

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ**



Дальневосточный государственный технический  
рыбохозяйственный университет

## **НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МОЛОДЕЖИ – РАЗВИТИЮ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

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

(Владивосток, 23–24 апреля 2020 года)

Электронное издание

**Владивосток  
Дальрыбвтуз  
2020**

УДК 664  
ББК 34.7  
Н34

### **Организационный комитет конференции**

**Председатель** – Лаптева Евгения Петровна, канд. техн. наук, доцент, директор Института пищевых производств ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз».

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

**Секретарь** – Камарда Анастасия Сергеевна, гл. специалист дирекции 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 IV Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. (11,8 Mb). – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2020. – 375 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, а также безопасности пищевых продуктов.

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

УДК 664  
ББК 34.7

## Секция 1. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

---

---

УДК 664.951.014

В.А. Вороной  
Научный руководитель – Д.В. Полещук, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАМЧАТСКОГО КРАБА В ТЕХНОЛОГИИ БИОЛОГИЧЕСКИ ЦЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

*Представлена характеристика химического состава камчатского краба. Приведены показатели, характеризующие биологическую ценность камчатского краба в качестве сырья для производства биологически ценной продукции. Приведена технологическая схема по производству пищевой продукции из камчатского краба.*

Среди дальневосточных крабов наиболее широко известен камчатский краб (*Paralithodes camtschatica*). Камчатский краб (*Paralithodes camtschaticus*), или королевский краб относится к крабоидам (Lithodidae), так как имеет четыре пары ходильных конечностей, пятая – скрыта и находится под панцирем. До недавнего времени этот краб встречался в основном в Беринговом, Охотском и Японском морях, однако переселение особей камчатского краба в Баренцево море обеспечило появление жизнеспособной популяции в районе Кольского полуострова и у берегов Норвегии. Восточная популяция камчатского краба распространена от острова Карагинского, находящегося у восточного побережья Камчатки, и внутренней части залива Шелихова в Охотском море до юго-восточной оконечности острова Хоккайдо (Япония) и до Корейского пролива. Также краб встречается на западном побережье Северной Америки от района мыса Барроу до архипелага Королевы Шарлоты на юге [1, 2, 3]. Плотность особей в пределах ареала обитания камчатского краба неодинакова. С экологической точки зрения вся совокупность особей, обитающих в пределах ареала, образует суперпопуляцию.

В пределах прибрежных вод России выявлено около шести локальных популяций, из них наиболее значимы для промысла – Западнокамчатская и Аяно-шантарская популяции. Популяция камчатского краба, обитающая у западной Камчатки, является самой продуктивной по сравнению с другими популяциями северной части Тихого океана. Установлено, что на западно-камчатском шельфе Охотского моря популяция камчатского краба распределяется неравномерно и группируется в сравнительно обособленные скопления [4].

По результатам донных траловых съемок на шельфе западной Камчатки летом 2017 г. наблюдалось более чем двукратное увеличение численности промысловых самцов камчатского краба, в сравнении с 2016 г. В Камчатско-Курильской подзоне промысловый запас вырос на 52 %, а на участках Западно-Камчатской подзоны, где промысел разрешен – более чем вдвое (на 104 %). Рекордными за последние десятилетия оказались и оценки численности промысловых самцов в северных запретных районах, откуда осуществляется пополнение расположенных южнее полузависимых и зависимых группировок камчатского краба, в пределах которых в настоящее время ведется интенсивный промысел [5].

Тело камчатского краба состоит из карапакса (панциря) головогруды и слабо развитого брюшка. Внутренний костный скелет у камчатского краба отсутствует, при этом все те-

ло покрыто твердым панцирем. Карапакс, покрывающий голову и грудь, выполняет функцию наружного скелета и защищает внутренние органы. В состав панциря входит хитин. В период линьки старый покров разрывается. Под ним находится мягкая кутикула, до полного отвердения которой происходит рост тела животного [5].

Размеры и масса краба зависит от вида, возраста и пола. Камчатский краб в возрасте от 2–3 лет панцирь головогруды имеет ширину 2–2,5 см, в возрасте 9–10 лет – 10–12 см, так к 17–18 годам достигает 19–20 см. К промысловым видам относят самцов камчатского краба, ширина панциря которых составляет более 15,5 см.

Краб растет неравномерно, при этом его рост сопряжен с периодической сменой панциря (линькой). Наиболее интенсивный рост краба наблюдается в районе 5–6 лет, при этом панцирь меняется от двух до трех раз в год, при достижении 8–10 лет происходит замедление темпов роста краба, и панцирь меняется менее одного раза в год или в два года [6].

Съедобная часть у краба камчатского расположена в конечностях и абдомене (брюшке). Перед линькой мясо краба обводняется и уменьшается в объеме, после линьки в течение 20–30 дней мясо краба остается дряблым и водянистым, в связи с этим в период смены панциря технологическая ценность крабов резко снижается [5].

При оценке качества крабов выделяют четыре категории крабов в зависимости от фаз процесса линьки, указанные в табл. 1.

Таблица 1 – Категория крабов процесса линьки

Категория	Признаки	Личиночное состояние
1	Панцирь мягкий, совершенно чистый. Мясо водянистое; конечности полупустые	2–3 недели после линьки
2	Панцирь твердый; конечности полные	1–6 месяцев после линьки
3	Панцирь твердый; конечности полные	6–18 месяцев после линьки
4	Панцирь твердый; конечности плотные или полупустые	18–24 месяца после линьки

Наиболее ценными являются крабы 2-й и 3-й категорий, соотношение крабов различных категорий в уловах зависит от района и сезона лова [7]. Размерно-массовая характеристика краба камчатского представлена в табл. 2.

Таблица 2 – Размерно-массовая характеристика краба

Вид	Общая масса, кг	Конечности, %	Мясо, %
Камчатский	1,5–4,0	63–70	38–41

Химический состав также зависит от вида, пола и личиночной стадии краба, который представлен в табл. 3.

Таблица 3 – Химический состав камчатского краба

Объект	Влага, %	Липиды, %	Белки, %	Минеральные вещества, %	Углеводы, %
Конечности	81,2	0,5	16,4	1,9	0,8
Абдомен	80,5	0,6	14,4	1,8	2,4
Панцирь	70,0	0,2	12,0	10,0	1,8
Внутренности	81,0	2,4	13,9	2,4	–

Химический состав мяса краба не остается постоянным и изменяется в зависимости от биологического состояния животного: во время смены панциря происходит увеличение доли влаги и уменьшается доля жира в мясе.

Химический состав абдомена и конечностей отличается. В последних содержится меньше белка и больше влаги. Также в мясе конечностей присутствует сбалансированный состав незаменимых аминокислот, таких как лейцин, лизин и триптофан [8].

Биологическая ценность белков камчатского краба представлена в табл. 4.

Таблица 4 – Биологическая ценность белков камчатского краба

Незаменимые аминокислоты	Содержание аминокислот, мг/г		Лимитирующие аминокислоты	Аминокислотный скор
	В идеальном белке	В исследуемом белке		
Валин	50	45	+	90
Изолейцин	40	41		105
Лейцин	75	100		133,3
Лизин	55	69		125,4
Метионин	35	42		120
Треонин	40	44		110
Триптофан	10	15		150
Финилаланин	60	84		140

Можно отметить высокую биологическую ценность мяса краба за счет присутствия всех незаменимых аминокислот в количестве, превышающем их содержание в идеальном белке и в мясе рыб [9]. Единственной лимитирующей аминокислотой в мясе камчатского краба является валин, что не снижает его ценности. Можно отметить высокую усвояемость белков крабового мяса (до 93–95 %), что в среднем превышает аналогичный показатель для мяса наземных животных

Камчатский краб имеет низкое содержание липидов. Помимо этого, для него характерно высокое содержание полиненасыщенных жирных кислот, что обеспечивает эффективный липидный обмен. Именно поэтому мясо краба обладает способностью снижать уровень холестерина в крови человека [10].

Биологическая ценность липидов камчатского краба представлена в табл. 5.

Таблица 5 – Биологическая ценность липидов камчатского краба

Жирные кислоты	Гепатопанкреас	Внутренности
Насыщенные	15,2	15,0
Мононенасыщенные	33,8	28,9
Полиненасыщенные в том числе:	52,3	56,1
C20 : 4 ω6 арахидоновая	5,8	6,7
C20 : 5 ω6 эйкозапентаеновая	22,4	28,3
C22 : 6 ω3 гексагексаеновая	13,2	12,9

Содержащиеся в мясе краба липиды представлены 19 неомыляемыми веществами, состоящими в основном из десмостерола и холестерина.

Липиды камчатского краба являются высокоусвояемыми (96–97 %), а их общее низкое содержание может позиционировать крабовое мясо как диетический продукт.

В составе крабового мяса также обнаружен гликоген, который обеспечивает ему сладковатый привкус, гексозамины и сахара, являющиеся промежуточными продуктами распада гексозаминогликанов.

Из витаминов в мышечной ткани камчатского краба представлены: E – 3,74 мг/100г и C – 12,74 мг/100 г. В гепатопанкреасе содержатся витамины группы A – 1,69 мг/100 г; E – 3,93 мг/100 г; D – 7,64 мг/100 г и C – 11,1 мг/100 г [11].

В мясе краба представлен обширный набор макро- и микроэлементов. Стоит отметить высокое содержание калия и кальция, характерное в целом для ракообразных.

Содержание минеральных веществ в мясе камчатского краба представлено в табл. 6.

Таблица 6 – Содержание минеральных веществ камчатского краба

Наименование	Единица измерения	Пределы содержания
Минеральные вещества:	%	1,5–2
Макроэлементы:	мг	
Натрий		100–160
Калий		120–520
Кальций		17–320
Магний		28–105
Сера		90–310
Фосфор		170–350
Микроэлементы:	мкг	
Алюминий		1,0–2,0
Железо		0,7–7,5
Медь		0,3–1,6
Цинк		2,0–15,6
Марганец		0,2–1,5
Йод		0,01–0,05

В экстракте тканей гепатопанкреаса камчатского краба обнаруживаются характерные по мембранотропным свойствам для мембранотропных гомеостатических трансспецифических биорегуляторов, а также имеющие тенденцию к образованию наноразмерных пептидов вещества.

Мембранотропные гомеостатические тканеспецифические биорегуляторы являются основой некоторых современных препаратов, в сверхмалых дозах могут оказывать воздействие на биологические процессы организма.

Также гепатопанкреас краба содержит хитинолитические ферменты хитозаназа, хитиназа, а также хитин деацетилаза, которые расщепляют труднорастворимые полисахариды целлюлозу и хитин, помогающие животному не только в расщеплении хитина, содержащегося в пище, но и участвующие в линечном процессе [12]

Около 40 % всей массы камчатского краба представлено панцирем. Панцирь камчатского краба покрыт кальцинизированной кутикулой и хитинизирован изнутри [13].

Таблица 7 – Химический состав сухого хитиносодержащего сырья акклиматизированного краба, %

Вода	Белок	Липиды	Минеральные вещества	Хитин
8–9	29–35	2–4	26–31	27–32

Поскольку панцирь имеет в себе высокое содержание белка и хитина, он может служить прекрасным ресурсом для получения из него хитозана, используемого в медицинских, пищевых и сельскохозяйственных отраслях.

Крабы Баренцева моря и Дальневосточного региона имеют сравнительно разные химические составы, что связано с различиями в кормовой базе и гидрохимическим составом воды, а также продолжительностью линечного периода, который у акклиматизированного краба короче.

Сравнение химического состава панцирей крабов различных регионов представлены в табл. 8.

Таблица 8 – Сравнительная характеристика хитинсодержащего сырья крабов баренцево-морского (Б/М) и дальневосточного (Д/В)

Часть тела	Выход от массы краба, %		Содержание, %							
			хитин		жир		белок		минеральные вещества	
	Б/М	Д/В	Б/М	Д/В	Б/М	Д/В	Б/М	Д/В	Б/М	Д/В
Содержание в панцире	37–42	48–52	5–7	4–6	9–11	8–12	1–1,8	<1	6–8	9–11

Метод консервации панцирей включает в себя подготовку хитинсодержащего сырья путем измельчения избавленного от мяса панциря на кусочки размером не более 1 см. Это делается для придания конечному продукту лучших технологических качеств и снижения объема. Подготовленную панцирную крошку промывают морской водой с последующим удалением излишней влаги, затем замораживают при температуре не ниже  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  в виде россыпи или блока весом не более 10 кг. Продолжительность хранения такого панциря не менее 24 месяцев. Мороженый карапакс краба заготавливают, перемалывая на рыбомучной установке. Для получения хитина или хитозана сыро-мороженный или варено-мороженный крабовый панцирь подвергают двухкратному депротеинированию с помощью 1–2%-го раствора щелочи, чтобы усилить воздействие депротеинирующего агента на денатурированный и обезвоженный белок [13].

Камчатский краб является ценным сырьем для производства пищевой продукции, которая в основном производится в морских условиях.

Краб заготавливают по определенной технологической схеме (рисунок). Сначала конечности краба отделяют с помощью лезвия на краборазделочной машине. Отделённые части промывают от внутренностей и гемолимфы, сортируют по весу в стальные корзины для последующей дезинфекции, путем кипячения в морской воде 20–25 мин. Охлаждение происходит в чистой, обеззараженной морской воде температурой 2–5  $^{\circ}\text{C}$  по достижению температуры краба 10–15  $^{\circ}\text{C}$ . Конечности подлежат очищению обеззараженной водой от белковой накипи и загрязнений и повторному охлаждению до 0  $^{\circ}\text{C}$  в рассоле или с помощью воздуха. Для сохранения питательных свойств мяса, витаминов в производстве используют полифосфаты. Однако полифосфаты могут нанести вред человеку и вызвать нарушения кальциево-фосфорного обмена. Альтернативная технология физической обработки сырья ультразвуком показала более высокие процентные выходы готового продукта, чем традиционный метод с использованием полифосфатных соединений.

Затем конечности замораживают при  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  в течение 2,5–3,5 ч или методом в 22%-м растворе соли 25–60 мин. Такой метод не влияет на качество продукции, а направлен на удовлетворение специфики вкусов европейских и американских рынков. В настоящее время краб замораживают шоковым методом, резко понижая окружающую температуру до  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  в течение 20–35 мин. По достижению в толще мышечной ткани температуры не выше минус 18  $^{\circ}\text{C}$  краб отправляют на глазирование обеззараженной морской водой, погружая в специальные ванны при температуре 2–3  $^{\circ}\text{C}$ . Глазурь должна занимать 8 % от конечного продукта [14].



Технологический процесс производства сыро- и варёно-мороженых конечностей краба камчатского

В настоящее время потенциал технологического использования камчатского краба расширяется за счет применения ресурсосберегающих технологий, использующих не только мышечную ткань и панцирь, но и внутренние органы, богатые биологически ценными веществами.

### Список использованной литературы

1. Виноградов Л.Г. О географическом распространении камчатского краба // Изв. ТИНРО. – 1946. – Т. 22. – С. 195–232.
2. Родин В.Е. Пространственная и функциональная структура популяций камчатского краба // Изв. ТИНРО. – 1985. – Т. 110. – С. 85–97.
3. Лебедев В.А., Горянина С.В. Межгодовая динамика уловов и размерного состава промыслового камчатского краба в Баренцевом море в период 2005–2013 гг. // Тр. ВНИРО. – 2016. – Т. 161. – С. 5–15.
4. Черниенко И.С. Биология и промысловый потенциал аяно-шантарской популяции камчатского краба *Paralithodes camtschaticus*: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр. – Владивосток, 2011.
5. Слизкин А.Г., Сафронов С.Г. Промысловые крабы прикамчатских вод. – Петропавловск-Камчатский: Северная Пасифика, 2000. – 180 с.



6. Дворецкий А.Г., Дворецкий В.Г. Некоторые черты биологии камчатского краба в губе Дальнезеленецкая (Баренцево море) в летний период // Рыб. хоз-во. – 2013. – № 5. – С. 79–84.

7. Клитин А.К. Распределение, биология и функциональная структура ареала камчатского краба в водах Сахалина и Курильских островов: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.18. – Южно-Сахалинск, 2002. – 215 с.

8. Донец А.А. Исследование свойств и применение ферментного препарата коллагеназы из гепатопанкреаса камчатского краба в технологии мясных продуктов: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04, 05.18.07. – Воронеж, 2002. – 207 с.

9. Подкорытова А.В., Строкова Н.Г., Семикова Н.В. Комплексная переработка камчатского краба при производстве пищевой продукции и биологически активных веществ // Тр. ВНИРО. – 2018. – Т. 172. – С. 198–212.

10. Яричевская Н.Н., Харенко Е.Н. Анализ пищевой и биологической ценности камчатского краба Баренцева и Охотского морей // Рыбпром. – 2007. – № 3. – С. 44–45.

11. Борисов В.В., Степаненко В.В., Толкачева В.Ф. Технология обработки камчатского краба Баренцева моря // Камчатский краб в Баренцевом море. – Мурманск: ПИНРО, 2003. – С. 299–312.

12. Новиков В.Ю.\*, Мухин В.А.\*, Рысакова К.С.\*\* Свойства хитинолитических ферментов гепатопанкреаса камчатского краба / \*ПИНРО, Мурманск, 183763, \*\*Мурманский государственный технический университет, Мурманск, 183010, 2007. – С. 178.

13. Немцев С.В., Быкова В.М., Ежова Е.А., Сорокумов И.М. Панцирь акклиматизированного камчатского краба как сырьевой ресурс получения хитозана. – М.: ВНИРО.

14. Подкорытова А.В., Строкова Н.Г., Семикова Н.В. Комплексная переработка камчатского краба при производстве пищевой продукции и биологически активных веществ. – М.: ВНИРО, 2018. – Т. 172. – С. 199–205.

V.A. Voronoy

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### **THE USE OF KING CRAB IN THE TECHNOLOGY OF BIOLOGICALLY VALUABLE PRODUCTS**

*The characteristic of the chemical composition of king crab is presented. The indicators characterizing the biological value of king crab as a raw material for the production of biologically valuable products are presented. The technological scheme for the production of food products from king crab is given.*

**Сведения об авторе:** Вороной Владислав Андреевич, гр. ТПб-112, e-mail: vladvoronoy@mail.ru

В.Ю. Воропаева, Ю.А. Ингамова  
 Научный руководитель – С.Н. Максимова, доктор техн. наук, профессор  
 ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
 Владивосток, Россия

### АКТУАЛЬНОСТЬ НОВЫХ КОНСЕРВАНТОВ ПРИ ПОСОЛЕ ИКРЫ ЛОСОСЕВЫХ

*Рассмотрены технологические аспекты производства икорной продукции, а также проблемы, возникающие при производстве лососевой зернистой икры, и пути их решения.*

Освоение Мирового океана и увеличение добычи водных биоресурсов, а также расширение транспортных коммуникаций поставило рыбную продукцию в один ряд с другими продуктами питания всего человечества. По данным ФАО, в настоящее время вылавливают по 18–22 кг рыбы в год на душу населения, что является недостаточным. По биохимической ценности белки рыб не уступают белкам мяса теплокровных животных, но они легче усваиваются и перевариваются организмом человека [1].

Основная сырьевая база России – Тихий океан, где добывается более 40 % водных биоресурсов. Обилие видов и размеров рыб, вылавливаемых в Тихом океане, обуславливает широкий ассортимент выпускаемой готовой продукции. Наиболее ценными породами рыб являются дальневосточные лососи, которые служат сырьём для производства высокоценных в пищевом отношении и востребованных потребителями соленых продуктов, прежде всего, это зернистая лососевая икра.

Соленая икра является любимым национальным продуктом, прошедшим в своей истории от царских пиров до современных приемов. Это один из немногих продуктов, сочетающих органолептическую привлекательность и полезность.

Зернистую лососевую икру готовят из ястыков лососевых. Сырьем является рыба-сырец высокого качества, продолжительность хранения которой без охлаждения составляет не более двух часов. При разделке рыбы сначала вынимают ястыки и немедленно подают в икорный цех во избежание обсеменения. При оценке безопасности зернистой лососевой икры оценивают ее микробиологическое благополучие, пищевую ценность и органолептические характеристики. Уровень достижения высоких результатов зависит от качества исходного сырья, соблюдения оптимальных технологических параметров производственного процесса, в том числе использования консервантов.

Пищевая ценность готового продукта зависит от химического состава икры. Химический состав икры-сырца разных видов рыб существенно меняется в зависимости от стадии зрелости гонад и сезона вылова рыбы. В икре лососевых содержание воды изменяется от 49,7 до 68 %; липидов – от 10,4 до 18 %; белка – от 26,1 до 36,1 %; минеральных веществ – от 0,7 до 2,4 % (табл. 1) [1].

Таблица 1 – Химический состав икры в промысловый период, %

Икра	Белок	Липиды	Вода	Минеральные вещества
Охотская кета	28,61	12,1	55,46	1,75
Амурская кета	27,39–35–40	11,81–19,72	50,4–56,3	1,5–1,7
Горбуша	22,9–37,6	9,8–14,37	49,7–59,6	1,4–2

Биологическая ценность икры определяется, в первую очередь, наличием в ее составе белков, содержащих жизненно необходимые незаменимые аминокислоты. Результаты проведенных во ВНИРО исследований аминокислотного состава белков икры лососевых показали, что они содержат семь незаменимых аминокислот. Среди них отмечено достаточно высокое содержание лейцина, валина, лизина, фенилаланина, треонина и изолейцина [2].

В состав азотистых веществ икры входит до 90 % полноценных в пищевом отношении солерастворимых белков типа глобулинов и около 14 % альбуминов. 50–60 % глобулинов составляет ихтулин, представляющий собой фосфопротеид с содержанием азота от 14 до 16 %; серы – 0,4–1,1 %; фосфора – 0,2–0,6 %. Свойства ихтулинов специфичны для икры разных видов рыб. Ихтулин лососевой икры коагулирует при температуре – 82–84 °С. Очевидно, по этой причине оболочка икры лососевых рыб уплотняется при температуре свыше 75 °С [3].

Технологическая схема производства зернистой лососевой икры включает следующие ключевые операции: закрепление ястыков в холодном солевом растворе (плотность около 1120 кг/м<sup>3</sup>); посол в солевом растворе плотностью 1200 кг/м<sup>3</sup>; приготовление солевого раствора (с обязательным кипячением); внесение антисептиков, масла и глицерина. Стойкость икры в хранении зависит как от способа ее приготовления, упаковки, санитарно-микробиологических условий ее производства, так и от условий хранения готового продукта.

В связи с вышесказанным, несмотря на то, что лососевая зернистая икра по праву считается традиционным российским брендом, при больших объемах добычи и производстве икры лососевой зернистой, к сожалению, качество этого деликатесного продукта в последние годы снижается. Причиной этого являются следующие факторы:

- выпуск икры из мороженых ястыков, зачастую не отличающихся высоким качеством;
- нарушение технологий транспортирования и хранения сырья в период путины;
- несвоевременное консервирование;
- нарушение санитарно-микробиологических условий производства;
- хранение при недостаточно низких температурах;
- отсутствие или недостаток консерванта.

Проблема применения консервантов при изготовлении лососевой икры является актуальной на протяжении многих лет.

Прежде в производстве соленой икры эффективно использовали уротропин (гексаметилентетрамин), однако в настоящее время он выведен из списка консервантов, разрешенных к применению в РФ. Действующие нормативные документы на территории нашей страны предполагают использование поваренной соли, сорбиновой кислоты и соли бензойной кислоты, а также добавки «Варекс» [4–6].

Консервирование икры только хлористым натрием не обеспечивает необходимого микробиологического уровня безопасности при длительном хранении. Увеличение содержания соли приводит к снижению органолептических характеристик готовой продукции. В соответствии с правилами барьерной технологии в таком случае вступает в действие второй барьер – пониженная температура (не выше минус 18 °С). Однако при столь низких температурах происходят денатурационные изменения. Проблема производства безопасной икорной продукции с высокими потребительскими свойствами является актуальной задачей, ей посвящены работы как отечественных ученых, так и зарубежных.

В настоящей работе поставлена цель исследовать влияние Крымской морской соли (ТУ 9158-005-9107000793-2014 «Крымская розовая морская соль (пищевая)») на органолептические и микробиологические показатели зернистой лососевой икры.

Выбор данной соли обоснован тем, что она обладает уникальными вкусовыми свойствами, в том числе более мягким вкусом, чем обычная поваренная пищевая соль. Предположительно эта соль может повлиять и на цвет соленой продукции. Сдерживание развития микрофлоры – максимальный эффект, который ожидается по результатам экспериментальных исследований.

В настоящее время научно-исследовательская работа продолжается: отрабатывается технологический регламент ключевых операций, получены первые результаты, позволяющие судить о повышении органолептических характеристик соленой икры при использовании Крымской морской соли.

