают летом отвод из помещений избытков влаги и тепла, зимой - отвод избыточной влаги и подвод теплоты, а также требуемую кратность воздухообмена для поддержания необходимого состава воздуха.

На судах используются и системы технического кондиционирования, обеспечивающие наиболее благоприятный режим для эксплуатации судового оборудования, для сохранения качества перевозимых грузов и т.д.

По количеству регулируемых параметров кондиционирование подразделяется: полное и неполное. При полном кондиционировании регулируется, и контролируются все возможные параметры воздуха, а при неполном - одно или несколько основных параметров.

По периодичности работы кондиционирование воздуха подразделяется: круглогодичное и сезонное. Круглогодичного могут служить системы кондиционирования пассажирских кают на судах; сезонного кондиционирования является отопление судов в северных широтах.

По способу обработки и подачи воздуха в регулируемое помещение системы кондиционирования подразделяются на замкнутые, прямоточные и прямоточные с рециркуляцией. В замкнутых системах в кондиционере обрабатывается воздух из помещения и подается в помещение. Замкнутая система является экономичной.

В прямоточных системах кондиционирования обрабатывается наружный воздух. Этот же объем воздуха из помещения выбрасывается в окружающую среду. Эта система малоэкономична.

Прямоточная же система с рециркуляцией снижает расход холода или тепла, по сравнению с просто прямоточной системой.

По месту обработки влажного воздуха системы кондиционирования подразделяются на центральные, местные и автономные. В центральных системах воздух обрабатывается в одном центральном кондиционере и подается в каждое кондиционируемое помещение. Источник холода или тепла централизованы.

По способу подачи обработанного воздуха системы подразделяются на одно-, двух- и трехканальные, в зависимости от количества параллельных воздуховодов, транспортируя воздух от кондиционера в каждое помещение. В одноканальных системах обработанный воздух поступает в определенном количестве в каждое помещение, а регулирование параметров воздуха осуществляется в центральном кондиционере по датчикам.

В двухканальных и трехканальных системах воздух с разными температурами с последующим индивидуальным смешением в каютном смесительном воздухораспределителе.

По скорости потока воздуха в воздуховодах системы кондиционирования подразделяются на: низкоскоростные 15 – 17 м/с, среднескоростные 17 – 22 м/с и высокоскоростные 22 – 30 м/с.

По давлению в воздуховодах за кондиционером: низконапорные при полном давлении воздуха $P \leq 1$ кПа, средненапорные $P \leq 3$ кПа и высоконапорные, $P > 3$ кПа.

Сегодня используются основные типы централизованных систем комфортного кондиционирования: одноканальная без рециркуляции, одноканальная и двухканальная с рециркуляцией воздуха.

В одноканальной без рециркуляции приточной системе проходит двухступенчатая обработка воздуха. В центральном кондиционере проходит первая ступень обработки воздуха, а в кондиционере, расположенном непосредственно в помещении за счет смешения воздуха, нагрева или охлаждения – вторая ступень. На рис. 1 представлена одноканальная система без рециркуляции.

На рис. 2 представлена схема одноканальной системы кондиционирования воздуха с рециркуляцией. Смешение воздушных потоков наружного и рециркуляционного воздуха происходит в камере смешения. Далее нагнетаемый вентилятором воздух проходит последующую обработку по сезону и поступает в каюты по воздуховодам.

Двухканальная система кондиционирования с рециркуляцией обрабатывает воздух до разных параметров по температуре в каждом канале. В каюты воздух попадает по двум каналам и смешиваясь потоки воздуха регулируются по температуре, относительной влажности в самой каюте. Процесс смешения происходит в воздухораспределителе. Схема данной системы кондиционирования воздуха показана на рис. 3.

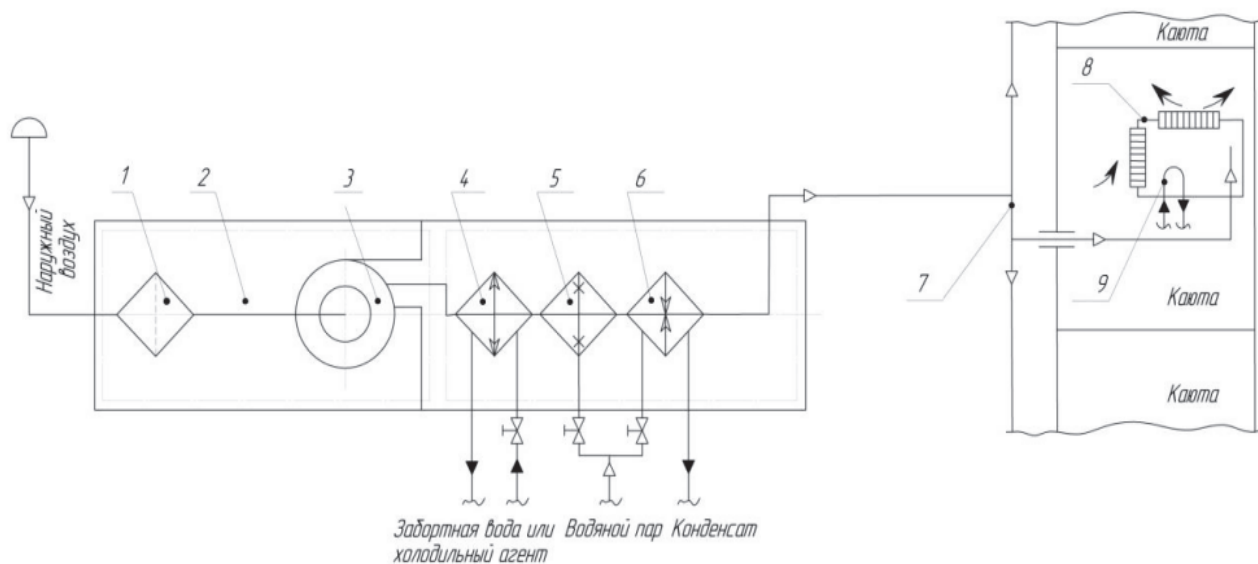


Рисунок 1 – Одноканальная система без рециркуляции:

- 1 - фильтр; 2 – центральный кондиционер; 3 – центробежный вентилятор;
- 4 – воздухоохладитель; 5 – увлажнитель; 6 – воздухонагреватель; 7 – воздуховод;
- 8 – кондиционер в помещении; 9 – теплообменник (нагрев/охлаждение)

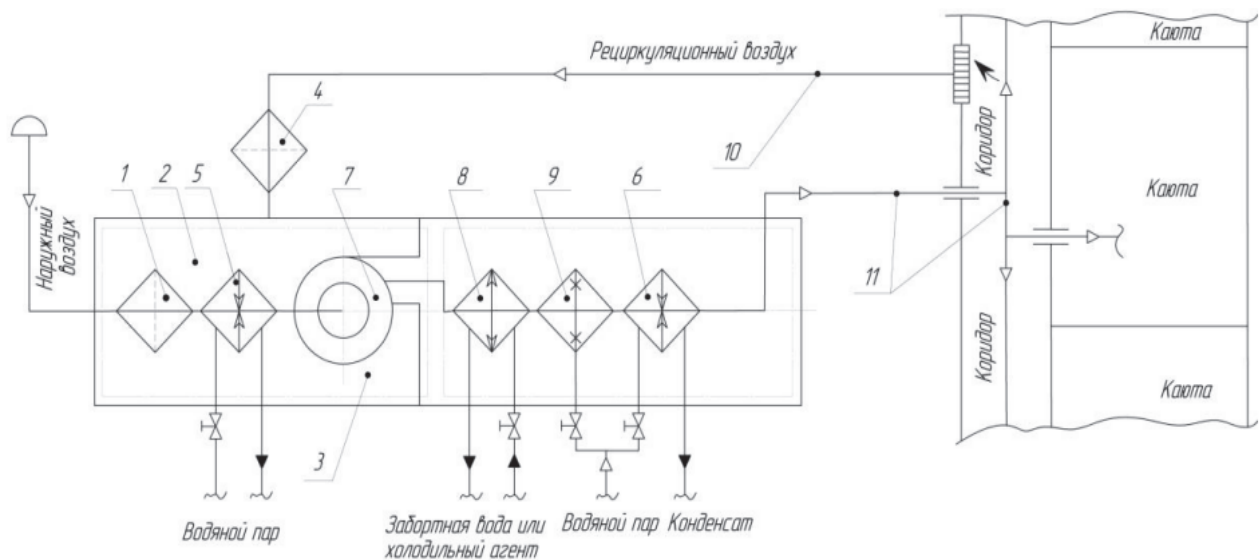


Рисунок 2 – Одноканальная система с рециркуляцией:

- 1 - фильтр; 2 – камера смешения; 3 – центральный кондиционер; 4 – фильтр;
 5,6 – воздухонагреватель; 7 – центробежный вентилятор; 8 – воздухоохладитель;
 9 – увлажнитель; 10 – воздуховод рециркуляционного воздуха;
 11 – воздуховоды

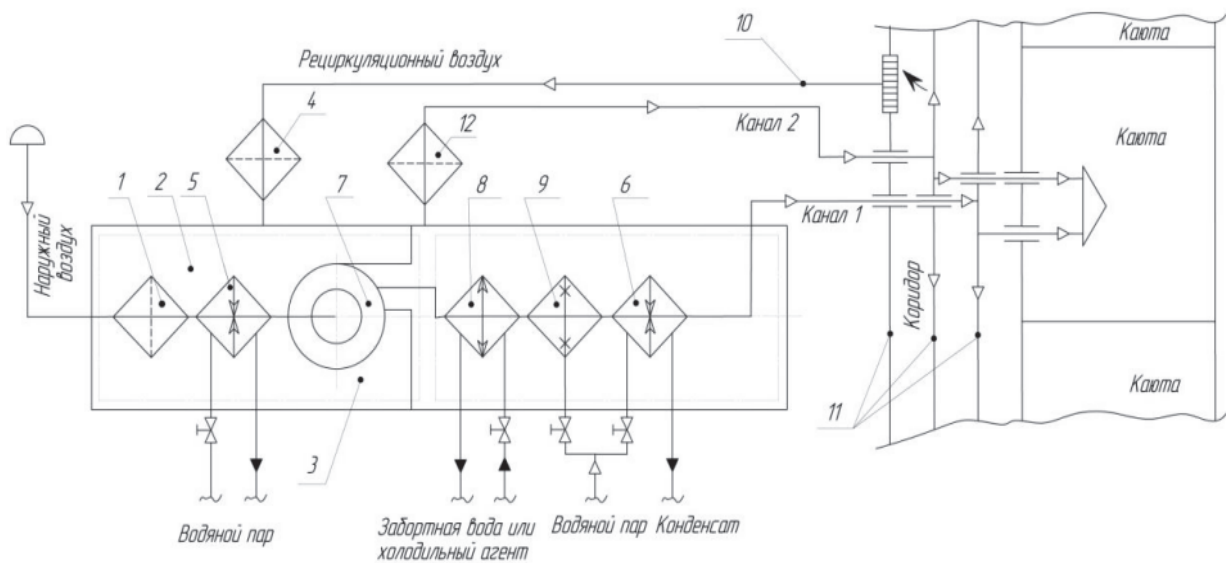


Рисунок 3 – Двухканальная система с рециркуляцией:

- 1 - фильтр; 2 – камера смешения; 3 – центральный кондиционер; 4 – фильтр;
 5,6 – воздухонагреватель; 7 – центробежный вентилятор; 8 – воздухоохладитель;
 9 – увлажнитель; 10 – воздуховод рециркуляционного воздуха;
 11 – воздуховоды; 12 – фильтр

Таким образом, простота устройства, небольшая протяженность воздуховодов является достоинством одноканальной системы без рециркуляции. Одноканальная система с рециркуляцией более экономична по тепло и холодоснабжению теплообменников. Но здесь невозможно регулирование температуры воздуха и относительной влажности непосредственно в каютах. Менее энергозатратна и дающая возможность регулировать параметры воздуха непосредственно в каютах – двухканальная система кондиционирования воздуха с рециркуляцией.

В кондиционерах следует использовать те виды энергии, которые соответствуют типу энергетической установки судна, а холодильные агенты и холодоносители должны быть чистыми, пожаробезопасными и безвредными для здоровья людей.

Наибольшее распространение получили четыре типа судовых систем комфортного кондиционирования воздуха:

- одноканальная прямоточная низкоскоростная система;
- одноканальная прямоточно-рециркуляционная средненапорная система с дополнительным подогревом воздуха в каютных доводочных воздухораспределителях;
- одноканальная прямоточная высокоскоростная система с дополнительной обработкой каютного воздуха в каютных доводочных воздухораспределителях эжекционного типа;
- двухканальная прямоточно-рециркуляционная система.

Выбор системы централизованного кондиционера воздуха для помещений судна выбирается по результатам технического решения, санитарно-гигиенических требований, компоновки кондиционера и экономических расчетов.

Библиографический список

1. Захаров Ю.В. Судовые установки кондиционирования воздуха и холодильных машин. Л.: Судостроение, 1979. 301 с.
2. Селиверстов В.М. Расчеты судовых систем кондиционирования воздуха. Л.: Судостроение, 1971. 231 с.
3. Иодис В.А, Алтухов А.А., Сарайкина И.П. Обзор централизованных систем комфортного кондиционирования воздуха на судах: матер. III Междунар. науч.-техн. конф.

Павел Евгеньевич Герасимов

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ХТб-412, Россия, Владивосток, e-mail: dimasumak@gmail.com

Научный руководитель – Валентина Павловна Шайдуллина, канд. техн. наук, доцент

Анализ регуляторов подачи хладагента в испарителе

Аннотация. Представлен анализ регуляторов подачи хладагента. Рассмотрены способы контроля над подачей хладагента в испарителе.

Ключевые слова: холодильная установка, подача хладагента, температура кипения, оптимальная работа, холодопроизводительность.

Pavel E. Gerasimov

Far Eastern State Technical Fisheries University, HTb-412, Russia, Vladivostok, e-mail: dimasumak@gmail.com

Scientific adviser – Valentina P. Shaidullina, PhD, Associate Professor

Analysis of evaporator refrigerant regulators

Abstract. This paper presents an analysis of the refrigerant supply regulators. Considered ways to control the supply of refrigerant to the evaporators.

Keywords: refrigeration unit, refrigerant supply, boiling point, optimal operation, cooling capacity.

Испаритель служит для передачи тепла из окружающей среды к холодильному агенту. Поэтому главная задача системы регулирования испарителя – это поддержание заданной температуры окружающей среды. Также она должна обеспечивать эффективную и надежную работу испарителя.

Чтобы правильно заполнить испаритель, регулирующий вентиль должен подавать в единицу времени такое количество хладагента, какое успевает откачать компрессор за это же время. Если в испаритель подавать хладагента меньше, то в нем понизится уровень жидкости, увеличится перегрев паров на выходе, понизится давление, повысится уровень жидкого хладагента в линейном ресивере. При чрезмерном открытии регулирующего вентиля в испарителе произойдут противоположные явления.

1. Регулирование подачи хладагента в испарителе с прямым расширением:

Существуют определенные требования, которые нужно соблюдать при разработке системы подачи жидкости в испаритель:

- при подаче в испаритель жидкого хладагента следует обеспечить его полное выкипание, поскольку в противном случае компрессор будет подвержен гидравлическому удару;
- хладагент на выходе из испарителя должен иметь температуру в заданном диапазоне.

Регулирующий вентиль обеспечивает подачу хладагента в испаритель, тем самым обеспечивая его перегрев на выходе в строгом диапазоне температур. Он может быть представлен в виде терморегулирующего или электронного расширительного вентиля.

Размещение испарителя с полным испарением хладагента без оттаивания горячим газом (рис. 1.)

Пример 5.1.1.

Испаритель с полным испарением хладагента. Терморегулирующий вентиль

- Жидкость высокого давления
- Парожидкостная смесь
- Пар низкого давления
- ① Запорный вентиль на линии жидкости
- ② Фильтр
- ③ Соленоидный вентиль
- ④ Терморегулирующий вентиль
- ⑤ Запорный вентиль на входе в испаритель
- ⑥ Запорный вентиль на линии всасывания
- ⑦ Испаритель
- ⑧ Цифровой контроллер
- ⑨ Датчик температуры

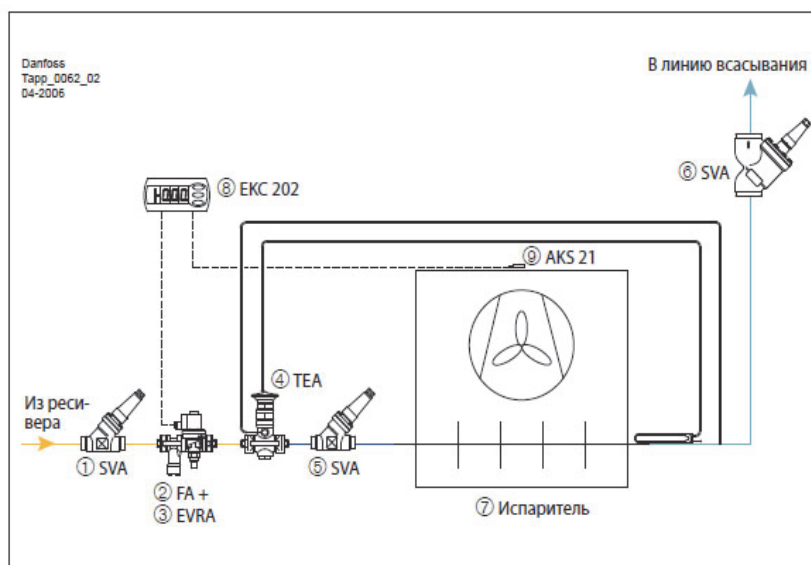


Рисунок 1 – Схема испарителя с полным испарением хладагента без оттаивания горячим газом

Терморегулирующий вентиль ТЕА (4) осуществляет контроль над подачей жидкого хладагента и поддерживает перегрев газа на выходе из испарителя на заданном уровне. Для работы с аммиаком применяют вентиль ТЕА. Цифровой контроллер ЕКС 202 (8) регулирует температуру охлаждаемой среды и управляет соленоидным вентилем EVRA (3), которую измеряет датчик AKS 21 (9) РТ 1000.

Рассматриваемый способ регулирования можно применять к испарителям с полным испарением или естественным оттаиванием хладагента (оттаиванием при помощи электронагревателя). Во время естественного оттаивания поток хладагента к испарителю перекрывается включением вентилятора. В случае с установленным внутри оребренного испарительного блока электронагревателем, поток хладагента к испарителю перекрывается включением электронагревателя (вентилятор при этом отключен).

Размещение испарителя с полным испарением хладагента без оттаивания горячим газом, оснащенный электронным регулированием подачи жидкости (рис. 2).

Пример 5.1.2.

Испаритель с полным испарением хладагента. Регулирующий вентиль с электронным управлением

- Жидкость высокого давления
- Парожидкостная смесь
- Пар низкого давления
- ① Запорный вентиль на линии жидкости
- ② Фильтр
- ③ Соленоидный вентиль
- ④ Регулирующий вентиль с электронным управлением
- ⑤ Запорный вентиль на входе в испаритель
- ⑥ Запорный вентиль на линии всасывания
- ⑦ Испаритель
- ⑧ Цифровой контроллер
- ⑨ Датчик температуры
- ⑩ Датчик давления
- ⑪ Датчик температуры

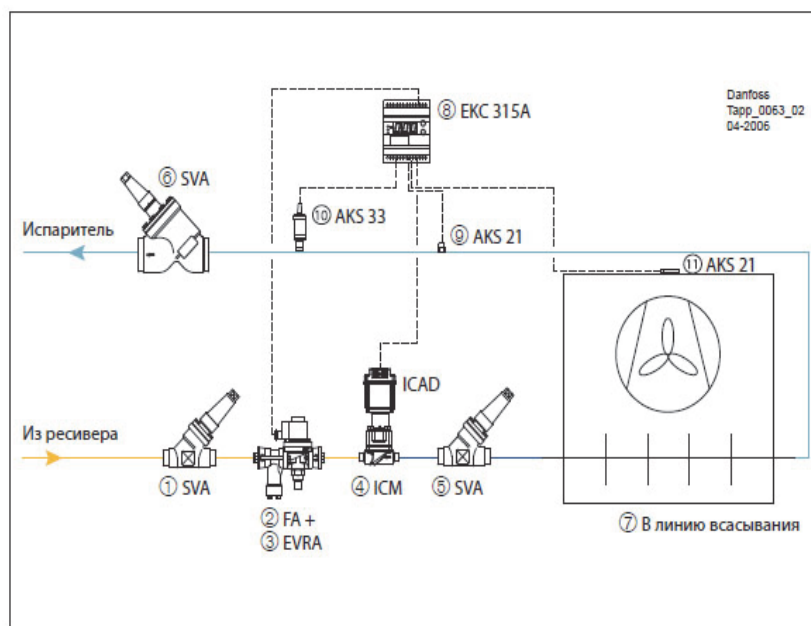


Рисунок 2 – Схема испарителя полным испарением хладагента без оттаивания горячим газом

Вентиль ICM с электроприводом (4), регулируемый контроллером ЕКС 315 (8) выполняет подачу жидкого хладагента. Перегрев газа на выходе из испарителя регистрирует контроллер ЕКС 315, а измеряют датчики давления АКС 33 (10) и температуры АКС 21 (11). Для поддержания перегрева на заданном уровне контроллер также регулирует степень открытия вентиля ICM.

В качестве цифрового регулятора температуры работает контроллер ЕКС 315, управляющий соленоидным вентилем EVRA (3) в зависимости от показания датчика АКС 21.

Данный способ регулирования позволяет работать при оптимальном перегреве. Поскольку степень открытия инжекторного клапана постоянно меняется, испаритель может работать на максимальной производительности (полное использование площади теплообмена испарителя). В то же время данный способ позволяет максимально точно регулировать температуру контролируемой среды.

Система регулирования подачи хладагента в испаритель без оттаивания горячим газом и с полным измерением хладагента (рис. 3).

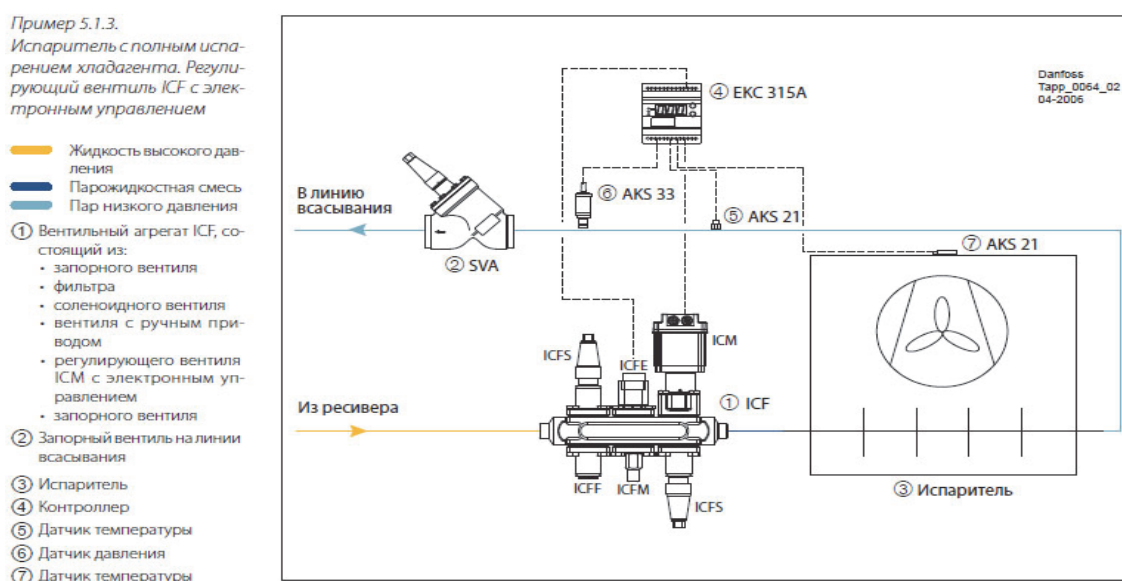


Рисунок 3 – Схема регулирования подачи хладагента в испаритель без оттаивания горячим газом и с полным измерением хладагента

В данной схеме используется вентильный агрегат с электронным управлением, содержащий до 6 блоков в одном корпусе. Другими словами – это компактное, легко монтируемое регулируемое устройство.

Подача жидкого хладагента осуществляется при помощи вентиля ICM с электроприводом, за работой которого следит контроллер ЕКС 315 (4). Он фиксирует перегрев газа на выходе из испарителя при помощи датчика давления АКС 33 (6) и температуры АКС 21 (5). В то же время контроллер поддерживает перегрев на оптимальном уровне путем регулировки степени открытия вентиля ICM.

Контроллер ЕКС 315 играет роль цифрового регулятора температуры и руководит работой соленоидного вентиля ICFE, в зависимости от данных датчика температуры ICFE. Максимальную эффективность испарителя и использование площади теплообмена испарителя обеспечивает постоянно открывающийся инжекторный клапан. Также выбрав данный способ регулирования, можно точно регулировать температуру окружающей среды.

2. Осуществление контроля над подачей жидкости в испарители с насосной циркуляцией жидкого хладагента.

В отличие от испарителей безнасосных систем, в насосно-циркуляционных системах присутствует отделитель жидкости, который обеспечивает возврат в компрессор только

сухого пара. Это исключает вероятность возникновения гидравлического удара. Таким образом, для регулирования температуры охлаждаемой среды в схемах с насосной циркуляцией хладагента необходимо произвести монтаж двухпозиционных регуляторов.

Рассмотрим стандартную схему установки испарителя с циркулирующим хладагентом без оттаивания горячим паром. Ее также могут использовать для установки испарителя с циркулирующим хладагентом естественного (электрического) оттаивания.

Пример 5.2.1.

Испаритель с насосной циркуляцией хладагента без оттаивания горячим паром

- Парожидкостная смесь
- Жидкость низкого давления
- ① Запорный вентиль на линии жидкости
- ② Фильтр
- ③ Соленоидный вентиль
- ④ Вентиль с ручным приводом
- ⑤ Запорный вентиль на входе в испаритель
- ⑥ Запорный вентиль на линии всасывания
- ⑦ Испаритель
- ⑧ Цифровой термостат
- ⑨ Датчик температуры

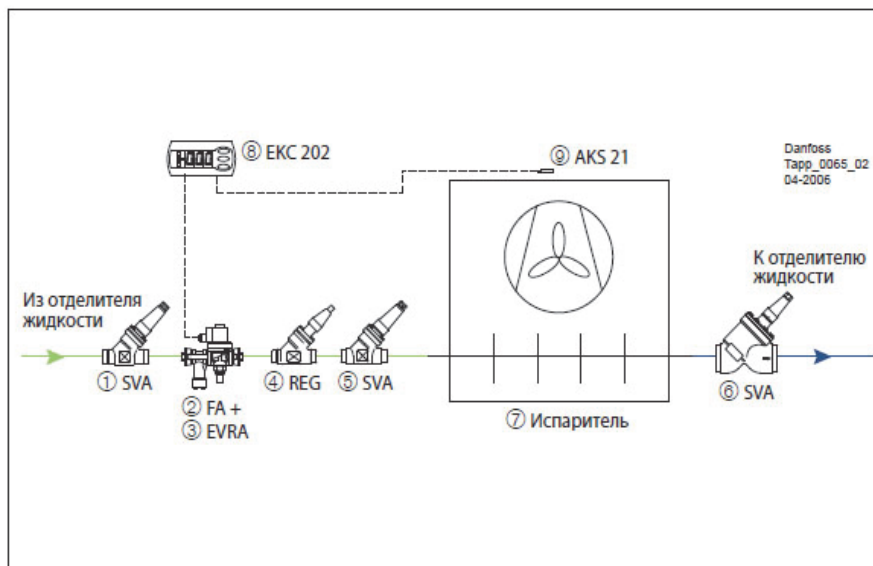


Рисунок 4 – Схема испарителя с циркулирующим хладагентом без оттаивания горячим паром

Цифровой термостат ЕКС 202 (8) следит за поддержанием температуры окружающей среды и в зависимости от нее открывает или закрывает соленоидный вентиль EVRA (3). Показания температуры передает датчик AKS 21 (9) PT 1000.