Причиной изменения органолептических свойств икры является распад белков, липидов и углеводов (гликогена) под влиянием двух факторов: ферментов и микроорганизмов. В результате этого распада в икре повышается содержание азота летучих оснований (критической величиной является 30 мг/100г), а также органических и фосфорной кислот (кислотность – выше мг КОН на 1 г икры). Автолитическое расщепление липопротеиновых комплексов, фосфолипидов, нуклеотидов, окисление жира также приводят к изменению органолептических характеристик. В результате в готовой продукции появляются кислый вкус, привкус горечи.

Таким образом, показатели безопасности готовой продукции напрямую влияют на ее органолептическую оценку. Максимально важной задачей является сохранение микробиологической стабильности соленой икры. Микрофлора икры включает в себя более 80 видов различных микроорганизмов. Преобладают палочковидные мезофильные сапрофиты, погибающие при температуре 50 °С, а также споровые формы. Часто встречаются *E. Coli*, *Proteus vulgaris*, *Bac. Mucoides*, *Micrococcus candidas* и др. Микроорганизмы способны вызывать глубокие изменения икры при хранении.

Своевременное и оптимальное консервирование, а также обоснованный выбор барьерных средств и соединений – важная задача для технолога, нацеленного на совершенствование технологии зернистой лососевой икры.

### Список использованной литературы

1. Сафронова Т.М., Богданов В.Д., Бойцова Т.М., Дацун В.М, Ким Г.Н., Ким Э.Н., Слуцкая Т.Н. Технология комплексной переработки гидробионтов: учеб. пособие. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2002. – 512 с.
2. Кизеветтер И.В. Технологическая и химическая характеристика промысловых рыб Тихоокеанского бассейна. – Владивосток: Дальиздат, 1971. – 297 с.
3. Сафронова Т.М., Дацун В.М. Сырье и материалы рыбной промышленности. – М.: Мир, 2004. – 272 с.
4. ГОСТ 1629-2015. Икра лососевая зернистая в транспортной упаковке. Технические условия. – М.: ИПК «Издательство стандарт», 2016. – 21 с.
5. ГОСТ 31794-2012. Икра зернистая лососевых рыб. Технические условия. – М.: ИПК «Издательство стандарт», 2014. – 11 с.
6. ГОСТ 18173-2004. Икра лососевая зернистая баночная. Технические условия. – М.: ИПК «Издательство стандарт», 2004 – 8 с.

V.Yu.Voropaeva, Y.A. Ingamova  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### THE RELEVANCE OF NEW PRESERVATIVES FOR SALTING SALMON CAVIAR

*The technological aspects of production of caviar products are considered in the article. The problems encountered in the production of salmon caviar and the ways of their solution are considered.*

**Сведения об авторах:** Воропаева Виктория Юрьевна, e-mail: vika.voropaeva.94@inbox.ru; Ингамова Юлия Александровна, гр. ТПб-412, e-mail: ingamova1988zz@mail.ru

О.А. Колесникова  
Научный руководитель – Е.В. Федосеева, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СУШЕНО-ВЯЛЕННОЙ ПРОДУКЦИИ И ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИЙ В ПРОЦЕССЫ ПЕРЕРАБОТКИ ДАННОГО ВИДА СЫРЬЯ**

*Разработка и внедрение инновационных технологий и современного оборудования на базе малых технических лабораторий способствуют объединению науки с производством и повышают уровень научно-технической подготовки будущих специалистов отрасли.*

В новейшее время выпуск сушеной и вяленой рыбной продукции не насыщает спрос потребителей на данное сырье, имеющее традиционную популярность. Расширение производства рыбной продукции обусловлено решением ряда задач для совершенствования технологии изготовления этого ассортимента продукции. К таким задачам относят: совершенствование технологии приготовления соленого полуфабриката и рыбного филе, разработку режимов вяления, сушки и хранения применяющихся к определенным видам рыб. Выпуск сушено-вяленой продукции в виде различных ломтиков, соломки и филе делает возможным производство деликатесного продукта с применением различных добавок, придающих ароматические и вкусовые свойства готовой продукции [1].

Обработка рыбы нагретым воздухом позволяет изменить ее вкусовые качества и придать готовому продукту гастрономическую привлекательность. Улучшение качества рыбной продукции и повышение ее выхода являются важными требованиями рационального использования рыбного сырья. Характерной особенностью сушки является превращение воды на поверхности материала и даже в более глубоких его слоях из жидкого состояния в газообразное.

Это изменение агрегатного состояния вещества требует затраты тепла. Поэтому интенсивность испарения в первую очередь зависит от притока тепла извне, т.е. при сушке необходим непрерывный подвод к рыбе тепла для поддержания соответствующей температуры [2].

Этапы технологического процесса приготовления провесной, вяленой и сушеной рыбы состоят: из мойки, сортировки по размеру, просаливания, вяления или сушки, упаковывания.

Естественное вяление рыбы позволяет получить продукцию высокого качества. При этом может производиться переработка больших партий сырья. Однако такие недостатки, как сильная зависимость от атмосферных условий, недостаточная механизация технологического процесса, использование достаточно больших площадей (до нескольких сот квадратных метров), невысокие санитарные условия мешают широкому применению данной технологии сушки и вяления рыбы.

Искусственный способ вяления рыбы на этапе подготовки продукта ничем не отличается от естественного. Сушка и вяление рыбы осуществляются на установках, которые представляют собой туннель. По нему перемещаются тележки с развешанной рыбой. В этот туннель подаётся сушильный агент (воздух), влажность которого ниже, чем у высушиваемого продукта. Вместе с ним испарившаяся влага удаляется из туннеля. Для создания условий, максимально приближенных к естественной сушке, температура и влажность в тоннеле поддерживаются на уровне значений, соответствующих летнему периоду [3].

В процессе технологической обработки сырья большое практическое значение имеет сохранение влагоудерживающей способности мяса рыбы на уровне свежей, поскольку низкая влагоудерживающая способность сопровождается самопроизвольным отделением тканевого сока, содержащего важнейшие пищевые вещества – белки, органические экстрактивные и минеральные вещества. Стабилизация же влагоудерживающей способности мяса рыбы позволяет увеличить выход и улучшить качество готовой продукции. Из веществ, стабилизирующих влагоудерживающую способность, наиболее известны фосфаты и протеолитические ферменты. Специфичность действия фосфатов обусловлена тем, что

они принимают участие в формировании буферной системы мяса рыбы, определяя и стабилизируя.

В результате различных исследований экспериментально было установлено, что для получения сушено-вяленой продукции, которая должна обладать «отдельными признаками созревшего продукта», целесообразно при посоле использовать созреватели, которые придают готовой продукции приятные, свойственные использованным добавкам вкус и аромат.

При выпуске сушено-вяленой продукции является возможным перерабатывать отходы производства, сокращается продолжительность технологического процесса за счет уменьшения времени на основные технологические операции посола и сушки, а потребитель получает высококачественную продукцию, не требующую дополнительной кулинарной обработки [4].

Исходя из этого, анализ различной информации показал, что изменение ассортимента сушеной и вяленой рыбной продукции развивается в таких направлениях: совершенствование изготовления продукции из традиционных видов рыб и разработка новых видов продукции из рыб пониженной товарной ценности.

Основные направления исследований в области технологии сушено-вяленой рыбной продукции, обеспечивающие получение продукции с заданными свойствами: регулируемый гидролиз мышечной ткани рыб комплексом ферментных препаратов в ходе посола, для протекания процесса созревания; подготовка качественного рыбного филе равномерной толщины; разработка технологий продукции из разделанной рыбы с использованием вкусо-ароматических добавок и ферментных препаратов.

Изготовление новейших функциональных добавок, разработка путей их эффективного и целенаправленного применения, совершенствование существующих технологий и увеличение ассортимента сушено-вяленых продуктов из рыбы решат множество проблем современного рыбоперерабатывающего производства. Таким образом, разработка научно обоснованных подходов, способов обработки рыбного сырья для обеспечения населения высококачественными рыбными продуктами имеет и социальное значение.

### Список использованной литературы

1. Похольченко В.А. Совершенствование процессов копчения рыбы при производстве консервов: монография. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2010. – 100 с.
2. Известия вузов СССР. Сер. Пищевая технология. – 1967. – №2. – С. 36-39.
3. Бессмертная, И.А. Совершенствование технологии вяленого рыбного филе / И.А. Бессмертная, В.И. Шендерюк, О.Я. Мезенова // Научно-технический семинар: сб. тез. докл. – Калининград, 1994.
4. Петрова. Технологии сушено-вяленой продукции из речного окуня с использованием интенсификаторов созревания // Сб. науч. статей по результатам защит магистерских диссертаций. – Калининград, 2007. – С. 51–57.

O.A. Kolesnikova

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### IMPROVING THE PRODUCTION TECHNOLOGY OF DRIED-DRIED PRODUCTS AND INTRODUCING INNOVATIONS IN THE PROCESSING OF THIS TYPE OF RAW MATERIAL

*The development and implementation of innovative technologies and modern equipment based on small technical laboratories contributes to the integration of science with production, and increases the level of scientific and technical training of future specialists in the industry.*

**Сведения об авторе:** Колесникова Ольга Андреевна, гр. ТПБ-112, e-mail: lelka.kolesnikova@mail.ru

Е. Люцкан  
Научный руководитель – Н.Г. Тунгусов, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МОРСКИХ ЗВЕЗД В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

*Рассмотрены факторы обращения к использованию нетрадиционных пищевых ресурсов. Проанализированы особенности обитания и состава морских звезд. Определены аналогичные исследования проблемы использования морских звезд в промышленности. Установлены области применения продуктов из морских звезд.*

Питание современного городского жителя сопряжено с рядом проблем. Среди них появление избыточной массы тела, снижение пищевой ценности многих продуктов растительного и животного происхождения, повышение калорийности продуктов. По этой причине во многих странах пищевая индустрия направлена на повышение биологической ценности продуктов. Создаются функциональные продукты питания, в которые входят биологически активные добавки, способствующие восстановлению, росту, укреплению организма человека. Отличительная характеристика и виды функциональных продуктов описаны в ГОСТ Р 54059-2010. Среди прочих функциональных ингредиентов указаны каротиноиды – вещества липидной природы, препятствующие повреждению клеток организма, повышающие устойчивость организма к онкологическим и сердечно-сосудистым заболеваниям. Исследования свидетельствуют о наличии каротиноидов в морских звездах. Они в больших количествах встречаются в марихозьяствах Приморского края и могут служить ценным сырьем. Цель статьи – показать необходимость и возможность применения в пищевой промышленности морских звезд как источника биологически активных веществ для создания функциональных продуктов.

В настоящее время приморским хозяйствам аквакультуры предоставлено 234 рыбодных участка. На «морских огородах» выращивают гребешок, мидию, устрицы, трепанг и ламинарию. В их число входит и база научно-производственного департамента марикультуры в посёлке Славянка Дальрыбвтуза. Специалисты научной базы сталкиваются со многими проблемами. Одной из них являются морские звезды. Скапливаясь на территории морского огорода, они поедают выращиваемых двустворчатых моллюсков. Это приводит к сокращению урожайности и возникновению экологической проблемы. Высокая концентрация особей морских звезд создает необходимость в их сборе и утилизации. Однако известные пути утилизации сопряжены с возникновением негативного влияния на экологическое состояние акватории. В этой связи необходима разработка новых путей безопасного и рационального использования морских звезд.

Среди скоплений морских звезд наиболее встречающимися видами являются патирия гребешковая и евастерия колючая. Патирия гребешковая имеет широкий диск плоской формы и короткие широкие лучи с заостренными концами. Спинная сторона слегка выпуклая, а брюхо абсолютно плоское. Зачастую звезда имеет 5 лучей, но встречаются 4, 6 и более лучей. Размах лучей самых крупных экземпляров достигает 18 см. Окраска Патирии гребешковой синяя с оранжевыми и желтыми пятнами на спинной стороне и оранжево-желтая на брюшной. Спинная сторона патирий состоит из налегающих друг на друга пластинок подобно черепице, свободные края которых всегда обращены к центру диска. Свое видовое название патирии получили за расположенные на брюшной стороне гребешки иголок, соединенных в основании мягкой перепонкой. Патирия гребешковая встречается главным образом в районах юга Приморья. Эти звезды обычно обитают на морском

дне, затопляемом во время прилива и осушаемом при отливе среди камней и на скальном грунте. На песчаных, каменистых и заиленных грунтах патирии встречаются до глубины 40 м. Предпочитают селиться на крупнопесчаных участках дна с примесью гальки и крупных камней с куртинками и зарослями водорослей зостеры и филлоспадекса. Патирия гребешковая – хищник, питается моллюсками небольшого размера. В водах южного Приморья патирия гребешковая нерестится во второй половине августа–начале сентября. Личинки патирий питаются свободно плавающими планктонными организмами.

Другим видом является евастерия колючая. Данной звезде характерны толстые, длинные лучи и с 3 или 7 рядами пластинок, расположенных после маргинальных пластинок с брюшной стороны лучей. Пластины обладают одной или двумя устойчивыми иглами. Цвета варьируют от темно-красного до малинового. Размах лучей отдельных крупных особей составляет более 80 см. Евастерия колючая широко распространена в северных районах Тихого океана от залива Посыет и до 60° с.ш., глубина обитания находится в пределах 100 м [1].

Результаты, полученные в ходе исследований, свидетельствуют о том, что химический состав покровной ткани и внутренностей морских звезд позволяет рекомендовать для промышленной переработки все части тела морских звезд: высокоминерализованную белковую покровную ткань и внутренние органы, составляющие 20 % от массы морских звезд и представляющие ценные липиды, белки и аминокислоты [2]. Содержание вышеперечисленных высокоценных компонентов в исследуемом сырье предполагает получение из морских звезд кормовой продукции с высокой биологической ценностью.

Размерно-массовая характеристика морских звезд разных сезонов добычи позволяет установить целесообразность вылова этих водных объектов в весенне-летний период, когда показатели размера и массы морских звезд являются пиковыми. Показатели химического состава данных объектов свидетельствуют, что в покровных тканях, кроме соединительнотканых белков, содержатся ценные вещества, макро- и микроэлементы, при этом состав внутренних органов представлен биологически ценными жирными кислотами, аминокислотами, аминокислотами. Следовательно, целесообразно данное специфичное сырье частично либо целиком использовать для получения продуктов с высокой биологической активностью [3].

Установлено, что панцирь морских звезд представляет интерес в качестве источника макро- и микроэлементов (в том числе фосфора и кальция) и белкового компонента. Внутренние органы морских звезд (гонады, желудки) отличаются от других частей тела содержанием комплекса соединений высокой биологической активности – липидов, фосфолипидов, полигидроксистероидов, гликозидов, каротиноидов, витамина Е [4].

Есть основание рассматривать эти достаточно многочисленные биологические объекты как нетрадиционное сырье для производства ценных кормовых и функциональных пищевых продуктов с содержанием биологически активных веществ. К таким выводам приходят исследователи Института пищевых производств ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз». Изучение проблемы использования морских звезд в пищевых и кормовых продуктах привело к разработке способа получения кормовой добавки из морских звезд. Разработка документально защищена патентом [5]. Изобретение относится к производству кормовых добавок из водных биологических ресурсов, в частности из морских звезд, например, патирия гребешковая, евастерия колючая, и предназначено в качестве корма для использования в сельском хозяйстве, в частности, в птицеводстве. Также известен способ получения комплекса биологически активных веществ – каротиноидов – природных жирорастворимых пигментов из морских звезд. Продукты и пищевые добавки, содержащие природный астаксантин, имеют высокую антиоксидантную активность и полезны для здоровья [6].

Создание технологий переработки морских звёзд позволяет решить проблемы, с которыми сталкиваются хозяйства марикультуры Приморского края. Во-первых, отсутствие негативного фактора поедания выращиваемых особей способствует достаточной урожайности. Во-вторых, морские огороды становятся источником ценного недоиспользуемого сырья, которое может найти применение в медицине и косметологии, что является основа-



нием для создания и применения технологий по переработке морских звезд. Кроме того, исследования морских звезд говорят о возможности их применения в пищевой промышленности и сельском хозяйстве. Учитывая способность каротиноидов морских звезд растворяться в растительных маслах, перспективным является создание концентрата каротиноидов в растительном масле [7].

Таким образом, концентрат каротиноидов представляет собой обогащенное растительное масло с повышенной пищевой ценностью. Концентрат каротиноидов может найти применение во всех областях пищевой промышленности в продуктах с содержанием растительных масел. Обогащенное растительное масло рекомендуется использовать в таких рыбных продуктах, как соусы, заливки, паштеты и пресервы.

### Список использованной литературы

1. Атлас морских звезд дальневосточных морей России. – Владивосток, 2010. – С. 47–51.
2. Богданов В.Д., Максимова С.Н., Шадрина Е.В. Исследования химического состава морских звезд как сырья для получения кормовой добавки комбинированным способом // Науч. тр. Дальрыбвтуза. – 2016. – Т. 38. – С. 59–63.
3. Богданов В.Д., Максимова С.Н., Тунгусов Н.Г., Шадрина Е.В. Технохимическая характеристика морских звезд как объекта промышленной переработки // Изв. ТИНРО. – 2015. – Т. 181. – С. 250.
4. Богданов В.Д., Шадрина Е.В., Максимова С.Н., Тунгусов Н.Г., Панчишина Е.М. Обоснование технологии белково-минеральной кормовой добавки из морских звезд, основанной на способе прямой сушки // Науч. тр. Дальрыбвтуза. – 2015. – Т. 36. – С. 108.
5. Российский патент 2012 года по МПК А61К35/56 В01D11/00 RU2469732С1.
6. Капели Б., Цисевски Д.Р. Природный астаксантин: король каротиноидов. – М.: НПО «Источник долголетия», 2008. – 160 с.
7. Винокур М.Л., Андреев М.П. Основные направления использования отходов от переработки креветок для производства каротиноидсодержащих добавок в корма для рыб // Изв. Калининградского гос. техн. ун-та. – 2010. – № 19. – С. 220–226.
8. Смагина А.В. Использование заливок, соусов и гарниров при производстве пресервной продукции // Вестн. Камчатского гос. техн. ун-та. – 2012. – С. 59–61.

E. Liutskan

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### ON THE USE OF STARFISH IN THE FOOD INDUSTRY

*The article considers the factors of appeal to the use of non-traditional food resources. The features of the habitat and composition of sea stars are analyzed. Similar studies of the problem of using starfish in industry have been identified. The application areas of starfish products have been established.*

**Сведения об авторе:** Люцкан Евгений, гр. ТПМ-112, e-mail: [thisisemailofjohny@gmail.com](mailto:thsisemailofjohny@gmail.com)

О.Л. Малаховская  
 Научный руководитель – Н.В. Дементьева, канд. техн. наук, доцент  
 ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
 Владивосток, Россия

## РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ БИТОЧКОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ С ФРУКТАМИ

*Разработана рецептура биточков из куриного фарша с использованием свежих фруктов и включением в состав полутвердого и творожного сыров. Разработана технологическая схема и рецептуры производства биточков из филе курицы. Определены органолептические показатели качества готовых биточков с фруктами и сыром.*

Кулинарные изделия из мясных продуктов пользуются особенной популярностью за счет наибольшей питательности, содержания всех необходимых аминокислот, повышенного биологического состава.

Обогащая мясной продукт такими ингредиентами, которые будут приводить к сбалансированию химического состава и повышению количества биологически активных нутриентов, можно добиться более здорового и полноценного питания. Обогащение мясопродуктов может происходить такими продуктами, как сыры, фрукты и травы.

Ценность сыра для организма человека состоит в том, что он является источником незаменимых аминокислот, таких как: метионин, триптофан и лизин, также витаминов группы А, D, E, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>12</sub>, С, РР, %. Это витамины, которые полезны для кожи, зрения, мозга и слизистой оболочки.

Сыры являются важным источником биологически ценного белка. Белки сыра усваиваются на 98,5 %. А без белков невозможна жизнь, рост и развитие организма.

Фрукты дают нам углеводы, потому что они содержат фруктозу, вещество, которое отвечает за их сладкий вкус и калорийность. Фруктоза быстро усваивается организмом, генерируя энергию практически немедленно. А содержащаяся клетчатка помогает очищать организм и способствует быстрому насыщению.

Витамины, содержащиеся во фруктах, повышают иммунитет и стойкость организма к заболеваниям. Микроэлементы укрепляют сердечную мышцу, нормализуют работу эндокринной системы, улучшают функцию пищеварительной и выводящей систем организма.

Мясо птицы отличается от мяса скота большим содержанием полноценных белков и незначительным количеством неполноценных – коллагена и эластина, поэтому легче усваивается организмом человека. Оно содержит глютаминовую кислоту, а также витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР и др.

Благодаря наличию в мясе птицы незаменимых аминокислот, витаминов и хорошей питательности оно относится к мясу диетическому.

Информационные сведения о химическом составе и энергетической ценности мяса курицы представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Общий химический состав и энергетическая ценность мяса курицы, г/100 г продукта

Наименование тушек	Белок, не менее	Жир, включая внутренний, не более	Вода	Минеральные вещества	Энергетическая ценность 100 г продукта, ккал
Тушка кур 1-го сорта	17	20	62,04	0,96	250
Тушка кур 2-го сорта	19	11	69,07	0,93	175
Тушка цыплят-бройлеров 1-го сорта	16	14	69,08	0,92	190
Тушка цыплят-бройлеров 2-го сорта	18	7	74,05	0,95	135

Мясо курицы уступает по аминокислотному составу мясу убойных животных, а также имеет меньше жира. В связи с этим его считают диетическим мясом. Аминокислотный состав мяса представлен в табл. 2.

Таблица 2 – Аминокислотный состав мяса птицы, г/100 г

Незаменимые аминокислоты	В идеальном белке	Содержание аминокислот
Валин	5	1,3
Изолейцин	4	1,13
Лейцин	7	1,98
Лизин	5,5	2,64
Метионин+цистин	3,5	0,89
Треонин	4	1,11
Триптофан	1	0,38
Фенилаланин+тирозин	6	1,96

Птичий жир обладает высокой биологической ценностью и усвояемостью, так как содержит около 70 % ненасыщенных жирных кислот. К таким липидам относятся прежде всего фосфолипиды – фосфорсодержащие соединения, играющие исключительную роль как в построении различных структурных элементов (биомембран и др.), так и в обмене веществ. В мясе птицы содержатся практически все известные водо- и жирорастворимые витамины и витаминоподобные соединения. Это представители группы В, а также А, С, и Е. По содержанию витамина В<sub>4</sub> – холина, куриное мясо является рекордсменом – 76 мг на 100 г продукта.

Целью научной работы являлась разработка диетических, легко усвояемых биточков из куриного филе с включением сыра и фруктов.

Сыр – это пищевой продукт, который получают из пригодного для сыроварения молока, при использовании специальных ферментов и молочнокислых бактерий. По своему составу включает белки до 25 %; жиры до 60 %; углеводы до 3,5 %. Является высококалорийным продуктом и в зависимости от содержания жира и белка составляет от 250 до 400 ккал на 100 г сыра. Сыры являются важным источником биологически ценного белка. Белки сыра усваиваются на 98,5 %. Хорошему усвоению содействует гидролиз белков при созревании до более простых соединений, в основном растворимых. Пищевая ценность белков обусловлена качественным и количественным составом входящих в них аминокислот. Пищевая ценность сыра определяется и высоким содержанием жира. В сыре до 30 % жира, больше, чем во многих других белково-жировых продуктах.

Полезные свойства фруктов обусловлены их химическим составом. В свежих плодах содержится воды от 70 до 95 %. Она в них находится в свободном (4/5 общего количества) и в связанном состоянии. Углеводы являются важнейшей составной частью плодов, которая представлена сахарами, крахмалом, клетчаткой, инулином. Клетчатка во фруктах составляет до 18 %. К пектиновым веществам относятся: протопектин, обуславливающий жесткость плодов; пектин, образующий желе при нагревании плодов с водой и сахаром; пектиновая и пектовая кислоты. Минеральных веществ содержится 0,25–2 %. Они находятся в легкоусвояемой форме и очень разнообразны: калий, кальций, фосфор, натрий, магний, железо, марганец, сера, хлор, йод, кобальт и др. Органические кислоты в сочетании с сахарами придают фруктам приятный вкус.

Технологическая схема производства биточков из куриного филе с фруктами и сыром представлена на рисунке.



Технологическая схема производства кулинарных изделий из мяса птицы с фруктами и сыром

Изготавливали фарш согласно рецептуре, представленной в табл. 3, фарш формируется в фаршемешалках непрерывного действия или периодического до однородной консистенции. Последовательность закладки компонентов в мешалку следующая: куриный фарш, соль, специи. Фаршесоставление проводят в течение 5–7 мин. Температура готового фарша должна быть не более 14 °С. Из фарша формовали биточки округлой формы, сверху на них укладывали пласты фруктов, предварительно промытых, почищенных и нарезанных на небольшие кусочки. Биточки с фруктом выкладывали на противень и запекали в духовом шкафу при температуре 180 °С в течение 40–45 мин. До полной кулинарной готовности на биточки добавляли натертый полутвердый сыр «Витязь», чтобы он расплавился и скрепил фрукт с биточком. Далее на охлажденные и достигшие полной кулинарной готовности биточки добавлялся творожный сыр при помощи кондитерских шприцов.