Подачу в испаритель жидкости необходимо отрегулировать при помощи ручного вентиля REG (4). Данный фактор является очень важным, поскольку чрезмерное открытие вентиля приведет к износу соленоидного вентиля, а малое – к снижению подачи жидкого хладагента в испаритель.

Заключение

1. Схема с использованием вентиля и контроллера имеет простую конструкцию без отделителя жидкости и систем циркуляции, так как хладагент в системе выкипает полностью. Но при этом имеет меньшую производительность, чем у систем с насосной циркуляцией хладагента, так же данная схема не используется с горючими хладагентами.

2. Схема с использованием электронного регулирования вентиля имеет оптимальный перегрев, быструю реакцию, возможность дистанционного регулирования, широкий диапазон производительности. Но так же не используется при работе с горючими хладагентами.

3. Схема с насосной циркуляцией жидкого хладагента позволяет обеспечить высокую производительность и эффективность испарителя. Из минусов – это колебания расхода и большой объем заправки.

Библиографический список

1. Курылев Е.С., Оносовский В.В., Румянцев Ю.Д. Холодильные установки. СПб.: Политехника, 1999. 576 с.
2. Полевой А.А. Автоматизация холодильных установок и систем кондиционирования воздуха. СПб.: Профессия, 2010. 244 с.

Егор Геннадьевич Дейнега

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ХТб-412, Россия, Владивосток, e-mail: egor.deynega@mail.ru

Научный руководитель – Валентина Павловна Шайдуллина, канд. техн. наук, доцент

Способы оттаивания теплообменных аппаратов в холодильных установках

Аннотация. Сегодня, когда стоимость энергоресурсов, а также размер парка эксплуатируемого и вводимого в эксплуатацию холодильного оборудования достигли таких впечатляющих высот, повышение эффективности систем, производящих и потребляющих холод, стало актуальной мировой проблемой. С учётом того, что проблема эта носит комплексный характер, действующие законодательства большинства европейских государств стимулируют разработчиков холодильных систем на повышение их эффективности и производительности.

Ключевые слова: холодильная установка, переохлаждение, низкотемпературный, двухступенчатое сжатие, дросселирование, теплообменник, холодопроизводительность.

Egor G. Dainega

Far Eastern State Technical Fisheries University, HTb-412, Russia, Vladivostok, e-mail: egor.deynega@mail.ru

Scientific adviser – Valentina P. Shaidullina, PhD, Associate Professor

Methods of thawing heat exchangers in refrigeration units

Abstract. Today, when the cost of energy resources, as well as the size of the fleet of operated and commissioned refrigeration equipment have reached such impressive heights, improving the efficiency of systems that produce and consume cold has become an urgent global problem. Taking into account the fact that this problem is complex, the current legislation of most European countries encourages developers of refrigeration systems to improve their efficiency and productivity.

Keywords: refrigeration unit, supercooling, low-temperature, two-stage compression, throttling, heat exchanger, cooling capacity.

Главной задачей, стоящей в настоящее время перед производителями холодильных и климатических установок различного назначения, является повышение производительности и эффективности входящих в них компрессоров и теплообменного оборудования. Сегодня, когда стоимость энергоресурсов, а также размер парка эксплуатируемого и вводимого в эксплуатацию холодильного оборудования достигли таких впечатляющих высот, повышение эффективности систем, производящих и потребляющих холод стало актуальной мировой проблемой.

Переохлаждение жидкого хладагента после конденсатора – существенный способ увеличения холодопроизводительности холодильной установки. Понижение температуры переохлаждаемого хладагента на один градус соответствует повышению производительности нормально функционирующей холодильной установки примерно на 1% при том же уровне энергопотребления. Эффект достигается за счёт уменьшения при переохлаждении

доли пара в парожидкостной смеси, которой является сконденсированный хладагент, поступающий к ТРВ испарителя даже из ресивера

В низкотемпературных холодильных установках применение переохлаждения особенно эффективно. В них переохлаждение сконденсированного хладагента до значительных отрицательных температур позволяет увеличивать холодопроизводительность установки более чем в 1,5 раза.

В зависимости от размеров и конструкции холодильных установок реализовать этот фактор можно в дополнительном теплообменнике, устанавливаемом на жидкостной линии между ресивером и ТРВ испарителя, различными способами.

Переохлаждение хладагента за счёт внешних источников холода

- в водяном теплообменнике за счёт использования доступных источников очень холодной воды;
- в воздушных теплообменниках в холодное время года;
- в дополнительном теплообменнике холодными парами от внешней/вспомогательной холодильной установки.

Переохлаждение за счёт внутренних ресурсов холодильной установки

- в теплообменнике – переохладителе за счёт расширения части фреона, циркулирующего в основном холодильном контуре реализуется в установках с двухступенчатым сжатием и в сателлитных системах, а также в установках с винтовыми, поршневыми и спиральными компрессорами, имеющими промежуточные порты всасывания;
- в регенеративных теплообменниках холодными парами, всасываемыми в компрессор из основного испарителя - реализуется в установках, работающих на хладагентах с низким значением показателя адиабаты, главным образом HFC (ГФУ) и HFO (ГФО).

Системы переохлаждения, использующие внутренние ресурсы широко применяются в современных холодильных установках, причём с компрессорами практически всех типов. В установках с винтовыми и двухступенчатыми поршневыми компрессорами применение переохлаждения уверенно доминирует, так как возможность обеспечивать всасывание паров с промежуточным давлением реализована непосредственно в конструкции этих типов компрессоров.

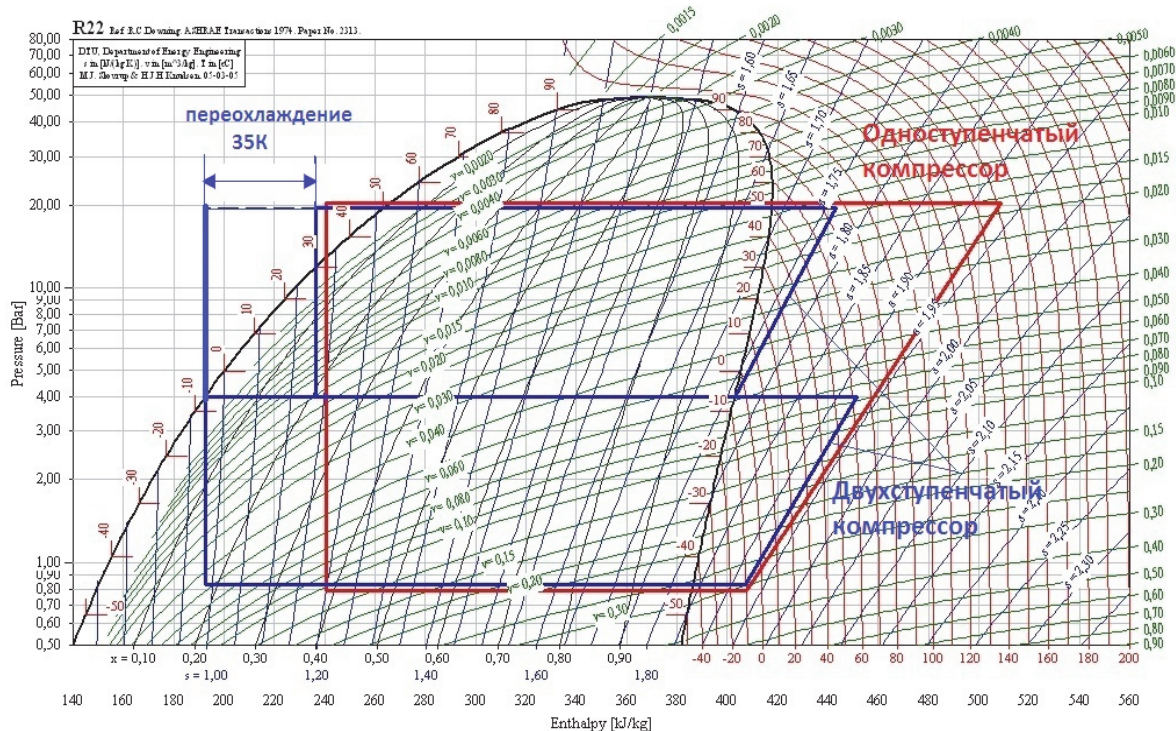


Рисунок 1 – Промежуточное дросселирование в установках с компрессорами Bitzer

Повышение производительности установки за счёт промежуточного дросселирования всего жидкого хладагента, поступающего в испарители, практически не реализуется проектировщиками российских холодильных компаний, работающих с оборудованием Битцер. Такие схемы больше распространены у производителей аммиачных систем. Фреоновые установки с промежуточным дросселированием встречаются значительно реже.

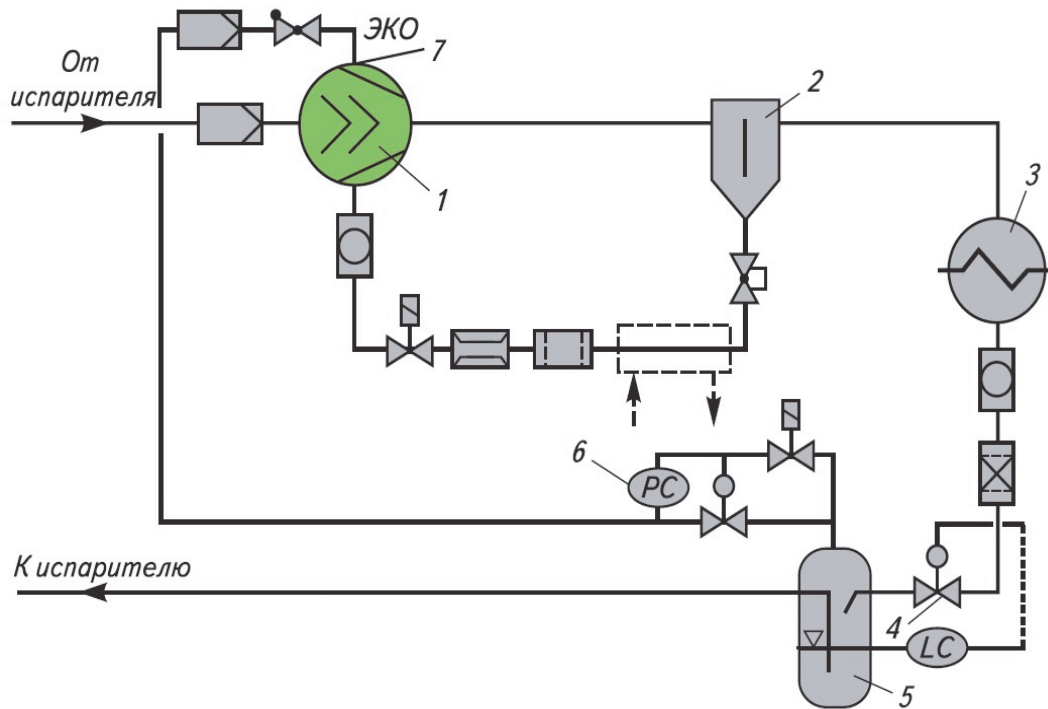


Рисунок 2 – Схема холодильной установки с промежуточным дросселированием:
 1 – компрессор; 2 – маслоотделитель; 3 – конденсатор;
 4 – дросселирующий клапан–регулятор расхода;
 5 – промежуточный ресивер; 6 – клапан–регулятор давления «после себя»;
 7 – ЭКО- порт винтового компрессора

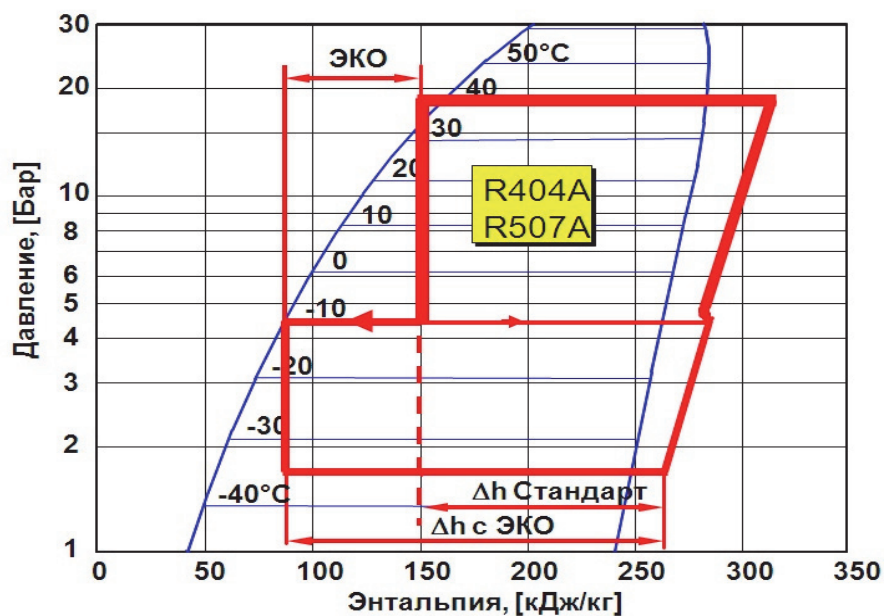


Рисунок 3

Заключение

В заключение хочется ещё раз резюмировать основные идеи:

- для низкотемпературного охлаждения применение установок с двухступенчатым сжатием более эффективно (более высокий сор, меньшая потребляемая мощность и рабочие токи), чем применение одноступенчатых установок;
- в установках с двухступенчатым сжатием используют двухступенчатые поршневые компрессоры, винтовые компрессоры с эко портом, а также одноступенчатые поршневые и спиральные компрессоры в отдельных ступенях с промежуточным коллектором между ступенями;
- использование в низкотемпературных установках с двухступенчатым сжатием систем переохлаждения жидкого хладагента или промежуточного дросселирования – экономайзера ещё больше увеличивает их эффективность и производительность.

Библиографический список

1. Курылев Е.С., Оносовский В.В., Румянцев Ю.Д. Холодильные установки. СПб.: Политехника, 1999. 576 с.
2. Полевой А.А. Автоматизация холодильных установок и систем кондиционирования воздуха. СПб.: Профессия, 2010. 244 с.
3. Интернет-сайт компании «Bitzer».

Павел Александрович Зенин

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
гр. ХТб-312, Россия, Владивосток

Научный руководитель – Андрей Андреевич Симдянкин, старший преподаватель

**Исследование влияния изменения разности температур
на количество воздуха, подаваемого в кондиционируемые помещения
рыболовных судов**

Аннотация. В последнее время растет уровень сложности производственных процессов. В связи с этим растет необходимость в кондиционировании воздуха и систем вентиляции производственных помещений для комфортной работы и отдыха матросов рыбоперерабатывающего судна. Правильный выбор разности температур позволяет увеличить снизить энергоэффективность системы кондиционирования на судне, срок службы оборудования, уменьшить срок окупаемости системы кондиционирования и вентиляции. Основу энергоэффективности систем кондиционирования и вентиляции воздуха составляет организация подачи воздуха. Что в свою очередь подразумевает обеспечение подачи оптимального количества воздуха. В связи с этим целью данного исследования является получение математических зависимостей влияния изменения разности температур на количество воздуха, подаваемого в кондиционируемое помещение. Выявлено, что с увеличением разности температур уменьшается количество подаваемого в кондиционируемое помещение воздуха. Уменьшение количества подаваемого воздуха в кондиционируемое помещение позволяет подбирать менее энергоемкое и громоздкое оборудование. Выведены математические уравнения зависимостей влияние изменения разности температур, на количество подаваемого воздуха в производственные помещения рыбоперерабатывающего судна.

Ключевые слова: кондиционирование воздуха, разность температур, зависимости, математические уравнения, рыбоперерабатывающее судно.

Pavel A. Zenin

Far Eastern State Technical Fisheries University, HTb-31, Russia, Vladivostok

Scientific adviser – Andrei A. Simdiankin, Senior Lecturer

**Investigation of the effect of changing the temperature difference on the amount
of air supplied to the air-conditioned premises of fishing vessels**

Abstract. Recently, the level of complexity of production processes has been growing. In this regard, there is a growing need for air conditioning and ventilation systems for various premises for comfortable work and recreation of personnel. The correct choice of the difference allows you to increase the service life of the equipment, reduce energy consumption, and reduce the payback period of air conditioning and ventilation systems. The basis of the energy efficiency of air conditioning and ventilation systems is the organization of the air supply. This, in turn, implies ensuring the supply of the optimal amount of air. In this regard, the purpose of this study is to obtain mathematical dependences of the influence of changes in the temperature difference on the amount of air supplied to the conditioned room. It was revealed that with an increase in the temperature difference, the amount of air supplied to the

conditioned room decreases. Reducing the amount of air supplied to the conditioned room allows the selection of less energy-intensive and bulky equipment. The mathematical equations of the dependences of the influence of the change in the temperature difference on the amount of air supplied to the production premises of the fish processing vessel are derived.

Keywords: air conditioning, temperature difference, dependencies, mathematical equations, airport.

Введение

В последнее время растет уровень сложности производственных процессов. В связи с этим растет необходимость в кондиционировании воздуха и систем вентиляции помещений различного назначения для комфортной работы и отдыха персонала. Поэтому актуальной задачей является повышение энергоэффективности систем кондиционирования воздуха и систем вентиляции [1].

Вентиляция представляет собой организацию искусственного или естественного воздухообмена с целью обеспечения комфортных условий в помещениях различного назначения [2, 3].

Поддержание оптимальных режимов работы, является наиболее важным в эксплуатации оборудования для кондиционирования воздуха и систем вентиляции [4].

Правильный выбор разности температур, позволяет увеличить снизить энергоэффективность системы кондиционирования на судне, срок службы оборудования, уменьшить срок окупаемости системы кондиционирования и вентиляции [5-9].

Основу энергоэффективности систем кондиционирования и вентиляции воздуха составляет организация подачи воздуха. Что в свою очередь подразумевает обеспечение подачи оптимального количества воздуха [1].

В связи с этим целью данного исследования является получение математических зависимостей влияния изменения разности температур, на количество воздуха, подаваемого в кондиционируемое помещение.

Методы исследования

Объектом исследования выбрано рыбоперерабатывающее судно.

Количество воздуха, которое необходимо подавать в кондиционируемое помещение (в летний и зимний периоды), определялось по формуле

$$L_{з.} = \frac{Q_0}{\rho \cdot c_p \cdot \Delta t} \quad , \quad (1)$$

где Q_0 –общее количество теплоты, поступающее в помещение, кВт; ρ – плотность воздуха при $t = t_n$, кг/м³; c_p – удельная теплоёмкость воздуха при $t = t_n$, кДж/кг; Δt – разность температур, °С.

Для статистической обработки экспериментальных данных и построения графиков с выводом формул использовали стандартный пакет программ MicrosoftOffice 2007, CurveExpert 1.4.

Результаты исследования и их обсуждение

Для создания правильно функционирующей и экономически обоснованной климатической системы производственных помещений рыбоперерабатывающего судна, необходимо тщательное планирование и ее расчет. Он включает в себя:

-определение теплопритоков в производственные помещения;

-расчет расхода воздуха;

-на основании предыдущих данных делается подбор необходимого оборудования для вентиляции помещений [10, 11, 12].

В ходе проектирования системы кондиционирования воздуха производственных помещений судна, определили суммарные теплопритоки в теплый и холодный периоды рав-

ные 119,28 кВт и 38,7кВт соответственно. Используя уравнение (1) определим количество воздуха, которое необходимо подавать в кондиционируемое помещение. Используя полученные данные, построим графики зависимости количества подаваемого в кондиционируемое помещение воздуха.

Используя формулу (1) рассчитаем количество подаваемого воздуха в производственные помещения рыбоперерабатывающего судна в теплый период года, используя полученные данные, построим график на рис.1.

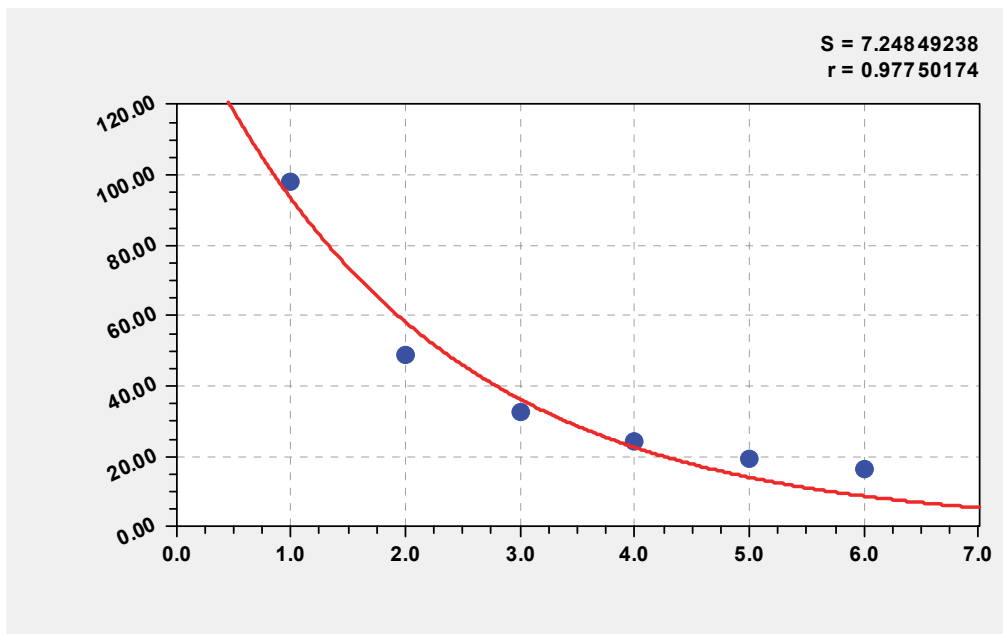


Рисунок 1 – График изменения количества подаваемого в кондиционируемое помещение воздуха в теплый период в зависимости от разности температур

Анализируя кривую на рис. 1, мы видим, что зависимость количество подаваемого в кондиционируемое помещение воздуха в теплый период года от изменения разности температур имеет экспоненциальный вид. При увеличении разности температур на 5⁰С количество воздуха уменьшается на 80%.

Используя программу CurveExpert 1.4, получим формулу описывающую зависимость количество подаваемого воздуха в производственные помещения рыбоперерабатывающего судна от изменения разности температур

$$L_{д} = 149,39e^{-0.4725\Delta t} \quad (2)$$

Формула (2) позволяет определить количество подаваемого воздуха в производственные помещения рыбоперерабатывающего судна при изменении разности температур от 1 до 6 ⁰С с коэффициентом корреляции 0,977.

Используя формулу (1) рассчитаем количество подаваемого воздуха в производственные помещения рыбоперерабатывающего судна в холодный период года, используя полученные данные, построим график на рис.2.

Анализируя график на рис. 2, мы видим, что кривая имеет экспоненциальную зависимость. Увеличение разности температур приводит к снижению количества подаваемого воздуха в кондиционируемое помещение в холодный период. При увеличении разности температур на 5 ⁰С количества подаваемого воздуха в кондиционируемое помещение в холодный период снижается на 83,33 %.

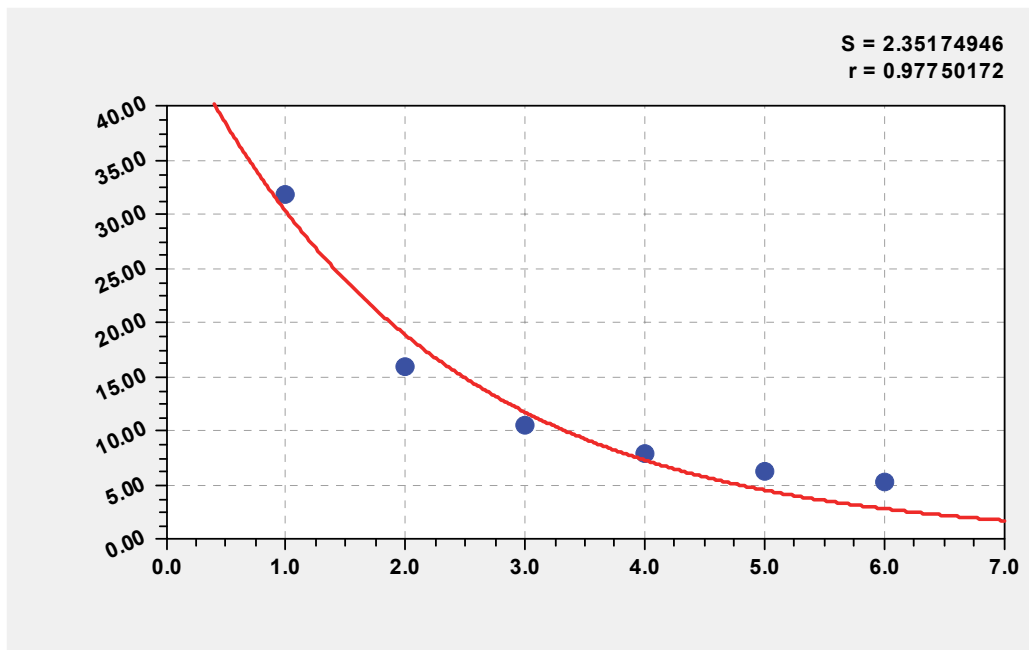


Рисунок 2 – Кривая зависимости количества подаваемого в кондиционируемое помещение воздуха в холодный период от изменения разности температур

Используя программу CurveExpert 1.4, получим формулу описывающую зависимость количества подаваемого, в холодный период, воздуха в производственные помещения от разности температур

$$L_3 = 48.47e^{-0.4725\Delta t} \quad (3)$$

Формула (3) позволяет рассчитать количества подаваемого воздуха в кондиционируемое помещение в холодный период для производственных помещений рыбоперерабатывающего судна при изменении разности температур от 1 до 6 °С с коэффициентом корреляции 0,977.

Заключение

Таким образом, в ходе исследования рассмотрено влияние изменения разности температур на количество подаваемого воздуха в производственных помещениях рыбоперерабатывающего судна в теплый и холодный периоды. Выявлено, что с увеличением разности температур уменьшается количество подаваемого в кондиционируемое помещение воздуха. Уменьшение количества подаваемого воздуха в кондиционируемое помещение позволяет подбирать менее энергоемкое и громоздкое оборудование.

Выведены математические уравнения зависимостей влияния изменения разности температур на количество подаваемого воздуха в производственные помещения рыбоперерабатывающего судна.

Библиографический список

1. Осипов С.Н., Захаренко А.В., Широкова Е.М. Об энергоэффективности кондиционирования воздуха в помещении // Энергетика. Изв. вузов и энергетических объединений СНГ. 2019. Т. 62, № 4. С. 325–340.
2. Стерхова Т.Н., Гизатуллина А.Р. Воздухообмен. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха в офисных помещениях // Студенческая наука: современные технологии и инновации в АПК: матер. ВСНК ФГБОУ ВПО «Ижевская ГСХА», 18-21 марта 2014. С. 109–112.