Таблица 3 – Рецептура биточков с фруктами и сыром

Наименование ингредиента	Наименование биточков, кг на 100 кг		
	Биточек с грушей	Биточек с апельсином	Биточек с бананом
Филе куриное	59	59	59
Соль	0,5	0,5	0,5
Кориандр	0,11	0,11	0,11
Кардамон	0,11	0,11	0,11
Орегано	0,11	0,11	0,11
Груша	20	–	–
Банан	–	–	20
Апельсин	–	20	–
Сыр твердый	10	10	10
Сыр творожный	11	11	11

Органолептические показатели трех вариантов готовых биточков приведены в табл. 4.

Таблица 4 – Органолептические показатели куриных биточков с добавлением фруктов и двух видов сыра

Наименование изделия	Внешний вид	Цвет	Запах	Вкус	Консистенция
Биточки с апельсином и двумя видами сыра	Округлые биточки, верхушка из белозолотистых сыров	Белоснежный, местами видно золотистый плавленый сыр	Куриного филе с легкой кислинкой, присущей апельсину	Вкус куриный, приятный, со сладостью и кислинкой, присущих апельсину	Нежная, сочная
Биточки с бананом и двумя видами сыра	Округлые биточки с шапочкой из творожного и плавленого сыров	Белый творожный сыр, золотистый плавленый	Куриный аромат со сладковатым ароматом банана	Вкус куриный, с выраженным сладко-вяжущим вкусом, соответствующим банану	Упругая, мягкая
Биточки с грушей и двумя видами сыра	Округлые биточки, верхушка из белозолотистых сыров	Белоснежный, местами видно золотистый плавленый сыр	Куриный с явно выраженным оттенком запеченной груши	Куриный, с выраженной сладостью, свойственной груше	Мягкая, сочная, нежная

При анализе органолептических показателей все три вида приготовленных образцов показали высокие результаты. Оба вида сыра идеально дополняли друг друга и фрукты. Более твердый сыр образовывал при плавлении визуальную красивую корочку и способствовал более органичной композиции биточков, удерживая и скрепляя мясо с фруктом. А творожный сыр приятно охлаждал и вносил нежный вкус сливок и творога, которые подчеркивали десертный вкус фруктов, добавлял недостающую пикантность и нежность своим сливочно-творожным вкусом.

Мясной фарш со специями кориандра и кардамона мягко сочетался с кислинкой апельсина и сладостью банана и груши. Изделия на разрезе имели приятный золотистый цвет. Запеченная груша была сочной и блестящей от выделившегося сока. Апельсин имел насыщенно оранжевый цвет, а банан – нежную кремовую текстуру. Сок фруктов пропитал филе, сделав его более мягким, сочным и сладковатым на вкус.

Таким образом, разработана рецептура куриных биточков с фруктами и сыром, позволяющая получить кулинарный продукт с высокими органолептическими показателями, обогащенный физиологически важными для организма человека пищевыми веществами, витаминами и минералами и максимально сохраненными за счет щадящей технологии приготовления.

### Список использованной литературы

1. Ребезов М.Б., Мирошникова Е.П., Богатова О.В., Лукин А.А., Хайруллин М.Ф., Зинина О.В., Лакеева М.Л. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясопродуктов. – Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2011. – Ч. 2. – 133 с.

2. Донченко Л.В., Надыкта В.Д. Безопасность пищевой продукции. – М.: Пищепромиздат, 2001. – 528 с.

3. Ляйстнер, Л. Барьерные технологии: комбинированные методы обработки, обеспечивающие стабильность, безопасность и качество продуктов питания / Л. Ляйстнер, Г. Гоулд; пер. с англ. – М.: ВНИИ мясной промышленности им. В.М. Горбатова, 2006. – 236 с.

O.L. Malakhovskaya  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### RECIPE DEVELOPMENT OF POULTRY MEATBALLS WITH FRUIT

*A recipe for chicken meatballs using fresh fruits and the inclusion of semi-hard and curd cheeses was developed. The technological scheme and formulations for the production of chicken fillet meatballs have been developed. The organoleptic quality indicators of the finished meatballs with fruit and cheese are determined.*

**Сведения об авторе:** Малаховская Ольга Леонидовна, гр. ТПб-412, e-mail: OttoDix\_96@mail.ru

Т.С. Муминова  
Научный руководитель – Е.В. Федосеева, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАЛЬМАРА ТИХООКЕАНСКОГО И ЛАМИНАРИИ ЯПОНСКОЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРЕСЕРВОВ**

*Проведен анализ производства пресервов из кальмара тихоокеанского и ламинарии японской. Кальмар тихоокеанский и ламинария японская являются ценным сырьем для производства пресервов.*

В России все больше и больше людей стремится к здоровому образу жизни, ценят правильное питание и полезную еду. Некоторые люди пытаются не есть мясо, некоторые не едят яйца, кто-то не пьет молоко и не употребляет дрожжевые продукты в пищу, но разумные люди, которые стремятся разнообразить свой рацион, обратили внимание на морепродукты, занимающие одно из главных мест во многих кухнях мира. Это такие продукты, как морская капуста или другое ее название – ламинария и кальмары.

В данный момент производство пресервов из морского сырья на Дальнем Востоке очень хорошо развивается. Их производство совершенствуется, продукт становится популярнее. Существует огромное количество рыбоперерабатывающих предприятий, на которых производят пресервы из рыб и нерыбных объектов промысла. У пресервов есть много особенностей, одной которых является то, что они не проходят термическую обработку и не подвергаются стерилизации, микрофлора подавляется солями. Температура хранения пресервов колеблется от 0 до минус 8 °С. Срок годности пресервов от 1–6 месяцев, открытым его хранить можно не более 4–8 ч. Срок хранения пресервов зависит от заливки и маринада. Пресервы из нерыбных водных биоресурсов богаты белком, аминокислотами, содержат минеральные вещества, витамины, также пресервы лучше передают вкус продукта. Учеными доказано, что употребление морепродуктов является хорошей профилактикой от стресса, употребление ламинарии способствует сжиганию лишнего жира, профилактике образования тромбов, нормализации функции щитовидной железы. Вещества, содержащиеся в ламинарии, нормализуют кровяное давление, устраняют отеки, улучшают состояние волос и кожи. При употреблении кальмаров можно избежать таких же проблем, описанных выше, но вещества, содержащиеся в кальмарах, выводят из организма лишнюю жидкость и восстанавливают водно-солевой обмен.

Существует много разных пресервов из нерыбных объектов промысла, в данной работе рассмотрим некоторые из них – пресервы из кальмара тихоокеанского и пресервы из морской капусты.

Кальмар тихоокеанский – головоногий моллюск [1], который обитает в морях и океанах. Большие запасы кальмара встречаются в дальневосточных морях. Люди издавна употребляют в пищу головоногих моллюсков, так как в них много белка. Также кальмар богат таурином, стабилизирующий кровяное давление, уменьшающий риск сердечно-сосудистых заболеваний и способствующий выведению опасного для организма холестерина [2, 5].

Кальмар содержит вещества, улучшающие переваривание пищи и одновременно придающие блюдам прекрасный вкус. Ученые давно выяснили о пользе кальмара для детского питания, ведь вещества, содержащиеся в нем, благоприятно влияют на организм подрас-

тающего ребенка. Среди морепродуктов кальмар является одним из тех, кто в своем составе имеет много кобальта.

Чтобы приготовить пресервы, нужно очистить тушки или щупальца моллюска в свежем, охлажденном или мороженом виде. В пресервы входят различные специи, масла, заливки и соуса, которые придают готовым продуктам пряный вкус и аромат, нежную консистенцию. Выпускают пресервы из копченого кальмара в масле. Для этого предварительно подготовленное филе кальмара бланшируют 10–15 мин в 4%-м соляном растворе при температуре 85 °С, затем подсушивают 1 ч и коптят при 25 °С в течение 2–3 ч. Подкопченный полуфабрикат режут на кусочки, укладывают в банки и заливают арахисовым маслом. При температуре 0 минус 5 °С продолжительность хранения не должна превышать 30 сут [3]. Существуют рецепты пресервов из вареного кальмара в маринаде: «Кальмар в маринаде с красным перцем» или «Кальмар в маринаде с черным перцем».

Пресервы изготавливают из вареного кальмара, нарезанного в виде лапши шириной 0,5 см и длиной 5–7 см и смешанного с пряностями в соотношении на 1 кг вареного кальмара, г: перец красный стручковый или черный молотый – 5; чеснок свежий – 14; соль – 30; уксусная кислота 70%-я – 12. Маринад готовят из сахара, соли, уксусной кислоты 70 %, перца душистого, перца черного, гвоздики, корицы, лаврового листа согласно рецептуре.

Для приготовления маринада понадобится вода, в которую добавляют фильтрованный раствор соли и сахара, кипятят, добавляют пряности и варят при слабом кипении 20–30 мин с закрытой крышкой. Отвар настаивают не менее 50 мин, охлаждают и процеживают. Уксусную кислоту добавляют в маринад после охлаждения, перед его использованием.

Еще в состав таких пресервов можно вносить маринованную морскую капусту и маринованный репчатый лук. Морскую шинкованную капусту варят, охлаждают, затем заливают холодным маринадом в соотношении 1 : 1, выдерживают в течение 4,5–5 ч, отделяют от нее лишний маринад и оставляют для стекания влаги на 35–60 мин. Далее капусту смешивают с растительным маслом в количестве 13 % от массы маринованной капусты и впоследствии фасуют. Свежий лук режут полукольцами или ломтиками, ошпаривают кипятком, затем кладут в приготовленный маринад в соотношении 1 : 1 и держат до прекращения выделения пузырьков газа, после чего используют для приготовления.

Все подготовленные ингредиенты укладывают в банки таким образом: вареный кальмар, смешанный с пряностями, маринованная морская капуста, сверху маринованный репчатый лук и маринад. Продолжительность всего процесса не более 3 ч. Банки плотно закрывают. Продолжительность созревания пресервов колеблется от 2 до 3,5 сут при температуре 0 минус 2 °С. Срок хранения 1 месяц при температуре минус 3 минус 8 °С.

Также есть рецепты малосоленых пресервов из кальмара в различных соусах и заливках. Размороженный и очищенный кальмар бланшируют в течение 2–3 мин в горячей воде температурой 96–98 °С при соотношении 1 : 3. Затем его выдерживают на перфорированной поверхности в течение 15–20 мин для удаления избытка воды и его охлаждения до температуры 15–25 °С, нарезают на соломку шириной 0,5–0,7 см. Заранее готовят соус (сметанный, душистый, кубанский, душистый с овощами), заливки (масляную, майонезную, майонезно-горчичную) согласно рекомендованным рецептурам. Подготовленный таким образом кальмар укладывают в банки, добавляют соус или заливку, банки герметизируют и отправляют на созревание. Хранят эти пресервы при температуре от 0 °С до минус 5 °С не более 2 месяцев. В качестве консерванта используют бензойнокислый натрий [4].

Калорийность пресервов из кальмаров в среднем составляет 105–199 ккал на 100 г продукта, белки – 20–24 г, жиры – 2–11 г, углеводы – 1–4 г в зависимости от используемых разнообразных ингредиентов.

Дальше рассмотрим производство пресервов из японской ламинарии. Морская капуста – ламинария японская добывается в морях Тихого океана. Она богата йодом, большая часть которого (40–87 %) находится в виде йодидов, альгиновыми кислотами, витаминами,



минеральными солями [6]. Морская капуста восстанавливает работу пищеварительной системы организма, обладает легким слабительным эффектом, выводит из организма различные шлаки. И именно в пресервах больше всего сохраняются полезные вещества морской капусты. Основное сырье для их производства: морская капуста сушеная, шинкованная (резанная), морская капуста пищевая, спрессованная в виде слоевищ в бруски, морская капуста мороженая шинкованная [7].

Для производства пресервов из ламинарии нужно подготовить капусту, отварить ее, охладить, замариновать, подготовить вспомогательные компоненты, смешать капусту с наполнителями, расфасовать, упаковать. Сушеную ламинарию промывают в течение 30 мин в холодной воде при периодическом помешивании. После ее замачивают в холодной воде при соотношении 1 : 12 в течение 5–12 ч.

При использовании мороженой ламинарии ее размораживают на воздухе или в воде до температуры 0 минус 1 °С. После замачивания или размораживания капусту повторно промывают в воде до удаления песка и других примесей.

Промытую капусту загружают в котел с кипящей слабосоленой водой из расчета 1 : 8 и бланшируют в течение 20 мин, считая от момента закипания. После этого отвар сливают, заливают свежую воду и повторяют процедуру 3 раза. Масса сушеной капусты при бланшировании увеличивается на 515–600 %.

После тепловой обработки капусту необходимо быстро охладить. Для этого нужно ее промыть холодной водой. Если морская капуста поступила в виде слоевищ, ее режут соломкой шириной 3–5 мм. Охлажденную и нарезанную капусту заливают подготовленным раствором, маринуют 6–8 ч, после чего маринад нужно слить.

Сахар и соль загружают в котел, добавляют воду и нагревают, после чего кипятят 5–15 мин, затем фильтруют через фильтр или капроновую ткань и охлаждают.

В охлажденный раствор добавляют водную вытяжку из пряностей или экстракт пряностей, уксусную кислоту 80 %, или уксус 9 %, или раствор лимонной кислоты и воду в количестве, который необходим для доведения заливки до нужного объема. Можно пряности добавлять в сухом виде непосредственно в сахарно-солевой раствор при кипячении.

Если пряности добавляют непосредственно в банку, то к водному раствору сахара и соли добавляют уксусную кислоту или уксус.

Если используют дополнительные ингредиенты – репчатый лук, морковь, перец болгарский и другие овощи, тогда их подвергают механической обработке по классическим схемам на механизированных линиях или вручную. Очищенные овощи промывают, нарезают и бланшируют в воде при температуре 99 °С в течение 2–5 мин либо паром 20–30 с, затем охлаждают водой до температуры не более 30 °С. Маринуют отдельно или совместно с капустой [8]. Срок хранения пресервов из морской капусты будет зависеть от ее вида и упаковки. Срок хранения пресервов из морской капусты при температуре 0 минус 5 °С не более 30 сут. Калорийность пресервов из морской капусты в среднем составляет 49–160 ккал на 100 г продукта, белки – 0,8–2,6 г, жиры – 1–5,9 г, углеводы – 1–4 г.

В заключение можно сказать, что рассмотренные виды пресервов из нерыбных объектов промысла играют важную роль для потребителя, ведь при употреблении этих пресервов человек получает очень много полезных веществ, витаминов и минералов, может легко избавиться от лишнего веса, может обзавестись стойким к заболеваниям иммунитетом. Люди, которые недооценивают данный продукт, чаще подвержены заболеваниям. Также эти продукты можно и даже нужно вносить в рацион питания детей. Преимущество данных видов пресервов в том, что они полностью готовы к употреблению и не требуют дополнительной кулинарной обработки. Можно использовать их для изготовления салатов, питательных блюд, пикантной закуски и других кулинарных шедевров. Главное, не злоупотреблять ими, конечно, как и любыми другими продуктами, и тогда они принесут человеку всю свою пользу и питательность, которая так важна для жизни.

## Список использованной литературы

1. Катугин О.Н, Явнов С.В., Шевцов Г.А. Атлас головоногих моллюсков дальневосточных морей России / под ред. В.И. Чучукало. – Владивосток: Русский Остров, 2010. – С. 7. – 136 с. – ISBN 978-5-93577-048-8.
2. Дударев В.А., Байталюк А.А., Мокрин Н.М., Шелехов В.А. Современное состояние сырьевой базы рыболовства северо-западной части Японского моря // Вопр. рыболовства. – 2004. – Т. 5, № 3(19). – С. 405–417. Диссертации о Земле: <http://earthpapers.net/ekologiya-i-perspektivy-promysla-tihookeanskogo-kalmara-todarodes-pacificus-v-yaponskom-more#ixzz664gIa000>.
3. Абрамова, А.С. Перспективные технологии новых видов рыбной продукции / А.С. Абрамова, Т.М. Недосекова // Пищ. пром-сть. – 2004. – №3. – С. 19–22.
4. Шендерюк В.И. Технология малосоленых деликатесных пресервов из разделанной рыбы в мелкой расфасовке / В.И. Шендерюк и др. // Технология деликатесных малосоленых пресервов и копченой рыбы: сб. науч. тр. / АтлантНИРО. – Калининград, 1991. – С. 42–62.
5. Щеникова, Н.В. Классификация головоногих моллюсков / Н.В. Щеникова, А.Н. Четырбоцкий, Н.В. Старичкова // Рыб. пром-сть. – 2005. – № 4. – С. 26–28.
6. Аминина Н.М. Ламинария японская – основное сырье для производства лечебно-профилактических продуктов // Приморье – край рыбацкий: материалы науч.-практ. конф. – 2002. – С. 70–73.
7. Щеникова, Н.В. Технология кулинарной продукции из нерыбного сырья водного происхождения / Н.В. Щеникова, И.В. Кизеветтер. – М.: Агропромиздат, 1989. – 166 с.
8. Касьянов Г.И., Сарапкина О.В., Белоусова С.В. Нанобиотехнология переработки рыбного сырья: монография. – Краснодар: КубГТУ, КрасНИИРХ, 2006. –151 с.

T.S. Muminova

The Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### USE OF PACIFIC SQUID AND JAPANESE KELP IN THE PRODUCTION OF PRESERVES

*An analysis of the production of preserves from Pacific squid and Japanese kelp. Pacific squid and Japanese kelp are valuable raw materials for the production of preserves.*

**Сведения об авторе:** Муминова Тахмина Сироджиддиновна, гр. ТПБ-112, e-mail: [tmuminova55@gmail.com](mailto:tmuminova55@gmail.com)

В.В. Олесик  
Научный руководитель – Д.В. Полещук, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ ХОЛОДОМ

*Рассмотрена технология термической обработки водных биологических ресурсов холодом. Рассольное замораживание продукции – одна из самых востребованных технологий термической обработки водных биологических ресурсов. Перспективная технология термической обработки холодом – технология замораживания с использованием гибридного льда – HydridIce.*

Наиболее эффективный способ сохранения качества пищевой продукции – консервирование холодом. Основная задача сохранения в сыром виде рыбы и моллюсков при низкой температуре заключается в поддержании без изменений первоначальных свойств продукта.

Замораживание предотвращает рост микроорганизмов, благодаря чему замороженный продукт можно хранить в течение длительного времени без добавок и консервантов [1].

В процессе замораживания влага удаляется из тканей в результате образования кристаллов льда, а также происходят физические и биохимические изменения.

Размер кристаллов льда, а следовательно, структура мышечной ткани в замороженном продукте определяется скоростью замораживания. Скорость замораживания – это скорость, с которой вода превращается в лед в толще продукта.

Наиболее характерным отличием рыбопродуктов от других продуктов животного происхождения является структура мышечной ткани. Например, в говядине волокна пронизывают всю мышечную ткань и крепко связаны между собой соединительной тканью. Но поскольку рыба обитает в воде в условиях своего рода «невесомости», мышечная ткань состоит из миллионов волокон, организованных в короткие сегменты или блоки. Эти сегменты связаны соединительной тканью или тонкой коллагеновой мембраной низкой прочности. Именно поэтому мышечная ткань рыб ломкая, и при нерегламентированном обращении с рыбой в процессе замораживания может возникнуть типичный дефект рыбопродуктов, известный как «расслоение» [1].

Изменение свойств рыбы при ее замораживании и последующем холодильном хранении обусловлено следующими причинами: разрушением тканей рыбы кристаллами льда, образующимися при вымораживании воды; окислением и гидролизом жиров; денатурацией белков; разложением некоторых веществ, содержащихся в тканях рыбы (витаминов, незаменимых аминокислот, важнейших органических соединений) [2].

Физические изменения при замораживании рыбы происходят под влиянием фазового перехода воды из жидкого состояния в твердое. Фазовый переход приводит к увеличению объема (в результате кристаллизации замерзающей воды) и снижению плотности примерно на 5–7 [2].

При быстром замораживании образуются более мелкие кристаллы льда, равномерно распределенные в объеме тканей рыбы и в меньшей степени повреждающие мышечную ткань. Ультрабыстрое замораживание (с помощью сжиженных газов, например, азота) позволяет получить замороженную рыбу с высокими вкусовыми качествами, но с большим количеством разрывов из-за термических деформаций. При медленном замораживании образуются крупные кристаллы льда, которые разрушают структуру тканей, что приводит к большей потере качества продукта. Поэтому нецелесообразно использовать как ультрабыстрое, так и медленное замораживание. Необходимо выбрать оптимальную скорость замораживания рыбы, не приводящую к существенному ухудшению структуры тканей и качества продукта (от 0,4–0,5 см/ч) [1].

Последующие изменения сырья связаны с холодильным хранением: чем дольше хранится замороженная продукция, тем больше проявляются те или иные изменения.

В процессе холодильного хранения происходит явление рекристаллизации – увеличение размеров кристаллов льда благодаря конгломерации мелких кристаллов, что обусловлено колебаниями температуры во время хранения.

Этот процесс влечет за собой денатурацию белков, так как происходит разрушение вторичной и третичной структур белка, что влияет на структуру рыбы: мышечная ткань рыбы становится более жесткой и водянистой. Также увеличивается концентрация клеточного сока вследствие вымораживания воды, наблюдается порча и окисление жиров. Наиболее предрасположены к окислению с образованием летучих веществ, придающих прогорклый вкус и запах, жирные кислоты группы омега-3.

В совокупности все эти аспекты приводят к потере качества и первоначальных свойств сырья, поэтому необходимо правильно замораживать и обеспечивать соответствующее последующее холодильное хранение. При этом замораживание необходимо осуществлять как можно быстрее после умерщвления рыбы и желательно до начала посмертного окоченения, так как любое промежуточное хранение снижает качество и сокращает срок годности рыбопродуктов после замораживания [2].

Существуют различные способы замораживания рыбы. На современных предприятиях рыбной промышленности в основном используется блочная и индивидуальная заморозка рыбной продукции в плиточных, туннельных, спиральных скороморозильных аппаратах. Существующие технологии заморозки рыбной продукции при помощи рассольных систем не получили широкого применения в современном производстве, хотя в настоящее время начинают развиваться новые способы производства замороженной продукции с использованием именно рассольного метода замораживания [3].

Замораживание погружением в жидкие охлаждающие среды (в данном случае в рассол) имеет несколько важных преимуществ – высокая скорость теплообмена, формирование мелких кристаллов льда в толще продукта, большая пропускная способность по продукту, а также более низкие энергетические и капитальные затраты.

Широкое применение этого метода может быть ограничено неконтролируемым поглощением охлажденными продуктами растворенных веществ и эксплуатационными проблемами охлаждающих сред (высокая вязкость при низких температурах, трудность поддержания определенной постоянной концентрации среды) [3].

Рассольное замораживание сырья существует в 2 вариациях – погружением продукции в рассол (непосредственное контактное замораживание рассолом) и при отделении продукции от рассола перегородкой (бесконтактное замораживание рассолом).

Для рассола преимущественно используют поваренную соль, так как данное вещество достаточно хорошо растворяется в воде, относительно недорогое и доступное для использования повсеместно.

Наиболее распространенный метод непосредственного замораживания рассолом – метод Оттерзена, который получил наибольшее распространение во многих странах Европы и Америки, а также в Японии. Данный метод характеризуется тем, что в раствор поваренной соли 22%-й концентрации добавляется от 10 до 20 % глицерина в зависимости от требуемого температурного режима заморозки. Добавка глицерина понижает точку замерзания рассола и позволяет избежать просаливания продукта [4].

Преимущества метода заключаются в том, что температура рыбы в толще мышечной ткани доводится до  $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$  за 1 ч, что позволяет отнести этот способ к быстрому замораживанию, соль не проникает в мышечную ткань рыбы.

Недостаток метода заключается в том, что раствор без добавки глицерина с использованием одной лишь поваренной соли:

1. Невозможно охладить ниже  $-21,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
2. Наблюдается просаливание рыбы.

Добавка глицерина крайне необходима, что является дополнительными затратами на производство продукции.

Другой вид рассольного замораживания – бесконтактное замораживание рассолом, которое предполагает, что рыбу, упакованную в оболочку, погружают в рассол.

Наибольшей известностью пользуется бесконтактное замораживание по методу американского исследователя Петерсона, который имеет два варианта: замораживание рыбы в виде плиток и замораживание крупной рыбы в отдельных для каждой штуки формах [4].

1. Замораживание рыбы в плитках. Рыбу помещают в металлические формы. Формы погружаются поодиночке в отделение чана с циркулирующим рассолом, при этом отверстие в верхней части форм остается выше поверхности рассола, вследствие чего рассол не может вливаться в формы. В рассоле с температурой  $-28...-35$  °С замораживание рыбы производится от 40 мин до 7 ч в зависимости от размеров рыбы.