3. Стерхова Т.Н., Гизатуллина А.Р. Системы обеспечен микроклимата в районных медицинских учреждениях // Студенческая наука – устойчивому развитию АПК: матер. ВСНК ФГБОУ ВПО «Ижевская ГСХА», 17-20 марта 2015. С. 200–204.
4. Крайнев А.А., Сериков С.А. Оптимизация режимов работы холодильной установки с аккумулятором естественного холода с использованием метода термозкономического анализа // Вестн. Международной академии холода. 2014. № 1. С. 55–58.
5. Шишов В.В. Рекомендации по температурным напорам // Холодильная техника. 2014. № 9. С. 41–43.
6. Шишов В.В., Талызин М.С. Температурный напор в конденсаторах с воздушным охлаждением // Холодильная техника. 2014. № 9. С. 35–37.
7. Шайдуллина В.П., Дуболазова Л.В. Влияние температурных напоров в испарителях на энергоэффективность холодильной машины // Науч. тр. Дальрыбвтуза. 2020. Т. 51, № 1. С. 33–38.
8. Симдянкин А.А., Назаренко А.В. Исследование влияния изменения температурного напора в воздушных конденсаторах на параметры холодильных установок // Науч. тр. Дальрыбвтуза. 2019. Т. 48, № 2. С. 62–66.
9. Зайцев О.Н., Борисенко К.И., Шмоняк В.И., Наконечный В.А. Влияние температурного напора на эффективность работы системы отопления с аккумулирующим баком // Строительство и техногенная безопасность. 2011. № 40. С. 140–145.
10. Миргалимова Г.А. Энергосбережение в системе вентиляции // Безопасность в электроэнергетике и электротехнике: матер. Всерос. студ. науч. конф., посвященной 90-летию УГПИ-УдГУ. Ижевск, 2021. С. 97–102.
11. Михайлов В.А., Сотникова Е.В., Калпина Н.Ю. Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования воздуха. Сер.: Научная мысль М., 2017.
12. Постников В.В., Панфилов В.И. Энергосбережение в системах вентиляции ледового дворца // Научные исследования. 2018. № 6(26). С. 7–10.

УДК 628.84(07)

Александр Павлович Лим

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
гр. ХТб-112, Россия, Владивосток

Научный руководитель – Людмила Васильевна Дуболазова, старший преподаватель

Преимущества системы чиллер-фанкойл перед системой отопления

Аннотация. Системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фанкойлами используются во многих зданиях разного назначения. Системы чиллер-фанкойл могут выполнять функцию системы отопления в помещениях. Назначение таких систем может быть, как технологического и комфортного поддержания параметров воздуха.

Ключевые слова: чиллер, фанкойл, отопление, кондиционирование воздуха, вентилятор, энергопотребление.

Alexander P. Lim

Far Eastern State Technical Fisheries University, HTb-112, Russia, Vladivostok

Scientific adviser – Lyudmila V. Dubolazova, Senior Lecturer

Advantages of the Chiller-fan coil system over the heating system

Abstract. Air conditioning systems with chillers and fan coils are used in many buildings for various purposes. Chiller-fan coil systems can perform the function of an indoor heating system. The purpose of such systems can be both technological and comfortable maintenance of air parameters.

Keywords: chiller, fan coil, heating, air conditioning, fan, energy consumption.

Системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фанкойлами - многозональная система. Данная система выигрывает перед некоторыми вариантами систем охлаждения воздуха. Создает круглогодичное автоматическое поддержание заданных параметров воздуха в помещениях здания при изменении нагрузки на систему кондиционирования. Режим охлаждения при заданных параметрах воздуха в помещении поддерживается автоматически системой управления фанкойлов, т.е. изменением расхода хладоносителя и скорости вращения вентилятора фанкойла.

Применяются двухтрубные системы холодоснабжения и четырехтрубные системы с чиллером и фанкойлами. Двухтрубную систему используют при технологическом кондиционировании воздуха, когда нагрузка на систему в отдельных помещениях значительно отличается по величине. Преимущество в двухтрубной системе - снижение капитальных затрат на трубопроводы, запорно-регулирующую арматуру, затрат на монтаж системы.

Недостаток системы – переключение режима работы, потребность в дополнительном оборудовании (дополнительны теплообменник, насосы с регулируемым расходом и т.д.), более сложная система автоматического управления.

При комфортном кондиционировании применяется четырехтрубная система теплохолодоснабжения с чиллером и фанкойлами. Наличие двух контуров отопления и охлаждения дает возможность поддерживать одновременно в каждом помещении независимо от времени года, заданные параметры микроклимата. В четырехтрубной системе фанкойлы могут быть с одноконтурным теплообменником или двухконтурным.

Применение систем кондиционирования воздуха с чиллер-фанкойлами снижает общее потребление электрической энергии. Потребление электроэнергии зависит от мощностей потребляемой вентилятором центральной СКВ и вентиляторами фанкойлов.

В проточных системах кондиционирования воздуха расчетный расход воздуха определяется по избыткам теплоты в помещении. Применение централизованной рециркуляции уменьшает расходы холода и теплоты.

Экономия электрической энергии в системах кондиционирования воздуха с чиллерами и фанкойлами достигается за счет гибкого индивидуального регулирования тепловой и холодильной мощности фанкойлов в каждом помещении и мощности чиллера при уменьшении нагрузки на систему кондиционирования.

Регулирование холодильной мощности чиллера осуществляется ступенчато при установке чиллера с несколькими герметичными поршневыми или спиральными компрессорами, пропорционально изменению нагрузки в чиллерах с винтовыми и полугерметичными компрессорами.

Чтобы сгладить неравномерность холоснабжения системы при ступенчатом регулировании мощности и неравномерность потребления холода, в системе устанавливается бак-аккумулятор.

Затраты на электроэнергию, потребляемую чиллерами, можно значительно снизить при работе в ночное время с пониженными тарифами при наличии аккумулирующей емкости.

С энергоэкономичной точки зрения совместное использование теплоты и холода, вырабатываемое чиллером, повышает эффективность инженерных систем здания и уменьшает срок окупаемости капитальных вложений.

Наличие водяного контура в системе и местных агрегатов - фанкойлов в каждом помещении дает возможность использовать систему для отопления помещений здания.

Системы с вентиляторными доводчиками, работающими и в режиме отопления, получили широкое распространение в Европе. В нашей же стране такие системы могли бы успешно заменить отопительные приборы только в условия мягкой зимы, т.е. применяться в южных широтах страны. Установка таких фанкойлов возможна под окнами у наружных стен.

В межсезонье источником теплоты в такой системе может быть чиллер, работающий в режиме теплового насоса, зимой - котел или тепловая сеть.

В контуре циркуляции незамерзающий раствор – пропилен гликоль с параметрами 7-12 °С. Необходимость в промежуточном теплообменнике контура нагрева отсутствует, так как контуры отопления и охлаждения независимы друг от друга.

Чиллер устанавливается обычно на крыше. На рисунке представлен один из вариантов системы чиллер-фанкойл.

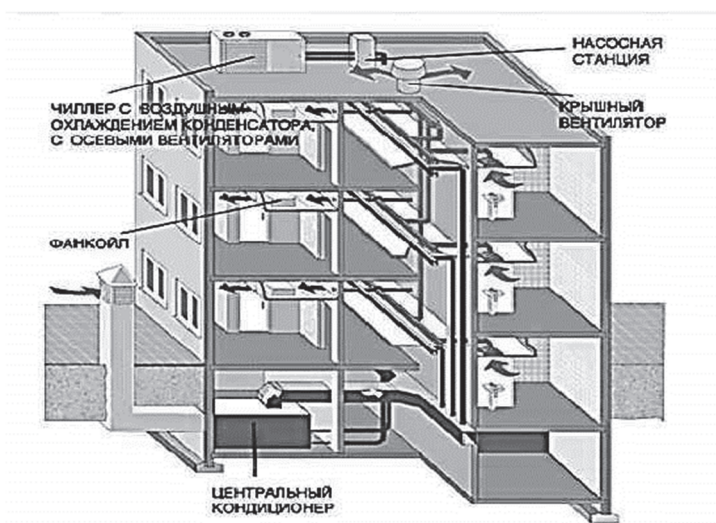


Схема системы чиллер-фанкойл

Режим работы системы определяется сезоном года, особенности технологического процесса. В зданиях, где в помещениях есть необходимость одновременно охлаждения или обогрева используется двухтрубная система, это фанкойлы с одноконтурным теплообменником. Переключение режима работы системы производится вручную или автоматически с помощью клапанов на магистральных трубопроводах от источника теплоты и чиллера.

Заданная температура в режиме обогрева поддерживается, как и в режиме охлаждения.

Преимущества отопления такой системой перед традиционной системой отопления, следующие:

- быстрый прогрев помещения при работе вентилятора с максимальной скоростью вращения двигателя;
- оптимальное перемешивание воздуха в помещении, дающее равномерность температур;
- происходит быстрое охлаждение воздуха в помещении при отключении данной системы;
- высокая гибкость регулирования температур;
- отопление в нерабочие часы может быть в режиме естественной конвекции.

Шум является недостатком данной системы, который создает вентилятор фанкойла и конечно же потребление электроэнергии. Небольшие затраты электрической энергии окупаются за счет более гибкого регулирования тепловой мощности, отсутствии перегрева в переходный период и перерасхода тепла на отопление.

Библиографический список

1. Белова Е.М. Системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фанкойлами. М.: Техносфера, 2006. 399 с.
2. Дуболазова Л.В. Основы теории кондиционирования воздуха: учеб. пособие. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2021. 151 с.

Савелий Леонидович Мельников

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
гр. ХТб-312, Россия, Владивосток

Научный руководитель – Валентина Павловна Шайдуллина, канд. техн. наук, доцент

**Анализ влияния изменения температуры кипения на эффективность работы
холодильной установки**

Аннотация. Исследованы параметры холодильной установки при изменении температуры кипения. В работе рассмотрено влияние изменения температуры кипения для различных холодильных агентов.

Ключевые слова: температура кипения, холодильный агент, холодильный коэффициент, холодопроизводительность.

Saveliy L. Melnikov

Far Eastern State Technical Fisheries University, HTb-312, Russia, Vladivostok

Scientific adviser – Valentina P. Shaidullina, PhD, Associate Professor

Analysis of the effect of change in the boiling point on the efficiency of the refrigeration unit

Abstract. The parameters of the refrigeration plant were studied with a change in the boiling point. The paper considers the effect of changing the boiling point for various refrigerants.

Keywords: boiling point, refrigerant, coefficient of performance, cooling capacity.

Для максимального сохранения качества продуктов питания требуется определенная температура и влажность воздуха. Необходимая температура воздуха в холодильной камере поддерживается в зависимости от требуемой температуры хранения продукции. Температура в холодильной камере зависит от многих факторов: теплопритоков через ограждения, теплопритоков от термической обработки продуктов, теплопритоков от открывания дверей, от работающего персонала, электрооборудования, кратности циркуляции воздуха в камере.

В испарителях (воздухоохладителях) холодильных машин происходит процесс кипения холодильного агента. Кипение – процесс парообразования внутри жидкости, температура которой выше температуры насыщения при данном давлении. Для поддержания процесса кипения необходим непрерывный подвод теплоты к кипящей жидкости от охлаждаемой среды.

Количество теплоты, передаваемое хладагенту от охлаждаемой среды, определяется по формуле (1)

$$Q_0 = k \cdot P \cdot \theta_m, \quad (1)$$

где k – коэффициент теплопередачи испарителя, Вт/($\text{м}^2 \times ^\circ\text{C}$); P – площадь теплопередающей поверхности, м^2 ; θ_m – температурный напор между средами, $^\circ\text{C}$.

Коэффициент теплопередачи зависит от типа испарителя. При низких температурах работа испарителей всегда приводит к малым значениям коэффициента теплопередачи, так как при низких температурах кипения имеют место невысокие коэффициенты теплоотдачи

как на стороне кипящего хладагента, так и на стороне жидкого хладоносителя. С понижением температуры кипения коэффициенты теплопередачи снижаются в 2,5–3 раза, т.е. весьма существенно [1]. К наиболее распространенным причинам понижения коэффициента теплопередачи испарителя в процессе эксплуатации относятся:

- образование значительного слоя инея (снеговой шубы) на наружной поверхности испарителя или образование льда на рабочей поверхности в испарителях, используемых для охлаждения хладоносителей;
- загрязнение маслом внутренней поверхности испарителя;
- уменьшение скорости движения воздуха в воздухоохладителях или хладоносителя в испарителях для охлаждения жидкостей.

Наличие температурного напора определяет перенос теплоты от охлаждаемого продукта к кипящему холодильному агенту. В холодильных машинах работа теплообменных аппаратов обусловлена малыми температурными напорами [2, 3, 4, 5, 6]. В процессе эксплуатации величина температурного напора зависит в основном от состояния теплопередающей поверхности, заполнения испарителя холодильным агентом и соответствия между холодопроизводительностью компрессора и испарителя.

Правильный выбор величины температурного напора позволяет снизить энергопотребление холодильной машины, поэтому целью данной работы является исследование влияния температурных напоров на параметры холодильной машины.

Методы исследования

На рис. 1 приведена схема холодильной машины и цикл в диаграмме i – $\lg P$, по которому проведены сравнительные расчеты параметров холодильного цикла. Термодинамические процессы цикла:

- 1–2 – адиабатное сжатие в компрессоре;
- 2–3 – охлаждение, конденсация и переохлаждение сжатого пара в конденсаторе;
- 3–4 – дросселирование холодильного агента;
- 4–1 – кипение хладагента в испарителе.

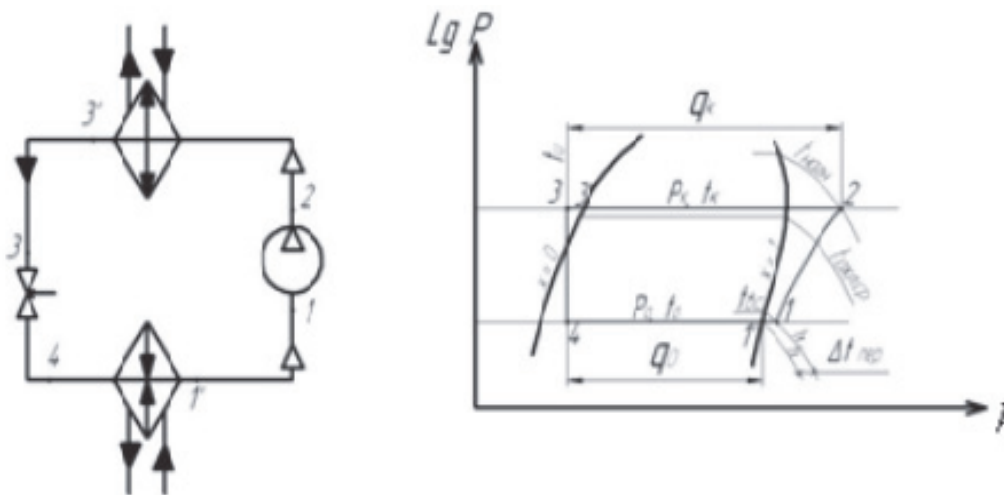


Рисунок 1 – Схема холодильной машины и цикл в диаграмме i – $\lg P$

Удельная массовая холодопроизводительность, кДж/кг

$$q_0 = i_1' - i_4. \quad (2)$$

Работа на сжатие 1 кг хладагента, кДж/кг

$$l = (i_2 - i_1). \quad (3)$$

Холодильный коэффициент

$$\varepsilon = \frac{q_0}{i_2 - i_1} . \quad (4)$$

Удельная объемная холодопроизводительность, кДж/м³

$$q_v = \frac{q_0}{v_1} . \quad (5)$$

Результаты исследования

Сравнительные расчеты параметров холодильного цикла для R717, R22, R404a проведены по формулам (2–5) и представлены в табл. 1, 2.

Таблица 1 – Параметры холодильного цикла при разных температурных напорах

Хладагент	Температура конденсации $t_k, ^\circ\text{C}$	Температура кипения $t_0, ^\circ\text{C}$	Удельная массовая холодопроизводительность $q_0, \text{кДж/кг}$	Удельная объемная холодопроизводительность $q_v, \text{кДж/м}^3$
R717	35	-5	1090	3027
		-10	1080	2571
		-15	1070	2098
		-20	1060	1737
R22	35	-5	161	2824
		-10	159	2373
		-15	158	2025
		-20	156	1695
R404a	35	-5	108	2700
		-10	107	2276
		-15	106	1859
		-20	104	1552

Таблица 2 – Параметры холодильного цикла при разных температурных напорах

Хладагент	Температура конденсации $t_k, ^\circ\text{C}$	Температура кипения $t_0, ^\circ\text{C}$	Холодильный коэффициент ε	Работа на сжатие $l, \text{кДж/кг}$
R717	35	-5	5,73	190
		-10	4,5	240
		-15	3,68	290
		-20	3,4	301
R22	35	-5	5,03	32
		-10	4,67	34
		-15	4,27	37
		-20	3,47	45
R404a	35	-5	4,0	27
		-10	3,68	29
		-15	3,3	32
		-20	2,81	37

Можем сказать, что R22 лучше, чем R717 и R404a из-за работы, затрачиваемой на сжатие 1 кг хладагента и холодильного коэффициента.

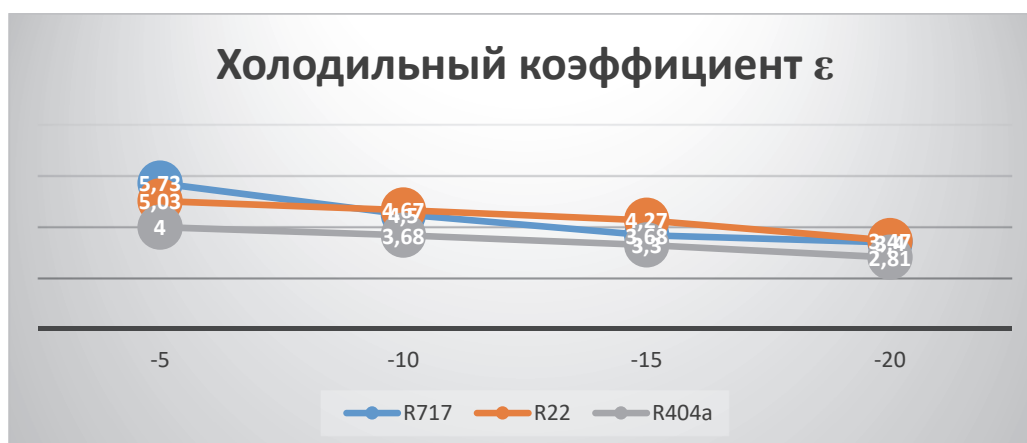


Рисунок 2 – Диаграмма зависимости холодильного коэффициента ϵ от температуры кипения t_0

Заклучение

Таким образом, рассмотрено влияние изменения температурного напора на эффективность работы холодильной установки. И можем сказать, что R22 лучше, чем R717 и R404a.

Библиографический список

1. Шишов В.В. Рекомендации по температурным напорам // Холодильная техника. 2014. № 9. С. 41–43.
2. Шишов В.В., Талызин М.С. Температурный напор в конденсаторах с воздушным охлаждением // Холодильная техника. 2014. № 9. С. 35–37.
3. Симдянкин А.А., Назаренко А.В. Исследование влияния изменения температурного напора в воздушных конденсаторах на параметры холодильных установок // Науч. тр. Дальрыбвтуза. 2019. Т. 48, № 2. С. 62–66.
4. Симдянкин А.А. Исследование температурных напоров в чиллерах рыбной промышленности // Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов мирового океана: матер. VI Междунар. науч.-техн. конф. Владивосток, 2020. С. 109–113.

Дмитрий Сергеевич Сюмак

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ХТб-412, Россия, Владивосток, e-mail: dimasumak@gmail.com

Научный руководитель – Валентина Павловна Шайдуллина, канд. техн. наук, доцент

Способы оттаивания теплообменных аппаратов в холодильных установках

Аннотация. Отклонение от оптимального режима вызывают снижение производительности установки, увеличение эксплуатационных затрат, нарушение требуемого режима в охлаждаемых объектах, а в некоторых случаях и аварии. К одному из отклонений работы холодильной установки относят пониженную температуру кипения.

Ключевые слова: холодильная установка, оттайка, ТЭН, горячие пары, температура кипения, оптимальная работа, холодопроизводительность.

Dmitry S. Syumak

Far Eastern State Technical Fisheries University, HTb-412, Russia, Vladivostok, e-mail: dimasumak@gmail.com

Scientific adviser – Valentina P. Shaidullina, PhD, Associate Professor

Methods of thawing heat exchangers in refrigeration units

Abstract. Deviations from the optimal mode cause a decrease in plant performance, an increase in operating costs, a violation of the required mode in cooled facilities, and in some cases accidents. One of the deviations in the operation of the refrigeration unit is a reduced boiling point.

Keywords: refrigeration unit, defrost, heating element, hot vapors, boiling point, optimal operation, cooling capacity.

Введение

Наличие снеговой шубы и замасливания приводит к понижению t° кипения.

Пониженная температура кипения в аппаратах холодильной установки является следствием работы с температурным перепадом, превышающим оптимальное значение, о котором говорилось выше. Работа при пониженной температуре кипения вызывает понижение холодопроизводительности компрессора, увеличение удельного расхода электроэнергии при одновременном ухудшении условия работы компрессора, так как при этом повышается температура нагнетания.

Понижение температуры кипения на 1 градус уменьшает холодопроизводительность компрессора приблизительно на 4 % при работе его в условиях, близких к стандартному режиму.

Оттаивание испарителей является вспомогательной операцией, однако как правило, именно она играет важную роль в обеспечении непрерывности технического процесса. Из-за неверного выбора цикла оттаивания температурный режим в холодильных камерах не выдерживается, поэтому требуется длительное оттаивание, а часто и ремонт порванных греющих кабелей или поврежденных ТЭНов оттаивания. Иногда теплообменная поверхность смерзается в единый блок льда, к которому примерзают вентиляторы, вызывая сго-

вание электродвигателей; под тяжестью массы льда воздухоохладитель может также оторваться от креплений и упасть [1].

В современном холодильном оборудовании оттайка испарителя в большинстве случаев производится двумя способами: оттайка ТЭНами, оттайка горячими рами хладагента.

1. Оттайка ТЭНами

Сегодня, невзирая на все недостатки, электрооттаивание остается вне конкуренции, в коммерческих холодильных установках и прочно занимает нижний сегмент промышленного холода. При оттаивании ТЭНами соленоидный клапан закрывается, жидкий холодильный агент выкипает, электродвигатель вентилятора при этом останавливается. Обогреваются также поддон и труба, отводящая талую воду в низкотемпературных холодильных камерах.

Плюсы:

- относительно быстро происходит оттайка;
- относительная простота исполнения (ТЭНы идут вмонтированные уже с завода);
- применим в камерах с разными температурными режимами.

Минусы:

- очень высокое потребление электроэнергии;
- малая площадь нагрева, греют только ТЭНы;
- ТЭНы имеют свойство сгорать;
- выше стоимость подключения холодильной системы к электросетям
- стоимость воздухоохладителя с ТЭНами выше, чем без них;
- много дополнительного оборудования и материалов (необходимо подводить кабель большего сечения к воздухоохладителю, с учётом мощности ТЭНов, устанавливать дополнительные контакторы на ТЭНы).

2. Оттайка горячими парами хладагента.

2.1 Оттаивание горячими парами при непосредственном кипении. Жидкий холодильный агент дросселируется через ТРВ, подается через открытый соленоидный клапан СВ2, кипит и отводится на всасывание компрессора (отделитель жидкости). При оттаивании СВ1 и СВ2 закрываются, открывается СВ3 и горячий пар (поступающий с нагнетания компрессора), проходит через поддон и подается в верхнюю часть теплообменной поверхности. Доходя до низа, он конденсируется и отводится по дополнительной линии в ресивер. Электродвигатель вентилятора при оттаивании не работает, чтобы не вбрасывать в холодильную камеру теплый воздух.

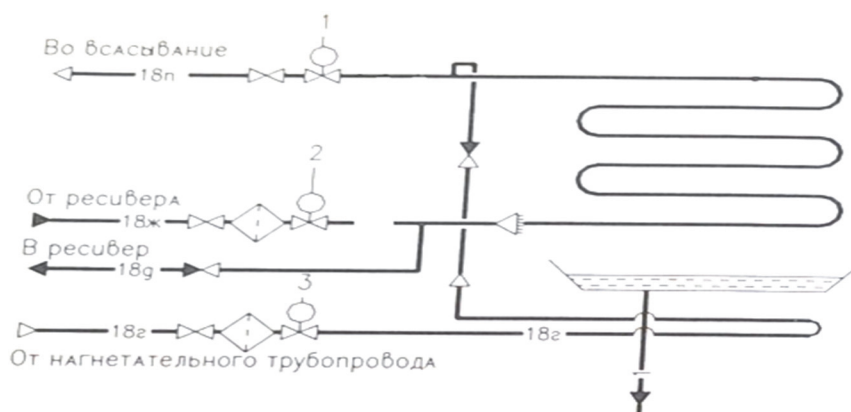


Рисунок 1 – Функциональная схема автоматического оттаивания фреонового воздухоохладителя с непосредственным кипением

2.2 Оттаивание аммиачных батарей.

При нижней подаче во время оттаивания соленоидные клапаны СВ1 и СВ2 (для подачи жидкого холодильного агента от насоса Н и удаления в отделитель жидкости ОЖ)

закрываются, открываются СВ3 и СВ4. Через СВ4 горячий пар подается от нагнетания НГ через СВ3 он отводится в дренажный ресивер ДР. Оттаивание начинается принудительно (нажатием кнопки) или по сигналу реле времени, а заканчивается по сигналу датчика температуры t_a на поверхности трубы или в ребре [2].

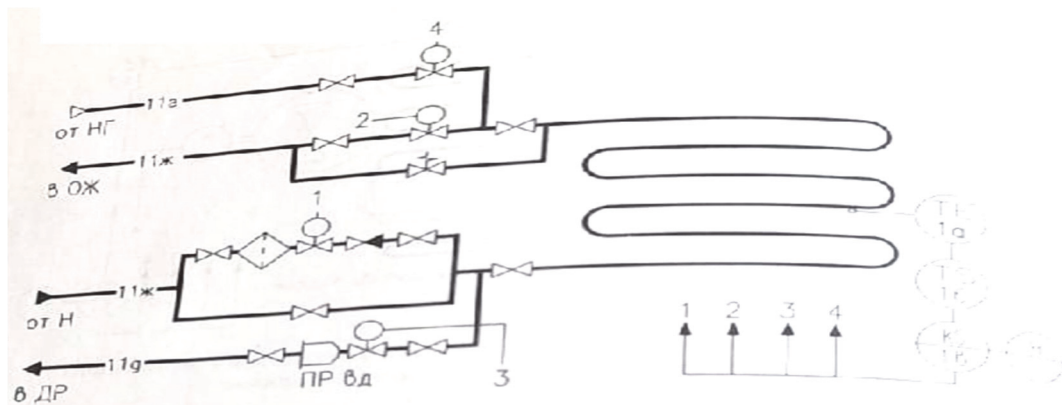


Рисунок 2 – Схема оттаивания аммиачных батарей

Плюсы:

- максимально короткие циклы оттайки = качественней продукция;
- применим в камерах с разными температурными режимами;
- очень низкое энергопотребление по сравнению с оттайкой ТЭНами;
- площадью нагрева является вся теплообменная поверхность;
- ниже стоимость воздухоохладителя, т. к. поставляется без ТЭНов;
- ниже стоимость подключения холодильной системы к электросетям.

Минусы:

- более сложная схема в крупных холодильных установках, в установках с несколькими испарителями, так же есть некоторые условия по алгоритму работы установки.

3 Оттайка приборов рассольной системы охлаждения

Снеговую шубу с рассольных приборов охлаждения удаляют посредством циркуляции теплового рассола через оттаиваемые приборы. Рассол нагревают до температуры 35-40, в бойлерах горячей водой, водяным паром или горячими парами хладагента.

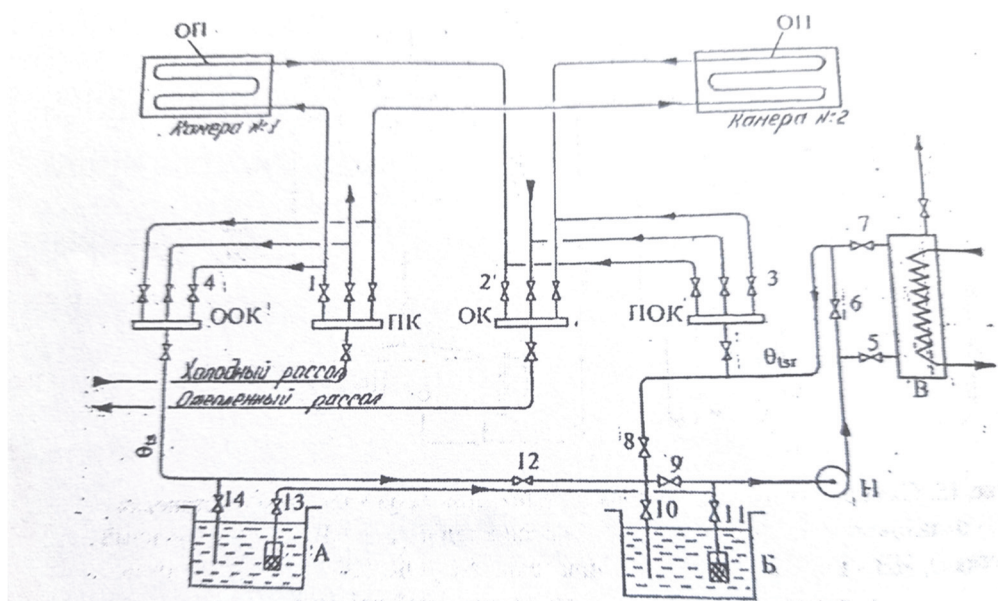


Рисунок 3 – Схема оттаивания рассольных приборов охлаждения

Для оттаивания приборов охлаждения рассол предварительно нагревают в бойлере В до 35-40 градусов.

Для подготовки теплого рассола открывают задвижки 5, 7, 8, 10 и 11. Рассол циркулирует по схеме: бойлер-бак теплого рассола-насос теплого рассола-бойлер, благодаря чему в баке Б постепенно повышается температура рассола. Перед оттаиванием из приборов выдвигают холодный рассол в бак А теплым рассолом.

При достижении температуры рассола +35 - +40 градусов отключают оттаиваемые приборы охлаждения от системы холодного рассола, для этого закрывают задвижки 1 на коллекторе ПК и 2 на коллекторе ОК.

Затем закрывают задвижку 8 и открывают 3,4 и 14. Теплый рассол поступает в верхнюю часть приборов и вытесняет холодный рассол из них в бак А. Как только термометр, измеряющий температуру рассола на трубопроводе, идущем от коллектора ООК, покажет повышение температуры, что будет означать удаление всего холодного рассола, задвижки 11 и 14 закрывают и открывают 12 и 9. Теплый рассол начинает циркулировать по схеме: бойлер- оттаиваемые приборы- насос теплого рассола- бойлер. По окончании оттаивания теплый рассол из батарей выдвигают холодным: закрывают задвижки 9, 5 и 7, открывают 13, 6 и 10. Рассол из бака холодного рассола направляется в батареи, а теплый рассол сливается в бак теплого рассола. Окончание слива теплого рассола также наблюдают по показаниям термометра [3].

Сравнение двух видов оттаек

При оттаивании горячим паром воздухоохладителя марки АВП 080/2-8-450(Д) мощность на обогрев поддона будет равна 3,13 кВт. Оттайка в среднем производится 1 раз в неделю и длится около 30 мин, следовательно за неделю затраты составят 1,5 кВт. А в год это число будет равно 78кВт [4].

При оттаивании ТЭНами в качестве примера возьмем воздухоохладитель марки ТФЕ.45.4.А.70. Мощность на обогрев ТЭНов равна 11.08. В неделю будет затрачено 5.54 кВт, а в год – около 288 кВт [5].

Заключение

Исходя из расчетов, можно понять, что оттайка ТЭНами затрачивает электроэнергии более чем в 3 раза по сравнению с оттайкой горячими парами. Отсюда можно сделать вывод, что оттайка горячими парами эффективней, нежели оттайка теплоэлектронагревателями.

Библиографический список

1. Курьлев Е.С., Оносовский В.В., Румянцев Ю.Д. Холодильные установки. СПб.: Политехника, 1999. 576 с.
2. Полевой А.А. Автоматизация холодильных установок и систем кондиционирования воздуха. СПб.: Профессия, 2010. 244 с.
3. Интернет-сайт компании «Химхолодсервис».
4. Интернет-сайт компании «Terrafrigo».

Секция 6. ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА СОВРЕМЕННОЙ ХИМИИ

УДК 577.164.2

Анастасия Павловна Анацкая

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
гр. ТПб-112, Россия, Владивосток, e-mail: anatskaya.ap@stud.dgtru.ru

Научный руководитель – Ольга Александровна Апанасенко, канд. хим. наук, доцент

Витамин С в овощах и фруктах при хранении

Аннотация. Дается справочная информация о витаминах и их роли в жизни человека. Также выясняется, сохраняется ли необходимая доля витамина С в овощах и фруктах при хранении.

Ключевые слова: витамины, здоровье, человек, аскорбиновая кислота, овощи и фрукты, заморозка, варка, гиповитаминоз.

Anastasia P. Anatskaya

Far Eastern State Technical Fisheries University, TPb-112, Russia, Vladivostok, e-mail:
anatskaya.ap@stud.dgtru.ru

Scientific adviser – Olga A. Apanasenko, PhD, Associate Professor

Vitamin C in vegetables and fruits during storage

Abstract. This article provides background information about vitamins and their role in human life. It also turns out whether the necessary proportion of vitamin C is preserved in vegetables and fruits during storage.

Keywords: vitamins, health, human, ascorbic acid, fruits and vegetables, freezing, cooking, hypovitaminosis.

Витамины (от лат. *vita* «жизнь» + *амин*) – группа органических соединений разнообразной химической природы, объединённая по признаку абсолютной необходимости их для гетеротрофного организма в качестве составной части пищи (в общем случае – из окружающей среды). Автотрофные организмы также нуждаются в витаминах, получая их либо путём синтеза, либо из окружающей среды [1]. Так, витамины входят в состав питательных сред для выращивания организмов фитопланктона. Большинство витаминов являются коферментами или их предшественниками. Витамины содержатся в пище в очень небольших количествах и поэтому относятся к микронутриентам наряду с микроэлементами. К витаминам не относят не только микроэлементы, но и незаменимые аминокислоты и незаменимые жиры. Витамины в питании человека можно разделить на две группы:

- водорастворимые (В₁, В₂, В₆, В₉, В₁₂, Р, РР, С) – они растворяются в воде, и вода необходима для их усвоения организмом;

- жирорастворимые (А, Е, D, К) – для того чтобы они усвоились, необходим жир, так как они растворяются только в жирах. Именно поэтому очень важно даже во время диет потреблять необходимое количество жиров – без них ваш организм не получит крайне важных для него витаминов.

Витамин С (аскорбиновая кислота) впервые был получен в 1928 г. из лимонного сока. А спустя 4 года (1932 г.) ученым удалось установить, что именно нехватка аскорбиновой кислоты в организме приводит к появлению цинги. С тех пор проводились масштабные исследования витамина, которые помогли выявить его физико-химические свойства, пользу для организма и источники получения. Аскорбиновая кислота – это белый порошок, кислый на вкус, практически не имеющий запаха. Он растворим в воде, спирте, разрушается при высокой температуре и под действием света, но переносит замораживание.

Вещество необходимо для регенерации и обновления костной и соединительной тканей, борьбы с образованием свободных радикалов. Витамин выполняет роль коэнзима и восстановителя в обменных процессах [2]. Участвовать в химических процессах может только L-аскорбиновая кислота (именно ее и называют витамином С или биологической добавкой Е 300). Она не накапливается в организме, выводится с мочой. Соединение относится к незаменимым, т.е. не синтезируется в организме человека, поэтому нужно постоянное поступление витамина извне. Это самый нестабильный водорастворимый витамин, чем часто обуславливается его дефицит – термическая обработка (особенно в присутствии железа, магния или меди), длительное хранение снижает количество активных компонентов, поступающих с продуктами.

На данный момент нет точных данных о зависимости потребности в витамине С от веса тела, площади его поверхности, энергетического обмена, особенностей метаболизма. Это затрудняет обоснование соответствующих дифференцированных рекомендаций относительно норм потребления витамина С.

У ребенка (в расчете на 1 кг веса тела) потребность в витамине выше, чем у взрослого человека, что связано с ростом и развитием органов и структур. У женщин потребность повышается в период беременности и лактации. Например:

- мужчина в возрасте 20–40 лет, не занимающийся физическим трудом (I группа интенсивности труда) и проживающий в городе с развитым коммунальным хозяйством, которому требуется 2800 ккал, нуждается в 70 мг аскорбиновой кислоты;
- работник немеханизированного труда (IV группа) того же возраста, проживающий в тех же условиях, которому требуется 3700 ккал, нуждается в 93 мг аскорбиновой кислоты;
- для человека, занятого очень тяжелым ручным трудом и нуждающегося в 4500 ккал, требуется 120 мг витамина С.

Назначение Витамина С – защита внутренних органов и тканей от повреждений различной этиологии, предотвращение образования злокачественных опухолей. Но этим польза витамина для организма не заканчивается:

1. Соединение способствует укреплению иммунной системы, снижает силу воспалительных процессов, помогает выводить токсины.
2. При участии витамина С протекают окислительно-восстановительные процессы, синтезируется белок, в том числе коллаген.
3. Для регенерации кожных покровов и ранозаживления также требуется аскорбиновая кислота.
4. Антиоксидантное действие проявляется в борьбе со свободными радикалами, угнетении образования раковых клеток.
5. Аскорбинка благотворно влияет на энергетические процессы, повышая выносливость.
6. Витамин укрепляет сосуды, нормализует проницаемость их стенок, снижает риск развития атеросклероза.
7. Концентрация витамина С в организме влияет на состояние нервной системы, стрессоустойчивость.

Различают гиповитаминоз и авитаминоз. При гиповитаминозе снижается концентрация витамина, у детей на фоне дефицита может начаться аномальное развитие костных тканей ног, ребер. Нехватка витамина С выявляется у большинства людей в осенне-зимние периоды. При появлении этих симптомов следует обратиться к специалисту, чтобы назначить прием препаратов, содержащих витамин С. Компенсировать дефицит можно при помощи БАД. Длительный гиповитаминоз может перейти в авитаминоз, когда витамин в организме практически отсутствует, развивается цинга. Состояние требует лечения под контролем врача.

Известно, что витамин С самый нестойкий по отношению к кислороду и воздействию высоких температур. При разных способах хранения он непременно начинает разрушаться, и сохранить его непросто. Например, лук-порей, который содержит 35 мг витамина С, и в процессе хранения это количество увеличивается. Овощи и фрукты, богатые этим витамином, нужно съедать целиком, не разрезая [3]. Если измельчить все же необходимо, лучше воспользоваться ножом или теркой без металла в составе: из керамики, стекла или фарфора. Овощи и фрукты желательно употреблять в свежем виде и не хранить долго, особенно в очищенном состоянии. Из всех способов предпочтительна заморозка: в быстрозамороженных овощах, ягодах и фруктах теряется всего около 10 % витамина С. Аскорбиновая кислота реагирует на замораживание и окисляется до дегидроаскорбиновой кислоты. Затем до дикетогулоновой кислоты. Потери витамина С при хранении в замороженном виде составляют 35 % (красный перец), 46 % (зеленый перец), 68 % (брокколи) и 70 % (цветная капуста). Лучше всего аскорбиновая кислота сохраняется в красном болгарском перце, хуже всего в цветной капусте.

За три месяца хранения содержание аскорбиновой кислоты уменьшается в 2 раза. За исключением свежей и квашеной капусты. Микронутриент также разрушается при термической обработке. К примеру, при варке картошки, бросая ее в холодную воду, потери составляют до 50 % [4]. При погружении в горячую воду – до 30 %. При варке разрушается 80 % витамина С в цветной капусте и брокколи. При бланшировании разрушается 70 % аскорбиновой кислоты. Более устойчив к температурному воздействию витамин С в болгарском перце. При варке красного перца теряется 50 %, при варке зеленого – 60 %. При бланшировании красного перца разрушается 20 % витамина С, при бланшировании зеленого – 40 %.

Таким образом, витамин С играет важную роль в жизни человека, участвует во многих процессах, протекающих в организме. Сохраняется в овощах и фруктах витамин С относительно недолго. Лучшим способом для получения наибольшей пользы от фруктов и овощей можно считать заморозку.

Библиографический список

1. Витамины [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki>.
2. Витамин С // Свойства [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://shop.evalar.ru/encyclopedia/item/vitamin-c/>.
3. Какие витамины разрушаются при термической обработке? // Самое интересное о витаминах С, А, В, Е, К: где прячутся, от чего разрушаются и как лучше сохраняются [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://historyclothing.ru/kakie-brand/kakie-vitaminy-razrushayutsya-pri-termicheskoy-obrabotke.html>.
4. Потери витамина С при хранении и переработке овощей [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/agropk/poteri-vitamina-s-pri-hranenii-i-pererabotke-ovoscei-5fa0088549e00863ebec5981>.

Анастасия Павловна Анацкая

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТПб-112, Россия, Владивосток, e-mail: anatskaya.ap@stud.dgtru. u

Научный руководитель – Ольга Александровна Апанасенко, канд. хим. наук, доцент

Определение кофеина в разных сортах кофе

Аннотация. Рассматривается состав и влияние кофеина на организм человека. Приведены разные точки зрения употребления кофе. Также рассмотрены различные области применения кофеина.

Ключевые: слова: кофеин, нейромедиатор, снижение усталости, центральная нервная система, бодрость, алкалоид, напитки, здоровье.

Anastasia P. Anatskaya

Far Eastern State Technical Fisheries University, PTb-112, Russia, Vladivostok, e-mail: anatskaya.ap@stud.dgtru.ru

Scientific adviser – Olga A. Apanasenko, PhD, Associate Professor

Determining the presence of caffeine in different types of coffee

Abstract. This article changes the composition and the effect of caffeine on the human body. Different points of view of coffee consumption are given. Various applications of caffeine are also considered.

Keywords: caffeine, neurotransmitter, fatigue reduction, central nervous system, alertness, alkaloid, drinks, health.

Кофеин – алкалоид пуринового ряда, бесцветные или белые горькие кристаллы. Является психоактивным веществом, содержится в кофе, чае, матэ, входит в состав энергетиков и многих прохладительных напитков. Также входит в состав аптечных препаратов [1].

Кофеин вырабатывается растениями как «химическое оружие» от вредителей. Роль вещества – отпугивать насекомых, пока растение готовится к цветению. В кофейных зернах он появляется напрямую из дерева, на котором растут ягоды (оболочка зерна). В последующих процессах его количество немного снижается, поэтому в чашку попадает меньше вещества. Точные данные по уровню кофеина на напиток сказать невозможно: это зависит от вида и разновидности кофейного дерева, цвета обжарки, температуры воды и длительности заваривания конкретной чашки. Так, в зеленом кофе наименьшее содержание кофеина, но оно также увеличивается пропорционально степени обжарки. Даже в так называемом «безкофеиновом» напитке обычно содержатся остаточные следы вещества – от 9 до 12 мг, а в остальных напитках варьируется в зависимости от методики приготовления:

- в эспрессо (чашечка 40 мл) – от 70 до 90 мг;
- в капучино (бокал 200 мл) – 70–80 мг;
- в латте или американо (порция 250 мл) – от 95 до 200 мг;
- в классическом кофе, сваренном в турке (чашка 100 мл) – от 38 до 65 мл в зависимости от сорта и длительности приготовления [2].

Влияние кофеина на организм человека

Молекулярная структура кофеина аналогична структуре нейромедиатора аденозина, что позволяет кофеину связываться с аденозиновыми рецепторами в головном мозге и ин-

гибировать эффекты этого медиатора. В умеренных дозах (напитке от 40 до 300 мг) кофеин может противодействовать эффектам аденозина, т.е. снижать усталость и повышать бдительность, оказывает на человека бодрящее химическое действие. Однако если разобраться, кофеин не несет энергии, а даже наоборот, заставляет организм тратить её сильнее. С постепенным выведением кофеина аденозин вновь занимает свое место, и человек чувствует еще большую усталость, которая без должного отдыха может привести в состояние хронического нервного истощения. Физиологические особенности действия кофеина на ЦНС были изучены И.П. Павловым и его сотрудниками, показавшими, что кофеин усиливает и регулирует процессы возбуждения в коре головного мозга; в соответствующих дозах он усиливает положительные условные рефлексы, такие как: память, концентрация внимания, скорость реакции и повышает двигательную активность. Влияние кофеина (как и других психостимулирующих средств) на высшую нервную деятельность в значительной степени зависит от типа нервной системы. Поэтому дозирование кофеина должно производиться с учётом индивидуальных особенностей нервной деятельности. Кофеин ослабляет действие снотворных препаратов и усиливает действие психостимуляторов, повышает рефлекторную возбудимость спинного мозга, возбуждает дыхательный и сосудодвигательный центры [1].

Имеются также некоторые свидетельства того, что мелкая моторика может быть нарушена в результате нарастания тревожности. В целом глобальная картина, которая возникает, зависит от того, фокусируется ли внимание на эффектах, которые могут возникнуть при умеренном употреблении кофеина большинством населения, или на эффектах, обнаруживаемых в экстремальных условиях. Чрезмерное потребление может привести к проблемам, особенно у чувствительных людей. Также, кофеин вызывает проблемы с желудком – кофе разрушает стенки пищеводного тракта, повышает секрецию желудочных соков, что приводит к образованию язв и изжоге; повышает уровень холестерина в крови, так как молекулы кафестрола и кавеола, которые содержатся только в кофейных зернах, увеличивают количество липопротеинов в крови, приводя к повышению уровня холестерина; опасен для беременных: молекулы кофе достаточно малы, чтобы проникать через плаценту в кровь плода, а так как органы ребенка еще не сформировались, они не способны переварить кофеин, который откладывается в организме плода и пагубно влияет на его биоритмы; приводит к повышенной возбудимости и бессоннице – такой эффект замечали на себе, пожалуй, многие любители кофе, которые случайно выпили чашечку поздним вечером.

На самом деле, у кофеина есть и более убедительные аргументы. Например, свойство расширять сосуды. Оно влияет на весь организм и бьет сразу по нескольким фронтам: снижает давление, повышает стабильность мышечных клеток сердца (кардиомиоцитов), усиливает активность мозга, улучшает память, а также очищает печень. Кофеин в рекомендованных дозах не увеличивает риск переломов, не обладает мочегонным действием и не вызывает ни один из видов рака.

В кофе содержатся полифенолы (вид антиоксидантов), которые делают клетки более устойчивыми к повреждению, предотвращают высокое кровяное давление и преждевременное старение. Интересно, что количество антиоксидантов в кофе с кофеином такое же, как в кофе без кофеина (при постоянном употреблении кофе краткосрочный гипертонический эффект исчезает). Тригонеллин – еще один компонент кофе – снижает риск заболевания раком толстой кишки и простаты. Кстати, именно благодаря этому веществу кофе имеет свой характерный запах.

Кофе изменяет уровень пептидов кишечника – гормонов, контролирующего чувство голода или сытости, что весьма полезно, если вы на диете. Кроме того, в нем содержится лишь 5 калорий на 200 мл.

Есть много данных о том, что женщины, которые годами пьют больше двух чашек кофе в день, реже страдают от диабета второго типа, чем те, кто пьет меньше двух чашек. Например, этот эффект выявило десятилетнее исследование, где ученые наблюдали за 88000 американок [3], которые годами отмечали количество употребляемого кофеина и

приходили на обследования. В 2014–2015 гг. появилось довольно много данных, согласно которым люди, пьющие от трех до пяти чашек [4] кофе в день, меньше подвержены риску преждевременной смерти от самоубийств и хронических болезней вроде диабета второго типа и некоторых видов рака [3].

Считается, что человек старше 18 лет без хронических заболеваний и беременности может без вреда для здоровья употреблять по 400 мг кофеина в сутки. Столько содержится в 2–4 чашках кофе объемом 230 мл. При этом здоровый человек не отравится кофе или чаем, даже если выпьет больше четырех чашек. Смертельные отравления наблюдались, только если люди принимали около 10 г кофеина за раз. Как правило, это происходит при передозировке лекарствами и иногда – энергетическими напитками. Чтобы получить такую же дозу кофеина из кофе, человеку пришлось бы выпить около 20 л кофе в сутки. При этом все люди разные: некоторые здоровые люди старше 18 лет отличаются повышенной чувствительностью к кофеину. Поэтому ученые и врачи и рекомендуют ограничиться 400 мг – это гарантирует, что проблем не возникнет, а влияние на здоровье останется сугубо положительным. Но взрослые дозировки кофеина не подходят людям младше 18 лет, беременным и людям с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Нужно это учитывать, иначе можно ненароком себе навредить.

Какао-бобы, из которых производится шоколад, содержат теобромин – алколоид, который по воздействию близок к кофеину. Следовательно, употребление шоколада в вечернее время может вызывать бессонницу и повышенную возбудимость. Для детей это особенно опасно, так как у них зависимость формируется значительно легче, ведь организм еще не так засорен, как организм взрослого человека, и воздействие будет более сильным.

В какое время суток лучше всего пить кофе?

Австралийские учёные разрешили вечный спор вокруг того, как правильно пить кофе. Участникам эксперимента предложили выпить 1–2 чашки кофе (в них примерно 200 мг кофеина) перед 30-минутным сном в 3:30 утра. После пробуждения эксперты наблюдали за добровольцами в течение 45 мин. Результаты оказались положительными: испытуемые показали улучшения в производительности и бдительности. Исследователи пришли к выводу, что пить кофе лучше всего не утром, как делают многие, а перед сном. По их мнению, такой алгоритм и количество кофеина позволят выжать максимум пользы из напитка [5].

Если же человек ведет активные тренировки и поддерживает форму и следит за содержанием килокалорий в пище, то лучше пить кофе лучше перед занятием. При этом важно восполнять водный баланс: с чашкой напитка нужно выпивать один стакан чистой воды (употребление дополнительной жидкости вместе с чашечкой кофе необходимо всем, чтобы восполнить водный баланс). Также необходимо контролировать объём кофе, особенно капучино, латте и рафа. В таких напитках содержатся дополнительные жиры (молоко, сливки, сироп, сахар) – калорийность в этом случае достигает 350 ккал за чашку. После тренировки потреблять кофе не желательно.

Применение

Из-за возбуждающего свойства кофеина и физического привыкания к нему многие люди употребляют кофеиносодержащие продукты (напитки) для взбадривания. Кофе чаще всего пьют утром для быстрого восстановления бодрости после сна. Чай (чёрный, зелёный) пьют в любое время дня, обычно после еды. Поскольку чай часто пьют из-за вкуса или для утоления жажды, производятся чаи без кофеина, не имеющие (порой нежелательных) свойств возбуждения ЦНС и повышения кровяного давления. Выпускается и декофеинизированный кофе. В медицине кофеин (и кофеин-бензоат натрия) применяют при инфекционных и других заболеваниях, сопровождающихся угнетением функций ЦНС и сердечно-сосудистой системы, при отравлениях наркотиками и другими ядами, угнетающими ЦНС, при спазмах сосудов головного мозга (при мигрени и др.), для повышения психической и физической работоспособности, для устранения сонливости. Применяют также кофеин при энурезе у детей [6].

Таким образом, рассмотрев влияние кофеина на организм человека, можно сказать, что он в большей степени оказывает отрицательное влияние и к употреблению в больших ко-

личествах не рекомендован. Однако в настоящее время имеет широкую область применения (например, фармакология, пищевая промышленность).

Библиографический список

1. Кофеин // Фармакология [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Кофеин>.
2. Сколько кофеина в кофе? // Сколько кофеина в разных сортах кофе? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://tastybar.ru/blog/skolko-kofeina-v-kofe/>.
3. Правда ли, что кофеин полезен для здоровья? // Как кофеин влияет на эндокринную систему [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://journal.tinkoff.ru/caffeine-and-health/>.
4. Умеренное употребление кофе может снизить риск преждевременной смерти [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.hsph.harvard.edu/news/press-releases/moderate-coffee-drinking-may-lower-risk-of-premature-death/>.
5. Как правильно пить кофе и в каких количествах? Учёные вывели идеальную формулу «бодрости» // Когда пить кофе, чтобы взбодриться [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.championat.com/lifestyle/article-4546111-kak-pravilno-pit-kofe-s-polzoidlya-zdorovya-skolko-raz-v-den-mozhno-pit-kofe.html?utm_source=sorupaste.
6. Кофеин-бензоат натрия, 200 мг/мл, раствор для подкожного введения, 1 мл, 10 шт. // Кофеин-бензоат натрия [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://theoscacao.ru/nazdorove/kofeinovaya-intoksikaciya.html>.

Маргарита Алексеевна Каладеева

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТПб-112, Россия, Владивосток, e-mail: kaladeeva.ma@stud.dgtru.ru

Научный руководитель – Ольга Александровна Апанасенко, канд. хим. наук, доцент

Йод – важное химическое вещество

Аннотация. Рассматривается биологическая роль йода. Показано различное применение: медицина, криминалистика, химическая и физическая область. Также исследован избыток и недостаток йода в организме человека.

Ключевые слова: йод, химическое вещество, применение, токсичность.

Margarita A. Kaladeeva

Far Eastern State Technical Fisheries University, TPb-112, Russia, Vladivostok, e-mail: kaladeeva.ma@stud.dgtru.ru

Scientific adviser – Olga A. Apanasenko, PhD, Associate Professor

Iodine is an important chemical

Abstract. This article discusses the biological role of iodine. Various applications are shown: medicine, criminalistics, chemical and physical field. Also studied the excess and lack of iodine in the human body.

Keywords: iodine, chemical, application, toxicity.

Йод является химическим элементом седьмой подгруппы главной подгруппы, пятой периодической системой химического элемента Д.И. Менделеева, с атомным номером 53.

Простое вещество йод – кристаллы чёрного и серого цвета и фиолетового металлического блеска [1]. Он характеризуется неметаллическими свойствами и резким запахом. Легко образуют фиолетовые пары. Элементарный йод высокотоксичен [1].

История йода

Йод открыт Куртуа (1811), французский химик [1]. При кипящей серной кислоте H_2SO_4 с рассолом морской золы он наблюдал, как фиолетовый пар вытекает при охлаждении, превращаясь в черные кристаллы с блеском, как у металлов [1].

Элементарную природу йода доказал Л.Ж. Гей-Люссак (1811–1813 гг.). Гей Люссак также получил множество производных HI , $HIО_3$, H_2O_5 и ICl . Природный источник йода является буровой водой нефтяной и газовой скважины [1].

Использование

1. В обработке повреждений

5%-й раствор йода на спирту используют для дезинфицирования кожи там, где она повреждена, если в организме присутствует дефицит йода, употреблять внутрь его запрещено [1]. Продукты соединения йода с крахмалом являются менее мягкими и антисептическими средствами.

В случае большого количества внутримышечных инъекций пациенту делают йодные решетки – рисуется решетка на участке кожи, где делают инъекции. Это нужно для более эффективного рассасывания ушибов, образовавшихся в местах внутренних вмешательств. В рентгенографии и томографии широко применяются контрастные средства йода [1].