2. Замораживание рыбы в индивидуальных формах применяется главным образом для рыб большого размера. Рыбу помещают в индивидуальные формы и затем погружают в рассол и замораживают. Недостаток этого способа в том, что увеличивается время замораживания, но при этом продукт не деформируется. Этим методом можно полностью заморозить рыбу ориентировочно за 2 ч в зависимости от размеров.

Преимущество методов бесконтактной заморозки заключается в том, что полностью исключается проникновение соли в продукт, поскольку рассол непосредственно не соприкасается с продуктом. После заморозки у рыбы сохраняется хороший внешний вид, и она имеет правильную (недеформированную) форму. Метод бесконтактного замораживания требует более мощных холодильных машин, по сравнению со способом непосредственного замораживания рыбы рассолом [4].

В настоящее время развивается технология заморозки рыбной продукции с использованием гибридного льда – метод, который может относиться как к контактному, так и к бесконтактному рассольному способу замораживания.

Это технология замораживания на основе использования льда температурой  $-21,5$  °С, изготовленного на льдогенераторе чешуйчатого типа, и рассола, охлажденного до  $-21,5$  °С.

Рассол – концентрированный раствор поваренной соли. При этом методе не предполагается использование добавок (глицерина и др.).

Лед и рассол смешиваются в узле смешения, и таким образом температура системы становится  $-21,5$  °С. Смесь льда и рассола, используемая в качестве охлаждающей среды, обладает большим энергетическим потенциалом благодаря скрытой теплоте плавления льда. Цель использования льдорассольной смеси состоит в получении чрезвычайно высокого коэффициента теплопередачи, обеспечении очень короткого времени замораживания и равномерного распределения температуры по всему объему продукта.

Технология использования гибридного льда тем самым становится перспективным направлением заморозки рыбной продукции.

Преимущества этой технологии заключаются в следующем:

1. Быстрое прохождение критической зоны кристаллизации воды ( $-1...-8$  °С), что гарантирует формирование мелкокристаллической структуры льда в замораживаемых продуктах, а также предотвращает заметное повреждение клеточных тканей.

2. Поверхность продукта замерзает мгновенно с образованием твердой корочки, препятствующей осмотическому переносу влаги и придающей продукту отличный внешний вид. Благодаря тому, что практически не разрушается структура тканей, наблюдаются минимальные потери важнейших органических соединений, а значит, продукция практически в полном объеме сохраняет свои полезные свойства. При этом потери массы приближаются к 0 %, тогда как в туннельных морозильных аппаратах обычно теряется 2–3 % влаги.

3. Во время замораживания кровь собирается непосредственно в почечную вену (при заморозке рыба замораживается сначала по поверхности, и, таким образом, работающее сердце собирает всю кровь только в почечную вену, а потом происходит заморозка толщи мышечной массы), что невозможно при обычном замораживании.

4. При этом вследствие крайне низкой температуры замораживания происходит резкое, т.е. шоковое охлаждение поверхности, таким образом, соль не проникает в ткани, так как за счет шока сжимаются все поры.

5. Используется только концентрированный раствор поваренной соли – безопасный для окружающей среды хладагент.

6. Агенты на основе ледяных смесей можно легко включать в системы хранения тепловой энергии, аккумулирующей ледяную смесь в ночное время при дешевых тарифах на электроэнергию.

7. Раствор остается при постоянной температуре даже по истечении времени, так как присутствует скрытая температура плавления льда.

Технологию заморозки продукции при помощи гибридного льда можно использовать для деликатесного сегмента: для морепродуктов (мидий, креветок, крабов и др.). Мидии перед непосредственным погружением в рассол индивидуально расфасовывают в пластиковую тару с ячейками, удаляя воздух, устрицы помещают в индивидуальные кюветы с водой, филе рыбы замораживают после вакуумирования. Таким образом, замороженную продукцию трудно отличить от свежельвленной;

В основном вся продукция, замороженная с использованием гибридного льда, идет на экспорт, преимущественно на рынок Японии, что, во-первых, экономически выгодно, а, во-вторых, в Японии традиционно принято употреблять рыбо- и морепродукты в сыром замороженном виде.

Из деликатесного сегмента – это кальмар, особенно тихоокеанский кальмар (сурими-ека), известный также под названием обыкновенного японского кальмара, обитающий по всему Японскому, Жёлтому, Восточно-Китайскому морям, у восточного побережья Японских островов до острова Окинава. Помимо кальмара – ракообразные (особенно крабы), креветки, ракушка.

Особенно перспективным для России, а в частности для Приморского края, как наиболее близкорасположенной промышленной территории к Японии, является вылов и заморозка таким способом крабов.

Например, это может касаться «Русской рыбопромышленной компании», у которой есть квота на вылов краба, составляющая 25 %. На организованных Росрыболовством торгах «Русская рыбопромышленная компания» стала обладателем долей квот для прибрежного рыболовства по трем видам краба – синего (34 %), волосатого четырехугольного (33 %) и стригуна опилио (66,66 %) в подзоне Приморье (южнее мыса Золотой) [5,6].

### Список использованной литературы

1. Стрингер М., Деннис К. (ред.) Охлажденные и замороженные продукты: пер. с англ. / под науч. ред. Н.А. Уваровой. – СПб.: Профессия, 2004. – 496 с., ил. (Серия: Научные основы и технологии).

2. Константинов Л.И., Мельниченко Л.Г., Ейдеюс А.И., Тадулев Е.Б. Холодильная технология рыбных продуктов / под ред. Л.И. Константинова. – М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1984. – 184 с.

3. Джудит А. Эванс. Замороженные пищевые продукты: производство и реализация / пер. с англ. – СПб.: Профессия, 2010. – 440 с., ил., табл. (Серия: Научные основы и технологии).

4. Кинтаро-Кимура (ред.) Обработка рыбы и других водных промысловых / пер. с яп.; под науч. ред. З.Н. Артемьевой, Н.Т. Березина. – М.: Пищепромиздат, 1939. – 318 с. – URL <file:///E:/Кинтаро-Кимура,%20ч.1.pdf> (дата обращения: 24.03.2020).

5. Крючкова М.К. РРПК займется крабом // Газета Fishnews Дайджес. – 2017. – № 5. – URL: <https://fishnews.ru/news/31240> (дата обращения: 27.03.2020).

6. Росрыболовство подвело итоги крабовых аукционов // Коммерсант. – 2019. – URL: <https://www.newsvl.ru/vlad/2019/10/18/184730/> (дата обращения: 27.03.2020).

V.V. Olesik  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### **HEAT TREATMENT OF AQUATIC BIORESOURCES WITH COLD**

*The article is devoted to the study of technologies for heat treatment of water biological resources by cold. It is shown that brine freezing is one of the most promising freezes. The technology of freezing using hybrid ice-HybridIce is considered, and it is proved that this technology is one of the most promising technologies of heat treatment by cold.*

**Сведение об авторе:** Олесик Валерия Валерьевна, гр. ТПб-212, e-mail: valeriya\_olesik@mail.ru

Н.В. Соколова  
Научный руководитель – Н.В. Дементьева, канд. тех. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **ТЕХНОЛОГИЯ И КАЧЕСТВО ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПАСТООБРАЗНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ**

*Представлена технология производства пробиотических пастообразных продуктов из водных биологических ресурсов, обогащенных пробиотическими культурами микроорганизмов, которая позволила получить новые продукты функциональной направленности с высокими органолептическими показателями. Проведены исследования общего химического состава, физико-химических и микробиологических показателей пастообразных пробиотических продуктов из водных биологических ресурсов.*

В настоящее время в рыбной отрасли наблюдается медленное развитие по направлению производства функциональных продуктов. Это происходит в связи с особенностями технологии производства данного вида готовой продукции. Одновременно с этим можно отметить, что в Дальневосточном морском бассейне ведется промысел кальмаров, крабов, осьминогов, кукумарии, трепанга и других высокоценных водных биологических ресурсов.

На Дальнем Востоке рыбоперерабатывающие предприятия выпускают различный ассортимент сушеной, копченой, соленой деликатесной продукции из моллюсков, ракообразных и иглокожих. В процессе их производства вырабатываются пищевые отходы (некондиционные части, мелкие кусочки морепродуктов), которые подвергаются утилизации. Но при этом они являются ценным сырьем, которое содержит в себе комплекс биологически активных веществ и которое впоследствии можно использовать при производстве рыбных продуктов с использованием приемов тонкого измельчения и эмульгирования. Данные технологии позволяют разрабатывать большой ассортимент готовой продукции с заданными характеристиками.

Сейчас в России перед пищевой промышленностью стоит следующая задача: создать продукты, обладающие лечебно-профилактическими свойствами. Эта проблема решается путем разработки технологий комбинированных продуктов питания, в которых используются функциональные ингредиенты. К ним относят пробиотические микроорганизмы, проявляющие высокую антагонистическую активность к патогенной микрофлоре, обитающей в желудочно-кишечном тракте, принимающие участие в регулировании обменных процессов в организме человека [1, 2, 3, 4].

На рис. 1 представлена технологическая схема производства пробиотических пастообразных продуктов из ВБР.

Сырье подвергали размораживанию, разделке, мойке. Затем направляли на варку, которую проводили в кипящей воде в течение 10 мин. После варки сырье охлаждали и направляли на измельчение. Морепродукты и рыбу измельчали на кусочки размером 0,5–1 см. Бульон, полученный от варки рыбы и морепродуктов, использовали для дальнейшего приготовления пастообразной продукции. Вареное сырье подвергали измельчению, которое происходило в несколько этапов: сначала измельчение на волчке с диаметром решетки 2–3 мм, затем проходило тонкое измельчение и фаршесоставление в гомогенизаторе. Процесс гомогенизации проводили в течение 4–6 мин, последовательно добавляя все компоненты, предусмотренные рецептурой. Пастеризацию продукта проводили при температуре 80–90 °С до достижения температуры в центре продукта 70 °С. Охлаждение осуществляли при температуре 15–20 °С в течение 30 мин. Полученную массу фасовали в стеклянные банки по 100 г. Перед фасованием продукта банки стерилизовали в течение 30 мин, промывали и подвергали сушке при температуре 105 °С в течение 1 ч. После фасования в бан-



ки пастообразной продукции вносили жидкий препарат, содержащий пробиотический комплекс микроорганизмов, в соотношении 1 % к массе полуфабриката. Затем банки укупоривали, упаковывали в картонные коробки, маркировали и направляли на хранение. Хранили полученный продукт при температуре 0–4 °С в течение 48 ч.

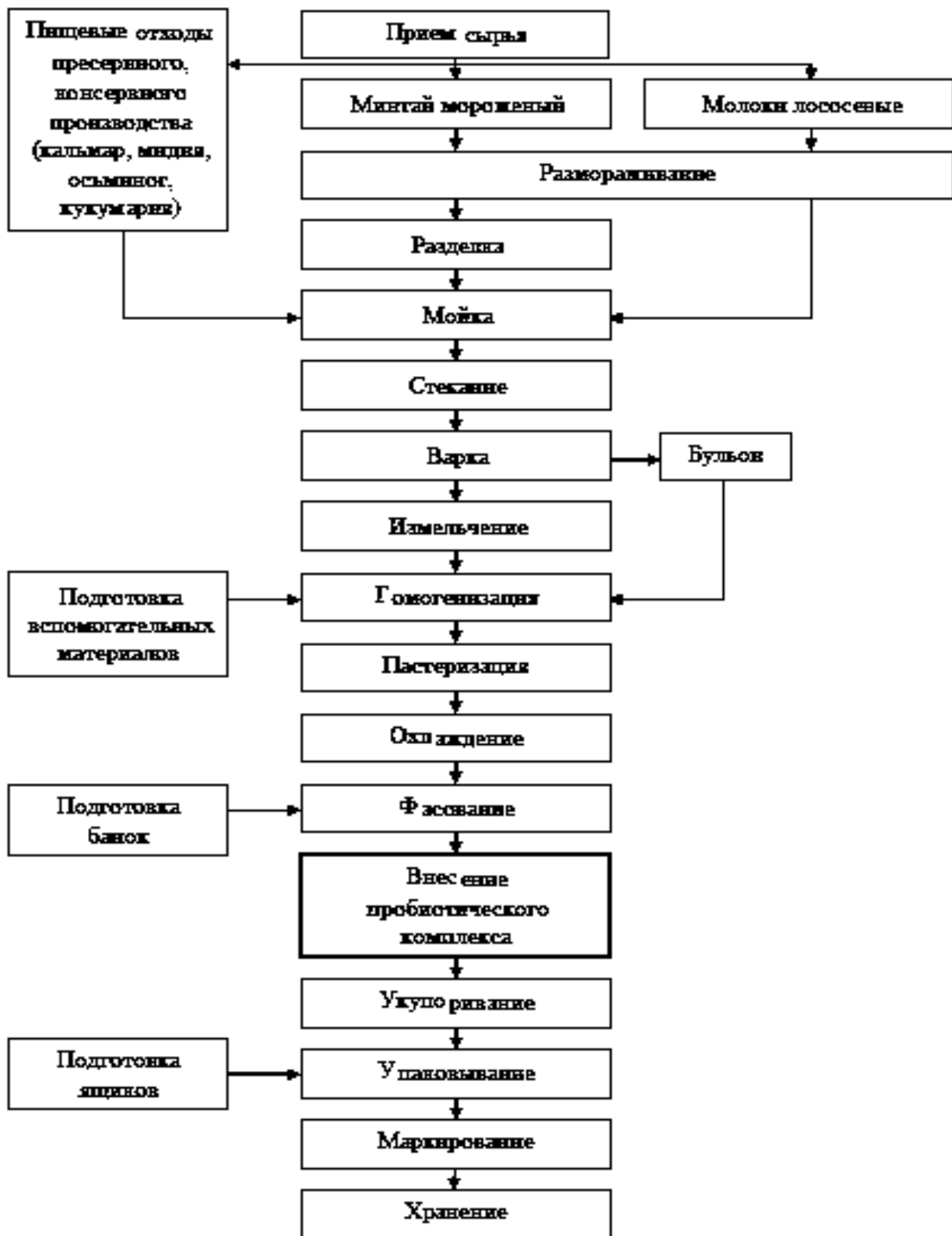


Рисунок 1 – Технологическая схема производства пробиотических пастообразных продуктов из ВБР

Рецептуры образцов пастообразной продукции представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Рецептуры образцов пастообразной продукции из водных биологических ресурсов

Наименование компонентов	Рецептура, кг на 100 кг сырья			
	Рецептура 1 (осьминог + кальмар)	Рецептура 2 (мидия + кальмар)	Рецептура 3 (кукумария + кальмар)	Рецептура 4 (осьминог + мидия + кукумария)
Осьминог подкопчённый	7,5	-	-	5,0
Мидия	-	9,7	-	5,0
Кукумария	-	-	9,7	5,0
Кальмар	7,5	10,0	10,0	-
Филе минтая	28,7	24,0	24,0	28,7
Молоки лососевых	25,0	25,0	25,0	25,0
Масло подсолнечное	5,0	5,0	5,0	5,0
Майонез	9,9	9,9	9,9	9,94
Бульон от варки морепродуктов	15,0	15,0	15,0	15,0
Пробиотический био-комплекс (Lactobacillus casei LMG P-22110, Bifidobacterium longum BB536 M, Bifidobacterium bifidum G9-1)	1,0	1,0	1,0	1,0
Соль поваренная	0,3	0,3	0,3	0,3
Паприка молотая	0,1	-	-	-
Шалфей сушеный	-	0,1	-	-
Куркума молотая	-	-	0,1	-
Кориандр сушеный молотый	-	-	-	0,06

При исследовании химического состава пробиотических продуктов установлено, что они являются высокобелковыми и характеризуются низким содержанием углеводов. Установлено, что в зависимости от рецептуры они содержат белка 18,9–22,8 %, углеводов – 1,5–2,8 %, липидов – 11,2–18,3 %, воды – 59,5–64,2 %, минеральных веществ – 1,0–1,1 %. Энергетическая ценность варьируется от 197,6 до 249,6 ккал в зависимости от рецептуры.

На новый вид пастообразных пробиотических продуктов из ВБР разработан и утвержден стандарт организации СТО 00471515-073-2019 «Пробиотические пастообразные продукты из водных биологических ресурсов. Требования к качеству и безопасности. Требования к производству, хранению, реализации».

Исследования готовой продукции по микробиологической безопасности показали, что *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, бактерии группы кишечной палочки (БГКП), дрожжевые и плесневые грибы, *Salmonella*, бактерии рода *Proteus* отсутствовали.

Установлено, что содержание токсичных элементов, нитрозаминов, диоксинов, пестицидов, полихлорированных бифенилов в пробиотических пастообразных продуктах из водных биологических ресурсов соответствует гигиеническим требованиям безопасности пищевой рыбной продукции, не превышает допустимые уровни и соответствует требованиям технического регламента Евразийского экономического союза ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции», согласно которому количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) в рыбных кулинарных изделиях, подвергнутых термической обработке, включая пасты, паштеты и др., не должно превышать  $1,0 \times 10^4$  КОЕ/г [5].

Исследования биологической безвредности (БПП) и относительной биологической ценности (ОБЦ) проводили согласно Инструкции по санитарно-микробиологическому контролю производства пищевой продукции из рыбы и морских беспозвоночных методом тестирования разработанной продукции на живой клетке инфузории *Tetrahymena pyriformis*.

Как видно из представленных данных, во всех образцах готовой продукции в течение шести часов генерации наблюдался активный рост особей простейшего – инфузории *Tetrahymena pyriformis*. Установлено, что инфузория *Tetrahymena pyriformis* в образцах пастообразной продукции, обогащенных пробиотическим биокомплексом, была более активна и по количеству приросших особей превосходила контрольный образец.

Образец пастообразной продукции, приготовленный по рецептуре № 2, дал наибольший прирост простейших, по сравнению с остальными разработанными рецептурами пастообразной продукции (рис. 2).

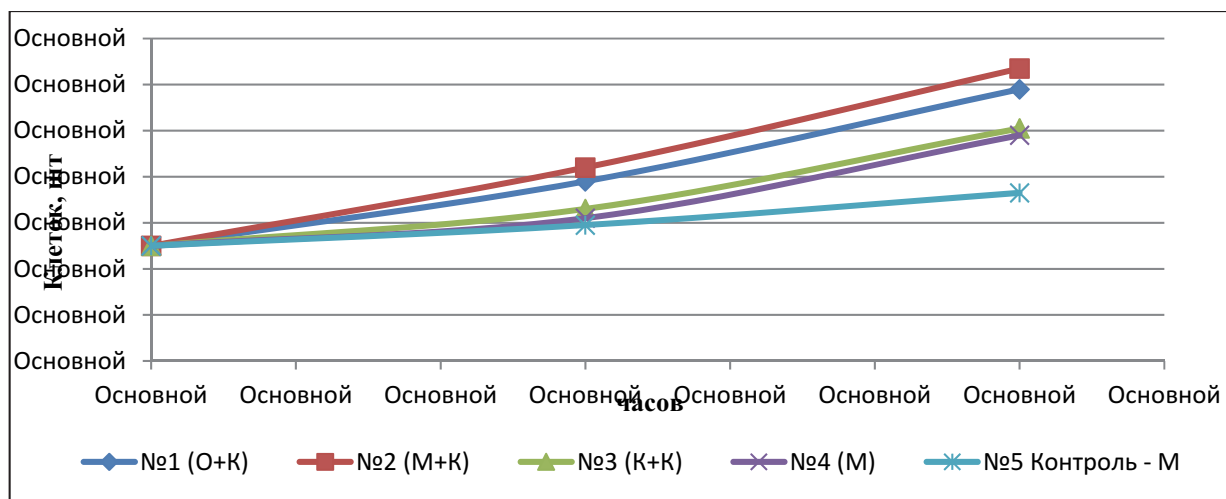


Рисунок 2 – Оценка роста *Tetrahymena pyriformis* в пастообразной продукции из водных биологических ресурсов в течение 6 ч экспозиции (рецептуры пастообразной продукции: № 1 (O+K) – рецептура № 1; № 2 (M+K) – рецептура № 2; № 3 (K+K) – рецептура № 3; № 4 (M) – рецептура № 4; № 5 (M) – контроль)

При оценке относительной биологической ценности (ОБЦ) подсчет выросших особей *Tetrahymena pyriformis* согласно методологии проводился на четвертые сутки генерации инфузории в рабочих средах с исследуемыми образцами пастообразной продукции из водных биологических ресурсов. ОБЦ определяли как отношение количества выросших клеток в исследуемой продукции к эталонному значению количества клеток (98 шт.), вырастающих на эталонном белке казеине и выражали в процентах (табл. 2).

Таблица 2 – Относительная биологическая ценность пробиотической пастообразной продукции из водных биологических ресурсов

Наименование рецептуры продукта	Время генерации инфузории, сут								ОБЦ, %
	0	1	2	3	4	5	6	7	
Рецептура № 1	5	19,5	35,8	61,3	84,6	89,4	96,3	105,5	86,3
Рецептура № 2	5	21,4	37,6	69,5	93,7	97,1	102,5	110,3	95,6
Рецептура № 3	5	17,1	30,7	49,2	75,8	87,2	90,5	96,7	77,3
Рецептура № 4	5	16,2	29,9	46,3	70,4	81,9	86,2	94,2	71,8
Контроль № 5	5	14,8	27	35,1	45,5	58,7	73,1	86,9	66,8

Результаты исследований показали, что максимальный прирост простейших и самая высокая ОБЦ – 95,6 % наблюдались у пастообразной продукции, изготовленной по рецептуре № 2, в состав которой входили мидия и кальмар. Полученный результат, объясняется тем, что мидия и кальмар имеют более нежную консистенцию, по сравнению с кукумарией и осьминогом, присутствующими в других рецептурах. Их мышечная ткань в измельченном виде становится более доступной для питания *Tetrahymena pyriformis*. В остальных образцах пастообразной продукции из водных биологических ресурсов количество выросших особей *Tetrahymena pyriformis* ниже, и поэтому меньше ОБЦ, которая составила 71,8–86,3 % в зависимости от рецептуры. Снижение ОБЦ связано с наличием в составе сырья (кукумарии, осьминога), повышенного содержания коллагеновых волокон, которые медленнее усваиваются простейшими. Контрольный образец № 5 пастообразной продукции, без внесения пробиотического биокомплекса, дал наименьший результат по ОБЦ – 66,8 %, в сравнении с образцами, содержащими пробиотический биокомплекс. Таким образом, обогащение пастообразной продукции из водных биологических ресурсов пробиотической микрофлорой способствует повышению ее относительной биологической ценности.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что разработанные пробиотические пастообразные продукты из водных биологических ресурсов, обогащенные биокомплексом, содержащим живые штаммы *Lactobacillus casei* LMG P-22110, *Bifidobacterium longum* BV536 M, *Bifidobacterium bifidum* G9-1, являются высокобелковыми продуктами с низким содержанием углеводов. Продукция характеризуется высокими органолептическими показателями: имеет приятный вкус и запах морепродуктов, с оттенком вносимых пряностей, однородную, нежную, гомогенную консистенцию. По показателям санитарно-гигиенической безопасности соответствуют требованиям и нормам действующего технического регламента. Обогащение пастообразной продукции из водных биологических ресурсов пробиотической микрофлорой способствует повышению ее относительной биологической ценности, которая варьируется от 71,8 до 95,6 % в зависимости от рецептуры.

### Список использованной литературы

1. Бойцова Т.М., Журавлева С.В. Продукты пробиотической направленности на основе сырья морского геноза // Изв. высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2011. – № 1. – С. 20–25.
2. Корниенко Н.Л. Тенденции производства кулинарных изделий из рыбного сырья с использованием молочнокислых бактерий // Рыб. хоз-во. – 2012. – № 5. – С. 17–22.
3. Вахитов Т.Я., Бондаренко В.И., Петров Л.Н. Перспективы создания пробиотических препаратов на основе «чувства кворума» у бактерий // Журн. микробиологии. – 2006. – № 3. – С. 105–113.

4. Foligné B., Dewulf J., Breton J, Claisse O., Lonvaud-Funel A., Pot B. Probiotic properties of non-conventional lactic acid bacteria: immunomodulation by *Oenococcus oeni* // Int J Food Microbiol. – 2010. – Vol. 140(2–3). – P. 136–145.

5. Соколова Н.В. Технология производства пробиотических пастообразных продуктов из водных биологических ресурсов // Комплексные исследования в рыбохозяйственной отрасли: материалы V Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2020. – С. 146–151.

N.V. Sokolova

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

#### **TECHNOLOGY AND QUALITY OF PROBIOTIC PASTE PRODUCTS FROM AQUATIC BIOLOGICAL RESOURCES**

*The technology of production of probiotic pasty products from aquatic biological resources enriched with probiotic cultures of microorganisms is presented, which made it possible to obtain new products of a functional orientation with high organoleptic characteristics. Studies of the general chemical composition, physico-chemical and microbiological parameters of pasty probiotic products from aquatic biological resources are carried out.*

**Сведения об авторе:** Соколова Наталья Викторовна, гр. ТПМ-212, e-mail: natalik130996@list.ru

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

---

---

УДК 620.111

Д.В. Ананченко, Е.К. Овчинникова  
Научный руководитель – Е.Г. Тимчук, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

### СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

*Исследованы проблемы производства биотехнологической продукции: нехватка кадров; оборудование старого образца; нелегитимное оформление декларации. Предложены возможные пути решения данных проблем.*

Биотехнология представляет собой систему приёмов направленного использования процессов жизнедеятельности живых организмов для получения промышленным способом ценных продуктов.

Больше половины оборота современной мировой биоиндустрии приходится на долю США. Для сравнения объем финансирования биотехнологии в США составляет 100 млрд долларов, Китае – 1 млрд долларов, в России – 0,04 млрд долларов в год [1].

Текущее состояние биотехнологии в Российской Федерации характеризуется, с одной стороны, отставанием объемов производства от уровня и темпов роста стран, являющихся технологическими лидерами в этой области, а с другой – возрастающим спросом на биотехнологическую продукцию со стороны потребителей. Результатом является высокая импортозависимость по важнейшим традиционным биотехнологическим продуктам – лекарственным препаратам и кормовым добавкам, и отсутствие на российском рынке собственных инновационных биотехнологических продуктов [2].

В настоящее время в производстве биотехнологической продукции существует множество проблем, препятствующих выпуску качественного конечного продукта, безопасности работающего на предприятиях персонала, а также проблемы при сертификации и декларировании продукции.

Целью работы являлось рассмотрение современных проблем производства биотехнологической продукции.

Биотехнология – получение полезных для человека продуктов в процессе, где используется биохимическая деятельность микроорганизмов, изолированных клеток или их компонентов. Задачи биотехнологии: создание диагностических, профилактических или лечебных медицинских и ветеринарных препаратов; решение продовольственных вопросов (повышение урожайности, продуктивности животноводства, улучшение качества пищевой продукции; обеспечение многих технологических процессов в химической, легкой и других отраслях промышленности. Область применения: пищевая промышленность; сохранение генофонда растений и животных; изучение генофонда методом геномной и клеточной инженерии; сельское хозяйство; косметология; медицина; ветеринария; химическая промышленность.

В различных промышленных отраслях используется огромное количество продуктов, которые получают при помощи биотехнологии (табл. 1).

Таблица 1 – Основные продукты, получаемые при помощи биотехнологии

Медицина	Ветеринария и сельское хозяйство	Пищевая промышленность	Химическая промышленность
Антибиотики	Кормовой белок	Аминокислоты	Ацетон
Витамины	Кормовые антибиотики	Пищевой белок	Бутанол
Аминокислоты	Витамины	Ферменты	Этилен
Гормоны	Гормоны	Этанол	Спирты
Компоненты крови	Инсектициды	–	–
Диагностические препараты	Пестициды	–	–
Нуклеиновые кислоты	–	–	–
Противоопухолевые препараты	–	–	–

Важнейшим препятствием для развития биотехнологии в России приходится на дефицит специалистов и недолжный уровень их подготовки как теоретической, так и практической. Согласно недавним результатам исследования, в ходе которого были опрошены около сотни работодателей, лишь у 7 % организаций не возникает проблем с кадрами. Около половины руководителей биотехнологических предприятий считают, что незначительный приток молодых и старение научных и научно-педагогических кадров сильно осложняют развитие данного направления в России [3] (табл. 3) Для оценки кадровых проблем организаций сферы биотехнологий разработана десятибалльная шкала, представленная в табл. 2.

Таблица 2 – Дифференцированный уровень кадровых проблем [3]

Уровень кадровых проблем				
Превосходно	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Плохо
1–2	3–4	5–6	7–8	9–10

Таблица 3 – Кадровые проблемы организаций сферы биотехнологии [3]

Кадровые проблемы	Уровень кадровых проблем
Низкий приток молодых кадров	8
Старение и естественная убыль научных кадров	8
Дефицит кадров по отдельным специальностям	7
Недостаточный уровень подготовки молодых специалистов	6
Недостаточная численность работников	6
Недостаточный уровень квалификации работников	6
Отток кадров за рубеж	3
Значительный отток квалифицированных кадров в другие сферы деятельности внутри страны	3
Большая текучесть кадров	2
Неконкурентоспособность организации на российском рынке труда	1

Исходя из результатов (табл. 3), можно сделать вывод, что основными кадровыми проблемами являются низкий приток молодых работников, старение научных кадров, дефицит кадров по отдельным специальностям, а также недостаточный уровень подготовки молодых специалистов и недостаточная численность самих работников.

Также в биотехнологии существует проблема использования технически устаревшего оборудования. В России на предприятиях зачастую используется китайское оборудование, реже – отечественное [4]. Применение аппаратуры старого образца, которое задействовано в измерении и в производстве продукции, может пагубно сказаться на качестве конечного продукта: неточность в измерении массы, температуры, давления, влажности, плотности и т.п. Такие погрешности могут привести к ухудшению качества готовой продукции, что в свою очередь чревато частичной потерей прибыли. Предприятия заинтересованы в том, чтобы их техническое оснащение приносило наибольший доход и помимо этого минимально затрачивала ресурсы как человеческие, так и временные. Из-за такой проблемы компании существенно отстают по таким показателям, как выход и качество готовой продукции. А также это может негативно сказаться на безопасности рабочего персонала [5]. Существует ошибочное суждение: проблема устаревшего оборудования не критична, так как оно все равно приносит прибыль. Но при должном управлении решение данной проблемы принесет еще больший доход, повысит качество и количество конечного продукта, а также, возможно, снизит количество обслуживаемого персонала. Покупка нового оборудования затратна. Это связано не только с его высокой стоимостью, но и также с быстрой потерей его актуальности из-за быстрого развития технологий. Исходя из этого, можно сказать, что полная замена устаревшего, но полностью рабочего технического оснащения не является рациональной, так как средства, затраченные на эту замену, не оправдывают быструю потерю актуальности нового оборудования. Эта проблема решается не полной заменой оборудования, а тем, чтобы модернизировать уже имеющиеся техническое оснащение: настроить точность, производительность; уменьшить энергопотребление [6].

Сегодня, к сожалению, возможно оформление нелегитимных деклараций, некоторые органы по сертификации могут выдать документ без проверки качества товара. Заявители рады возможности оформить декларацию быстро и дешево и могут не задумываться о последствиях такой экономии. Однако, кроме того, что непроверенная продукция может быть опасной для жизни и здоровья покупателей, заявитель с нелегитимной декларацией также рискует своим бизнесом. Оформление полностью легитимных разрешительных документов на продукцию гораздо выгоднее в долгосрочной перспективе, чем покупка фальсифицированных сертификатов и деклараций. При несоблюдении законодательства документы могут внезапно аннулировать, что влечет за собой срыв поставок, упущенную прибыль, потерю клиентов [7].

Можно сделать вывод, что в современной российской биотехнологии существует немало проблем, а именно: нехватка кадров, недостаточный уровень подготовки молодых специалистов; проблема неактуального оборудования; оформление нелегитимных деклараций. В совокупности данные проблемы влекут за собой получение некачественной продукции и, как следствие, потерю прибыли.

### **Список использованной литературы**

1. Прилепский, Б.В. Биотехнологии на внутреннем и внешнем рынках / Б.В. Прилепский, М.Б. Прилепский // ЭКО. – 2010. – № 5.
2. Прогноз научно-технологического развития России: 2030. Биотехнологии / под ред. Л.М. Гохберга, М.П. Кирпичникова. – М.: Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2014. – 48 с.
3. Биотехнологии: потребность организаций в научных кадрах и компетенциях [Электронный ресурс]. – URL: [https://issek.hse.ru/data/2017/05/24/1172063955/NTI\\_N\\_54\\_24052017](https://issek.hse.ru/data/2017/05/24/1172063955/NTI_N_54_24052017) (дата обращения: 13.04.2020).



4. Российский бизнес устремился в китайскую высокотехнологичную медицину [Электронный ресурс]. – URL: <https://rg.ru/2019/10/23/rossijskij-biznes-ustremilsia-v-kitajskuiu-vysokotehnologichnuiu-medicinu.html> (дата обращения: 12.04.2020).

5. Проблема технически устаревшего оборудования и способы его решения [Электронный ресурс]. – URL: <http://technology.snauka.ru/2017/01/11696> (дата обращения: 12.04.2020).

6. Чермянин А.А., Балабанов И.П. Анализ систем моделирования станочных систем. 2015.

7. Декларирование пищевой продукции [Электронный ресурс]. – URL: <http://test-service.ru/deklarirovanie-pishhevoj-produkczii.html> (дата обращения: 14.04.2020).

D.V. Ananchenko, E.K. Ovchinnikova  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### **CURRENT PROBLEMS IN THE PRODUCTION OF BIOTECHNOLOGICAL PRODUCTS**

*The problems of production of biotechnological products are investigated: lack of personnel; old-style equipment; illegitimate execution of the declaration. Possible solutions to these problems are proposed.*

**Сведения об авторах:** Ананченко Данил Владиславович, гр. БТ6-312, e-mail: [varrenyk@gmail.com](mailto:varrenyk@gmail.com); Овчинникова Елена Константиновна, e-mail: [lena\\_11821724@mail.ru](mailto:lena_11821724@mail.ru)

Д.В. Ананченко, Е.К. Овчинникова  
 Научный руководитель – С.В. Старостина, канд. хим. наук, доцент  
 ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
 Владивосток, Россия

## ЭКСТРАКЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ПЛОДОВ ПРИМОРСКОГО ШИПОВНИКА

*Получен экстракт из плодов приморского шиповника. Проведена органолептическая оценка полученного экстракта. Обосновано его использование в качестве ароматического, вкусового и витаминного обогатителя натурального происхождения для продуктов питания.*

Шиповник – род растений семейства Розовые (Rosaceae) порядка Розоцветные. Представляет собой разновидность дикорастущей розы. Плод шиповника имеет круглую форму, по-другому – цинародий [12].

История появления шиповника зародилась еще много лет назад, начиная с Древнего Рима. В далеком прошлом греки сравнивали шиповник (дикую розу) с богиней красоты и любовного обаяния Афродиты. Существует легенда о том, что Афродита, узнав о кончине своего возлюбленного Адониса, сразу бросилась к нему через плотно заросшие кусты шиповника, вследствие чего колючие шипы поранили ее кожу. И каждая капля крови, упавшая на ветви, превратилась в красную розу. Богиня превратила Адониса в анемона. И с тех пор, когда в лесу цветут анемоны, иголки шиповника тонут в прекрасном розовом цвете.

С научной же точки зрения, много миллионов лет назад на склоне гор Ирана и Гималаев образовался устойчивый к нестабильному климату сорт розы, дикорастущий вид которой представляет собой шиповник и в наши дни.

На данный момент известно около 200 видов шиповника в России. На территории Дальнего Востока растет восемь: якутский, тупоушковый, корейский, даурский, морщинистый, иглистый, Максимовича и колючий. В Приморье наиболее распространен шиповник, получивший название «даурский», но тот, который произрастает на побережьях, именуют «морщинистый» или по-другому «Rosa rugosa». Шиповник представляет собой куст в 1,5 м высотой, покрытый шипами. Шипы – защита плодов от поедания птиц и других животных. Цветение этого растения начинается в начале июля, он раскрывает свои бутоны, которые имеют очень яркий фиолетовый окрас. Плоды выглядят в виде круглых крупных ягод с плотной кожей, которая убергает семена от попадания воды. Созревшие плоды имеют оранжево-красную окраску. Они служат источником не только получения эфирных масел, но также витаминов и минеральных веществ, представленных в табл. 1 [1, 2, 3].

Таблица 1 – Минеральные элементы шиповника

Минеральные элементы	Содержание
Макроэлементы	
Калий	7,05–12,17 г/кг
Кальций	4,28–10,80 г/кг
Магний	1,73–3,23 г/кг
Натрий	2,03–7,50 г/кг
Фосфор	1,68–2,21 г/кг
Железо	0,03–0,13 г/кг
Микроэлементы	
Кремний	1,20–11,60 %
Марганец	0,02–0,05 г/кг
Медь	0,003–0,014 г/кг
Цинк	0,011–0,019 г/кг
Никель	0,01–0,02 г/кг
Алюминий	0,13–3,48 %

Также заметна тенденция использования плодов шиповника в качестве пищевой добавки в продукты питания [10, 11], так как шиповник содержит много биологически активных веществ, представленных в табл. 2 [4, 5, 6, 7, 8, 9].

Таблица 2 – Витамины и биологически активные вещества плодов шиповника

Вещество	Содержание
Витамин С	1007,63–1901,47 мг %
Каротиноиды	5,60–14,20 мг %
Витамин Р	0,73–0,90 мг %
Витамин В1	1,40–2,00 мг %
Витамин К	0,09–1,23 мг %
Витамин Е	0,49 мг/кг
Полифенольные вещества	78–102 мг ЭГК*/г СВ**
Флавоноиды	3,28–4,20 %
Флавонолы	62,00–76,00 мг %
Катехины	740–857 мг %
Лейкоантоцианы	231–315 мг %
Антоцианы	877–1370 мг %
Дубильные вещества	5710–9100 %
Хлорофиллы	5,20–7,80 мг %

Примечание. \*ЭГК – эквивалент галловой кислоты; \*\*СВ – сухие вещества.

Целью данной работы было получение экстракта из плодов даурского шиповника.

В ходе исследования для получения экстракта из плодов шиповника был проведен опыт, включающий: 1 – дробную экстракцию; 2 – простую перегонку.

Экстракция – это метод выделения, концентрирования и очистка вещества, который представляет собой извлечение вещества из смеси с помощью растворителя. В данном опыте использовался растворитель – этиловый спирт (концентрация – 96 %).

Экстракт – концентрированные извлечения из растительного сырья.

Экстрагирование производилось дробным методом – экстракция порциями в несколько приемов [13].

Методом дробной экстракции спиртом из плодов шиповника получают экстракт, который представляет собой жидкое поливитаминное средство растительного происхождения. Обладает такими качествами, как: повышение иммунной системы, улучшение кровоснабжение тканей, а также является противогинготным средством.

Чаще всего для дробной экстракции используют измельченное высушенное сырье, в данном случае плоды даурского шиповника, масса которых равна 12,34 г. Экстракция проводилась с помощью этилового спирта 5 раз в соотношении 1 : 4. В итоге данный экстракт имел коричнево-оранжевую окраску с ароматом, свойственный данному продукту.

Для удаления растворителя, в нашем случае – этилового спирта, из экстракта проводилась простая перегонка [13]. Данный процесс протекал 2,5 ч, пока весь этиловый спирт не выпарился из экстракта даурского шиповника. Затем экстракт без присутствия растворителя помещали в термостат для удаления лишней влаги. Масса выхода окончательного экстракта составила 9,08 г. В таком экстракте шиповника концентрация полезных веществ в разы выше, по сравнению со свежими плодами. Экстракт обладает широким спектром воздействия и успешно используется не только в современной медицине, как дополнение к основной терапии или в профилактических целях, но также как и пищевая добавка.

Органолептические свойства экстракта из плодов даурского шиповника представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Органолептические свойства экстракта из плодов шиповника

Показатели качества	Оценка качества
Вкус	Смолисто-горький, концентрированный, средне кислый, слабо сладкий
Запах	Средне выраженный, приторный, свойственный аромату сырья
Консистенция	Густая, сиропобразная
Цвет	Коричнево-оранжевый

Из шиповника делают чай, отвары, настои и настойки. Применяют в хлебобулочной, кондитерской, косметической промышленности, в виноделии. Данный объект очень богат множеством витаминов, которые способны справиться с различными заболеваниями [14, 15].

Из вышеописанного материала можно сделать вывод, что экстракт плодов шиповника является богатым источником биологически активных веществ и в настоящее время перспективно его использование в качестве ароматического, вкусового и витаминного обогатителя натурального происхождения для продуктов питания.

### Список использованной литературы

1. Стародуб О.А., Меняйло Л.Н. К вопросу о минеральном составе плодов шиповника (*RosaL.*), произрастающих в Красноярском крае // Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья: материалы III Всерос. конф. – Барнаул, 2007. – Кн. 2. – С. 181–184.
2. Вардьян Р.Л., Вардьян Л.Р., Атабекян Л.В. Экстракты семян лекарственных растений как ингибиторы окисления органических веществ // Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья : материалы III Всерос. конф. – Барнаул, 2007. – Кн. 2. – С. 367–371.
3. Шанина Е.В., Рубчевская Л.Н. Минеральный состав биомассы *Rosaacicularis Lindl* // Изв. высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2005. – № 2–3. – С. 47–49.
4. Негматуллоева Р.Н., Дубцова Г.Н., Байков В.Г., Бессонов В.В. Липидный комплекс продуктов переработки шиповника // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2010. – № 6. – С. 42–44.
5. Тимофеева В.Н., Черепанова А.В., Полякова Т.А., Макаеева О.Н. Изменение биологически активных веществ плодов шиповника в процессе хранения // Изв. вузов. Пищевая технология. – 2006. – № 1. – С. 10–11.
6. Шанина Е.В., Рубчевская Л.П. *Rosaacicularis* – источник витаминов // Химия растительного сырья. – 2003. – № 1. – С. 65–67.
7. Котенко М.Е., Гусейнова Б.М. Влияние эдафических факторов Терско-Сулакской низменности и горного Хунзахского района Дагестана нанутриентный состав шиповника *Rosacanina* // Науч. журн. КубГАУ. – 2011. – № 66. – С. 343–352.
8. Шанина Е.В., Рубчевская Л.П., Речкина Е.А. Химический состав плодов *Rosa acicularis Lindl.* // Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья: материалы II Всерос. конф. – Барнаул, 2005. – Кн. II. – С. 433–434.
9. Ивкова А.В., Петрова С.Н. Состав гексанового экстракта листьев шиповника // Современные проблемы химической науки и образования: сб. материалов Всерос. конф. с международным участием, посвященной 75-летию со дня рождения В.В. Кормачева: в 2 т. – Чебоксары, 2012. – С. 136–137.

10. Воробьева Н.С., Шатнюк Л.Н., Юдина А.В., Савенкова Т.В. Обогащать кондитерские изделия витаминами и минеральными веществами // Кондитерское производство. – 2004. – № 2. – 10 с.
11. Перфилова О.В. Новый сорт хлеба с шиповников // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 8. – С. 77–78.
12. Брезгин Н.Н. Лекарственные растения Верхневолжья. – Ярославль, 1984. – 320 с.
13. Старостина С.В. Химия биологически активных веществ. – Владивосток, Дальрыбвтуз, 2016. – 104 с.
14. Игнатъев Б.Д. Шиповник и его использование. – Новосибирск, 1946.
15. ГОСТ 1994-93 Плоды шиповника. Технические условия. – М.: ИПК «Издательство стандартов», 2003.

D.V. Ananchenko, E.K. Ovchinnikova  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### EXTRACTION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES FROM FRUITS OF SEASIDE ROSE HIPS

*An extract was obtained from the fruits of seaside rose hips. An organoleptic evaluation of the obtained extract was carried out. It is substantiated its use as an aromatic, flavoring and vitamin enrichment agent of natural origin for food.*

**Сведения об авторах:** Ананченко Данил Владиславович, гр. БТб-312, e-mail: varrenyk@gmail.com; Овчинникова Елена Константиновна, гр. БТб-312, e-mail: lena\_11821724@mail.ru

В.К. Багач, М.А. Хвощева  
Научный руководитель – И.С. Ключкова, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕМЯН КОНОПЛИ В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

*Разработана рецептура пшеничного дрожжевого хлеба с добавлением конопляных семян, проведена органолептическая и физико-химическая оценка качества готовых образцов и рассчитана энергетическая ценность.*

Дефицит микронутриентов в организме распространен во всем мире, и многие люди, главным образом женщины и дети, страдают от его серьезных и негативных последствий для здоровья [1].

В связи с увеличением потребности в биологически активных веществах (БАВ) для улучшения питания населения, интерес представляет создание продуктов с добавлением БАВ, позволяющих улучшить физиологические и органолептические показатели готовых продуктов.

Одним из таких продуктов могут являться семена конопли, которые обладают широким спектром действия за счет химического состава. В них содержатся необходимые для организма вещества, такие, как белок, состоящий из 18 аминокислот, полиненасыщенные жирные кислоты (омега-3, 6 и 9), витамины группы В, А, С, Е, железо, кальций, медь, натрий, цинк, магний, антиоксиданты и каротиноиды.

Поэтому обогащение дрожжевого пшеничного хлеба за счет внесения конопляного семени является актуальным. В исследовании семена конопли измельчали, поскольку использование в измельченном виде позволяет равномерно распределить их по всему объему хлеба.

В процессе работы были изготовлены образцы пшеничного хлеба с содержанием измельченного семени в количестве от 0,5 до 2,0 % от массы муки.

Технология изготовления включает следующие стадии: подготовка сырья, активирование дрожжей, замес и брожение теста, формование, выпечка и охлаждение. Семена конопли измельчали, просеивали через сито с диаметром 2 мм и вносили в тесто при замесе одновременно с мукой.

После охлаждения проводили оценку качества хлеба в сравнении с контрольным образцом, изготовленным по унифицированной рецептуре [2] и технологии [3].

Внесение в рецептуру измельченных семян конопли не повлияло на внешний вид хлеба, форма была не расплывчатая, цвет оставался равномерным от золотисто-желтого до светло-коричневого [4].

Оптимальными вкусовыми качествами обладал образец с содержанием семян конопли 1,5 % от массы муки, поскольку увеличение до 2,0 % придавало травянистый привкус.

Влажность опытных образцов составляла от 32,63 до 49,25 %, а кислотность не более 2,06 град., и находится в пределах требований ГОСТ 31805-2012 «56631-2015 Изделия хлебобулочные из пшеничной хлебопекарной муки. Общие технические условия» [3].

Энергетическая ценность выбранного образца составляет 307 ккал, что на 0,7 % ниже, чем у контроля (309 ккал), калорийность продукта практически не изменилась за счет снижения углеводов и увеличения количества жира за счет добавления молотых конопляных семян.

### **Список использованной литературы**

1. Зубцова Ю.И., Якунина Е.С., Соколова О.А., Щербакова И.Г., Павлов А.Н., Хайруллин М.Ф. Разработка научно обоснованной рецептуры хлебобулочного изделия, обогащенного натуральными компонентами, для детей и подростков // Пищ. пром-сть. – 2019. – № 6. – С. 26–29.

2. Сборник рецептур на хлеб и хлебобулочные изделия / Сост. П.С. Ершов. – СПб.: Профи, 2010. – 208 с.
3. Пашук З.Н. Технология производства хлебобулочных изделий. – СПб.: ГИОРД, 2009. – 396 с.
4. ГОСТ 56631-2015 Изделия хлебобулочные из пшеничной хлебопекарной муки. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2016. – 14 с.

V.K. Bagach, M.A. Khvoshcheva  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### **SUBSTANTIATION OF USE OF HEMP SEEDS IN THE TECHNOLOGY OF BAKERY PRODUCTS**

*In the course of the work, a bread formulation with the addition of hemp seeds was developed, an organoleptic and physicochemical assessment of the quality of the finished samples was carried out, and the energy value was calculated.*

**Сведения об авторах:** Багач Валентина Константиновна, гр. БТб-412; Хвощева Маргарита Алексеевна, гр. БТб-412, e-mail: Klochkova.IS@dgtru.ru

А.С. Голозубова, А.И. Ермолаев  
 Научный руководитель – В.В. Давидович, канд. техн. наук, доцент  
 ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
 Владивосток, Россия

## ПОЛУЧЕНИЕ ДРОЖЖЕВЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ, ОБОГАЩЕННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫМИ БАВ ИЗ ДИКОРЫСОВ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

*В ходе работы была разработана рецептура пшеничного дрожжевого хлеба с добавлением экстрактов дикоросов Приморского края, проведена органолептическая и физико-химическая оценка качества готовых образцов.*

В связи с увеличением потребности населения в биологически активных веществах (БАВ) интерес представляет создание новых продуктов с добавлением БАВ, обладающих физиологической направленностью. Одним из таких продуктов может являться хлеб.

В России хлебобулочные изделия, а особенно сам хлеб, являются традиционными продуктами, которые употребляются ежедневно. Ассортимент хлебобулочных изделий представлен пшеничными и ржано-пшеничными сортами с добавлением зерна, орехов, цукатов и семян. Дополнительные ингредиенты добавляют в рецептуру для улучшения биологической ценности готовой продукции. Сейчас производится большое количество сортов хлеба с добавлением различных добавок, вносимых для увеличения биологической ценности готового продукта. Поэтому имеет смысл создание хлеба с внесением растительных препаратов, обладающих оздоравливающим действием. Интерес представляет использование местного растительного сырья, содержащего биологически активные компоненты.

Цель данной работы – разработка рецептуры хлеба с добавлением экстрактов дикоросов Приморского края, содержащих БАВ.