В медицине применяют йод-131, а также некоторые из радиоактивных изотопов йода 125, 132. Изотоп широко используется для лечения диффузного и токсического зоба заболевания Грейвса [1].

2. В криминалистике

В криминалистической науке газообразный йод применяют для того, чтобы обнаружить отпечатки пальцев на купюрах [1].

3. В производстве света

Йод в качестве компонента источников света:

Галогеновые лампы – как один из газовых наполнителей колбы, чтобы осадить испаренную вольфрамовую нить обратно на нее [1]. Строение данной лампы изображено ниже на рис. 1

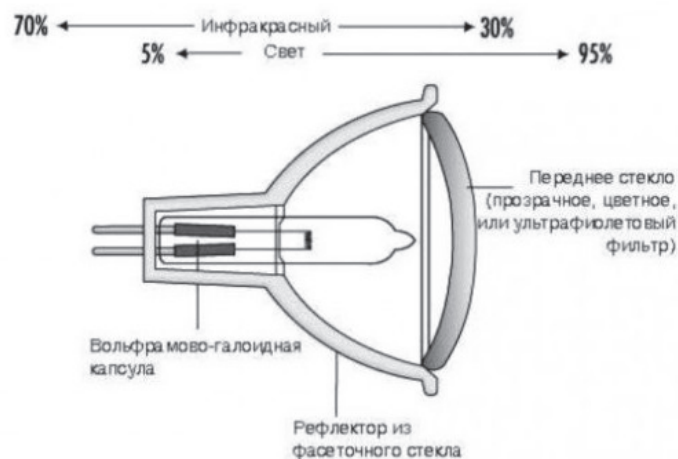


Рисунок 1 – Строение галогеновой лампы

4. Производство аккумуляторов

Йод применяется как компонент положительного окислительного электрода в литий-ионных батареях для автомобилей [1]. Строение данного аккумулятора представлено на рис. 2.



Рисунок 2 – Строение литий-ионного аккумулятора

5. Газовый лазер

Некоторые соединения йода органической природы применяют для изготовления сверхмощного газового лазера на возбужденных йодовых атомах [1]. Строение газового лазера продемонстрировано на рис. 3.



Рисунок 3 – Строение газового лазера

Роль в биологии

Йод – микроэлемент, который есть во всем живом существе. Его количество в растениях определяется наличием его соединений в почве, в воде. В некоторых морских растениях капуста, ламинарии, фукуса накапливается 1 % йода [2]. Йод есть в белке губок и морского многощетинкового червя.

Связь йода с железой смешанной секреции:

Йод относится к гормонам, которые производит щитовидная железа – тироксину и трийодтиронина, которые влияют в большей степени на развитие и обмен веществ в организме [2].

В человеке весом 70 кг содержится 12–200 мл йода; йода в человеческом организме в целом – порядка 0,0001 %. Возраст, физическое состояние и масса тела определяют суточную потребность в йоде. В среднем возрасте суточная доза йода – 0,15 мкг [2].

Из-за малого количества йода в рационе возникают заболевания эндемического зоба, кретинизма, гипотиреоза [3]. Таким образом, в поваренную соль, которую продают в местах естественного геохимического недостатка йода, для профилактики добавляют йодированный калий, йодированный натрий [1].

Недостаток йода приводит к базедовой болезни, кретинизму [3]. Также при низком содержании йода возникает мигрень, депрессия, природная лень, нервозность и раздражительность, падает умственная работа мозга. Возникает аритмия, повышение артериального давления, падение гемоглобина [1].

Употребление йода в рационе, как правило, легко переносится человеческим организмом, но в некоторых случаях у людей, имеющих повышенную чувствительность, этот избыток может и привести к нарушению функции щитовидной железы [1].

Можно сделать вывод, что йод является одним из важных химических элементов в разных областях его применения. Удалось убедиться в его полезных свойствах на организм человека, а также узнать влияние избытка и недостатка йода.

Библиографический список

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D0%B4> – Йод.
2. <http://moydietolog.ru/yod> – Биологическая роль йода.
3. <https://cdm.clinic/> – Йододефицитные заболевания щитовидной железы: диагностика и лечение.

УДК 581.192:612.393.2

Маргарита Алексеевна Каладеева

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
гр. ТПб-112, Россия, Владивосток, e-mail: kaladeeva.ma@stud.dgtru.ru

Научный руководитель – Ольга Александровна Апанасенко, канд. хим. наук, доцент

Химический состав чая

Аннотация. Рассматривается химический состав чая. Рассмотрены различные составляющие чая как напитка и его история. Также продемонстрированы эксперименты по обнаружению тех или иных компонентов чайного напитка.

Ключевые слова: чай, история, лист, Китай, состав.

Margarita A. Kaladeeva

Far Eastern State Technical Fisheries University, TPb-112, Russia, Vladivostok, e-mail:
kaladeeva.ma@stud.dgtru.ru

Scientific adviser – Olga A. Apanasenko, PhD, Associate Professor

Chemical Composition of tea

Abstract. This article discusses the chemical composition of tea. The various components of tea as a drink, and its history are considered. Experiments were also demonstrated to detect certain components of a tea drink.

Keywords: tea, history, leaf, China, composition.

История открытия и становления чая как напитка

Первоначально чай использовался в качестве лекарственного средства. Его употребление в качестве напитка широко распространилось во время китайской династии Тан.

Самым старым из когда-либо обнаруженных чайных листьев около 2100 лет, они были обнаружены Институтом археологии провинции Шэньси (Китай) во время раскопок мавзолея Хан Ян Лин в период с 1998 по 2005 гг.

Открытие чая показывает, что чай был выращен 2100 лет назад во времена династии Западная Хань (207 г. до н. э. – 9 г. н. э.), что на несколько столетий старше, чем ранее обнаруженные находки [1].

Мифы и предания

Согласно китайской культуре чай был открыт культурным героем Шэнь-нуном, покровителем земледелия и медицины, одним из Трёх Великих, создавших все ремёсла и искусства.

По преданию, Шэнь-нун путешествовал в поисках целебных трав с котлом на треножнике, в котором кипятил воду для целебных отваров. В 2737 г. до н. э. в котёл с кипятком упали несколько листочков чайного дерева. Отвар показался вкусным и вызвал бодрость. С тех пор Шэнь-нун не пил других напитков.

Другой миф, более позднего происхождения, приписывает изобретение чая знаменитому буддистскому проповеднику, основателю чань-буддизма Бодхидхарме. По преданию, в 519 г. н. э. Бодхидхарма предавался медитации, но уснул. Проснувшись, в гневе он вырвал ресницы (или отрезал себе веки) и бросил на землю. На следующий день в этом месте выросли саженцы чайного дерева. Бодхидхарма попробовал отвар из листьев и обнаружил,

что они прогоняют сон. Согласно этой легенде Бодхидхарма бросил свои вырванные веки на склон горы Ча. На этом месте выросло растение – известный всему миру чай. Также считается, что в этом месте вырос тот чай, который называется байхао (кит. «белые ресницы»), от которого произошло русское «байховый» [1].

Чай в Китае

Именно в Китае стали впервые употреблять чай в качестве лекарства, а затем и напитка.

Уже при династии Хань чай использовался в качестве лекарства. В V в. н. э. чай стали употреблять как напиток, сначала при императорском дворе и в монастырях, а затем на постоянных дворах и в частных домах. Во времена династии Тан (VII–IX вв.) его начали продавать тюркским народам. Ко второй половине первого тысячелетия устоялись правила употребления чая, китайцы отказались от варки чая, которая ранее практиковалась, и перестали добавлять в чай соль. В то время чай обычно приготавливался в виде брикетов, перед завариванием его толкли в ступке. При династии Сун в употребление вошёл листовой чай и чай в виде порошка (его взбивали венчиком с небольшим количеством воды), а чаепитие превратилось в изысканное времяпрепровождение, вершиной которого была Сунская чайная церемония [1].

Распространение чая

В Европу восточный напиток попал в эпоху бурного освоения новых земель в 1600 г. В России о чае впервые узнали в 1638 г., когда русский посол в Монголии Василий Старков получил в дар от Алтын-хана 4 пуда чёрного чая и привёз его к Московскому двору. Напиток понравился, и его стали завозить из Китая. В сравнении с Европой в нашей стране напиток приняли быстрее – через 10 лет после первой пробы чая [1].

Предметом исследования являются химические вещества, входящие в состав чая.

Объекты исследования:

1. Великий тигр, натуральный индийский чёрный чай, ООО «ГРАНД», г. Москва.
2. Лисма, индийский чёрный мелкий байховый чай. Московская область, г. Фрязино, ОАО Компания «МАЙ».
3. Lipton, чёрный байховый, Московская область, г. Серпухов, ООО «Универсальные пищевые технологии».
4. Принцесса Гита, «Индия медиум», чёрный байховый, листовой ломаный, Ленинградская область, пос. им. Свердлова, ООО «НЕП».
5. ЯВА Каркаде, Россия, Санкт-Петербург.

Химический состав (опыты)

Чай – это сложнейшее по своему химическому составу растение. Оно содержит более 300 химических веществ и соединений.

Чайный лист состоит из воды, сухих веществ, экстрактивных веществ, алкалоидов, фенольных соединений, углеводов, азотсодержащих веществ неалкалоидной природы, гликозидов, пигментов, органических кислот, минеральных веществ, эфирных масел, альдегидов, смол, витаминов и ферментов [2].

Вода – главная составная часть чайного листа и та среда, в которой происходит взаимодействие веществ.

Алкалоиды – азотсодержащие вещества, широко распространённые в растительном мире. В чайном листе содержатся также алкалоиды, которые принадлежат к гетероциклическим соединениям и представляют собой органические основания [2]. В чайном листе находятся производные пурина – кофеин, теобромин и теofilлин, рис. 1.

В чайном растении образуется и накапливается преимущественно кофеин, содержание которого может достигать 2–3 %. Высокое содержание кофеина в чае указывает на его качество.

Фенольные соединения. Эта группа составляет наиболее ценную часть зелёного чайного листа и представлена в основном катехинами и их галловыми эфирами. Фенольные соединения включают в себя свыше 30 близких по природе соединений, их содержание достигает 25 % сухой массы чайного листа [2].

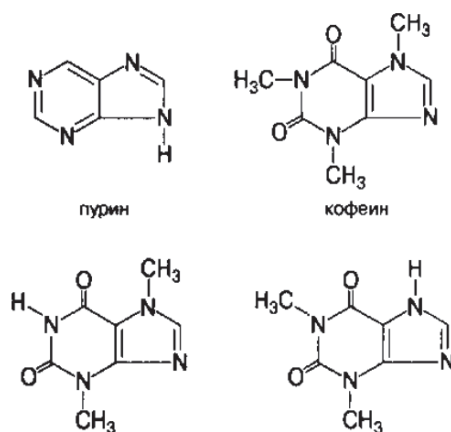


Рисунок 1 – Производные пурина – кофеин, теобромин и теофиллин

Углеводы – важная группа химических соединений, входящих в состав чайного растения.

Водорастворимые углеводы – глюкоза и фруктоза – имеют одинаковую эмпирическую формулу $C_6H_{12}O_6$. При соединении одной молекулы глюкозы и одной молекулы фруктозы образуется дисахарид – сахароза, рис. 2.

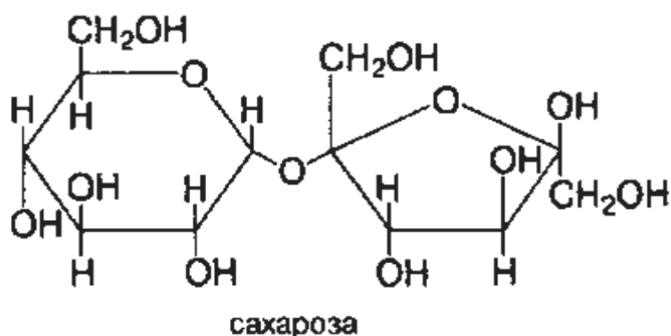


Рисунок 2 – Сахароза

Среди полисахаридов в чае обнаружены целлюлоза, гемицеллюлоза и крахмал. В зависимости от вегетационного периода содержание целлюлозы составляет от 6 до 10 %. По мере старения листа её количество резко увеличивается [2].

Гликозиды рассматривают как сложные вещества, которые состоят из двух компонентов, соединённых гликозидным гидроксилем: одного – сахара, а другого – несакара. В гликозидах сахарами могут быть глюкоза, фруктоза и др. В качестве агликонов могут быть различные соединения: альдегиды, спирты, кетоны, фенолы и т. д. Все они могут принимать определённое участие в формировании качественных показателей готового чая.

Флавонолы в чайном листе представлены моно-, ди- и тригликозидами трёх агликонов – кемпферола, кверцетина и мирицетина: обуславливают целую гамму различной окраски [2–3].

Органические кислоты. В чае содержатся такие кислоты, как лимонная, яблочная, щавелевая, янтарная, а также уксусная, пировиноградная, кетоглутаровая, щавелево-уксусная и ряд кислот фенольной природы.

Минеральные вещества также содержатся в чайном листе. В его состав входят калий (50–60 %), фосфор (15–20 %), кальций, магний, сера, железо, марганец, фтор и др. Магний входит в состав молекулы хлорофилла. Медь и железо входят в состав некоторых ферментов. Существенная роль в окислительно-восстановительных процессах принадлежит марганцу, содержание его составляет 1–4 % [2].

Эфирное масло – сложная смесь веществ, относящихся к самым разнообразным классам соединений, растворимых в органических растворителях и обладающих способностью улетучиваться с водяным паром, обеспечивает аромат чая.

Чайный лист богат витамином С. Однако в процессе переработки чайного листа содержание этого витамина резко уменьшается, особенно при ферментации и сушке. Это происходит вследствие того, что витамин С принимает самое активное участие в окислительно-восстановительных процессах.

Витамин В – содержит ядра пиримидина и тиазола. Он играет важную роль в процессах превращений углеводов, так как входит в состав пируватдекарбоксилазы. Содержание витамина В в чае в среднем составляет 0,3–10 мг на 1 кг сухого сырья.

Витамин В₂ – в процессе переработки чайного листа рибофлавин не разрушается и почти полностью переходит в готовый чай.

Витамин Р – участвует в окислительно-восстановительных процессах. Кроме того, обладает антиоксидантными свойствами и, в частности, предохраняет от окисления аскорбиновую кислоту и адреналин [2].

Исследование состава чая – химический эксперимент

Опыт № 1. Определение рН раствора чая.

В пробирки помещали разные сорта чая, добавляли горячей воды, затем опускали индикаторную бумажку для определения рН, а затем сравнивали ее с эталоном. Все сорта чая показали нейтральную среду [2].

Опыт № 2. Наличие красителя.

В химические стаканы приливали по 50 мл дистиллированной воды и в каждый из них опускали по пакетик чая, пакетики затем вынимали и сравнили степень окрашиваемости холодной воды, а также с цветом воды, в которую был помещен листовой чай. В емкостях заварили по одному пакетик чая в течение 5 мин (100 мл кипятка), затем вынимали пакетики, переливали каждый чайный напиток по 50 мл в 2 химических стакана. В один из химических стаканов помещали по кусочку лимона массой 2 г, через 10 мин сравнили цвет чая до и после внесения лимона. Результаты показаны в таблице.

Наличие красителя

№	Наименование чая	В холодной воде	В горячей воде
1	Великий тигр	Цвет не насыщенный	Насыщенный
2	Лисма	Цвет светлый	Цвет достаточно насыщенный
3	Lipton	Светлый	Насыщенный
4	Принцесса Гита	Наиболее яркий	Яркий
5	ЯВА Каркаде	Цвет достаточно яркий	Насыщенный

Опыт № 3. Выделение кофеина.

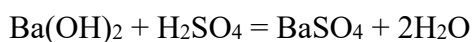
В фарфоровый тигель помещали одну чайную ложку измельченного в ступке черного чая и примерно 2 г оксида магния. Смешали оба вещества и нагрели на спиртовке на умеренном огне. Сверху на тигель поставили фарфоровую чашку с холодной водой. В присутствии оксида магния кофеин возгоняется, т.е. превращается в пар, минуя стадию жидкости. Попав на холодную поверхность, кофеин оседает на дне чашки в виде бесцветных кристаллов. Нагрев прекращали, осторожно снимали чашку с тигля и соскребали кристаллы в чистую склянку. Наличие кофеина было обнаружено во всех сортах чая [1–2].

Опыт № 4. Выделение танина.

50 г разного сорта чая заливали половиной стакана кипятка и кипятили на небольшом огне около 1 ч для более полной экстракции растворимых веществ. Смесь профильтровывали через несколько слоев марли; осадок на фильтре промыли горячей водой. Получается около стакана желто-зеленого раствора, в который вносили 15 г ацетата свинца. образо-

вался осадок таната свинца $PbTiO_3$. Жидкость аккуратно слили. К осадку добавляли стакан горячей воды, размешивали, дали отстояться и надосадочную жидкость вновь слили. Эту операцию повторили три раза, для удаления из осадка ионов свинца. Чтобы проверить, действительно ли они удалены, отобрали в пробирку пробу жидкости и добавили к ней несколько капель разбавленной серной кислоты. При наличии в растворе ионов свинца образовался белый осадок $PbSO_4$ [2–3].

Если реакция отрицательная, осадок таната свинца на фильтре промывали 1%-м раствором H_2SO_4 . Собрали раствор, добавили по каплям 0,5%-й раствор $Ba(OH)_2$, после чего выпавший осадок сульфата бария отделяли фильтрованием:



Оставшийся прозрачный раствор содержит чайный танин. Раствор упаривали досуха на водяной бане. Полученный таким образом танин соскребли со дна и измельчили в порошок. Танин был обнаружен во всех сортах чая [2–3].

Опыт № 5. Определение витамина С в чае.

Техника определения основана на том, что молекулы аскорбиновой кислоты легко окисляются йодом. Как только йод окислит всю аскорбиновую кислоту, следующая же капля, прореагировав с йодом, окрасит йод в синий цвет. Это определение проводим с помощью йодометрического метода.

Помещали в колбу 2 г чая и добавляли воду до объёма 10 мл, а затем немного раствора крахмала. Далее по каплям добавляли раствор йода до появления устойчивого синего окрашивания, не исчезающего в течение 10–15 с. В результате витамин С не был обнаружен в чае Принцесса Гита [2–3].

Заключение

В ходе химического исследования мы смогли выяснить следующее:

1. Все образцы чая имеют нейтральную среду ($pH = 7,0$).
2. Большое содержание красителей содержит чай Великий тигр.
3. Кофеин обнаружен во всех образцах.
4. Наибольшее содержание танина содержится в чае Лисма» и Lipton.
5. Витамин С не обнаружен в чае Принцесса Гита.

Можно сделать вывод, что чайный напиток состоит из множества органических и неорганических веществ. Удалось узнать историю открытия чайного листа и становление его как традиционного китайского напитка.

Библиографический список

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B0%D0%B9#%D0%98%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F> («Чай»).
2. Щербаков В.Г. Биохимия: учебник для вузов. СПб.: ГИОРД, 2005. 472 с.
3. Жукова Н.И. Химический практикум с экологической направленностью: учеб. пособие. Уссурийск: Изд-во УГПИ, 2001.

Никита Юрьевич Калугин

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. БТб-112, Россия, Владивосток, e-mail: SecuriAmiX898@yandex.ru

Научный руководитель – Нелли Николаевна Жамская, канд. хим. наук, профессор

Наноматериалы на основе углерода

Аннотация. Наноматериалы – одна из передовых областей исследований в науке, наряду с термоядерным синтезом и робототехникой. Вполне вероятно, что они могут стать одним из наиболее в будущем востребованных, поскольку человечество испытывает недостаток в прочных и универсальных материалах. Указано на преимущества и недостатки наноматериалов на углеродной основе.

Ключевые слова: наноматериал, фуллерен, углеродные нанотрубки, наноалмаз, углеродные нановолокна, графен, углерод.

Nikita Y. Kalugin

Far Eastern State Technical Fisheries University, BTb-112, Russia, Vladivostok, e-mail: SecuriAmiX898@yandex.ru

Scientific advisor – Nelly N. Zhamskaya, PhD, Professor

Carbon-based nanomaterials

Abstract. Nanomaterials are one of the leading areas of research in science, along with thermonuclear fusion and robotics. It is likely that they may become one of the most in demand in the future, since humanity lacks durable and versatile materials. This article will point out the advantages and disadvantages of carbon-based nanomaterials.

Keywords: nanomaterials, fullerenes, carbon nanotubes, nanodiamonds, carbon nanofibers, graphen, carbon.

Наноматериалы – материалы, содержащие структурные элементы, геометрические размеры которых хотя бы в одном измерении не превышают 100 нм, и обладающие качественно новыми свойствами, функциональными и эксплуатационными характеристиками. Минимальный же размер равен 1 нм.

Такой выбор размеров не случаен – нижний предел обусловлен симметричностью кристалла. Каждый кристалл имеет свой строгий набор симметричных элементов, и в какой-то момент некоторые элементы начинают теряться, что приводит к исчезновению свойств наноматериала. Величина верхнего предела обусловлена тем, что заметные и интересные с технической точки зрения изменения физико-механических свойств материалов (прочности, твердости, коэрцитивной силы и др.) начинаются при снижении размеров зерен именно ниже 100 нм.

Физическая специфика наноматериалов: для наночастиц доля атомов, находящихся в тонком поверхностном слое (его толщину принимают, как правило, порядка 1 нм), по сравнению с мезо- и микрочастицами заметно возрастает. Действительно, доля приповерхностных атомов будет пропорциональна отношению площади поверхности частицы S к ее объему V .

У поверхностных атомов в отличие от атомов, находящихся в объеме твердого тела, задействованы не все связи с соседними атомами. Для атомов, находящихся на выступах и

уступах поверхности, ненасыщенность связей еще выше. В результате в приповерхностном слое возникают сильные искажения кристаллической решетки, и даже может происходить смена типа решетки.

Следующей причиной специфики свойств наноматериалов является увеличение объемной доли границ раздела с уменьшением размера частиц в наноматериалах. К примеру, с уменьшением размера зерна от 1 мкм ($1 \text{ мкм} = 1 \times 10^{-6} \text{ м}$) до 2 нм ($1 \text{ нм} = 1 \times 10^{-9} \text{ м}$) объемная доля межзеренной компоненты (границ раздела) увеличивается с 0,3 до 87,5 %. После уменьшения размера зерна ниже 10 нм начинает сильно возрастать доля тройных стыков. С этим связывают аномальное падение твердости в этом интервале размеров зерна.

Важным фактором, действующим в наноматериалах, является также склонность к появлению кластеров. Облегчение миграции атомов (групп атомов) вдоль поверхности и по границам раздела и наличие сил притяжения между ними, которые для наноматериалов больше по сравнению с традиционными материалами, часто приводят к процессам самоорганизации островковых, столбчатых и других кластерных структур на подложке. Этот эффект уже используют для создания упорядоченных наноструктур для оптики и электроники.

Стоит отметить, что ряд учёных указывает на возможность проявления квантовых размерных эффектов в размерном диапазоне меньше 10 нм. Квантовые эффекты будут выражаться, в частности, в виде колеблющегося изменения электрических свойств, например, проводимости [1].

Для лучшего понимания, выделим несколько видов наноматериалов:

- Фуллерен (рис. 1, 2).
- Углеродные нанотрубки (рис. 3, 4).
- Наноалмазы (рис. 5, 6).
- Углеродные нановолокна (рис. 7).
- Графен (рис. 8).

Фуллерен – молекулярное соединение, представляющее собой выпуклые замкнутые многогранники, состоящие из трёхкоординированных атомов углерода [2].

Фуллерен может из-за своего уникального строения вмещать в себя атом другого элемента, но не слишком большого, допустим, N или Ca, Be, инертные газы. Такие фуллерены называются эндоэдральными (рис. 2). Такое же возможно и снаружи, такие фуллерены будут экзоэдральными [3].

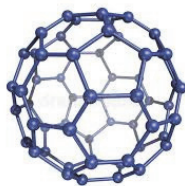


Рисунок 1 – Фуллерен

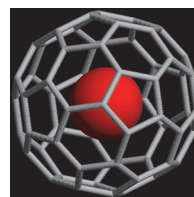


Рисунок 2 – Эндоэдральный фуллерен

Уникальные свойства фуллеренов (способность адсорбировать H_2 , очистка газов, хранение радиоактивных изотопов, оптические и смазочные свойства) исследуют для применения в разных областях. Также фуллерены – мощнейший антиоксидант, чьё действие в 100–1000 раз мощнее всех известных до него антиоксидантов [4].

Фуллерен подобен контейнеру – оболочка с полостью внутри, что и открывает поразительную ширину его применений от очистки газов до медицины и хранения радиоактивных изотопов [5].

Углеродные нанотрубки – аллотропная модификация углерода, представляющая собой полую цилиндрическую структуру диаметром от десятых до нескольких десятков нанометров и длиной от одного микрометра до нескольких сантиметров [6] (при этом существуют технологии, позволяющие сплести их в нити неограниченной длины [7]), состоящие из одной или нескольких свёрнутых в трубку графеновых плоскостей [8].

Углеродная нанотрубка из-за своего строения в 50 раз прочнее стали [9], но её и труднее добыть. Всего существует два типа нанотрубок – одностенная (рис. 3) и многостенная (рис. 4) [8].

Помимо того что нанотрубки отличаются повышенной прочностью (они держат 1 т стали на 1 квадратный миллиметр, теоретически), они демонстрируют целый спектр самых неожиданных электрических, магнитных и оптических свойств. Например, в зависимости от конкретной схемы сворачивания графитовой плоскости нанотрубки могут быть и проводниками и полупроводниками. Они нашли применение в фотонике, оптике, электронике, для создания сенсоров и биочипов, производстве нанокомпозитов и во многих других областях. И это лишь малая часть возможных применений, предполагается, что трубки можно использовать и при строительстве космического лифта. Один из наиболее перспективных наноматериалов [8].

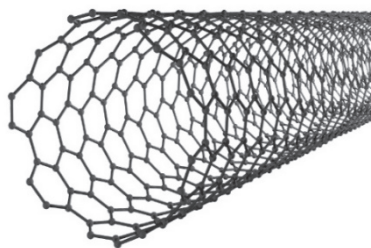


Рисунок 3 – Одностенная нанотрубка

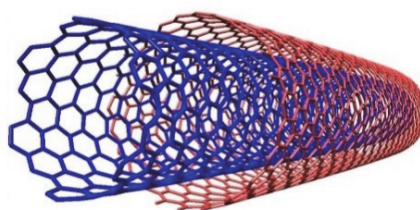


Рисунок 4 – Многостенная нанотрубка

Наноалмазы – углеродная наноструктура с алмазной кристаллической решёткой (сингонией, рис. 5), что делает её похожей на алмаз [10]. Наноалмазы, введенные в материалы, играют роль мощного структурообразователя, обеспечивая дисперсионное упрочнение композиции.

Среди большого числа областей применения НА в настоящее время лидируют три основных направления: ~ 70 % используемых НА приходится на финишное полирование, ~ 25 % НА используют в гальванике и ~ 5 % – в масляных композициях. В ближайшей перспективе чрезвычайно емкими областями применения НА могут стать производства полимер-алмазных композиций, катализаторов с переносом заряда и модифицированных биостойких бетонов [11].