В качестве контрольного образца необходимо было выбрать рецептуру, соответствующую возможным ожиданиям потребителя, поэтому была взята рецептура пшеничного безопасного хлеба из муки высшего сорта, представленная в табл. 1.

Таблица 1 – Рецептура хлеба [1]

Ингредиент	Количество (на 200 г готового продукта)
Мука пшеничная высший сорт	130
Дрожжи	1,4
Соль	1,4
Сахар	1,22
Масло растительное	0,08

Контрольный образец готовили по стандартной технологии, брожение проводилось при 27 °С, в течение 90 мин, расстойка при 40 °С в течение 30 мин, выпечка в диапазоне температур 180–200 °С. Характеристика контрольного образца представлена в табл. 2.

Таблица 2 – Характеристика хлеба пшеничного из муки высшего сорта

Показатели	Характеристика
Внешний вид	Не расплывчатый
Поверхность	Без подрывов и следов непромеса
Цвет	Светло-золотистый
Состояние мякиша	Пропеченный, эластичный
Промес	Без комков и следов непромеса
Пористость	Мелкая
Запах	Свойственный данному виду продукта
Вкус	Свойственный данному виду продукта



По органолептическим показателям контрольный образец удовлетворяет ГОСТ 27842.

Для создания экспериментальных рецептов с добавлением растительных экстрактов исходная рецептура была незначительно изменена путём добавления жидкого спиртового экстракта элеутерококка производства ЗАО «Вифитех» и спиртовой настойки аралии производства ОАО «Тверская фармацевтическая фабрика» с целью повышения биологической ценности готового продукта. При этом исходное содержание сухих веществ и воды не было изменено, так как количество вносимых препаратов, вносимых на стадии добавления воды, не влияет на их соотношение. Основными веществами, которыми обогащали хлеб за счет экстрактов, служили каротиноиды и фенольные вещества.

На основе литературных данных по содержанию веществ в этих экстрактах и их допустимых дозировок в питании человека были созданы два варианта рецептов улучшенного хлеба с добавлением спиртового экстракта аралии в одной рецептуре и экстракта элеутерококка в другой.

Согласно литературным источникам содержание каротиноидов в растении аралия маньчжурская составляет от 2,03 до 0,19 мг/г [2]. В составе экстракта количество этого вещества составляет 1 мг/мл. Содержание фенольных веществ в спиртовом экстракте элеутерококка колючего согласно литературным данным составляет 0,0031 мг/мл [3]. С учетом вышеприведенных сведений и рекомендуемых дозировок, указанных в инструкциях к препаратам, были взяты навески данных экстрактов: настойка аралии – 0,3 мг, экстракт элеутерококка 0,15 мг. Экстракты вносили на стадии смешивания ингредиентов, используя рецептурную табл. 1.

Было оценено влияние вносимых экстрактов на качество опытных образцов путем определения подъемной силы дрожжей и органолептических показателей [4, 5].

При определении подъемной силы дрожжей замешивали дрожжевое тесто с добавлением экстрактов и без и придавали ему форму шариков. Подъемная сила дрожжей характеризуется временем, прошедшим с момента опускания шарика в воду до момента его всплытия. Время подъема шарика в минутах умножают на коэффициент 3,5, полученный эмпирически. Выявлено, что всплытие шариков с добавлением экстрактов было быстрее, чем без них, при этом всплытие шарика с экстрактом аралии произошло раньше, чем с экстрактом элеутерококка. Для контроля после пересчёта итоговый результат составил 24,6 мин, с элеутерококком – 22,26 мин, а для аралии – 17,6 мин.

Органолептические показатели образцов представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Органолептическая характеристика опытных образцов с экстрактами и сухим сырьем

Показатель	Характеристика контроля	Характеристика варианта № 1	Характеристика варианта № 2
1	2	3	4
Внешний вид	Нерасплывчатая	Нерасплывчатая	Нерасплывчатая
Поверхность	Без крупных трещин и подрывов	С незначительными под- рывами	С незначительными под- рывами.
Цвет	Светло-золотистый	Золотистый	Золотистый
Состояние мякиша	Пропечённый, эластич- ный	Пропеченный эластичный мягкий	Пропеченный эластичный мягкий
Промес	Без комков и следов непромеса	Без комков и следов непромеса	Влажноватый в средней части
Запах	Свойственный продукту	Свойственный продукту	Свойственный продукту
Вкус	Свойственный продукту	Свойственный продукту	Свойственный продукту

При создании образцов с экстрактами из аралии, элеутерококка были выявлены следующие эффекты: больший объём хлеба, более нежный вкус и мягкость мякиша по сравнению с контролем. Образцы с экстрактами по органолептическим свойствам были приближены к контролю по ключевым показателям, однако образец с экстрактом аралии был максимально приближен к показателям контроля. Образец с экстрактом элеутерококка имел незначительное увеличение объема и обладал не выраженным вкусом по сравнению с контролем.

Было проведено определение физико-химических показателей приготовленных вариантов – влажности, кислотности, пористости [6, 7, 8].

Влажность является важным показателем хлеба и связана с питательной ценностью, так как с увеличением влажности доля питательных веществ сокращается. Она также влияет на сохранность хлеба и его сроки хранения, чем больше влажность, тем быстрее хлеб будет терять ее, а значит, быстрее черстветь.

При исследовании влажности было выявлено, что в контроле она составила 44 %, в образце с аралией влажность увеличилась на 3 % по сравнению с контролем, для образца с элеутерококком на 1 %.

Кислотность характеризует вкусовые качества готового хлеба. Сильные отклонения в любую из сторон могут привести к изменению вкуса и понижению потребительской привлекательности. Этот показатель для контроля составил 3 град кислоты, у образцов уменьшился на 0,4 для варианта 1 и на 0,3 – для варианта 2.

С пористостью хлеба связана его усвояемость – имея мелкую равномерную пористость, он легче разжевывается, пропитывается пищеварительными соками, а значит – легче усваивается. Также с увеличением этого показателя увеличивается выход хлеба и его мягкость. Пористость у контроля составила 70,8 %, этот показатель увеличился на 6,2 % для варианта № 1 и на 5,1 % – для варианта № 2.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что при добавлении спиртовых экстрактов в тесто при тестоприготовлении пористость и влажность увеличиваются, а кислотность готовых экспериментальных образцов снижается. В образце с экстрактом аралии влажность и пористость увеличились за счет добавления экстракта, но незначительно уменьшилась кислотность. Это указывает на то, что данный вариант более предпочтителен со стороны усвояемости, но незначительно теряет питательную ценность и вкусовые качества, хотя органолептический анализ не выявил ухудшений показателей хлеба.

В образцах с экстрактом аралии определяли содержание каротиноидов, было выявлено что в контроле каротиноидов обнаружено не было, а в образце с экстрактом аралии их количество составило  $0,00154 \text{ мг/см}^3$ , в случае использования элеутерококка конечное содержание БАВ в образцах выявлено не было.

По результатам исследований было выявлено, что образец хлеба с экстрактом аралии более привлекателен по органолептическим и физико-химическим характеристикам. Кроме того, при получении хлеба, содержащего БАВ дикоросов, необходимо увеличить рецептурное количество добавляемых экстрактов.

### Список использованной литературы

1. Масленников П.В., Чупахина Г.Н. Содержание низкомолекулярных антиоксидантов в лекарственных растениях Калининградской области // Химия растительного сырья. – 2012. – № 3. – С. 127–133.
2. Белозерова Л.И., Хадарцев А.А., Платонов В.В. Сравнительная характеристика химического состава женьшеня, элеутерококка и родиолы розовой // Вестн. медицинских технологий. – 2017. – № 4. – С. 11–24.
3. Хисматулина Д.И., Нигматьянов А.А. Содержание флавоноидов в растительном сырье и их сохранность после термической обработки» / Изв. Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – С. 222–224.

4. ГОСТ 171-81. Дрожжи хлебопекарные прессованные. Технические условия (с Изменениями № 1, 2, 3, 4).
5. ГОСТ 5667-65. Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий.
6. ГОСТ 21094-75. Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности.
7. ГОСТ 5670-96. Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности.
8. ГОСТ 5669-96. Хлебобулочные изделия. Метод определения пористости.

A.S. Golozubova, A.I. Ermolaev  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

**PRODUCTION OF YEAST BAKERY PRODUCTS ENRICHED WITH PLANT  
BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES FROM WILD PLANTS  
OF THE PRIMORSKY KRAI**

*In the course of the work, a formulation of wheat yeast bread with the addition of extracts of wild plants of the Primorsky Territory was developed, an organoleptic and physical-chemical assessment of the quality of the finished samples was carried out.*

**Сведения об авторах:** Голозубова Алина Сергеевна, Ермолаев Артемий Иванович, гр. БТб-412, e-mail: liya199816@mail.ru, e-mail: 4rt3m@inbox.ru

И.В. Горюнова, А.В. Зинина  
Научный руководитель – И.С. Ключкова, канд. техн. наук  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЫКВЫ И МЯТЫ В ТЕХНОЛОГИИ ЙОГУРТА**

*Разработана рецептура йогурта с добавлением тыквы и мяты.*

Сегодня функциональные продукты питания очень популярны среди людей, ведущих здоровый образ жизни. Большую долю функциональных продуктов составляют молочные, они обладают высокой пищевой и биологической ценностью и положительно влияют на здоровье человека [1].

Комбинация кисломолочного напитка с полисахаридами растительного происхождения предполагает усиление благоприятного эффекта на микрофлору человека и улучшение состояния желудочно-кишечного тракта в целом [2].

Йогурт, как и другие кисломолочные продукты, занимает большую долю в рационе питания людей всех возрастов. С целью сбалансирования питания актуально совершенствование ассортимента кисломолочных продуктов с использованием пищевых добавок для повышения биологической ценности продукта [3].

Тыква – один из самых известных и полезных овощей. Благодаря пектиновым волокнам тыква выводит излишки холестерина, налаживает работу кишечника, укрепляет стенки сосудов и поднимает жизненный тонус благодаря высокому содержанию железа, калия и витаминов [4].

Мята перечная – довольно популярное растение, многие проблемы с желудочно-кишечным трактом решаются при применении мяты, она обладает спазмолитическим действием, уменьшает боли различной этиологии [5].

Таким образом, одновременное использование в рецептуре йогурта тыквы и мяты позволит не только повысить пищевую ценность йогурта, но и нивелировать вкус тыквы, который не все потребители воспринимают положительно.

В ходе данной работы был проведен ряд экспериментов с использованием тыквы и мяты в йогурте. Тыкву вносили в виде пюре после отваривания, свежую мяту измельчали и вносили в горячее молоко в конце пастеризации. После охлаждения сырье смешивали с закваской и оставляли на сквашивание в течение 8 ч при температуре 36 °С. Содержание тыквы варьировалось от 10 до 30 % от массы сырья, а мяты – от 1 до 3 % от массы сырья.

Готовые образцы имели однородный сгусток с мелкими включениями тыквы и мяты. Содержание тыквы в количестве 30 % от массы сырья придавало сильно выраженный привкус тыквы, а 3 % мяты от массы сырья – горьковатый привкус.

Таким образом, оптимальным образцом по органолептическим характеристикам был выбран образец с содержанием тыквы и мяты в количестве 20 и 2 % от массы сырья, соответственно, кислотность данного образца составила 1,8 °Т по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности» [6].

### **Список использованной литературы**

1. Алеференко Е.А., Крючкова В.В. Технология обогащенного творожного продукта // Молочная пром-сть. – 2019. – № 6. – С. 38–40.
2. Каледина М.В., Евдокимов И.А., Салаткова Н.П. Кисломолочный напиток с пищевыми волокнами // Молочная пром-сть. – 2013. – № 8. – С. 43–44.

3. Белокриницкая Е.А., Чеснокова Н.Ю., Левочкина Л.В. Влияние овощных наполнителей на физико-химические свойства йогуртов // Пищ. пром-сть. – 2009. – № 5. – С. 52–53.
4. 7 Овощей, которые могут заменить суперфуды [Электронный ресурс]. – <https://marieclaire.ua/beauty/7-ovoshhej-kotorye-mogut-zamenit-superfudy/> (дата обращения: 20.11.19).
5. Как употреблять мяту с пользой для здоровья? [Электронный ресурс]. – <https://legkopolezno.ru/zozh/pitanie/chem-polezna-myata/#i> (дата обращения 20.11.19).
6. ГОСТ 3624-92. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности. – М.: ИПК «Издательство стандартов», 2004. – 92 с.

I.V. Goryunova, A.V. Zinina  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### **THE RATIONALE FOR USING PUMPKIN AND PEPPERMINT IN YOGURT TECHNOLOGY**

*A recipe for yogurt with the addition of pumpkin and mint has been developed.*

**Сведения об авторах:** Горюнова Ирина Валерьевна, Зинина Анна Викторовна, гр. БТб-412, e-mail: Klochkova.IS@dgtru.ru

К.С. Иванова

Научный руководитель – Т.Н. Пивненко, доктор биол. наук, профессор  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **ФЕРМЕНТЫ И ГИДРОКОЛЛОИДЫ КАК ДОБАВКИ, УЛУЧШАЮЩИЕ МЕХАНИЧЕСКИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ**

*Для обеспечения возможности рыбоперерабатывающих предприятий получать новые продукты с использованием видов рыб с низкими технологическими характеристиками и остатков от переработки важно развитие методов реструктурирования сырья. Механические и функциональные свойства таких продуктов зависят от биохимических и физико-химических свойств мышечных белков, которые у рыб имеют характерные особенности. Важную роль в этих процессах в качестве добавок играют гидроколлоиды (углеводы и белки) и ферменты. Представлен анализ современных технологий получения реструктурированных продуктов с применением гидроколлоидов и ферментов.*

Растущий спрос на рыбу и рыбные продукты резко сокращает запасы многих видов рыб. В то же время существует ряд видов, которые мало используют из-за их размера, вкуса, запаха, цвета или текстуры. Кроме того, некоторые побочные компоненты переработки и малоценные виды могут быть преобразованы в новые продукты с помощью технологии реструктурирования. Для улучшения механических и функциональных свойств новых продуктов используют ряд добавок. При этом должны быть приняты во внимание биохимические и физико-химические свойства мышечных белков рыб, что позволит получить высококачественные продукты с высокой коммерческой ценностью. Основные этапы процесса: измельчение мышечной ткани, увеличение влагоудерживающей способности, формирование рыбных фаршей и паст, гелеобразование.

Исследования биохимических особенностей мышечной ткани рыб стало интенсивно развиваться в период разработки технологии сурими. Это позволило лучше понять физико-химическое поведение белкового матрикса при формировании гелей. Особенности гелеобразования выражены в явлениях «модори» и «сувари» [1].

Модори – это ослабление структуры геля при температуре около 60 °С. Это связано с активностью эндогенных сериновых и цистеиновых протеаз. Чтобы свести к минимуму этот эффект, продукты сурими осторожно прогревают при 50–70 °С. Сувари (осаждение – это гелеобразование мышечных белков при температурах от 0 до 40 °С. Это явление улучшает механические и функциональные свойства гелей для рыбы и проводится перед нагреванием рыбных паст при 90 °С в течение 30 мин.

Указанные процессы зависят от активности эндогенной транслутаминазы (ТГ). Этот фермент катализирует образование ковалентных связей между соседними белками, укрепляя структуру геля. ТГ катализирует реакцию ацильного переноса между  $\gamma$ -карбоксамидными группами глутаминильных остатков в белках. Когда первичным амином является  $\epsilon$ -аминогруппа лизинового остатка, происходит образование связи  $\epsilon$ -( $\gamma$ -глутамил)-лизин. Добавление Са улучшает механические свойства гелей, так как Са является кофактором эндогенной ТГ. Например, добавление 10-100 мм СаCl<sub>2</sub> вызывало агрегацию актомиозина тилапии, выдержанного при 4 и 40 °С. Однако важно учитывать, что присутствие взаимодействий протеин-кальций-протеин ухудшает стабильность белка при морозильном хранении сурими. Поэтому Са должен быть добавлен во время солубликации рыбных паст непосредственно перед осаждением [2].

При осаждении геля важно учитывать физико-химические свойства миозина и актомиозина, которые являются субстратами для ТГ. Обеспечение оптимальной активности ТГ требует денатурирования мышечных белков, чтобы открыть остаточные аминокислотные группы и сделать возможным ковалентное сшивание соседних белков. При этом мышечные белки имеют тенденцию к быстрой агрегации в коротком диапазоне температур между началом денатурации и началом агрегации. Кроме того, мышечные белки холодноводных рыб денатурируют при более низких температурах, чем мышечные белки тепловодных рыб. Первые из этих видов образуют более сильные гели, если рыбные пасты выдерживают 12–24 ч при 0° С или 2 ч при 25 °С, а затем нагревают до 90 °С 30 мин. Тропические виды рыб образуют более сильные гели при 40 °С в течение 30 мин.

Оптимальные температуры для формирования рыбных паст определяются величиной начальной температуры денатурации белка. Более высокая степень раскрытия структуры белка обнажает больше остаточных групп, что позволяет образовывать более частые ковалентные сшивки соседних белков с помощью ТГ. Высокая степень свежести рыбы обеспечивает образование более прочного геля.

В настоящее время для осуществления этих процессов используют коммерческие препараты независимой от Са микробной трансглутаминазы (мТГ). Этот фермент может быть получен из *Streptovorticillium ladakanum* или *Streptovorticillium mobaraense*. мТГ индуцирует более частые перекрестные сшивки белков тяжелой цепи миозина, чем эндогенная ТГ рыб, что позволяет образовывать гели с лучшими механическими свойствами. Хотя лучшие механические свойства достигаются при увеличении количества мТГ, оптимизировать активность фермента можно при температуре, обеспечивающей денатурацию актомиозина рыб [3].

Несмотря на то, что технически возможно получить сурими из любых видов рыб, функциональные свойства получаемых продуктов сильно разнятся, а сурими из ряда видов обнаруживают низкую гелеобразующую способность, что зависит от общего взаимодействия всех белков в пищевой системе. Гелеобразование является функциональным процессом, которое в мышечных белковых системах включает в себя три основных этапа: 1 – солюбилизацию при 2–3 % соли при рН около 7 (рН мускулатуры); 2 – термическая денатурация белков (50–90 °С), 3 – последующая агрегация белка. Эти условия позволяют получить гель с разными уровнями прочности и деформируемости в зависимости от термической обработки, видов рыбы и других параметров.

Наиболее распространенный процесс реструктуризации рыбных изделий включает в себя резку, перемешивание и куттерование (с или без вакуума). Здесь важно присутствие соли для солюбилизации и экстракции миофибриллярных белков, что усиливает адгезию и связывание всех компонентов. Миофибриллярные белки (особенно миозин) обеспечивают тепловую агрегацию, участвующую в механизмах гелеобразования и связывания. Количество соли определяет количество выделяемого белка, действующего как связывающий агент, приводящий к агрегации [4].

Реструктурированные продукты могут быть получены путем комбинирования различных видов рыб с высокой и низкой стоимостью. Полосатая кефаль, имеющая обширные сырьевые запасы, но очень низкие органолептические качества из-за темного мяса и сильного привкуса, была комбинирована с камбалой, имеющей белую мякоть и хороший вкус, но небольшие размеры. Хотя гели мышечной ткани каждого вида имели хорошие механические свойства, но гели из их смеси были менее прочными. Если для связывания компонентов использовали мТГ в концентрации 0,3 %, механические свойства смеси (1 : 1) улучшались, что позволило получить реструктурированные продукты с хорошими механическими, функциональными и сенсорными свойствами.

Другие агенты, которые используют для связывания белков: фибриноген, тромбин, фосфаты, изолят соевого белка, казеинат натрия, модифицированный кукурузный крахмал, каррагинан, модифицированный пищевой крахмал. Механизмы действия этих добавок могут быть реализованы путем взаимодействия с солюбилизированным миозином [4].

В настоящее время коммерческий и потребительский интерес вызывают продукты с низким содержанием соли. Сокращение потребления соли может предотвратить и контролировать ряд заболеваний. Однако добавление соли необходимо для получения реструктурированных продуктов с хорошими механическими и функциональными свойствами. Методы, используемые для получения таких продуктов, требуют солюбилизации и экстракции миофибриллярных белков под действием соли для получения липких компонентов, связывающих кусочки рыбы. Снижение уровня соли вызывает уменьшение количества экстрагированного белка и снижает способность к связыванию. Использование ТГ в качестве связующего агента в реструктурированных продуктах при низкой концентрации соли или без нее обеспечивает сшивки белков и становление прочного геля. Тем не менее для реструктуризации продуктов, полученных путем термической агрегации, требуется не менее 1 % NaCl для ускорения реакций сшивания, что улучшает механические свойства продуктов. МТГ способна вызывать сшивание белка даже в отсутствие соли, но качество агрегированного белка будет недостаточным для улучшения текстуры [5].

Существуют методы холодного связывания, которые предусматривают агрегацию миофибриллярных белков без тепловой денатурации. При холодном связывании агрегация обусловлена главным образом действием мТГ. Этот процесс может проводиться в сочетании с другими связующими веществами, такими, как углеводы или белки, что позволяет использовать обрезки рыбного филе и фарши для приготовления реструктурированных продуктов в производстве суши, рыбного филе холодного копчения, карпаччо или маринованных продуктов. Кроме того, реструктурированные сырые продукты могут быть представлены в виде свежего филе или кусочков филе в разных блюдах.

Сырые реструктурированные продукты получают с мТГ при дальнейшем охлаждении или замораживании. Для связывания кубиков свинины (2 см) в течение 16 ч при 40 °С для получения хороших механических свойств требуется не менее 30 г/кг NaCl и 1 г/кг мТГ. Продукты, полученные с 10 г/кг NaCl и 1 г/кг мТГ, имели меньшую прочность. Минимальные концентрации, требуемые для получения рыбных продуктов с соответствующими свойствами, были получены из кусочков филе хека с 15 г/кг NaCl, 10 г/кг мТГ и 7,5 г/кг казеината Na. Для сшивки белка их выдерживали 24 ч при 5 °С.

Хотя мТГ улучшает прочность геля, она незначительно влияет на деформацию сдвига. Также известно о минимальном или отрицательном влиянии на влагоудерживающую способность (ВУС). Чтобы улучшить ВУС, необходимо дополнительно использовать гидроколлоиды, учитывая совместимость между мТГ и гидроколлоидами, потому что иногда такое комбинирование может приводить к нарушению структуры гелей [6].

Белки рыб, солюбилизированные солью и водой, образуют сплошную гелевую матрицу. Некоторые добавки могут быть адсорбированы этой матрицей, наполняя гель и оказывая влияние на реструктурированные продукты путем: а) воздействия на образование непрерывной матрицы во время термически индуцированного гелеобразования; б) изменения вязкости, подвижности жидкой фазы; в) влияния на размер частиц, распределение, реологические свойства и относительную объемную долю геля.

Углеводы, такие, как камеди и крахмалы, способствуют образованию сплошной матрицы, взаимодействуя с водой и белками в рыбной пасте. Некоторые добавки взаимодействуют с белками, образуя более прочную систему, а другие действуют как наполнители, связывая воду и изменяя вязкость системы. Важно учитывать, что добавление углеводов может изменить способность соли солюбилизовать миофибриллярные белки, что повлияет на механические и функциональные свойства гелей. Кроме того, некоторые углеводы не совместимы с мышечными белками и нарушают процесс гелеобразования. Крахмал является наиболее распространенным ингредиентом, используемым в качестве наполнителя в продуктах на основе сурими или рыбы. Он увеличивает прочность геля. Крахмал используется в производстве сурими в дозе 40–120 г/кг для регулирования влажности, липкости и термостойкости при хранении. Другим важным атрибутом нативных и модифицированных



крахмалов является способность их частично заменять рыбные белки при сохранении желаемых характеристик геля для более низких затрат.

Камеди считаются хорошей альтернативой для улучшения механических свойств реструктурированных продуктов. Они доступны и недороги. Большинство из них совместимо с белками мышц, увеличивает выход без негативного влияния на текстуру, не оказывает существенного влияния на цвет. Основным эффектом – улучшение ВУС. Альгинаты ослабляют гели сурими. Однако их обычно используют для получения сырых реструктурированных рыбных продуктов методом холодного связывания в условиях охлаждения или замораживания. Эффективность альгината натрия в качестве холодного связующего агента можно улучшить, добавив низкую концентрацию (1 г/кг)  $\text{CaCl}_2$ , более высокая его концентрация (10 г/кг) снижает способность альгината к связыванию. Глюкоманнан (ГМ) – эффективный криопротектор рыбных миофибриллярных белков. Он способен снизить денатурацию/агрегацию мышечного белка, улучшить количество экстрагируемого солью белка, снизить активность АТФазы, содержание сульфгидрильных групп. Добавление ГМ в дозе 10 г/кг показало тот же криопротекторный эффект, что и обычный криопротектор (100 г/кг сахара : сорбит, 1:1). Добавление 15-20 г/кг ГМ увеличило ВУС, прочность и деформацию гелей сурими. Пектины разделяют на компоненты с высоким (НМ) или низким (ЛМ) содержанием метоксила. Оба типа пектинов не улучшают функциональные свойства сурими и даже могут вызывать разрушение гелей. Однако амидированный пектин (АЛМ) совместим с сурими и улучшает желирующие свойства [7].