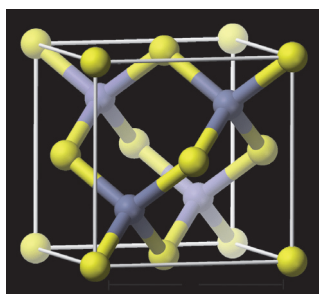


Рисунок 5 – Сингония

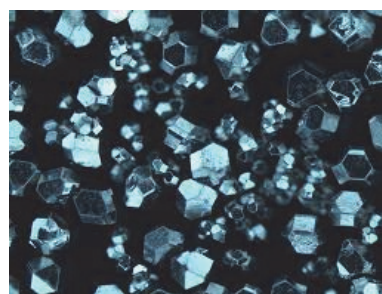


Рисунок 6 – Наноалмазы

Углеродные нановолокна – нитевидные частицы, построенные из очень большого количества графеновых слоев, уложенных под определенным углом относительно оси волокна. Диаметр волокон варьируется в широком диапазоне, достигая в некоторых случаях 200 нм [12].

Углерод может существовать в форме трубчатых микроструктур, называемых нитями или волокнами. В последние десятилетия уникальные свойства углеродных волокон рас-

ширили научную базу и технологию композитных материалов [13]. УНВ привлекли большое внимание учёных своими потенциальными термическими, электрическими, экранирующими и механическими свойствами. Благодаря их исключительным свойствам и низкой стоимости они в настоящее время все чаще и чаще используются в различных материалах, таких как композиты.

Свойства углеродных нановолокон:

1. **Обладают высокими механическими и прочностными характеристиками.** Это значит, что они способны играть роль армирующего элемента в различных композитных материалах.

2. **Обладают способностью обратимо деформироваться под действием различных видов нагрузки без разрушения, в том числе в ходе одноосного растяжения, многократных циклических нагрузок.**

3. Обладают электро- и теплопроводностью [12].

Графен – двумерная аллотропная модификация углерода, образованная слоем атомов углерода толщиной в один атом. Атомы углерода находятся в sp^2 -гибридации и соединены посредством σ - и π -связей в гексагональную двумерную кристаллическую решётку [14].

По оценкам, графен обладает большой механической жёсткостью [15] и рекордно большой теплопроводностью [16]. Высокая подвижность ионов, которая оказывается максимальной среди всех известных материалов (при той же толщине), делает его перспективным материалом для использования в самых различных приложениях, в частности, как будущую основу нанoeлектроники [17] и возможную замену кремния в микросхемах [14].

К сожалению, так как промышленное производство графена не налажено, то в данный момент его массовая интеграция в электронику и энергетику невозможна.

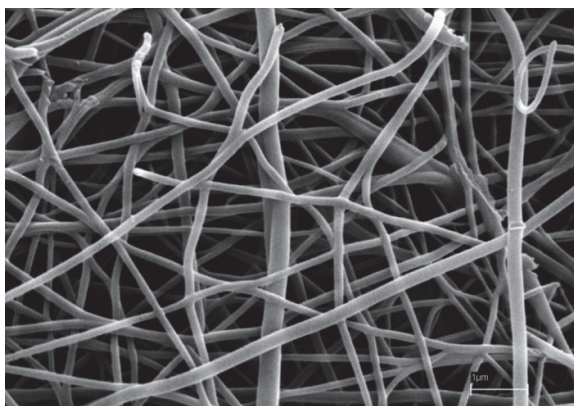


Рисунок 7 – Углеродные нановолокна

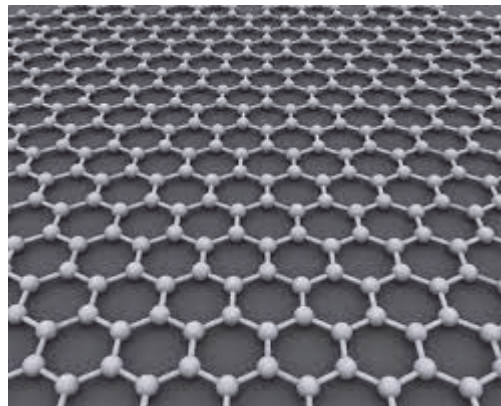


Рисунок 8 – Графен

Как итог, хочется сказать, что наноматериалы – перспективная ветвь развития технологий, которая в будущем позволит человечеству отказаться от других, менее эффективных и дорогих материалов для строительства и электроники. Можно только надеяться, что в мире и в России в частности сделают упор на нанотехнологии, что позволит нам укрепить экономику и повысить общий уровень развития страны и человечества.

Библиографический список

1. Балоян Б.М., Колмаков А.Г., Алымов М.И., Кротов А.М. Наноматериалы. Классификация, особенности свойств, применение и технологии получения // Физические и химические науки. 2007. С. 3, 10, 12, 16–20.
2. Фуллерен [Электронный ресурс]. Википедия. Свободная энциклопедия. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Фуллерен> (дата обращения: 04.04.2022).
3. Сидоров Л.Н., Иоффе И.Н. Эндоздральные фуллерены // Соросовский образовательный журнал. 2001. № 8. С. 31.

4. Джагаров Д.Э. Алхимия «Волшебной сажи» – перспективы применения фуллерена C₆₀ в медицине. Биомолекула.ру. 2012.
5. Кожитов Л.В., Запороцкова И.В., Козлов В.В. Перспективные материалы на основе углерода // Химические науки. 2009–2010. № 4(10). С. 67.
6. Laboratory Grows World Record Length Carbon Nanotub. Режим доступа: URL: <https://www.sciencedaily.com/releases/2004/09/040917091336.htm>.
7. Spinning nanotube fibers at Rice University. Режим доступа: URL: <https://m.youtube.com/watch?v=4XDJC64tDR0>.
8. Углеродные нанотрубки [Электронный ресурс]. Википедия. Свободная энциклопедия. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Углеродные_нанотрубки (дата обращения: 04.04.2022).
9. Александр Грек. Огонь, вода и нанотрубки // Популярная механика. 2017. № 1. С. 39–47.
10. Наноалмаз [Электронный ресурс]. Википедия. Свободная энциклопедия. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Наноалмаз> (дата обращения: 04.04.2022).
11. Долматов В.Ю. Детонационные наноалмазы: синтез, строение, свойства и применение // Химические науки. 2007. С. 26–27.
12. Углеродные нановолокна [Электронный ресурс]. Вторая индустриализация России. Режим доступа: <https://втораяиндустриализация.рф/uglerodnyie-nanovolokna/> (дата обращения: 04.04.2022).
13. Углеродные нановолокна [Электронный ресурс]. Википедия. Свободная энциклопедия. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Углеродные_нановолокна (дата обращения: 04.04.2022).
14. Графен [Электронный ресурс]. Википедия. Свободная энциклопедия. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Графен#Двухслойный_графен (дата обращения: 04.04.2022).
15. Bunch J.S. et. al. Electromechanical Resonators from Graphene Sheets Science 315, 490 (2007). Режим доступа: URL: doi:10.1126/science.1136836 .
16. Balandin A.A. Extremely High Thermal Conductivity of Graphene // Experimental Study, Nano Letters. 2008. Vol. 8, No. 3, 902–907. Режим доступа: URL: <https://arxiv.org/abs/0802.1367>.
17. Chen Zh. et. al. Graphene Nano-Ribbon Electronics. Physica E 40, 228 (2007). Режим доступа: URL: doi: 10.1016/j.physe.2007.06.020.

Алексей Сергеевич Максаков

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТПб-112, Россия, Владивосток, e-mail: maksakov.as@stud.dgtru.ru

Научный руководитель – Ольга Александровна Апанасенко, канд. хим. наук, доцент

Пищевые добавки в продуктах питания

Аннотация. Посвящена изучению и классификации пищевых добавок в продуктах питания. Рассматриваются группы, на которые делятся пищевые добавки, обозначение в пищевой промышленности и их безопасность для здоровья человека.

Ключевые слова: пищевые добавки, безопасность, применение, технология.

Alexey S. Maxakov

Far Eastern State Technical Fisheries University, TPb-112, Russia, Vladivostok, e-mail: maksakov.as@stud.dgtru.ru

Scientific adviser – Olga A. Apanasenko, PhD, Associate Professor

Food additives in food

Abstract. This article deals with the study and grouping of food additives in foodstuffs. The article discusses what groups food additives are divided into, their designation in the food industry and their safety for human health.

Keywords: food additives, safety, application, technology.

Пищевые добавки – не изобретение нашего времени, они используются человеком в течение тысячелетий. Как только человек начал заниматься земледелием и скотоводством, возникла необходимость делать запасы пищи и заботиться о ее сохранности. Так было открыто консервирующее действие соли, дыма, холода, уксуса. Последний, как предполагают, получен случайно из прокисшего вина. В XIV в. в Европе начали применять селитру для засолки мяса и рыбы, изобрели другие способы консервирования. Вместе с тем на протяжении многих веков эта сторона человеческой деятельности практически не развивалась, что приводило к огромной потере продуктов питания, снижению их питательной ценности.

К началу XX в. – с возникновением крупных городов, развитием сельского хозяйства и пищевых производств – обострились проблемы сохранности и безопасности продуктов питания. Для решения этих проблем в продукты питания стали добавлять различные вещества химической и биологической природы, препятствующие развитию микроорганизмов. XX в. характеризуется бурным развитием этой отрасли. Применение пищевых добавок стало смещаться из области домашней кухни в область промышленного изготовления продуктов. При этом выделяются следующие направления:

- увеличение срока хранения продукта;
- улучшение технологических свойств;
- обеспечение высоких органолептических качеств продукта.

Пищевые добавки – вещества, добавляемые в технологических целях в пищевые продукты в процессе производства, упаковки, транспортировки или хранения для придания им желаемых свойств, например, определённого аромата (ароматизаторы), цвета (красители),

длительности хранения (консерванты), вкуса, консистенции и т.д. Некоторые люди стремятся употреблять в пищу продукты без добавок, хотя в строгом смысле слова соль и перец тоже ими являются [0].

В настоящее время в мировой пищевой промышленности используется около 2 тыс. пищевых добавок. Огромные масштабы их распространения потребовали от всемирного сообщества единой классификации, гигиенической регламентации, разработки способов и технологий применения, что представляет собой приоритетные направления в области товарной экспертизы пищевых добавок [0].

Одним из путей гармонизации явилась разработка международной цифровой системы кодификации пищевых добавок (International Numbering System – INS), которая включена в кодекс ФАО/ВОЗ для пищевых продуктов Codex Alimentarius (Ed. 2, V. 1). Каждой пищевой добавке присвоен цифровой трех- или четырехзначный номер с предшествующим ему буквосочетанием «INS», в Европе – с предшествующим ему литерой «Е» (Europe) [0].

Она сопровождается индексом, который соответствует определенной пищевой добавке, поскольку часто названия добавок бывают длинными и труднопроизносимыми. Согласно системе «Кодекс алиментариус».

Использование пищевых добавок оправдано только в тех случаях, когда это обусловлено спецификой технологического процесса, не вводит в заблуждение потребителей и отвечает четко определенной технологической потребности, например, необходимости сохранить пищевую ценность продукта питания или повысить его стабильность [0].

Пищевые добавки могут быть растительного, животного или минерального происхождения. Также существуют синтетические добавки. Их сознательно вводят в состав продуктов питания, что служит достижению специальных технологических целей, о чем потребитель, как правило, даже не подозревает. Сегодня применяется несколько тысяч пищевых добавок, каждая из которых выполняет определенную функцию и служит обеспечению безопасности или улучшению внешнего вида продуктов питания. ВОЗ совместно с ФАО разделяет пищевые добавки на 3 широкие категории в зависимости от их функции [0].

Вкусоароматические добавки

Вкусоароматические добавки – вводимые в продукты питания для улучшения их аромата или вкуса – являются наиболее многочисленной группой добавок, применяемых в пищевой промышленности. При производстве широкого спектра продуктов питания от кондитерских изделий и безалкогольных напитков до злаковых хлопьев, пирожных и йогурта. К натуральным вкусоароматическим добавкам относятся, например, смеси из орехов, фруктов или специй, а также добавки, изготовленные из овощей или вина. Кроме того, существуют вкусоароматические добавки, имитирующие натуральные вкус и аромат [0].

Ферментные препараты

Ферментные препараты – добавки, которые могут присутствовать или не присутствовать в конечном продукте. Ферменты – это природные белки, которые ускоряют биохимические реакции путем дробления более крупных молекул на составные части меньшего размера. Их выделяют из растительного или животного сырья или из микроорганизмов, например бактерий, и используют в качестве альтернативы химическим катализаторам. Главным образом, они используются в хлебопечении (для улучшения свойств теста), в производстве фруктовых соков (для повышения выхода продукта), в виноделии и пивоварении (для улучшения процесса ферментации), а также в сыроделии (для улучшения свертываемости молока) [0].

Прочие добавки

Существуют и другие типы пищевых добавок, используемых в разных целях, например, для увеличения срока хранения, придания цвета или сладкого вкуса. Они добавляются на разных этапах в процессе приготовления, упаковки, перевозки или хранения продуктов питания и, в конечном итоге, они становятся частью состава пищевого продукта.

Консерванты замедляют разложение продуктов питания под действием плесени, воздуха, бактерий или дрожжей. Кроме сохранения качества пищевых продуктов консерванты

помогают бороться с их заражением болезнетворными микроорганизмами, способными вызывать различные болезни пищевого происхождения, включая опасное для жизни заболевание – ботулизм. Красители вводят в состав продуктов питания для возвращения им цвета, утраченного в процессе приготовления, или для придания более привлекательного внешнего вида. Подсластители, не являющиеся сахарами, часто применяются в качестве альтернативы сахару, поскольку они обладают низкой или нулевой энергетической ценностью [0].

Большинство пищевых добавок – это химические вещества, среди них есть полезные, нейтральные и опасные. Не все из них разрешены для применения в России (поскольку окончательно не завершён комплекс их испытаний), а некоторые категорически запрещены [0]. Запрещенные пищевые добавки в РФ приведены в таблице.

Название	Тип	Код
Алканит	Краситель	E103
Цитрусовый красный 2	Краситель	E121
Красный амарант	Краситель	E123
Красный 2G	Краситель	E128
Парагидроксибензойной кислоты пропиловый эфир	Консервант	E216
Парагидроксибензойной кислоты пропилового эфира натриевая соль	Консервант	E217
Формальдегид	Консервант	E240

Наиболее часто используемые в продуктах питания группы пищевых добавок, следующие:

- пищевые красители (E 100–E 199);
- консерванты (E 200–E 299);
- антиокислители (E 300–E 399);
- эмульгаторы, стабилизаторы (E 400–E 499).

Помимо перечисленных используются дополнительные группы, такие как регуляторы кислотности, улучшители муки, антикомкователи, усилители запаха и вкуса, глазирователи, подсластители, загустители, желирующие вещества, упаковочные газы и т.д. (E500 и т.д.) [0].

Проблема в том, что не все пищевые добавки, используемые в промышленности, хорошо изучены. Типичный пример – подсластители, искусственные заменители сахара: сорбит (E420), аспартам (E951), сахарин (E954) и др. Долгое время медики считали их абсолютно безопасными для здоровья и назначали как больным сахарным диабетом, так и просто желающим похудеть. Однако в последние два десятилетия выяснилось, что сахарин является канцерогеном. Во всяком случае, потреблявшие его лабораторные животные болели раком, правда, только в том случае, если съедали сахарин в объеме, сопоставимом с их собственным весом. Ни один человек на такое не способен, а значит, и рискует гораздо меньше.

Не зря говорят: мы состоим из того, что едим. Но, любой человеческий организм индивидуален и каждый может воспринимать пищевую добавку совершенно по-разному, один – спокойно, другой – воспринять как отраву. Поэтому, прежде чем применяться в продуктах, все пищевые добавки проходят обязательную сертификацию, подтверждающую, что они соответствуют принятым нормам и стандартам ГОСТа [0].

Несмотря на то, что многие пищевые добавки считаются официально безвредными, такого рода вещества все же являются чужеродными для организма. А ведь микрофлора ки-

шечника человека имеет свои особенности – и это нужно учитывать. Например, нитрат калия и нитрат натрия, используемые для приготовления сосисок, колбас и копченостей, под влиянием незрелой микрофлоры могут переходить в нитриты – токсичные вещества, что, в свою очередь, может вызвать пищевое отравление [0].

Конечно, в современном мире полностью оградить человека от пищевых добавок невозможно. Но все же стоит уделить чуть больше внимания изучению состава приобретаемого продукта. Не стоит забывать, что здоровье человека во многом зависит от правильного питания.

Исходя из этого, мы делаем вывод, что пищевые добавки являются одним из главных элементов в технологии пищевой промышленности. Проблема в их применении состоит в том, что этот вопрос изучен недостаточно, так как ученые постоянно открывают как положительные, так и негативные влияния на здоровье человека той или иной добавки.

Библиографический список

1. The Oxford Companion to Food / Alan Davidson, Tom Jaine. Oxford University Press, 2014. ISBN 978-0-19-104072-6.
2. Позняковский В.М Гигиенические основы питания: качество и безопасность пищевых продуктов. Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. 456 с.
3. Интернет-ресурс глобального веб-сайта ВОЗ. <https://www.who.int/ru/news-room/factsheets/detail/food-additives>.
4. Зайцев А.Н. О безопасных пищевых добавках и «зловещих» символах «Е» // Экология и жизнь.
5. Харитонов С.Н. Разрешенные и запрещенные пищевые добавки // Спрос.

УДК 667.212

Алексей Сергеевич Максаков

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. ТПб-112, Россия, Владивосток, e-mail: maksakov.as@stud.dgtru.ru

Научный руководитель – Ольга Александровна Апанасенко, канд. хим. наук, доцент

Физико-химические методы анализа пищевых продуктов

Аннотация. Рассмотрены физико-химические методы анализа пищевых продуктов. На основе этих методов можно определить качество пищевых продуктов и, соответственно, безопасность их употребления.

Ключевые слова: аналитическая химия, физико-химические методы, хроматография, оптические методы, электрохимические методы анализа и потенциометрические методы анализа.

Alexey S. Maksakov

Far Eastern State Technical Fisheries University, TPb-112, Russia, Vladivostok, e-mail: maksakov.as@stud.dgtru.ru

Scientific adviser – Olga A. Apanasenko, PhD, Associate Professor

Physico-chemical methods of food analysis

Abstract. In this article, the physico-chemical methods of food analysis have been reviewed. On the basis of these methods it is possible to determine the quality of foodstuffs and therefore the safety of their consumption.

Keywords: analytical chemistry, physico-chemical methods, chromatography, optical methods, electrochemical methods of analysis and potentiometric methods of analysis.

В технологии изготовления пищевых продуктов качество и состав сырья, эффективность производственных процессов, экологическая безопасность, соответствие выпускаемой продукции установленным нормам, соблюдение санитарно-гигиенических требований имеют большое значение. Решение всех перечисленных вопросов требует знания физико-химических методов анализа пищевого сырья и готовых продуктов, освоение которых для инженеров-технологов очень важно.

Полноценность, пищевые и биологические свойства продуктов питания сохраняются при условии их высокого качества. Для определения доброкачественности применяются разнообразные методы: органолептические, химические, физические, микробиологические, биологические, радиометрические и др. Чаще всего используют методы, предусмотренные стандартами для исследования тех или иных пищевых продуктов. Данные методы объединены общей наукой – аналитической химией.

Аналитическая химия – наука о методах и средствах определения, изучения состава, структуры химических систем, а также разделения и идентификации веществ. В настоящее время аналитическая химия располагает многочисленными и весьма разработанными методами. Методы анализа принято подразделять на химические, биологические и инструментальные (физические и физико-химические) [0].

Инструментальные методы анализа (физические и физико-химические) основаны на изучении физических свойств веществ или продуктов их реакции с помощью приборов. Из

них важное значение имеют: оптические методы (атомно-абсорбционный, молекулярно-абсорбционный, люминесцентный, рефрактометрический, эмиссионная фотометрия пламени); электрохимические методы (потенциометрия, кондуктометрия, вольтамперометрия); хроматографические методы [0].

Физико-химические методы анализа (исследования) широко используют на предприятиях пищевой промышленности для контроля качества и показателей безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Повышение эффективности аналитического контроля требует автоматизации его операций. Решение этих задач возможно лишь на базе знаний теоретических и практических основ аналитической химии. Физико-химические методы анализа используют также в научных исследованиях и при установлении государственных стандартов на всю выпускаемую продукцию в различных отраслях промышленности. Это объясняется высокими аналитическими и метрологическими характеристиками методов. К их числу следует отнести высокую чувствительность и большие диапазоны определяемых содержаний различных компонентов продовольственного сырья и пищевых продуктов, высокую селективность и экспрессность анализа, а также его универсальность.

Физико-химические методы характеризуются быстротой выполнения анализа, высокой степенью точности и малым количеством пробы при анализе. К ним относятся: хроматографический метод, оптические методы, электрохимические методы и потенциометрические методы.

Хроматография – метод разделения, анализа и физико-химического исследования веществ, основанный на распределении компонентов смеси между двумя фазами, одна из которых неподвижна, а другая направленно движется относительно первой [0]. Характерными признаками хроматографии являются: наличие достаточно большой поверхности раздела между фазами и динамический способ выполнения разделения (направленное движение одной фазы относительно другой). Сочетание этих двух признаков делает хроматографию высокоэффективным методом разделения, позволяющим отделять друг от друга очень близкие по своим свойствам вещества, даже такие, как изотопы элементов или оптически активные изомеры. Если отсутствует хотя бы один из этих признаков, нет и хроматографии как эффективного метода разделения. Традиционная и сверхбыстрая жидкостная хроматография в пищевой промышленности применяются как в аналитических, так и препаративных целях: разделение, очистка и выделение аминокислот, белков, ферментов, анализ углеводов, микотоксинов, антибиотиков, консервантов и др. Наглядным примером, показывающим возможности ЖХ, является определение с ее помощью консервантов типа сорбиновой и бензойной кислот и их солей (сорбатов калия и кальция, бензоат натрия). Они часто применяются в производстве маргаринов, майонезов, соусов и салатных заправок, безалкогольных напитков, при консервировании фруктов и овощей, мясных изделий и прочих продуктов.

Оптические методы – основаны на измерении эффектов взаимодействия электромагнитного излучения оптического диапазона с веществом. Электромагнитное излучение представляет собой вид энергии и характеризуется частотой [0].

В зависимости от области применяемого оптического диапазона различают анализ в ультрафиолетовой (УФ, 10 – 380 нм), видимой (380 – 760 нм) и инфракрасной (ИК, 760 нм – 100 мкм) областях спектра. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом может быть различным. По типу этого взаимодействия методы оптического анализа можно классифицировать следующим образом. Методы, основанные на измерении эффектов поляризации – рефрактометрия, интерферометрия и поляриметрия [0].

В спектральных методах анализа используется способность атомов и молекул поглощать и испускать электромагнитное излучение. Абсорбционные методы основаны на измерении поглощения веществом светового излучения. Различают молекулярно-абсорбционные и атомно-абсорбционные методы анализа, которые отличаются, в частности, способами возбуждения вещества. Методы, основанные на измерении интенсивности света, излучаемого веществом, называют эмиссионными. К атомно-эмиссионным относят –

эмиссионный спектральный анализ, в том числе эмиссионную пламенную фотометрию, к молекулярно-эмиссионным – флуориметрию. Методы, основанные на измерении интенсивности света, рассеянного или пропущенного суспензией вещества, называют нефелометрией и турбидиметрией [0].

Атомно-абсорбционная спектрометрия и атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой – два лучших решения для количественного определения содержания элементов в пищевых продуктах [0]. Атомно-абсорбционный спектрофотометр позволяет достичь максимальной эффективности определения элементов с использованием как пламенной, так и электротермической атомизации. Спектрометры с индуктивно-связанной плазмой представляют собой системы, характеризующиеся превосходной точностью, необходимой для одновременного быстрого определения большого числа химических элементов, вне зависимости от уровня их концентраций в питьевой, минеральной воде, в вине и других напитках. Это крайне важно, например, для оценки содержания токсичных веществ, таких как мышьяк, свинец, кадмий и др. Высокочувствительные спектрометры «Шимадзу» позволяют их обнаруживать даже в следовых количествах [0].

Наиболее распространенным для анализа водных экстрактов пищевых продуктов и воды является потенциометрический (ионометрический) метод. Этот метод широко используется для измерения pH, по величине которого можно судить о свежести мяса, молока, соков и других продуктов, а также для количественного определения нитратов в свежей продукции растениеводства. Метод привлекает простотой, быстротой выполнения, возможностью вести определения в мутных и окрашенных средах [0].

Электрохимические методы анализа (ЭХМА) основаны на измерении электрохимических свойств анализируемых систем, исследовании процессов, происходящих на электродах или в межэлектродном пространстве. Аналитическим сигналом может служить любой электрический параметр (потенциал, сила тока, количество электричества, сопротивление и др.), функционально связанный с количеством определяемого компонента и поддающийся правильному измерению [0].

Методы потенциометрического анализа основаны на измерении разности потенциалов (ЭДС) электрохимических цепей, состоящих из индикаторного электрода и электрода сравнения, опущенных в раствор с определяемым веществом. При потенциометрических измерениях электрохимическая система находится в состоянии равновесия, так как суммарный ток, протекающий между электрохимической системой и внешней измерительной цепью, равен нулю или близок к нему. Проведение измерений ЭДС электрохимических цепей не оказывает влияния на равновесия [0].

Различают два вида потенциометрических измерений: прямые и косвенные. В случае прямой потенциометрии («ионометрии») измеряют величину ЭДС и по ней находят активность (концентрацию) определяемого иона. Электродная реакция, используемая в прямой потенциометрии, обязательно должна быть обратимой. В случае косвенной потенциометрии («потенциометрического титрования») измеряют величину ЭДС, которая изменяется в ходе химической реакции между определяемым веществом и титрантом. В данном методе желательно, чтобы хотя бы одна из полуреакций была обратимой. Данный метод дает возможность проводить анализ пищевых продуктов:

- на наличие нитритов и нитратов в мясных продуктах;
- измерение pH сиропов;
- определение калия в молоке;
- определение крахмала в колбасных изделиях.

Исходя из этого, мы делаем вывод, что физико-химические методы анализа пищевых продуктов помогают быстро и точно определить качество и безопасность продукта. И каждый метод будет уникален, так как для установления нужной характеристики продукта, соответственно, будет определен метод физико-химического анализа.

Библиографический список

1. Физико-химические методы анализа (исследования): учеб.-метод. пособие / сост. Е.В. Короткая, И.В. Тимощук, Н.С. Голубева, А.К. Горелкина; Кемеровский государственный университет. Кемерово, 2019.
2. Ярышев Н.Г., Медведев Ю.Н., Токарев М.И., Бурихина А.В., Камкин Н.Н. Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе: учеб. пособие 2-е изд., перераб. и доп. М.: Химия, 2015.
3. Оптические измерения: метод. указания / В.И. Соколов, Н.А. Новикова. Невинномысск, 2015.
4. Тремасова М., Борисова Т. Определение пестицидов. Решения Шимадзу // Аналитика. 2016.
5. Жебентяев А.И., Жерносек А.К., Талуть И.Е. Электрохимические методы анализа. Витебск, 2015.

УДК 547

Раиса Александровна Мальцева

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
гр. БТб-212, Россия, Владивосток, e-mail: kkkk01_00@mail.ru

Научный руководитель – Юрий Васильевич Иванов, канд. хим. наук, доцент

Теоретическое исследование направления и термодинамический подход перегруппировки Валлаха

Аннотация. На основе квантовохимического полуэмпирического расчёта методом РМЗ рассчитано преимущественное направление перегруппировки Валлаха некоторых несимметричных замещённых азоксибензолов. В работе описан механизм протекания реакции Валлаха.

Ключевые слова: органическая химия, Валлах, химическая термодинамика, РМЗ, направленность реакции.

Raisa A. Maltceva

Far Eastern State Technical Fisheries University, BTb-212, Russia, Vladivostok, e-mail:
kkkk01_00@mail.ru

Scientific adviser – Yuri V. Ivanov, PhD, Associate Professor

Theoretical study of the direction and thermodynamic rearrangement of Wallach

Abstract. The paper describes the mechanism of the Wallach reaction.

Keywords: organic chemistry, Wallach, chemical thermodynamics, PM3, reaction direction.

Введение

Органические соединения с азотсодержащей функциональной группой играют исключительно важную роль в природных и технологических процессах. Среди них есть лекарственные препараты, красители, пестициды, взрывчатые вещества и др. Большим теоретическим и практическим значением этих соединений стимулируется изучение химических свойств азотсодержащих функциональных групп, таких, в частности, как азоксибензолы, которые среди органических соединений азота занимают особое место благодаря их способности к перегруппировке с образованием нового класса соединений. Этим вызван интерес к открытой более 100 лет назад перегруппировке Валлаха [1], которая заключается в превращении азоксибензола в замещённые оксиоксиазобензолы. Перегруппировка Валлаха экспериментально подробно изучена на примере симметричного азоксибензола. Между тем особенности протекания реакции в несимметричных азоксибензолах остаются до сих пор неизвестными.

Задача настоящего исследования состояла в теоретическом расчёте наиболее термодинамически выгодного изомера при перегруппировке несимметричного ароматического азоксибензола с заместителями в орто-положении с целью предотвращения протекания побочных процессов. В качестве расчётного метода был выбран метод РМЗ [2], параметризованный для расчёта органических соединений и входящий в комплекс программ МОРАС [3].

Данные расчётов приведены в таблице.

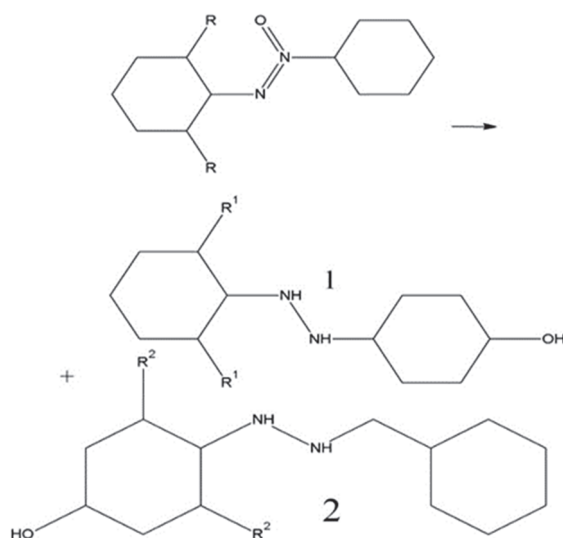


Схема реакции Валлаха

Теплота образования исходных веществ и продуктов реакции (Ккал/моль)

Орто-заместитель	Энергия		
	Исход.	Продукт 1	Продукт 2
R^1, R^2			
$-\text{CH}_3$	-3334,7579	-3376,6637	-3376,3239
$-\text{CF}_3$	-3432,1941	-3470,8984	-3469,2317

Можно видеть, что согласно расчётам оба продукта обладают меньшей энергией, чем исходный азоксибензол, а следовательно, реакция является термодинамически выгодной как для электронодонорного заместителя (CH_3), так и для электроноакцепторного (CF_3). Однако в случае трифторметильных заместителей в орто-положении термодинамически более стабильным является изомер 1.

Таким образом, исходя из полученных результатов расчетов, в случае электроотрицательного заместителя термодинамически выгодно направление перегруппировки в сторону образования окси-производного в пара-положении незамещённого бензольного кольца.

Библиографический список

1. Otto Wallach and E. Belli, Chem. Ber., 13, 525 (1880).
2. Optimization of Parameters for Semi-Empirical Methods II–Applications, J.J.P. Stewart, J. Comp. Chem., 10:221 (1989). (These two references refer to H, C, N, O, F, Al, Si, P, S, Cl, Br and I).
3. MOPAC2016, James J. P. Stewart, Stewart Computational Chemistry, Colorado Springs, CO, USA, HTTP://OpenMOPAC.net (2016).

УДК 664.951

Ольга Дмитриевна Серова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, гр. БТб-112, Россия, Владивосток, e-mail: olya_serova_03@inbox.ru

Научный руководитель – Людмила Степановна Бянкина, канд. хим. наук, доцент

Алюминий в пищевых продуктах и напитках: биологическое действие, применение в пищевой промышленности

Аннотация. Описано, как алюминий может повлиять на организм человека, источники поступления данного вещества в организм и пример: алюмосиликат натрия.

Ключевые слова: алюминий, влияние, источники, алюмосиликат натрия.

Olga D. Serova

Far Eastern State Technical Fisheries University, BTb-112, Russia, Vladivostok, e-mail: olya_serova_03@inbox.ru

Scientific advisor – Ludmila S. Byankina, PhD, Associate Professor

Aluminum in food and beverages: biological effect, application in the food industry.

Abstract. The article describes how aluminum can affect the human body, the sources of intake of this substance in the body and an example: sodium aluminosilicate.

Keywords: aluminum, influence, sources, sodium aluminosilicate.

Влияние на человеческий организм алюминия – это достаточно актуальная тема, учитывая широкое применения химического элемента. Довольно часто люди задаются вопросом, вреден ли пищевой алюминий? Как влияет металл на живые организмы?

На самом деле человек буквально пропитан алюминием. Металл содержится в различных видах практически по всей системе организма. Также алюминий способен скапливаться в мозге, почках, лёгких, опорно-двигательной системе, печени и нервных структурах. Но особые функции вещество выполняет при строении или регенерации тканей эпителия и плотной соединительной. Биологическая роль алюминия в организме человека немаловажна, так как оказывает активное влияние на пищеварительный тракт: способствует процессам желез эндокринной системы, принимает участие в формировании соединений белков и фосфатов, регулирует активность ферментов пищеварения, содействует восстановлению клеток, во время переваривания пищевых веществ повышает действенность пищеварительного сока. Положительное физиологическое действие алюминий может принести тем людям, которые страдают язвенными болезнями, гастритом, остеопарозом или восстанавливаются после переломов [1].

Однако при таком количестве плюсов существует и немало минусов. Например, одним из основных описываемых в литературе нейротоксических эффектов алюминия является его участие в возникновении и развитии состояний деменции, и в частности болезни Альцгеймера. Чешские исследователи показали, что для запусков механизмов болезни Альцгеймера необходим не только алюминий. В ходе экспериментов было обнаружено, что некоторые патологические изменения, связанные с болезнью Альцгеймера, возникали в присутствии фторалюминиевых соединений. По мнению авторов, эти вещества могут высту-

пать в качестве триггеров процессов нарушения дегенерации и гибели клеток. Выводом авторов стало то, что именно это соединение может представлять опасность и является фактором риска развития болезни Альцгеймера [2].

Основными источниками поступления алюминия в организм являются питьевая вода и пища. В питьевую воду вещество попадает как из естественных природных источников, так и путём искусственной добавки этого элемента. Соли алюминия используют в процессе водоподготовки для коагуляции взвешенных веществ и дефторирования воды. Продукты питания могут сами по себе содержать довольно большое количество алюминия, или он может попасть в пищу дополнительно. Одним из специфических источников попадания алюминия в организм является его использование в пищевой промышленности (посуда, упаковочный материал, пищевые добавки).

Также, алюминий входит в состав фармацевтических препаратов. В лекарствах алюминий усиливает синтез простагландинов, способствует образованию защитной плёнки на поверхности повреждённых тканей, адсорбирует желчные кислоты, повышает тонус нижнего пищеводного сфинктера.

Наряду с алиментарным путем поступление алюминия может происходить ингаляционным путем из-за техногенного загрязнения среды обитания. Алюминиевая промышленность – один из основных источников загрязнения атмосферы. Всего в атмосферный воздух населенных мест в зоне влияния производства выбрасывается около 60 тыс. т в год паровых и твердых примесей. От 7,4 до 292 кг/т алюминия выбрасывается в воздушную среду из электролизных цехов [2].

Метаболизм алюминия в организме человека изучен недостаточно, однако известно, что всасывание солей алюминия из желудочно-кишечного тракта незначительно и равно приблизительно 4 % от поступившего алюминия. Есть предположение, что низкое усвоение алюминия может быть обусловлено образованием в кишечнике нерастворимых соединений фосфатных солей. Есть данные, что лимонная и другие органические кислоты могут усиливать всасывание алюминия [2].

Распределяется алюминий в организме человека следующим образом [2], таблица.

Распределение алюминия в организме человека

Организм человека	Содержание AL, мг/г
Кровь	0,024–0,070
Легкие	0,59
Зубы	До 0,3
Мышцы	0,015
Сердце	0,056–0,210
Головной мозг	До 0,016
Ногти	До 0,093 мг/г

Выводится алюминий из организма мочой, калом, потом и выдыхается воздухом. Депонируется алюминий в костях, печени, легких и в сером веществе головного мозга.

Содержание алюминиевых форм в продуктах питания или вспомогательных источниках разнообразно. Самыми распространенными формами являются вода и различные продукты, пригодные в пищу. В воде очень много ядовитых алюминиевых солей, которые скапливаются в жидкости. Элемент попадает в чистую воду даже через очищающие устройства, так как в фильтрационных конструкциях используются квасцы алюминия. Растительные продукты более богаты наличием металла, чем продукция животного рода. Наибольшее количество элемента приходится на: картофель, авокадо, хлебобулочные изделия, баклажан, горох, овес, фасоль, крупу манную, макаронные изделия [1].

Суточная норма алюминия в качестве микроэлемента не до конца установлена учеными, по некоторым данным, количество алюминия в организме должно быть около 2 г, дру-

гие утверждают, что масса металла не должна превышать 50 мг. Стоит отметить, что принимая пищу и воду, ежедневно мы получаем от 30 до 100 мг вещества, в зависимости от места и образа жизни, а также рациона, поэтому употреблять какие-либо другие препараты нецелесообразно. Прием алюминия производится человеком ежедневно, а организм как налаженная механическая машина постоянно выводит излишки металла, усваивая около 4 % [1].

Для того чтобы поддерживать оптимальный баланс алюминия, необходимо уменьшить его поступление путем отказа от продуктов, в которых содержатся красители и консерванты: выпечка, конфеты, колбасы, снеки. Обнаружить присутствие алюминия на покупных продуктах вам поможет маркировка, которая алюминий обозначает под кодом E520-523. Содержание частиц алюминия в такой продукции хоть и невелико, но все же вредно.

Помимо продуктов питания есть продукция, которая также содержит в составе примеси частично или полностью состоит из алюминия. Дезодоранты сухие или аэрозольные на сегодняшний день подвергают наше тело определенному риску. Соли алюминия как активные компоненты, маскирующие неприятные запахи, закупоривают потовые железы, вследствие чего происходит возвращение шлаков в кровоток. Поэтому ученые предлагают использовать более экологичные материалы на основе квасцов или вулканической соли. Любимая всеми женщинами декоративная косметика в виде тональных кремов, помады или туши для ресниц требует продуманного подхода и правильного выбора. Можно избежать большого скопления алюминия в теле, если употреблять магний, цинк, кальций или ионы серебра. Проконтролировать наличие химического элемента в организме можно при помощи сдачи различных анализов [1].

В пищевой промышленности широко используется алюмосиликат натрия.

Алюмосиликат натрия (пищевая добавка E554) относится к стабилизаторам, добавкам, препятствующим комкованию искусственного происхождения. Его в чистом виде можно найти в полевом шпате, слюде и других распространенных минералах. Выглядит как мелкий белый сыпучий порошок без запаха и вкуса. Вещество – предмет долгих споров ученых. Одни признают его безопасным для здоровья человека. Другие уверяют: химическое соединение может стать причиной серьезных недугов. При употреблении в небольших количествах не оказывает негативного влияния. Элиминируется из организма почками. Не накапливается и не нарушает работу внутренних органов и систем. При чрезмерном употреблении может провоцировать нарушения поджелудочной железы, печени и почек [2].

В РФ эта пищевая добавка разрешена в продуктах сухих порошкообразных, включая сахар, сыр, соль и ее заменители (в количестве до 10 г/кг), пряности, сахаристые кондитерские изделия (кроме шоколада). Помимо этого добавка E554 используется в роли осветлителя, сорбента, фильтрующего компонента для вино- и сокоматериалов. Алюмосиликаты натрия природного происхождения используются для изготовления стекла, керамики, цемента. Синтетические являются адсорбентами при разделении, очистке и осушке газов [2].

Таким образом, влияние алюминия на организм человека обусловлено совместным действием с фтором, которое может реализоваться на разных этапах взаимодействия с организмом. Описываемые в литературе сложность и неоднозначность влияния алюминия на организм человека указывают на необходимость дальнейшего изучения данного вопроса.

Библиографический список

1. AL5 Холдинг от 17.02.2020. <https://al5holding.com/news/vliyanie-alyuminiya-na-organizm-cheloveka/>.
2. Некоторые аспекты совместного действия алюминия и фтора на организм человека. Экологическая химия / И.В. Шугалей, А.В. Гарабаджину, М.А. Илюшин, А.М. Судариков. СПб.: Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), 2012.

Ольга Дмитриевна Серова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
гр. БТб-112, Россия, Владивосток, e-mail: olya_serova_03@inbox.ru

Научный руководитель – Нелли Николаевна Жамская, канд. хим. наук, профессор

**Вода как реагент и как среда для химического процесса
(аномальные свойства воды)**

Аннотация. Вода является источником жизни для нашей планеты. Рассмотрены значение, свойства и аномалии этого интересного вещества.

Ключевые слова: вода, химические свойства, реакции, взаимодействие.

Olga D. Serova

Far Eastern State Technical Fisheries University, БТб-112, Russia, Vladivostok, e-mail:
olya_serova_03@inbox.ru

Scientific advisor – Nelly N. Zhamskaya, PhD, Professor

**Water as a reagent and as a medium for a chemical process
(abnormal properties of water)**

Abstract. Water is the source of life for our planet. The article is devoted to the consideration of the meaning, properties and anomalies of this interesting substance.

Keywords: water, chemical properties, reactions, interaction.

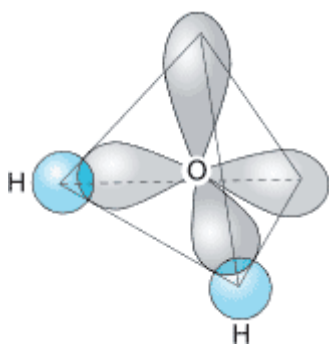
Вода (оксид водорода) – бинарное неорганическое соединение. Его химическая формула H_2O . Молекула воды состоит из двух атомов водорода и одного – кислорода, которые соединены между собой ковалентной связью [1]. При нормальных условиях представляет собой прозрачную жидкость, не имеет запаха, вкуса и цвета (в малом объёме). В твёрдом состоянии называется льдом, снегом или инеем, а в газообразном – водяным паром. Вода также может существовать на гидрофильных поверхностях в виде жидких кристаллов.

Около 71 % поверхности Земли покрыто водой (океаны, моря, озёра, реки, льды), это примерно 361,13 млн км. На Земле около 96,5 % воды приходится на океаны, небольшая часть в реках, озёрах и болотах, и самая малая часть – в облаках. Большая часть земной воды – солёная, и она непригодна для сельского хозяйства и питья. Доля пресной составляет около 2,5 %, причём 98,8 % этой воды находится в ледниках и грунтовых водах. Менее 1 % всей пресной воды содержится в реках, озёрах и атмосфере, и ещё меньшее количество находится в живых организмах [1].

Вода является хорошим сильнополярным растворителем. В природных условиях всегда содержит растворённые вещества (соли, газы) [1].

Вода имеет ключевое значение в создании и поддержании жизни на Земле, в химическом строении живых организмов, в формировании климата и погоды. Является важнейшим веществом для всех живых существ на планете Земля.

На Земле происходит непрерывный круговорот воды, включающий использование воды на бытовые и производственные нужды человека, использование воды растениями и животными, испарение воды и фильтрацию ее через почву. Характер процессов, протекающих с участием воды, во многом определяется ее свойствами как индивидуального вещества. Вода – самое удивительное соединение на Земле.



Вода (оксид водорода) H_2O – простейшее устойчивое соединение водорода с кислородом.

С современных позиций строения атома электронное облако молекулы воды имеет вид усеченного четырехлопастного винта, который может быть размещен в неправильном кубе. Атом кислорода оказывается при этом в центре, а два атома водорода – в противоположных углах одной из граней куба. Два из восьми электронов атома кислорода расположены около ядра, два других связаны с атомами водорода, а две неподеленные пары электронов образуют ветви, расположенные в противоположном направлении по отношению к электронным облакам водородов. Таким образом, электронное облако молекулы воды имеет вид четырех лепестков, направленных к вершинам неправильного тетраэдра. В двух вершинах одной грани находятся электронные пары, осуществляющие связь $\text{O}-\text{H}$, а в двух вершинах противоположной грани находятся неподеленные электронные пары атома кислорода. Электронное облако в молекуле воды смещается к атому кислорода, так как он имеет большую электроотрицательность. Вследствие этого вблизи ядер атомов водорода создается избыток положительного заряда. Поэтому молекула воды полярна [2].

Вода является наиболее распространённым растворителем на планете Земля, во многом определяющим характер земной химии как науки. Большая часть химии при её зарождении как науки начиналась именно как химия водных растворов веществ. Её иногда рассматривают как амфолит – и кислоту и основание одновременно. В отсутствие посторонних веществ в воде одинакова концентрация гидроксид-ионов и ионов водорода $\text{pK}_a \approx 16$ [1].

Вода – химически активное вещество. Сильнополярные молекулы воды сольватируют ионы и молекулы, образуют гидраты и кристаллогидраты. Гидролиз происходит в живой и неживой природе и широко используется в химической промышленности.

Воду можно получить в ходе реакций:

1. В ходе реакций нейтрализации.
2. Восстановлением оксида меди водородом [1].

Вода реагирует при комнатной температуре:

1. С активными металлами (натрий, калий, кальций, барий и др.)
2. С фтором.
3. С солями, образованными слабой кислотой и слабым основанием, вызывая их полный гидролиз [1].

Вода реагирует при нагревании:

1. С железом, магнием.
2. С углем, метаном [1].

Вода реагирует в присутствии катализатора:

1. С амидами, эфирами карбоновых кислот
2. С алкинами (ацетилен).
3. С алкенами [1].

Химически чистая вода обладает рядом свойств, резко отличающих ее от других природных тел и химических аналогов (гидридов элементов 6-й группы периодической системы Менделеева). Эти особые свойства известны под названием аномалии воды [3].

Исследуя воду и особенно ее водные растворы, ученые раз за разом убеждались в том, что вода обладает ненормальными – аномальными свойствами, присущими только ей. Мы даже и не подозреваем, что столь привычные и естественные свойства воды в природе, в различных технологиях, наконец, в обыденной жизни нашей являются уникальными и неповторимыми.

Плотность

Для всей биосферы исключительно важной особенностью воды является ее способность при замерзании увеличивать, а не уменьшать свой объем, т.е. уменьшать плотность.

А ведь правда, при переходе любой жидкости в твердое состояние молекулы располагаются теснее, а само вещество, уменьшаясь в объеме, становится плотнее. Да, для любой из необозримо разных жидкостей, но не воды. Вода здесь представляет исключение.

При охлаждении вода сначала ведет себя, как и другие жидкости: постепенно уплотняясь, уменьшает свой объем. Такое явление можно наблюдать до +4 °С. Затем, при дальнейшем снижении температуры до 0 °С, вся вода замерзает и расширяется в объеме. В результате удельный вес льда становится меньше воды, и лед плавает. Если бы лед не всплывал, а тонул, то все водоемы (реки, озера, моря) промерзли бы до дна, испарение бы резко сократилось, все пресноводные животные и растения погибли бы. Жизнь на Земле стала бы невозможной.

Вода – единственная жидкость на Земле, лед которой не тонет за счет того, что его объем на 1/11 больше объема воды [1].

Поверхностное натяжение

Благодаря тому, что круглые шарики воды очень упруги, идет дождь, выпадает роса.

Что же это за удивительная сила, которая сохраняет капли росы, а поверхностный слой воды в любой лужице делает эластичным и относительно прочным?

Известно, что если стальную иглку осторожно положить на поверхность воды, налитой в блюдце, то иглка не тонет [4]. А ведь удельная масса металла значительно больше, чем у воды. Молекулы воды связаны силой поверхностного натяжения, которая позволяет им подниматься вверх по капиллярам, преодолевая силу земного притяжения. Без этого свойства воды жизнь на Земле была бы также невозможна.

Есть еще несколько аномальных свойств воды

Ни одна жидкость не поглощает газы с такой жадностью, как вода. Но она их также легко отдает.

Дождь растворяет в себе все ядовитые газы атмосферы. Вода является ее мощным природным фильтром, который очищает атмосферу от всех вредных и ядовитых газов.

Еще одно удивительное свойство воды проявляется при воздействии на нее магнитного поля. Вода, подвергнутая магнитной обработке, меняет растворимость солей и скорость химических реакций.

Но самое удивительное свойство воды – это свойство практически универсального растворителя. И если какие-то вещества в ней не растворяются, то и это для жизни сыграло громадную роль в эволюции: скорее всего, именно гидрофобным свойствам первичных биологических мембран и обязана жизнь своим появлением и развитием в водной среде [1].

Вода – очень ценный ресурс для всех живых организмов.

Вода – универсальный растворитель.

Вода – одно из самых распространенных веществ на нашей планете.

Вода считается самым простым веществом, но она обладает большим рядом разных свойств, которые были перечислены ранее.

«Вода! У тебя нет ни вкуса, ни цвета, ни запаха. Тебя невозможно описать, тобой наслаждаются, не ведая, что ты такое! Нельзя сказать, что ты необходима для жизни, ты – сама жизнь! Ты наполняешь нас радостью, которую не объяснишь нашими чувствами... Ты самое большое богатство на свете...» (Антуан де Сент-Экзюпери).

Библиографический список

1. Википедия. <https://ru.m.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%B0#:~:text=%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%B0%CC%81%20>.
2. Справочник химика. chem21.info.
3. Возная Н.Ф. Химия воды и микробиология: учеб. пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. шк., 1979. С. 12.
4. Аномалии воды. Studbooks.net.

УДК 661.64+546.86

Ксения Витальевна Смирнова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
гр. БТб-112, Россия, Владивосток, e-mail: smirnova.kv@stud.dgtru.ru

Научный руководитель – Людмила Степановна Бянкина, канд. хим. наук, доцент

**Мышьяк и сурьма в пищевых продуктах и напитках.
Токсическое действие мышьяка. Биологическое действие сурьмы**

Аннотация. Рассмотрены вопросы нахождения мышьяка и сурьмы в природе. Показана биологическая роль этих химических элементов и негативное воздействие на организм человека.

Ключевые слова: мышьяк, сурьма, биологическая роль, токсичность.

Kseniya V. Smirnova

Far Eastern State Technical Fisheries University, BTb-112, Russia, Vladivostok, e-mail:
smirnova.kv@stud.dgtru.ru

Scientific adviser –L yudmila S. Byankina, PhD, Associate Professor

**Arsenic and antimony in foods and drinks. Toxic effect of arsenic.
Biological action of antimony**

Abstract. The issues of finding arsenic and antimony in nature are considered. The biological role of these chemical elements and the negative impact on the human body are shown.

Keywords: arsenic, antimony, biological role, toxicity.

Введение

Проблема загрязнения пищевых продуктов разнообразными вредоносными веществами неизменно актуальна для человечества, поскольку безопасные продукты являются залогом здоровья. Однако полный и постоянный контроль над обеспечением безопасности этих самых продуктов, даже в условиях соблюдения всех технологий приготовления, хранения и упаковки – это задача не из лёгких. Поскольку пищевые продукты являются одним из важнейших звеньев в цепи человек–природа, современный уровень загрязнения окружающей среды создаёт реальную угрозу для нашего здоровья.

В приведенной работе рассматривается проблема заражения пищевых продуктов/напитков сурьмой (Sb) и мышьяком (As). А также токсичные свойства мышьяка и биологическая роль сурьмы.

Мышьяк

Мышьяк является естественным элементом земной коры и широко распространен в окружающей среде – в воздухе, воде и почве. Его неорганическая форма высокотоксична.

Наибольшую угрозу для здоровья людей представляет мышьяк, содержащийся в грунтовых водах. Неорганический мышьяк в высоких концентрациях присутствует естественным образом в грунтовых водах целого ряда стран, включая Аргентину, Бангладеш, Индию, Китай, Мексику, Соединенные Штаты Америки и Чили.

В промышленности мышьяк используется в качестве легирующей добавки, а также в технологических процессах по производству стекла, красителей, тканей, бумаги, клея для металлов, консервантов для древесины, а также в производстве боеприпасов. Мышьяк

также используется в дубильных процессах и, в ограниченных пределах, в производстве пестицидов, кормовых добавок и фармацевтических препаратов.

Мышьяк также встречается в органической форме. Соединения неорганического мышьяка (подобные тем, что обнаруживаются в воде) высокотоксичны, в то время как соединения органического мышьяка (подобные тем, что обнаруживаются в морепродуктах) причиняют меньший вред здоровью.

Рыба, моллюски, мясо, домашняя птица, молочные и зерновые продукты также могут быть пищевыми источниками мышьяка, хотя уровень воздействия мышьяка, содержащегося в таких продуктах, как правило, гораздо ниже, чем уровень воздействия загрязненных грунтовых вод. В морских продуктах мышьяк, в основном, обнаруживается в своей менее токсичной органической форме.

Люди подвергаются воздействию повышенных концентраций неорганического мышьяка через загрязненную питьевую воду, при использовании загрязненной воды для приготовления пищи и орошения продовольственных сельскохозяйственных культур, во время промышленных процессов, а также при употреблении в пищу загрязненных продуктов и курении табака.

Непосредственные симптомы острого отравления мышьяком включают рвоту, боли в области живота и диарею. За ними следуют онемение и покалывание в конечностях, мышечные судороги и, в самых тяжелых случаях, смерть.

Первые симптомы длительного воздействия неорганического мышьяка в высоких концентрациях (например, через питьевую воду или пищевые продукты) обычно проявляются на коже и включают изменения пигментации, повреждения кожи и огрубение кожи на ладонях и ступнях (гиперкератоз). Эти симптомы появляются после воздействия на протяжении, как минимум, пяти лет и могут быть предвестниками рака кожи.

Помимо рака кожи длительное воздействие мышьяка может также вызывать раковые заболевания мочевого пузыря и легких. Международное агентство по изучению рака (МАИР) классифицирует мышьяк и соединения мышьяка в качестве человеческих канцерогенов и также указывает, что мышьяк, содержащийся в питьевой воде, является человеческим канцерогеном.

Другие виды отрицательного воздействия на здоровье, которые могут быть связаны с длительным употреблением неорганического мышьяка, включают влияние на развитие диабета, заболевания легких и сердечно-сосудистую болезнь. Вызываемый мышьяком инфаркт миокарда, в частности, может быть серьезной причиной чрезмерной смертности. В Китае (провинция Тайвань) воздействие мышьяка связывают с «болезнью черной ноги», которая является тяжелым заболеванием кровеносных сосудов, приводящим к гангрене. Однако в других частях мира эта болезнь не наблюдается, поэтому, возможно, что развитию этой болезни способствует недостаточность питания [1].