Концентрат сывороточного белка (КСБ) в концентрации 10–30 г/кг ингибировал явление автолитической деструкции, связанное с активностью эндогенных протеаз, активируемых при 60 и 65 °С, в сурими из большеглазого окуня, желтопёрой барабули, нитеперого леща и рыбы-ящерицы. Добавление КСБ уменьшило количество гидролизованного белка, о чем свидетельствует снижение содержания растворимых в ТХУ пептидов, более высокий уровень миозина тяжелых цепей и лучшие механические и функциональные свойства гелей сурими [8]. Белок плазмы крови говядины, добавленный в дозе 10–30 г/кг, улучшал механические свойства красных гелей сурими из тилапии, полученных при температуре 40 °С в течение 90 мин с нагреванием при 90 °С в течение 30 мин. Изолят соевого белка меняет текстурные свойства гелей сурими из толстолобика и травяного карпа. Он отрицательно повлиял на механические свойства гелей сурими, полученных путем осаждения рыбных паст при 30 и 40 °С. Саркоплазматические белки мышечной ткани могут быть получены при промывке во время получения сурими. Эта мышечная фракция обладает значительной ТГ активностью, что может быть использовано для сшивки миофибриллярных белков и улучшения механических свойств гелей сурими.

Снижение концентрации соли отрицательно влияет на экстрагируемость и растворимость белка, что приводит к ухудшению механических свойств продукта. Белок, добавляемый при комбинировании продукта во время смешивания, также служит хорошим субстратом для реакций сшивания эндогенной и микробной ТГ [9]. Эффект добавления 10 г/кг КСБ и 10 г/кг казеината натрия изучали при создании реструктурированных продуктов из толстолобика при трех концентрациях соли (0, 10, 20 г/кг). КСБ добавляли отдельно или в сочетании с мТГ в количестве 3 г/кг. Механические свойства и ВУС реструктурированных продуктов снижались при уменьшении концентрации соли. При низком содержании соли (10 г/кг) более высокие значения прочности были получены при добавлении и мТГ, и КСБ, чем при добавлении только мТГ, что предполагает положительное взаимодействие между миофибриллярными, молочными белками и мТГ. Несолёные реструктурированные продукты, дополненные казеинатом Na или КСБ и мТГ, имели лучшие механические свойства и ВУС, чем контрольные, полученные только с мТГ [10].

Таким образом, применение ферментов и пищевых гидроколлоидов в рыбных продуктах открывает новые возможности для разработки продуктов на основе технологии сурими или реструктурированных продуктов. Эти продукты обеспечивают современные требования по снижению количества соли для продуктов здорового питания.

## Список использованной литературы

1. An H., Peters M.Y., Seymour T.A. Roles of endogenous enzymes in surimi gelation. *Trends in Food Science and Technology*. 1996. – Vol. 7. – P. 321–327.
2. Asagami T., Ogiwara M., Wakameda A., Noguchi, S.F. Effect of microbial transglutaminase on the quality of frozen surimi made from various kinds of fish species. *Fish Science*. – 1995. – Vol. 61. – P. 267–272.
3. Benjakul S., Phatcharat S., Tammatinna A. et al. Improvement of gelling properties of lizardfish mince as influenced by microbial transglutaminase and fish freshness // *J. Food Science*. – 2008. Vol. 73. – P. 239–246.
4. Cardoso C., Mendes R., Nunes M.L. Dietary fibers' effect on the textural properties of fish heat-induced gels // *J. Aquatic Food Product Technology*. – 2007. – Vol. 42. – P. 1257–1264.
5. Cardoso C., Mendes R., Vaz-Pires P., Nunes M.L. Effect of dietary fibre and MTG on the quality of mackerel surimi gels // *J. Science of Food and Agricul.* – 2009. – Vol. 89. – P. 1648–1658.
6. Duangmal K., Taluengphol A. Effect of protein additives, sodium ascorbate, and microbial transglutaminase on the texture and colour of red tilapia surimi gel // *International Journal of Food Science and Technology*. – 2010. Vol. 45. – P. 48–55.
7. Fu J.T., Rao M.A. Rheology and structure development during gelation of low-methoxyl pectin gels: the effect of sucrose // *Food Hydrocolloids*. – 2001. Vol. 15. – P. 93–100.
8. Fukushima H., Okazaki E., Fukuda Y., Watabe S. Rheological properties of selected fish paste at selected temperature pertaining to shaping of surimibased products // *Journal of Food Engineering*. – 2007. – Vol. 81. – P. 492–499.
9. Hunt A., Getty K.J.K., Park J.W. Roles of starch in surimi seafood: a review // *Food Reviews International*. – 2009. – Vol. 25. – P. 299–312.
10. Jafarpour A., Gorczyca E.M. Characteristics of sarcoplasmic proteins and their interaction with surimi and kamaboko gel // *Journal of Food Science*. – 2009. – Vol. 74. – P. 16–22.

K.S. Ivanova

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### ENZYMES AND HYDROCOLLOIDS AS ADDITIVES IMPROVED MECHANICAL AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF FISH PRODUCTS

*To ensure the ability of fish processing enterprises to obtain new products using fish species with low technological characteristics and processing residues, it is important to develop methods for restructuring raw materials. The mechanical and functional properties of such products depend on the biochemical and physico-chemical properties of muscle proteins, which in fish have characteristic features. An important role in these processes as additives is played hydrocolloids (carbohydrates and proteins) and enzymes. The article presents an analysis of modern technologies for producing restructured products using hydrocolloids and enzymes.*

**Сведения об авторе:** Иванова Кристина Сергеевна, гр. ТПМ-222, e-mail: kristya-21.11@mail.ru

М.Б. Клипак

Научный руководитель – И.С. Ключкова, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

## **ПОВЫШЕНИЕ ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

*Проведен анализ патентной и научной литературы, исследованы пути повышения пищевой и биологической ценности мучных кондитерских изделий, в частности крекеров, актуализирован вопрос разработки функциональных ингредиентов на основе сырья водного происхождения.*

Развитие науки и техники привело к тому, что количество людей, занятых физическим трудом, постепенно уменьшается, но, в свою очередь, увеличивается численность населения, занятая малоподвижной деятельностью. Монотонная и однообразная компьютерная или бумажная работы зачастую сопровождаются перекусами, которые преимущественно состоят из «снеков» – т.е. продуктов, употребляемых в пищу для быстрого и легкого утоления голода между основными приемами пищи или на ходу [1]. Популярностью эти изделия пользуются не только среди офисных работников, но и работников, занятых в сфере умственного труда и студентов. Обусловлено это в первую очередь недорогой стоимостью, быстротой употребления и мобильностью. Среди «снеков» крекеры особо востребованы на российском рынке.

Крекеры являются не только отличным быстрым перекусом, также их часто употребляют в качестве закуски к пиву, чаю, сокам и другим напиткам. Однако существенным недостатком является преобладание в составе быстроусвояемых углеводов при сравнительно небольшом количестве белка, жирорастворимых витаминов, полиненасыщенных жирных кислот [2].

В связи с этим актуальным направлением в пищевой промышленности является разработка рецептур и способ по повышению пищевой и биологической ценности мучных кондитерских изделий, в частности крекеров.

Наиболее распространенным способом является частичная или полная замена пшеничной муки. Учеными предложено изобретение, позволяющее получить продукт пониженной калорийности за счет введения в его состав вместо пшеничной муки смеси гречневой и каштановой муки в соотношении 1 : 2, порошка из плодов шиповника, безглютенового заменителя яиц марки «Loprofin», пан-соль, корректор муки в виде протеазы и эмульгатор. Порошок из плодов шиповника получается путем сушки исходного сырья в инфракрасной сушилке в диапазоне температур 75–82 °С до влажности 8–10 %, с последующим измельчением до размера частиц 50 мкм. В результате готовое изделие помимо пониженной калорийности имеет антиоксидантные свойства, повышенное содержание пищевых волокон и улучшенные органолептические показатели [3].

Существует также изобретение, в котором учеными предложена частичная замена муки хлебопекарной высшего сорта на муку из зерна чумизы сорта Янтарная в количестве 15–20 % от общей массы муки. Мука из зерен чумизы обладает лечебно-профилактическими свойствами за счет способности выведения токсинов и тяжелых металлов из организма и повышенного содержания клетчатки. Готовые изделия характеризуются повышенной пищевой и биологической ценностью в результате обогащения белковыми веществами, липидами, минеральными элементами и витаминами [4].

Для повышения содержания белка в крекерах предложен способ, в котором пшеничная мука заменяется на предварительно экструдированные (режим горячей экструзии при температуре 150–155 °С) и измельченные зерна ржи с добавлением измельченного зерна нута в количестве 10 % [5].

Еще одним способом обогащения мучных кондитерских изделий питательными элементами и веществами является внесение в рецептуру различных функциональных ингредиентов.

Так, в одном из исследований ученые в качестве функционального ингредиента в состав рецептуры добавили выжимки из тыквы как источника пищевых волокон. Выжимки получали путем высушивания до влажности 5–6 % с последующим измельчением до размера частиц 0,063–0,125 мм. В результате эксперимента было установлено, что наличие в выжимках усвояемых сахаров и микроэлементов создают благоприятные условия для жизнедеятельности дрожжевых клеток, что впоследствии привело к сокращению процесса ферментации теста, а наличие пищевых волокон позволило улучшить реологические свойства теста (в частности поспособствовало формоустойчивости тестового полуфабриката) [6]. Помимо этого, готовые изделия обладали повышенной физиологической ценностью и улучшенными органолептическими показателями [7].

Также существует изобретение, в котором в качестве источника пищевых волокон использовали SUPERCEL® Псиллиум. Особенностью также является то, что вместо пшеничной муки использовалась смесь муки гречневой и нутовой, а в качестве структурообразователя использовалась льняная мука. Вместо обычной соли использовалась пан-соль, характеризующаяся пониженным содержанием натрия, и дополнительно включающая 20–40 % хлорида калия и около 10 % сульфата магния, а также йод и лизин. Применение данных ингредиентов в составе рецептурной смеси для изготовления мучных кондитерских изделий позволяет получить на выходе продукт с аглютиновым составом и улучшенными физиологическими свойствами [8].

Другим функциональным продуктом с пониженной калорийностью и повышенными показателями пищевой и биологической ценности является крекер с добавлением культуральной жидкости *Medusomyces gisevi* (настой чайного гриба) и биокомплексом «Рекицен-РД». Учеными предложено вносить культуральную жидкость на стадии приготовления жидкой ржаной закваски вместо дрожжей. При этом отмечается большая спиртоустойчивость ржаной закваски, активирующее действие на жизнедеятельность бродильной микрофлоры теста, что приводит к повышению сахарообразующей и газообразующей способности теста. Отмечалось также увеличение скорости кислотонакопления, что привело к сокращению времени созревания полуфабриката. Добавление биокомплекса «Рекицен-РД» на стадии приготовления опары также благоприятно сказывается на действии бродильной микрофлоры. В результате готовое изделие обогащено витаминами, минералами и белково-углеводным комплексом [9].

Для повышения качества и питательной ценности готового изделия учеными предложен способ, который предусматривает использование смеси ржаной и пшеничной муки с добавлением творожной сыворотки. Особенностью изобретения является то, что отдельно проводится замес теста с обдирной ржаной мукой в количестве 40–50 % от рассчитанного количества муки с добавлением творожной сыворотки и отдельно замешивается тесто на основе пшеничной муки. По истечении 3–4 ч смеси объединяют и дображивают [10].

В качестве функционального ингредиента зачастую используются сырье растительного происхождения. В одном из изобретений учеными предложен состав, в который дополнительно вносится порошок из фруктов, овощей и (или) ягод. Добавку получают путем высушивания в два этапа: сначала сырье высушивают до содержания влаги 30–35 % при температуре не более 90 °С, затем – до 6–8 % и температуре не более 40 °С. Данный подход позволяет сохранить большее количество витаминов, антиоксидантов, макро- и микроэлементов и минеральных веществ, что в последующем обеспечивает их наличие в готовых изделиях [11].

Проведенный анализ патентной литературы показал, что для повышения пищевой и биологической ценности мучных кондитерских изделий используются нетрадиционные виды сырья, такие как мука бобовых культур, кукурузная мука, овощные и плодово-ягодные пюре, ягоды клюквы, шиповника, облепихи и т.д. [12], с добавлением функциональных ингредиентов как микробиального (культуральная жидкость настоя чайного гриба), так и животного происхождения (творожная сыворотка).

Водные биологические ресурсы и продукты их переработки также нашли широкое применения во всех сферах пищевой промышленности. Активно разрабатываются технологии использования белковых гидролизатов водного происхождения в молочной промышленности [13, 14] и хлебопекарном производстве [15, 16]. В связи с этим возникает актуальность разработки функциональных ингредиентов для мучных кондитерских изделий на основе сырья водного происхождения. Некоторые ученые уже начали проводить исследования на данную тему.

Так, существует изобретение, в котором ученые предложили способ повышения пищевой и биологической ценности флаксов (крекеры на основе семян льна) путем введения в их состав порошка морской капусты в количестве 5 % и 2 % экстракта ячменного солода от массы семян льна. Готовое изделие повышенной пищевой и биологической ценностью за счет увеличения содержания пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ. Исключение из рецептуры соли позволяет применять крекеры для ахлоридного питания [17].

Проведено исследование, в котором ученые в качестве добавки использовали гидролизат из голов кильки, остающихся в виде отходов при производстве консервов «Шпроты в масле». Полученная белково-липидная добавка характеризовалась повышенным содержанием белка, в том числе ценных аминокислот и жира, что обеспечивало наличие полиненасыщенных жирных кислот. Результаты исследования показали, что применение «Шпротного гидролизата» позволяет исключить из рецептуры крекеров маргарин и воду, за счет чего готовые изделия характеризовались повышенной пищевой ценностью и улучшенными органолептическими свойствами [2].

Дальний Восток является основным промысловым объектом России, специализирующимся на вылове лососевых рыб. В связи с этим вопрос о рациональном использовании вторичного сырья, образующегося при производстве лососевой икры, такого как ястыки, лопанец и джус, является достаточно актуальным.

Икорный джус представляет собой ценный сырьевой ресурс, который богат биологически активными веществами [18]. Разработка способов его использования и переработки является актуальной темой, так как позволит не только организовать безотходное производство икры, но и расширить ассортимент функциональных продуктов питания, посредством внесения в их состав гидролизатов на основе икорного джуса. Особенно перспективным является обогащение мучных кондитерских изделий, так как анализ данных показал, что повышение их биологической ценности происходит в основном посредством внесения в их состав различных композиций из растительного сырья, а не сырья водного происхождения.

### Список использованной литературы

1. Классификация снеков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://znaytovar.ru/new344.html> (дата обращения: 15.03.2020).
2. Сумина Е.Б., Мезенова О.Я. Исследования по получению и применению гидролизатов из голов копченой кильки в технологии обогащенных крекеров // Изв. КГТУ. – 2019. – № 53. – С. 139–148.
3. Патент № 2616831. Состав для производства крекера / Архипов В.Ю., Тарасенко Н.А., Болгова Д.Ю. Дата опубл.: 18.04.2015.
4. Патент № 2689693. Способ производства крекера / Кузнецова Л.И., Садыгова М.К., Туралиева А.Б. Дата опубл.: 28.05.2019.

5. Патент № 2711139. Способ производства крекеров из цельного зерна ржи, обогащенного нутом / Ваншин В.В., Ваншина Е.А. Дата опубл.: 15.01.2020.
6. Зайцева, И. И. Влияние выжимок из тыквы на процесс ферментации теста для крекера / И.И. Зайцева, С.А. Шеламова, Н.М. Дерканосова // Техника и технология пищевых производств. – 2019. – Т. 49, № 3. – С. 470–478.
7. Патент № 2705904. Способ производства крекера, обогащенного пищевыми волокнами / Дерканосова Н.М., Зайцева И.И., Емельянов А.А., Пономарева Т.В. Дата опубл.: 12.11.2019.
8. Патент № 2651289. Смесь для выпечки мучных изделий / Тарасенко Н.А., Голосняк В.А., Сацюк К.А. Дата опубл.: 19.04.2018.
9. Патент № 2616787. Композиция для производства крекера функционального назначения / Потехина Э.И., Корниенко А.А., Тарасенко Н.А. Дата опубл.: 18.04.2017.
10. Патент 2470515. Способ производства ржано-пшеничного крекера «Здоровячок» / Цыбикова Г.Ц., Жамбалова Е.А. Дата опубл.: 27.12.2012.
11. Патент № 2650903. Состав для производства мучных кондитерских изделий / Густинович В.Г., Черных В.Я., Годунов О.А. Дата опубл.: 18.04.2018.
12. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки в производстве кондитерских изделий : учеб. пособие / Г.О. Магомедов, А.Я. Олейникова, И.В. Плотникова [и др.]. – СПб.: ГИОРД, 2015. – 440 с.
13. Патент № 2422026 Способ получения творога. Авторы: Ким И.Н., Штанько Т.И., Бондар Н.В. Дата опубл.: 27.06.2011.
14. Патент № 2403793. Способ получения мягкого сычужно-кислотного сыра «Икорный» / Харенко Е.Н., Новиков А.В., Свириденко Ю.Я., Мордвинова В.А. Дата опубл.: 20.11.2010.
15. Патент № 2581880. Способ производства хлебобулочных изделий / Лаженцева Л.Ю., Данилова А.Л. Дата опубл.: 20.04.2015.
16. Патент № 2455827. Композиция для приготовления теста для хлеба пшеничного «Жемчужный» / Федянина Л.Н., Смертина Е.С., Каленик Т.К., Карасева С.В., Вигерина Н.С. Дата опубл.: 20.07.2012.
17. Патент № 2674627. Способ производства флаксов для ахлоридного питания / Пономарева Е.И., Лукина С.И., Одинцова А.В., Кобзева А.О. Дата опубл.: 11.12.2018.
18. Дворянинова О.П., Соколов А.В., Бобрешова М.В. Икорный джус: источники, свойства и применение // Вестн. АГТУ. – 2015. – №3. – С. 126–135.

M.B. Klipak

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### **IMPROVING THE NUTRITIONAL AND BIOLOGICAL VALUE OF FLOUR CONFECTIONERY**

*In the course of the work, an analysis of patent and scientific literature was carried out, ways to increase the nutritional and biological value of flour confectionery products, in particular crackers, were investigated, the issue of developing functional ingredients based on raw materials of water origin was updated.*

**Сведения об авторе:** Клипак Марина Борисовна, гр. ТПМ-122, e-mail: Klochkova.IS@dgtru.ru

Е.Д. Ковалева  
 Научный руководитель – С.В. Старостина, канд. хим. наук, доцент  
 ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
 Владивосток, Россия

### ЭКСТРАКЦИЯ НЕПОЛЯРНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ МЯКОТИ ЯГОД ОБЛЕПИХИ

*Описан химический состав приморской облепихи, методы экстракции вкусоароматических веществ из мякоти плодов облепихи в сухом виде. Получение экстракта с большим содержанием  $\beta$ -каротина.*

Важная роль в создании продуктов питания принадлежит плодово-ягодному сырью местного происхождения, которое благодаря многообразию входящих в его состав полезных для здоровья человека микронутриентов представляет исключительный интерес для здорового питания и является ценной сырьевой базой при создании высококачественных продуктов питания [1].

На территории Российской Федерации произрастает великое множество разнообразных плодов и ягод, особого внимания заслуживает облепиха. Ее уникальность определяется химическим составом: плоды богаты углеводами, пектиновыми, дубильными и азотистыми веществами. Также ягоды облепихи имеют целый набор витаминов. Весь химический состав плодов ягод облепихи представлен в таблице [2, 3].

Химический состав плодов ягод облепихи

Показатели (на 100 г ягод)	Дикорастущая	Культивируемая
Сухие вещества, %	13,3–13,6	13,6
Белки, г	1,1–1,2	1,1
Незаменимые аминокислоты, г	0,35–0,4	0,37
Липиды, г	4,8–5,4	4,9
Незаменимые жирные кислоты, г	3,8–4,1	3,8
Углеводы, г	5,1–5,7	6,8
$\beta$ -каротин, мг	2,3–2,6	2,4
Витамин С, мг	150–190	170
Витамин В <sub>6</sub> , мг	0,10–0,12	0,10
Биотин, мг	3,1–3,2	3,0
Пантотеновая кислота, мг	0,15–0,16	0,13
Витамин В <sub>2</sub> , мг	0,03–0,05	0,04
Тиамин, мг	0,02–0,03	0,04
Фолиевая кислота, мкг	4–8	5,5
Витамин Е, мг	5,4–6,7	6,1

Облепиха (лат. Hippóphaë) – род растений семейства Лоховые. Кустарники или деревья большей частью колючие, от 0,1 до 3–6 м (редко до 15 м) высотой. Растут по берегам водоёмов, в поймах рек и ручьёв, на галечниках и песчаных почвах. В горах поднимается

до высоты 2 100 м над уровнем моря. В России широко распространена в Сибири и на Дальнем Востоке.

Лечебные свойства облепихи известны людям с незапамятных времен. Так, в Древней Греции молодые ветви и листья растения добавляли в пищу больных и ослабших лошадей. А после такого питания животные быстро прибавляли в весе, шерсть становилась гладкой и шелковистой. Именно поэтому облепиха, обладая такими необычными лечебными свойствами, получила название, которое на латыни звучит как «лоснящаяся лошадь».

Целебные свойства облепихи были знакомы и славянским народам. Именно во время своих путешествий Святой Кирилл (создатель славянской письменности) врачевал местных жителей, используя «красно масло». Оно предназначалось для лечения ожогов и ран, он применял именно облепиховое масло, так как оно имеет характерный оранжево-красный цвет. В России в XVII в. во время активного освоения Сибири русские казаки, не имевшие в суровых сибирских условиях необходимых лекарств, заживляли раны и укрепляли здоровье с помощью облепихи. В 40-х годах и послевоенное время был установлен поливитаминный состав ягод облепихи и ценность не только для пищевого использования, но и как важного сырья для витаминной промышленности. После трагедии 26 апреля 1986 г. на Чернобыльской АЭС выяснилось, что облепиховое масло обладает противорадиационным действием.

На сегодняшний день ресурсы облепихи в России востребованы в большей степени для переработки на концентрированные полуфабрикаты фармацевтической промышленности, незначительная часть используется для производства консервированной и других видов продукции, отходы же вовсе могут быть не вовлечены в производство из-за высокой ассоциативной связи биологически активных компонентов ягод с компонентами клеточных стенок [3]. Следует признать, что потенциальные возможности ягод в пищевой промышленности реализуются недостаточно эффективно.

Плоды облепихи имеют кисло-сладкий вкус или кислый, иногда с горчинкой, со своеобразным приятным ароматом, напоминающим иногда запах ананаса или цитрусовых. Пищевая ценность облепихи определяется наличием в ее плодах легкоусвояемых углеводов, органических кислот, витаминов, пектинов, минеральных веществ.

Ягоды облепихи – это природный концентрат биологически активных веществ. В них содержатся почти все водо- и жирорастворимые витамины. Облепиха содержит 10–19 % сухих веществ, в том числе 7,3–11,3 % растворимых. Сахаров – 2,5–3,6 % (сахароза, глюкоза, фруктоза). Пектиновых веществ в ягодах облепихи – 0,3–1,2 %, при созревании количество пектина значительно снижается.

Ягоды облепихи богаты азотистыми веществами (до 0,3 %). В 100 г ягод облепихи содержится до 10 дневных доз витамина С (до 1,05), 5–6 дневных доз каротина (11 мг), большое количество витамина Е – 7–18 мг, Р – до 1 мг, а также витамина В<sub>1</sub> – 0,35 мг; В<sub>2</sub> – 0,3; В<sub>6</sub> – 0,79; РР и К – 0,8–1,5 мг. Ягоды облепихи являются одним из источников витамина Е.

Минеральные элементы представлены (мг/100 г): калием – 180–220, кальцием – 9–16, магнием – 7–12, фосфором – 12–17, железом – 6–14, а также марганцем, цинком, алюминием, титаном, кремнием [4].

Облепиха полезна тем, что она улучшает стенки кровеносных сосудов и снижает их проницаемость. Также облепиха – хороший антиоксидант, а значит, способна замедлять процессы старения. Поэтому она нашла свое применение при изготовлении косметики как омолаживающее средство, это ягода, сохраняющая молодость. Кора облепихи содержит серотонин, который известен как «гормон счастья», так как улучшает настроение. Плоды, кора, листья облепихи обладают противоопухолевым свойством. Полезна облепиха и при воспалении тканей, способствуя заживлению ран. Улучшает течение хронических заболеваний из-за большого содержания витаминов. Применяется при сердечно-сосудистых заболеваниях, гастритах, заболеваниях крови, уменьшает болевой синдром. Облепиха благотворно влияет на обмен веществ, пищеварение, предотвращает образование тромбов, оказывает болеутоляющее действие [5].