В нескольких эпидемиологических исследованиях (например, Cherry et al., 2010; Myers et al., 2010; Rahman et al., 2010) изучалась связь между мышьяком и неблагоприятными исходами беременности, детской смертностью, но результаты неоднозначны. Наше понимание воздействия мышьяка и неблагоприятных исходов беременности ограничено и, в лучшем случае, фрагментарно. Насколько нам известно, ни в одном систематическом обзоре и/или метаанализе не сообщалось о влиянии мышьяка на беременность человека и здоровье младенцев. Учитывая широко распространенное низкое, умеренное и высокое воздействие мышьяка на население в целом, понимание его влияния на здоровье матери и плода имеет важное значение для политики общественного здравоохранения.

Полученные результаты показывают, что эффект мышьяка наиболее сильно выражен в виде выкидышей на ранних сроках [2].

Экологические исследования выявили взаимосвязь между воздействием мышьяка в больших количествах и увеличением смертности от рака, сердечно-сосудистых и респираторных заболеваний. Дополнительные данные эпидемиологических исследований свидетельствуют о промежуточных эффектах в раннем возрасте, которые связаны с риском ро-

ста смертности среди молодежи, вызванной различными видами рака, легочными заболеваниями, инфарктом и почечной недостаточностью.

Множество исследований доказали наличие негативных последствий воздействия мышьяка на умственное развитие, уровень интеллекта и память. Имеются убедительные доказательства трансплацентарного канцерогенеза, атеросклероза и респираторных заболеваний [3].

В связи с высоким отрицательным воздействием мышьяка на жизнедеятельность человека необходимо уделять серьезное внимание вопросам уменьшения попадания этого химического элемента в организм человека.

Первоочередным действием для регионов с повышенным природным содержанием мышьяка является предотвращение дальнейшего воздействия мышьяка путем обеспечения безопасного водоснабжения для питья, приготовления пищи и орошения продовольственных сельскохозяйственных культур.

Существует ряд способов для снижения уровней содержания мышьяка в питьевой воде. Так, например, замена источников с высокой концентрацией мышьяка, таких как грунтовые воды, на безопасные с микробиологической точки зрения источники с низкой концентрацией мышьяка, такие как дождевая вода и прошедшая обработку вода из наземных водоемов. Воду с низкой концентрацией мышьяка можно использовать для питья, приготовления пищи и для орошения, в то время как вода с высокой концентрацией мышьяка может быть использована в других целях, например, для мытья и стирки белья.

Ключевыми факторами для обеспечения успешных мероприятий являются санитарное просвещение и привлечение отдельных сообществ. Необходимо, чтобы члены отдельных сообществ понимали опасности воздействия высоких концентраций мышьяка и знали источники воздействия мышьяка, включая попадание мышьяка в продовольственные сельскохозяйственные культуры (например, рис) из воды, используемой для орошения, и попадание мышьяка в пищу из воды, используемой для ее приготовления.

Необходимо проводить мониторинг среди групп высокого риска для выявления ранних признаков отравления мышьяком, обычно кожных проблем.

Также необходимо применять установки систем для удаления мышьяка – централизованных или индивидуальных – и обеспечение надлежащей утилизации удаленного мышьяка. Технологии для удаления мышьяка включают: окисление, коагуляцию-осаждение, абсорбцию, ионный обмен и мембранные технологии. Возрастает число эффективных и недорогих вариантов устранения мышьяка из небольших и бытовых источников водоснабжения, хотя все еще имеется недостаточно данных о степени, в которой такие системы эффективно используются в течение устойчивых периодов времени [3].

Сурьма

Сурьма – металл, оказывающий неблагоприятное воздействие на многие системы органов при повышении его концентрации в организме. Наряду с мышьяком, этот элемент относится к группе токсических металлоидов. Основной путь поступления сурьмы в организм – с пищевыми продуктами и водой. Содержание сурьмы в мясе, курице, речной рыбе, овощах и фруктах не превышает 1–10 нг/г. Она достаточно быстро выводится из организма с мочой и калом. При острой или хронической интоксикации сурьмой наибольшая концентрация этого металла наблюдается в ткани легких, печени, почках и щитовидной железе. Ее уровень в крови измеряют при подозрении на острое или хроническое отравление данным металлом.

Обычный человек практически не подвержен риску отравления сурьмой, хотя описаны случаи массового алиментарного отравления триоксидом сурьмы при употреблении напитков из емкостей, эмаль которых содержала это соединение. В сутки человек потребляет около 5–7 микрограммов сурьмы, что не дает никаких отрицательных эффектов. В большинстве случаев интоксикация происходит при профессиональном контакте с этим металлом или при лечении препаратами сурьмы.

Сурьма и ее соединения активно используются в промышленности. Так, элементарная сурьма необходима для изготовления полупроводников и диодов, оксид сурьмы – огнеупорного покрытия, трисульфид сурьмы – пиротехники, красителей и рубинового стекла [4].

Клиническая картина острого или хронического отравления сурьмой зависит от пути ее поступления в организм. Наиболее часто наблюдается ингаляционное отравление сурьмой. Оно проявляется симптомами раздражения верхних дыхательных путей в виде кашля, чихания, одышки. Хроническая ингаляция соединений сурьмы может стать причиной развития пневмокониоза, хронической обструктивной болезни легких и плевральных шварт. Кроме того, при хроническом отравлении сурьмой поражается сердечно-сосудистая система (гипертензия, дегенеративные изменения миокарда), желудочно-кишечный тракт (диарея, язвенная болезнь), кожа (дерматит) и репродуктивная система (нарушение менструального цикла, самопроизвольное прерывание беременности).

Сурьма относится к группе 2 в классификации канцерогенов (возможно, является канцерогенной для человека). Рабочие, занимающиеся добычей, плавлением и переработкой сурьмы, также подвергаются риску отравления другими металлами, в первую очередь свинца и мышьяка. По этой причине определение концентрации сурьмы в крови дополняют некоторыми другими лабораторными исследованиями, в первую очередь анализами на другие токсические металлоиды [4].

Оксидом трехвалентной сурьмы в Древней Греции лечили некоторые кожные заболевания, а в Средние века они использовались в лечении сифилиса, проказы и даже болезней сердца. Однако высокая токсичность этого химического элемента вызывала массу побочных эффектов и ограничивала ее применение в медицинских целях. Вплоть до начала XX в. сурьма применялась как отхаркивающее и антипаразитарное средство.

В настоящее время сурьма также используется в медицине. Ее препараты (солюсурьмин и некоторые другие) применяются в лечении ряда инфекционных заболеваний, например, висцерального и кожного лейшманиоза, сонной болезни (африканского трипаномоза). В медицинской диагностике препараты сурьмы применяются в исследованиях свертывания крови.

В человеческий организм сурьма попадает преимущественно с пищей. Наибольшие ее концентрации отмечаются в щитовидной железе, печени, почках, селезенке, костях скелета и красных кровяных тельцах (эритроцитах). Причем в большинстве тканей сурьма присутствует в пятивалентных соединениях, а в эритроцитах преобладает трехвалентная сурьма. Сурьма присутствует в следующих продуктах питания: морепродукты; безалкогольные напитки (фруктовые соки) и молоко; фрукты; овощи.

Установлено, что при накоплении сурьмы в организме она оказывает раздражающее действие, угнетает активность многих ферментов, участвующих в жировом, белковом и углеводном обмене. При попадании сурьмы на кожу возникает раздражение, которое сопровождается чувством жжения, покраснением, появлением сыпи [5].

Однако, попадая в желудочно-кишечный тракт, соединения сурьмы не вызывают отравления, так как соли $Sb(III)$ там гидролизуются с образованием малорастворимых продуктов. При этом соединения сурьмы (III) более токсичны, чем сурьмы (V).

Порог восприятия привкуса сурьмы в воде – 0,5 мг/л. Смертельная доза для взрослого человека – 100 мг, для детей – 49 мг. Для аэрозолей сурьмы ПДК в воздухе рабочей зоны 0,5 мг/м³, в атмосферном воздухе 0,01 мг/м³. ПДК в почве 4,5 мг/кг.

В питьевой воде сурьма относится ко 2-му классу опасности, имеет ПДК 0,005 мг/л, установленную по санитарно-токсикологическому лимитирующему признаку вредности. В природных водах норматив содержания составляет 0,05 мг/л. В сточных промышленных водах, сбрасываемых на очистные сооружения, имеющие биофильтры, содержание сурьмы не должно превышать 0,2 мг/л [6].

Библиографический список

1. Мышьяк [Электронный ресурс]. Всемирная организация здравоохранения. URL : <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/arsenic> (дата обращения: 12.03.22).

2. Association of Arsenic with Adverse Pregnancy Outcomes/Infant Mortality: A Systematic Review and Meta-Analysis [Электронный ресурс]. Environmental Health Perspectives. URL : <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/ehp.1307894> (дата обращения: 03.04.22).

3. In utero and early life arsenic exposure in relation to long-term health and disease [Электронный ресурс]. National Library of Medicine. URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23859881/> (дата обращения: 03.04.22).

4. Сурьма в крови [Электронный ресурс]. HELIX. URL: <https://helix.ru/kb/item/06-097>.

5. Шекеева К.К. Роль сурьмы в организме человека и влияние поверхностно-активных веществ на полярографическое поведение сурьмы // Вестн. КазНМУ. 2017. № 1. С. 446–448.

6. Сурьма [Электронный ресурс]. Википедия: Свободная энциклопедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D1%80%D1%8C%D0%BC%D0%B0>.

УДК 504:05

Цинь Лу

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
гр. МНб-120, Россия, Владивосток, e-mail: 1018999352@qq.com

Северо-Восточный сельскохозяйственный университет, Китай, Харбин

Научный руководитель – Светлана Алексеевна Каткова, канд. хим. наук, доцент

Проблемы загрязнения окружающей среды в Китае

Аннотация. Китай является самой густонаселенной страной в мире и очень быстро развивается. За короткий срок государство достигло больших успехов в промышленности, экономической сферах, однако за последние 20 лет экологическая обстановка в Китае настолько ухудшилась, что сводит на нет величайшие достижения прогресса и технической революции. Последствия взаимодействия человека с природой становятся все тяжелее, а иногда и необратимыми.

Ключевые слова: экологические проблемы, источники загрязнения, кислотные дожди, загрязнение атмосферы.

Qin Lu

Far Eastern State Technical Fisheries University, MNb-120, Russia, Vladivostok, e-mail:
1018999352@qq.com

Northeast Agricultural University, China, Harbin

Scientific adviser – Svetlana A. Katkova, PhD, Associate Professor

Environmental pollution problems in China

Abstract. China is the most populous country in the world and is developing very rapidly. In a short time, the state has achieved great success in industry and economic spheres, but over the past 20 years, the environmental situation in China has deteriorated so much that it negates the greatest achievements of progress and technological revolution. The consequences of human interaction with nature are becoming more severe, and sometimes irreversible.

Keywords: environmental problems, sources of pollution, acid rain, air pollution.

Одна из основных современных проблем Китая – экологическая. Загрязнения воздуха, воды, почвы истощение ресурсов, ухудшение здоровья населения Китая – все это следствие огромных токсичных выбросов в окружающую среду за счет роста промышленного производства и антропогенной деятельности.

Одна из серьезнейших глобальных проблем, с которыми столкнулся Китай и все человечество – загрязнения атмосферного воздуха. Из-за стремительного роста в экономике КНР наносит ущерб окружающей среде, что влияет не только на часть территории Китая, но и на весь мир.

«Население велико, природных ресурсов мало, темпы экономического роста высокие, модель экономического роста экстенсивная, уровень загрязнения окружающей среды критический» – так автор статьи об экологической угрозе Китая описывает его современное положение [1].

Говоря об антропогенных причинах загрязнения воздуха как в городах КНР, так и в сельской местности, в качестве основной можно выделить наличие отсталой топливно-энергетической структуры. Несмотря на то, что в последние годы увеличивается суммарная доля нефти, природного газа и гидроэнергии, Китай остается основным потребителем угля. Это является причиной высокой загрязненности атмосферы угольной пылью и продуктами сгорания угля. По объему потребления угля Китай занимает 1-е место в мире, обеспечивая 50,0 % мирового потребления. На уголь приходится 63,7 % потребляемых в стране первичных энергоресурсов. Основными потребителями угля являются предприятия электроэнергетики (55 %), коксохимической промышленности (17 %), цементной промышленности (7 %), население (4 %) [2].

Сжигание угля является главным источником выбросов в атмосферу угарного газа. Китай занимает второе место после США по размерам выбросов данного вещества. С сжиганием угля связаны выбросы соединений серы, процент содержания которых превышает норму. Диоксид серы сильно токсичен и отнесен к третьему классу опасности для человеческого здоровья. Процесс сжигания угля также приводит к выбросу в атмосферу таких загрязнителей, как твердые частицы 2,5 (PM_{2,5}) и углекислого газа [3].

Тепловые электростанции Китая, которые работают на угле, выбрасывают в атмосферу огромное количество окислов азота. Из-за поступления в атмосферу значительной величины углекислого газа возникает парниковый эффект, который отрицательно влияет на состояние атмосферы [4].

Международное энергетическое агентство сообщило, что «с 2006 года на КНР приходится самая большая доля выбросов парниковых газов в мире» [5], и эта доля с каждым годом увеличивается.

Следующая атмосферная проблема крупных городов Китая – кислотные дожди. Высокая концентрация оксидов азота и серы в атмосфере – причина выпадения кислотных осадков. В настоящее время Китай занимает третье место в мире после Европы и Северной Америки по степени подверженности кислотным осадкам. Осадки с кислотностью более 5,0 выпадают на территориях к югу от реки Янцзы, на побережье Южно-Китайского моря и в Сычуаньской котловине. На эти районы приходится более 90 % площадей, подверженных кислотным осадкам [6].

Сегодняшняя политика правительства КНР повернулась в сторону решения экологических проблем. Так, правительство планирует инвестировать 30 млрд юаней в 2022 г., чтобы уменьшить дальнейшее загрязнение воздуха [7]. Об этом говорится в проекте бюджета страны на 2022 г., распространенном на открытии 5-й сессии Всекитайского собрания народных представителей (ВСНП) 13-го созыва.

Кроме того, под давлением общественности Госсовет КНР также объявил 10 мер для борьбы с загрязнением воздуха, называемых газовой десяткой. В число этих мер входят:

- уменьшение выбросов загрязняющих веществ посредством реконструкции ведущих отраслей промышленности;
- усиление контроля над потреблением энергии;
- модернизация общественного транспорта;
- использование природного газа и других более чистых видов топлива;
- стимулирование новых механизмов энергосбережения;
- усиление международного сотрудничества;
- воплощение в жизнь законов и стандартов для промышленной реструктуризации и модернизации [8].

Библиографический список

1. Бубакар Бадиан. Китай: Экономический бум и экологическая угроза // Вестник Российского университета дружбы народов. 2009. № 2. С. 24–31.

2. Beijing to Shut All Major Coal Power Plants to Cut Pollution (2015). <https://www.bloomberg.com/news/articles/2015-03-24/beijing-to-close-all-major-coal-power-plants-to-curb-pollution> (дата обращения: 22.08.2019).
3. Anthony H.F.Li. Hopes of Limiting Global Warming China and the Paris Agreement on Climate Change // China perspectives. 2016. № 1. P. 49–54.
4. Загрязнение воздуха в Китае сказывается на здоровье граждан КНР и других стран мира. 24 ноября. 2020 // ShareAmerica: URL:<https://share.america.gov/ru>.
5. Калмыков Е.А., Ткач Н.А. Парниковый эффект и его влияние на окружающую среду // Международный студенческий вестн. 2016.
6. Acid Rain – Tears of Paradise VEHICLES [Электронный ресурс]. china.org.cn: офиц. сайт. Режим доступа:http://www.china.org.cn/environment/tips/2007-09/12/content_1224171.htm (дата обращения: 28.02.2016).
7. China announces ten «TOUGH MEASURE» to combat atmospheric pollution [Электронный ресурс]. The Climate Group: офиц. сайт. Режим доступа: <http://www.theclimategroup.org/what-we-do/news-and-blogs/china-announces-ten-tough-measures-to-combat-atmospheric-pollution/> (дата обращения: 28.02.2016).
- 8 China meets energy goals with blackouts. <https://www.electricityforum.com/news-archive/sep10/Meetingenergygoalswithrollingblackouts> (дата обращения: 01.10.2019).

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ.....	3
<i>Габидуллина М.А., Казакова У.В.</i> Биопленки в пищевой промышленности.....	3
<i>Евтодиева П.В., Шкредова А.К.</i> Пищевые добавки в мясной продукции. Их роль в производстве и в жизни человека	8
<i>Евтодиева П.В., Шкредова А.К., Веселова О.В.</i> Сравнительный анализ консервов из тунца российского и зарубежного производства.....	15
<i>Жданов Д.А.</i> Разработка рецептуры комбинированной мясной колбасы с включением сырья растительного и морского происхождения.....	22
<i>Ким И.А., Рыжова И.К., Терещенко И.Ю.</i> Исследование влияния водорастворимого хитозана на коллоидные свойства пищевых дисперсных систем.....	27
<i>Колесникова О.А.</i> Разработка технологии кондитерских изделий из ламинарии японской.....	31
<i>Конюшенко М.И., Назаренко А.О., Ван Нань.</i> Перспективы производства замороженной кулинарной продукции из водных биологических ресурсов.....	35
<i>Конюшенко М.И., Веселова О.В.</i> Технология сливочного «Морского» мороженого с черникой и гребешком.....	39
<i>Котов Н.Е., Подленный Л.Ю.</i> Обоснование технологии белковой биологически ценной продукции из отходов икорного производства путем биомодификации.....	43
<i>Олесик В.В.</i> Необходимость актуализации документов по стандартизации на традиционную продукцию	47
<i>Рослая М.И.</i> Разработка рецептуры функционального пищевого продукта: мясного пирога с добавлением креветки и граната.....	52
<i>Рудник Е.С.</i> Особенности накопления токсичных элементов и тяжелых металлов двустворчатými моллюсками	56
<i>Рудник Е.С.</i> Система качества готовой продукции в технологии продуктов из водных биоресурсов.....	59
<i>Симоконь Л.М.</i> Обоснование эффективности ферментолиза отходов переработки водных биологических ресурсов.....	63
<i>Федотова Е.С.</i> Формирование вкусоароматических свойств при изготовлении начинки рыбомучной кулинарии.....	67
<i>Цой С.А., Киселева Е.Д.</i> Технологические аспекты производства соленой рыбной продукции	71
Секция 2. БИОТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	75
<i>Балаева Е.М.</i> Разработка технологии сыра тофу со спирулиной.....	75
<i>Варыгина В.П., Ходов В.О.</i> Использование лапши из ламинарии в составе профилактического питания	79
<i>Винокурова А.А.</i> Разработка биотехнологии соевого мороженого	82
<i>Давыдова А.И., Сафединова С.Р.</i> Обоснование использования ягодного сырья при производстве соевого творога	86
<i>Зайцева Е.А., Шкляева Д.В.</i> Инновации в производстве пива и пивных напитков	91
<i>Заякин В.В.</i> Обоснование технологии кисло-сливочного масла витаминизированного.....	95

<i>Кавун Т.А., Мякотина А.А.</i> Выделение экстракта из лозы лимонника.....	99
<i>Мякотина А.А.</i> Использование нетрадиционного сырья в производстве сыров.....	102
<i>Овчинникова Е.К.</i> Использование вкусоароматических добавок при производстве рыбных пресервов.....	105
<i>Овчинникова Е.К.</i> Обоснование технологии функциональных продуктов на основе вторичного молочного сырья.....	109
<i>Панченко А.А., Ширяева В.И.</i> Обоснование рецептуры сырного продукта с добавлением рыбного сырья.....	114
<i>Петров И.А.</i> Разработка ассортимента квашеной капусты при использовании груш дальневосточных помологических сортов.....	118
<i>Просенюк Н.А., Утенкова А.Ф.</i> Функциональные ингредиенты в технологии йогурта.....	122
<i>Скальская В.А.</i> Обоснование технологии Sous Vide для производства мясных кулинарных изделий из говядины с использованием низкотемпературной тепловой обработки.....	125
<i>Титов Н.А.</i> Перспективные направления использования сухих кисломолочных продуктов в рационах специального питания.....	130
<i>Храмцова О.И.</i> Обоснование использования командорского кальмара в технологии формованных продуктов.....	134
<i>Шахнович Л.Ю., Пономаренко М.В.</i> Использование нетрадиционного сырья в технологии винной продукции.....	139
<i>Шахнович Л.Ю., Просенюк Н.А., Пономаренко М.В., Утенкова А.Ф.</i> Потенциал использования в пищевой промышленности биологически активного вещества лимонника схизандрина.....	144
<i>Янин В.И., Кукушкина Н.С.</i> Разработка биотехнологии напитков на основе зернового сырья.....	149
Секция 3. СТАНДАРТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ.....	153
<i>Горжельская Е.М., Горнышева К.И.</i> Производство органической продукции.....	153
<i>Данилова Д.А., Кантаева С.П.</i> Методология кайдзен как путь к совершенствованию качества хлебобулочной продукции.....	157
<i>Данилова Д.А., Кантаева С.П.</i> Развитие систем менеджмента на основе международных стандартов и модели конкурса в области качества.....	163
<i>Данилова Д.А., Кантаева С.П., Пакусов И.А.</i> Культура пищевой безопасности.....	167
<i>Дорофеева В.О.</i> Разработка процесса системы менеджмента качества «Управление рисками».....	173
<i>Доскач Л.А.</i> О нормировании содержания глицидиловых эфиров жирных кислот и глицидола в пищевой продукции.....	178
<i>Доскач Л.А.</i> Применение метода секвенирования в целях выявления фальсифицированной рыбной продукции.....	185
<i>Казакова У.В., Габидуллина М.А.</i> Современные подходы к обеспечению качества мороженой продукции.....	192
<i>Кизилова В.А.</i> Разработка процесса системы менеджмента качества «Управление процессами и продукцией, поставляемыми внешними поставщиками» в ООО «Дальпищепром».....	196
<i>Ларионов Я.Б.</i> Улучшение процесса «Управление ресурсами для мониторинга и измерения».....	201
<i>Матвеева О.Е.</i> Разработка процесса СМК «Связь с потребителями».....	207
<i>Погребняк К.Д.</i> Новые подходы при проведении государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов.....	212
<i>Погребняк К.Д.</i> Разработка процесса СМК «Управление персоналом».....	216
<i>Саркисян В.Г.</i> Улучшение процесса СМК «Управление документированной информацией».....	219

<i>Симоненко А.А.</i> Разработка процесса СМК «Оценка удовлетворенности потребителей»	224
<i>Сластён С.С.</i> Использование цветовых характеристик в оценке качества копченой рыбной продукции	228
<i>Стёпочкина Н.Е.</i> Создание ароматизатора на основе отходов переработки при производстве гребешка.....	231
Секция 4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ПРОЦЕССЫ И ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	234
<i>Берендяев Е.А.</i> Технологический процесс и оборудование для переработки птицы.....	234
<i>Бухалова Е.А.</i> Технологическое оборудование для предприятий общественного питания.....	239
<i>Веливецкий Ю.А.</i> Загрязнения вод Японского моря пестицидами.....	243
<i>Григорьев В.К.</i> Методы очистки сточных вод предприятий рыбной отрасли	247
<i>Гройсберг М.Э., Гайдуенко Г.А.</i> Исследование технических решений процесса биохимической очистки сточных вод	251
<i>Дёгтева Е.Д.</i> Влияние шума и вибрации в городских условиях на здоровье человека	256
<i>Коваль Э.С.</i> Модернизация конструкции куттера	261
<i>Коваль Э.С., Бондаренко А.С.</i> Способы защиты от коррозии неметаллическими покрытиями	266
<i>Коваль Э.С., Сагитов А.В.</i> Способы защиты от коррозии металлическими покрытиями	271
<i>Кудрявцев И.И., Казаков Н.А.</i> Современное оборудование для дефростации пищевых продуктов	276
<i>Кузора М.В., Степанюк О.Д.</i> Сравнительный анализ оборудования для разделки рыбы среднего размера	282
<i>Кунякина А.Е.</i> Методы механической очистки сточных вод пищевых предприятий рыбной отрасли	288
<i>Масенков С.А.</i> Влияние широкополосных шумов на производственный процесс и использование системы маскировки звука.....	292
<i>Сафонов М.С.</i> Загрязнение окружающей среды выхлопными газами – проблема техносферной безопасности Приморского края	295
<i>Силаев В.М., Корягин Д.Ю.</i> Анализ основных способов дефектоскопии технологического оборудования	300
<i>Силаев В.М., Софейков А.Е.</i> Роль производственно-технической группы общероссийских классификаторов на всех стадиях жизненного цикла оборудования.....	305
<i>Слыжов З.Ю., Бондаренко А.С.</i> Рациональное использование отходов рыбоперерабатывающей промышленности	308
<i>Слыжов З.Ю., Левицкий В.А.</i> Техническое обслуживание технологического оборудования на пищевых предприятиях	311
<i>Сухоруков В.Д., Байдаков Н.С.</i> Сравнительный анализ протекторного и катодного методов защиты оборудования от коррозии	314
Секция 5. ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНИКА, КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ И ТЕПЛОТЕХНИКА	318
<i>Антосюк Н.П.</i> Исследование температуропроводности промысловых рыб при замораживании	318
<i>Бойко К.Р.</i> Обзор централизованных систем кондиционирования воздуха на судах.	321

<i>Герасимов П.Е.</i> Анализ регуляторов подачи хладагента в испарители	326
<i>Дейнега Е.Г.</i> Способы оттаивания теплообменных аппаратов в холодильных установках.....	330
<i>Зенин П.А.</i> Исследование влияния изменения разности температур на количество воздуха, подаваемого в кондиционируемые помещения рыболовных судов.....	334
<i>Лим А.П.</i> Преимущества системы чиллер-фанкойл перед системой отопления	339
<i>Мельников С.Л.</i> Анализ влияния изменения температуры кипения на эффективность работы холодильной установки.....	342
<i>Сюмак Д.С.</i> Способы оттаивания теплообменных аппаратов в холодильных установках.....	346
Секция 6. ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА СОВРЕМЕННОЙ ХИМИИ	350
<i>Анацкая А.П.</i> Витамин С в овощах и фруктах при хранении	350
<i>Анацкая А.П.</i> Определение кофеина в разных сортах кофе.....	353
<i>Каладеева М.А.</i> Йод – важное химическое вещество	357
<i>Каладеева М.А.</i> Химический состав чая	360
<i>Калугин Н.Ю.</i> Наноматериалы на основе углерода	365
<i>Максаков А.С.</i> Пищевые добавки в продуктах питания	370
<i>Максаков А.С.</i> Физико-химические методы анализа пищевых продуктов	374
<i>Мальцева Р.А.</i> Теоретическое исследование направления и термодинамический подход перегруппировки Валлаха.....	378
<i>Серова О.Д.</i> Алюминий в пищевых продуктах и напитках: биологическое действие, применение в пищевой промышленности.....	380
<i>Серова О.Д.</i> Вода как реагент и как среда для химического процесса (аномальные свойства воды).....	383
<i>Смирнова К.В.</i> Мышьяк и сурьма в пищевых продуктах и напитках. Токсическое действие мышьяка. Биологическое действие сурьмы.....	386
<i>Цинь Лу.</i> Проблемы загрязнения окружающей среды в Китае	391

Электронное научное издание

НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МОЛОДЕЖИ – РАЗВИТИЮ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Материалы VI Международной научно-технической
конференции студентов, аспирантов и молодых ученых

(Владивосток, 20–21 апреля 2022 года)

Подписано в печать 09.06.2022. Формат 60x84/8.
Усл. печ. л. 46,50. Уч.-изд. л. 44,00. Заказ 0844.
Тиражируется на машиночитаемых носителях

Оригинал-макет подготовлен
Центром публикационной деятельности
«Издательство Дальрыбвтуза»
690087, г. Владивосток, ул. Луговая, 52б