Целью данной работы является получение концентрированного экстракта β-каротина, выявление его полезных свойств и возможность его дальнейшего использования как добавки в пищевые продукты.

Экстракция биологически активных веществ из облепихи проводилась методом дробной экстракции, где растворителем являлся гексан. Такой способ обеспечивает высокую степень извлечения жирных кислот и каротиноидов, хлорофиллов, а также жирорастворимых БАВ, способствует более высокому выходу и качеству целевого продукта.

Гексан – это органический растворитель, способный извлекать гидрофобные вещества. Несмотря на то, что он горюч, его преимуществами является возможность полного удаления из экстракта.

Экстракция – один из методов выделения, концентрирования и очистки вещества, представляет собой извлечение вещества из смеси растворителя. Целью экстракции является повышение концентрации какого-либо вещества, освобождения растворителя от имеющихся в нем примесей или замена растворителя. Экстракцию широко применяют для извлечения из растительного сырья окрашенных веществ, эфирных масел, алкалоидов и других биологически активных веществ. Продуктами экстракции являются экстракты и настойки. Существуют несколько техник выполнения экстракции:

- однократная экстракция – экстрагент добавляется в один прием;
- дробная экстракция – добавление экстрагента проводится порциями в несколько приемов;
- непрерывная экстракция – экстрагент непрерывно добавляется в течение всего время экстракции [6].

В качестве метода выделения β-каротина использовали дробную экстракцию. Экстрагирование проводили до тех пор, пока при добавлении новой порции растворителя экстракт приобретал окраску, свойственную раствору β-каротина. Экстракты объединили и провели исследование на содержание β-каротина.

β-каротин – биологически активное вещество природного происхождения, относящееся к каротиноидам, представляющим собой многочисленную группу желто-оранжевых пигментов, синтезируемых высшими растениями, водорослями, грибами и бактериями. Согласно таблицы гексановый экстракт облепихи содержит преимущественно β-каротин, после экстрагирования мы использовали фотоколориметрический метод, тем самым определили содержание β-каротина в экстракте перед концентрированием. Его содержание в облепихе мы рассчитали по формуле

$$X = \frac{D_1 * 0,0028 * V * 100}{m * D_0}$$

$$X = \frac{0,66 * 0,0028 * 250 * 100}{194,16 * 0,16} = 1,4$$

Экстракт концентрировали методом простой перегонки, остаток после разделения высушили до полного удаления растворителя, полученный экстракт имел насыщенный цвет, медовый запах, нейтральный вкус. Рацемат после экстракции представлял собой резиноподобную массу, в которую, по нашим представлениям, составили полиненасыщенные жирные кислоты при обработке сырья экстрагентом, следовательно, наш экстракт не содержит жирных кислот, но содержит в значительном количестве β-каротин и другие жирорастворимые компоненты, которые представлены в таблице. Данный образец можно применять в качестве заменителя облепихового масла при индивидуальной непереносимости компонентов. Полученный экстракт имеет ярко-оранжевый цвет с богатым медово-облепиховым запахом, по вкусу нейтрален, с легкими послевкусием облепихи.

Благодаря гексановой основе полученный экстракт способен сохранять все свои органолептические показатели. А в различных термических условиях способен храниться долгое время.

## Список использованной литературы

1. Золотарева А.М. Биотехнологические аспекты переработки облепихового сока // Изв. вузов. Пищевая Технология. – 2006. – № 1. – С. 68–71.
2. Кольтюшина О.В. Исследование химического состава плодов облепихи и возможности использования ее в продуктах питания // Вестн. Алтайского гос. аграрного ун-та. – 2012. – № 1(87). – С. 82–84.
3. Дугарова, И.К. Комплексное использование плодов облепихи в производстве пищевых продуктов / И.К. Дугарова, Г.Ц. Цыбикова, И.Т. Александрова / Изв. вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2016. Т. 6, № 3. – С. 128–134. DOI: 10.21285/2227-2925-2016-6-3-128-134.
4. Патент РФ № 2125459. Способ получения биологически активных веществ из облепихового сырья / Кошелев Ю.А., Миренков В.А., Агеев К.А..Опубл. 21-03-2013.
5. Валитова И.М., Титова Т.В., Межуева Л.В. К вопросу о переработке облепихи в пищевой промышленности [Электронный ресурс]. – <https://docplayer.ru/30458575-K-voprosu-o-pererabotke-oblepихi-v-pishchevoy-promyshlennosti.html> (дата обращения: 20.03.2020).
6. Крамаренко В.Ф. Токсикологическая химия. – К.: Выща школа, 1989. – С. 40–46. ISBN 5–11–000148–0.

E.D. Kovaleva

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### EXTRACTION OF NON-POLAR BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES FROM SEA BUCKTHORN PULP

*The paper describes the chemical composition of sea buckthorn, extraction methods of flavoring substances from the pulp of sea buckthorn fruit in dry form. Obtaining an extract with a high content of  $\beta$ -carotene.*

**Сведения об авторе:** Ковалева Елизавета Дмитриевна, БТб-312, e-mail: [littlecunningfoxy@mail.ru](mailto:littlecunningfoxy@mail.ru)

М.А. Метелева  
Научный руководитель – В.В. Давидович, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## ПУТИ ОБОГАЩЕНИЯ МОЛОЧНОКИСЛЫХ ПРОДУКТОВ

*В ходе работы был проведен анализ патентной и научной литературы, исследованы способы обогащения и повышения пищевой и биологической ценности молочнокислых продуктов за счет внесения в их состав биологически активных веществ на основе гидробионтов.*

Расширение ассортимента кисломолочных продуктов на основе сырья различного происхождения раскрывает возможности обогащения их биологически активными веществами, дефицит которых характерен в питании современного человека. Рынок молочных продуктов в настоящее время демонстрирует положительную динамику роста. В индустрии молочной отрасли внедряются прогрессивные технологии, позволяющие создавать новые поколения молочных продуктов. Самым перспективным как, по мнению производителей, так и ученых, является сегмент функциональных и обогащенных молочных продуктов, предназначенных для массового потребления.

Одним из перспективных направлений является обогащение кисломолочных продуктов гидробионтами – организмами, постоянно обитающими в водной среде. В молочной промышленности используют водоросли, ламинарии, а также различные органы морских обитателей [1].

Так, существует изобретение, в котором ученые предложили вносить в качестве биологически активной добавки молекулы горбуши, сельди, осетра, гонады кальмара, каракатицы, гребешка, мидии или трубача, предварительно подвергающиеся гомогенизации или бланшированию, в количестве 5–20 % от массы молока. Добавку вводят в молоко до пастеризации, далее тщательно перемешивают, пастеризуют (или стерилизуют), охлаждают до температуры 40 °С и вносят активированную смесь стандартной молочной закваски в количестве 3–5 %. Результатом изобретения является получение разнообразных молочнокислых продуктов (ряженка, кефир, творог), обладающих биологической активностью, за счет наличия ДНК гидробионтов, что позволяет расширить ассортимент продуктов лечебно-профилактического и диетического назначения [2].

Другими учеными предложено вносить измельченные соленые молекулы лососевых рыб для производства напитка из молочной сыворотки, в количестве 20–40 % от массы используемой сыворотки. В результате готовый продукт обладает повышенной питательной и биологической ценностью, а также в улучшенными органолептическими показателями [3].

Иным способом является введение в нормализованное молоко биологически активной добавки в виде гомогенизированных соленых молекул лососевых рыб. Молекулы предварительно солят в пряно-солевом растворе до содержания соли в молекулах 8 % и вносят в количестве 30–50 % от массы предварительно пастеризованного молока. Перед сквашиванием в полученную смесь из молока, биологически активной добавки и закваски дополнительно вносят сычужный фермент и хлориды калия или кальция. Сычужный фермент вносят в количестве 0,0001 % к массе молока, а хлориды кальция или калия вносят 0,04 % к массе молока. Изобретение позволяет улучшить пищевую и биологическую ценность продукта и улучшить его органолептические свойства [4].

Также учеными предложен ряд изобретений, позволяющий повысить пищевую и биологическую ценность молока, посредством внесения в состав различных частей гидробионтов. К примеру, предложено вносить в молоко в качестве биологически активной добав-

ки, гомогенизированную нервную ткань кальмаров или каракатицы в количестве 0,75–1,5 г на 1 л молока, что позволяет расширить ассортимент молочных продуктов профилактического и диетического назначения [5].

Существует также изобретение, позволяющее повысить биологическую и пищевую ценность мороженого. В смесь для производства дополнительно вводят жидкость, на основе водного экстракта мидии. Смесь для приготовления мороженого содержит молочную основу, подсластитель, стабилизатор, микроорганизмы и жидкость. Жидкость содержит 30–50 мас.% водного экстракта мидии при гидромодуле 1 : 1 и остальное – воду. Изобретение позволяет повысить пищевую и биологическую ценность готового продукта и получить продукт с нежной равномерной консистенцией и слабо выраженным привкусом мидии [6].

Еще одним изобретением, предложенным учеными, является способ производства творожной массы и плавленого сыра на его основе. При изготовлении творожной массы используют филе рыбы, которое предварительно отваривают в цельном молоке, а затем измельчают до 0,1–0,5 мм. На основании полученной творожной массы производится плавленый сыр. Группа изобретений позволяет упростить технологический процесс, снизить себестоимость продукта, получить продукт с улучшенными органолептическими показателями, а также придать ему общеукрепляющие и профилактические свойства за счет улучшения его биологической и пищевой ценности [7].

В результате анализа патентной литературы можно сделать вывод о том, что обогащение молочнокислой продукции посредством внесения в ее состав различных частей или гидролизатов гидробионтов является достаточно актуальным и перспективным направлением в молочной промышленности.

Малораспространённым, но достаточно перспективным гидробионтом, на основе которого можно разрабатывать биологические активные добавки и гидролизаты, для обогащения продуктов питания является кукумария. Кукумария – морепродукт, обладающий низкой калорийностью и высокобелковым составом. В мышечной ткани и внутренних органах наблюдается высокое содержание коллагена, глутаминовой кислоты, глицина и пролина, а также различного рода макроэлементов (Ca, K, I, P, Mg, Fe и др.) и витаминов (группы B, C, A и F) [8].

За счет своего состава кукумария обладает рядом лечебно-профилактических свойств, которые широко используются в медицине. Препараты на ее основе используются для лечения онкозаболеваний, нормализации работы щитовидной железы, а также для повышения иммунитета [9]. В пищевой промышленности кукумария используется в основном для приготовления кулинарных блюд.

Обзор патентной и научной литературы показал, что кукумария используется преимущественно для производства консервов [10], что в свою очередь открывает широкие возможности для реализации ее в качестве биологически активной добавки в продукты питания.

Так, некоторые ученые уже задались решением поставленной задачи и предложили способ получения кисломолочных продуктов лечебно-профилактического назначения путем введения в молоко гидролизата кукумарии с содержанием тритерпеновых гликозидов. Техническим результатом является получение профилактических кисломолочных продуктов с высокой биологической активностью за счет введения гликозидов кукумарии, а также способ количественного определения тритерпеновых гликозидов [11].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что разработка пищевых продуктов, в частности, относящихся к молочной промышленности, на основе гидролизатов или составных частей кукумарии является достаточно актуальным и перспективным направлением деятельности. Внесение их в состав молочнокислых продуктов позволит не только расширить ассортимент вырабатываемой продукции, но и дополнительно обогатить пищевыми и биологически ценными веществами, что способствует реализации готовых продуктов в лечебно-профилактических или диетических целях.

## Список использованной литературы

1. Использование гидробионтов в молочной промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0b65635b2bd69a4d43b89421216d37\\_0.html](https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0b65635b2bd69a4d43b89421216d37_0.html) (дата обращения: 30.03.2020).
2. Патент № 2115325. Способ получения продукта, обладающего биологической активностью / Блинов Ю.Г., Шульгина Л.В., Эпштейн Л.М., Загородная Г.И., Сухотская Л.Ю., Сватко С.В., Касьяненко Ю.И., Гуляков М.Б. Дата опубл.: 20.07.1998.
3. Патент № 2412603. Напиток из молочной сыворотки / Ким И.Н., Штанько Т.И., Ткаченко Т.И., Федосеева Е.В. Дата опубл.: 06.04.2009.
4. Патент № 2446694. Способ получения молочнокислого продукта, обладающего биологической активностью / Ким И.Н., Бондар Н.В., Никонова М.Н. Дата опубл.: 17.02.2010.
5. Патент № 2631900. Смесь для приготовления мороженого / Пентехина Ю.К., Павлова Ж.П., Текутьева Л.А., Подволоцкая А.Б., Сон О.М. Дата опубл.: 28.09.2017.
6. Патент № 2242135. Способ изготовления творожной массы и способ изготовления плавленного сыра на основе творожной массы / Дроздова Л.И., Орлова М.В., Якуш Е.В. Дата опубл.: 27.02.2003.
7. Кукумария: полезные свойства, калорийность, противопоказания, как употреблять [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/id/5be95ce9c5937400aa07caef/kukumariia-poleznye-svoistva-kaloriinost-protivopokazaniia-kak-upotreblit-5bea477f92c04a00b3a633dc> (дата обращения : 30.03.2020).
8. Чернова Е.В. Комплексные исследования водных биоресурсов: рыболовство, аквакультура, экология, переработка, экономика и управление рыбохозяйственной отраслью: материалы I Всерос. заоч. науч.-техн. конф. аспирантов, молодых ученых и специалистов. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2012. – С. 81–84.
9. Слуцкая Т.Н., Павел К.Г., Акулин В.Н., Калиниченко Т.П., Тимчишина Г.Н., Карлина А.Е. Рациональное использование кукумарий дальневосточных морей // Изв. ТИНРО. – 2005. – Т. 6. – С. 389–404.
10. Патент № 2279830. Способ производства консервов «Кукумария с овощами» / Квасенков О.И., Юшина Е.А. Дата опубл.: 20.07.2006.
11. Патент № 95112631. Способ получения гидролизатов из кукумарии, способ получения кисломолочных продуктов с гидролизатом кукумарии, способ определения количества тритерпеновых гликозидов / Блинов Ю.Г., Загородская Г.И., Павел К.Г., Слуцкая Т.Н., Тимчишина Г.Н., Чумак А.Д., Шульгина Л.В. Дата опубл.: 20.06.1997.

М.А. Meteleva

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

## WAYS OF ENRICHMENT OF LACTIC ACID PRODUCTS

*In the course of the work, an analysis of patent and scientific literature was carried out, methods of enrichment and increasing the nutritional and biological value of lactic acid products by introducing biologically active substances based on hydrobionts into their composition were investigated.*

**Сведения об авторе:** Метелева Мария Алексеевна, гр. ТПМ-122, e-mail: rikman.masha@yandex.ru

А.О. Михеева, А.В. Кузьмина  
Научный руководитель – И.С. Ключкова, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАБАЧКОВ В ТЕХНОЛОГИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

*Разработана рецептура кекса с использованием кабачка.*

Проблема ожирения настолько очевидна и масштабна, что ею давно озабочены многие мировые организации, так, по данным ООН, сегодня в мире проживают 2,6 млрд человек с лишним весом. По статистике ВОЗ, Россия располагается на 20-м месте по проблеме с лишним весом, этот показатель по ожирению чуть ниже средневропейского.

Основная причина ожирения – в потреблении полуфабрикатов с высоким содержанием сахара, соли и трансжиров. В сочетании с сидячим образом жизни неправильное питание приводит к появлению избыточной массы тела, что сильно увеличивает риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний, диабета, раковых опухолей и других проблем со здоровьем.

В основе любой диеты лежит один и тот же принцип – снижение калорийности рациона при сохранении необходимого уровня биологически ценных элементов, поступающих в организм с пищей [1].

В связи с этим создаются продукты функционального назначения (диетического питания) с заданной пищевой и энергетической ценностью в целях понижения жирового и углеводного состава. Также необходимо повышение количества пищевых волокон, минеральных веществ и витаминов.

Кексы пользуются у населения большим спросом и популярностью. Основной недостаток изделий в том, что их чрезмерное потребление нарушает сбалансированность рационов питания по пищевым веществам и энергетической ценности. Это объясняется высоким содержанием жира, углеводов и достаточно низким, а в некоторых случаях и полным отсутствием пищевых волокон, минеральных веществ и витаминов [2].

Молодые кабачки имеют наилучшие вкусовые качества и легко усваиваются, их можно добавлять в детское меню, в рацион питания больных и идущих на поправку, а также людей, страдающих от проблем с пищеварением. Благодаря лёгкой усвояемости и низкой калорийности кабачок является одним из самых популярных овощей в диетах для похудения [3].

Таким образом, использование кабачков в технологии приготовления кексов актуально. В процессе работы содержание кабачков в рецептуре кексов варьировалось от 10 до 20 % от массы сырья. Кексы изготавливались опарным способом, кабачок измельчали и вносили в тесто на стадии замеса.

Контрольный и опытные образцы кексов проверяли на органолептические и физико-химические показатели после охлаждения.

Вкус кабачка у всех опытных образцов не ощущался, но образец с содержанием кабачка 20 % от массы сырья имел низкой объем и эластичность, менее пористую структуру и липкий мякиш, по сравнению с контрольным образцом.

Образец с содержанием 15 % от массы сырья обладал оптимальными органолептическими свойствами, соответствующими контрольному образцу и требованиям ГОСТ 15052-2014 [4].

Влажность контроля и опытных образцов составляла от 37 до 42 %, а кислотность от 1,76 до 1,99 град., данные значения находятся в пределах требований по ГОСТ 15052-2014 «Кексы. Общие технические условия» (не более 45 % и не более 3 град. соответственно) [4].

Таким образом, для дальнейших исследований выбран образец 2 с содержанием кабачка 12,66 % от общей массы сырья.

Энергетическая ценность контрольного образца составляет 290 ккал, что больше энергетической ценности опытного образца – 242 ккал, что меньше на 17 %.

### Список использованной литературы

1. Диетическое питание: особенности, принципы и полезные продукты [Электронный ресурс]. – <https://www.kp.ru/guide/dieticheskoe-pitanie.html> (дата обращения: 20.03.2020).

2. Кекс [Электронный ресурс]. – <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B5%D0%BA%D1%81> (дата обращения: 19.03.2020).

3. Кабачок [Электронный ресурс]. – <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%B1%D0%B0%D1%87%D0%BE%D0%BA> (дата обращения: 21.03.2020).

4. ГОСТ 15052-2014 Кексы. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2015. – 11 с.

5. Дрожжевые оладьи с кабачками. Рецепт [Электронный ресурс]. – <https://amp.eda.ru/recepty/zakuski/drozhozhevye-oladi-s-kabachkami-79963> (дата обращения: 05.03.2020).

A.O. Mikheeva, A.V. Kuzmina  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### THE RATIONALE FOR THE USE OF ZUCCHINI IN THE TECHNOLOGY OF FLOUR CONFECTIONERY

*This article has developed a cake using zucchini.*

**Сведения об авторах:** Михеева Алина Олеговна, Кузьмина Анна Владимировна, гр. БТ6-412, e-mail: Klochkova.IS@dgtru.ru

А.А. Панченко  
Научный руководитель – В.В. Давидович, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА С ПРОТИВООПУХОЛЕВОЙ АКТИВНОСТЬЮ КАК КОМПОНЕНТ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**

*Обзор биологически активных веществ из женьшеня, имбиря, трепанга и кукумарии, преимущественно обладающими антиканцерогенными свойствами.*

На сегодняшний день актуальным является создание лечебно-профилактических продуктов питания, имеющих в своем составе вещества, которые способны предотвращать отдельные заболевания. Выбор таких соединений огромен, одними из приоритетных веществ являются биологически активные соединения с противоопухолевой активностью.

В последнее время было открыто множество соединений, которые подавляют активность опухолей. Значительная часть таких веществ была найдена в составе наземных растений. Так, многолетнему травянистому растению из семейства аралиевых – женьшеню – приписывают множество лечебных свойств, которые обусловлены разнообразием и сложностью содержащихся в нем химических веществ. Основные действующие вещества растения – гинзенозиды, а также различные пептиды, эфирные масла и полисахариды, которые проявляют противоопухолевую активность и могут применяться для лечения и профилактики злокачественных образований. Сочетание женьшеня и виноградного сока содержит мощные антиоксиданты, которые уничтожают зараженные клетки прежде, чем они распространятся по всему организму. Препараты из женьшеня применяются как тонизирующее, общеукрепляющее и иммуностимулирующее средство [1]. Среди наиболее популярных аптечных экземпляров можно выделить Женьшень плюс (Ginseng plus), Женьшень с витаминами и минеральными добавками (Ginseng cunt vitamino et mineralo) и Настойка женьшеня (Tinctura Ginsengi).

Другое растение, которое имеет биологически активные вещества, способные подавлять деятельность опухолей – многолетнее травянистое растение имбирь. Он характеризуется болеутоляющим, противовоспалительным, рассасывающим, ранозаживляющим, спазмолитическим и бактерицидными свойствами. Основными компонентами в его составе являются зингиберен, крахмал, линалоол и др. Но самое важное противоопухолевое соединение находится в его корневище – фенолоподобное вещество гингерол, оно и придает этой пряности жгучий вкус. Помимо гингерола в корне есть множество других соединений, обладающих антиканцерогенными, например, парадол и шогаол. Сочетание этих трех веществ показало наиболее высокую эффективность в лечении, которая даже превосходила современное медикаментозное. Еще одним плюсом является тот факт, что гингерол воздействует только на больные клетки, не затрагивая здоровые [2]. Самое распространенное применение имбиря – это его добавка в перемолотом виде в чай, поэтому множество препаратов представляют из себя травяной чай, однако существует также имбирный экстракт и имбирь в дробленном и сушеном виде.

Аналогично наземным растениям, подобные биологически активные вещества содержатся в отдельных гидробионтах. Интересным видом является промысловый съедобный огурец, добываемый в Приморском крае – дальневосточный трепанг. Первые его исследования проводились еще в 1968 г. под руководством Брехмана И.И, где были выявлены схожие антиоксидантные свойства экстракта из трепанга с БАВ женьшеня. Сейчас наиболее изучены биологические действия нескольких химических соединений, относящиеся к группам тритерпеновых гликозидов, гекозаминов и липидов. Исследование гликозидов



выявило, что они связывали и разрушали эритроциты крови, из-за чего сразу возник потенциал создания фунгицидных препаратов из трепанга [3].

Исследование гексозаминов показало возможность применения вещества в клинике при лечении атеросклероза, но дальнейшие исследования на взаимодействие гексозамина на пищеварительный тракт животных позволило высказать предположение, что действующим началом этого биологически активного углеродного комплекса являются заключенные в составе аминсахара галактозамин и глюкозамин. В дальнейшем было установлено, что глюкозамин усиливает действие антибиотиков, а также задерживает рост некоторых злокачественных новообразований [4]. Сейчас экстракт трепанга можно приобрести в аптеках как биологически активную добавку стимулирующего, восстанавливающего действия, а также для проведения профилактики онкологических заболеваний и угнетения роста злокачественных новообразований.

Еще одним интересным видом из класса голотурии оказалась кукумария. Среди активных биологических веществ в ней тоже присутствует тритерпеновые гликозиды. Из-за их лечебных свойств кукумария очень востребована на рынке как пищевая добавка. Сапонины кукумарии блокируют размножение грибковой и дрожжевой микрофлоры организма. Они стимулируют половую функцию и снижают рост опухолевых клеток. Фракции тритерпеновых гликозидов в кукумарии были названы голотурином, он проходил ряд тестов, в которых было выяснено, что подкожные инъекции раствора голотурина в зону опухолевого роста саркомы ингибируют ее рост. Из кукумарии было выделено тритерпеноидовое соединение, названное фрондозид А [5] которое, стало одним из наиболее вероятных кандидатов на роль будущего лекарства, поскольку фрондозид А «убивал» раковые клетки, которые были устойчивые к классической химиотерапии [6].

Среди уже готовых препаратов ТИПРО был получен продукт из голотурий (включая кукумарию), который по физиологическому действию на организм является морским аналогом женьшеня. Пищевая добавка «Морской целитель» обладает свойствами иммуномодулятора, улучшает энергетическое обеспечение функционирующих органов, а тритерпеновые гликозиды, входящие в состав препарата, обладают спектром биологических активностей, среди которых иммуномодулирующие, противоопухолевые и антигрибковые.

Возможность использования биологически активных веществ гидробионтов не должно ограничиваться только получением лекарственных препаратов. Необходимо такое ценное сырье использовать комплексно, так как профилактический эффект будет выше, а если использовать его для получения продуктов лечебно-профилактического направления, можно расширить не только ассортимент таких продуктов, но и увеличить его доступность населению.

### Список использованной литературы

1. Женьшень – корень жизни. – РИПОЛ КЛАССИК\_ ЛА Софит-Принт // Здоровье и красота. – 2005.
2. Энциклопедия лекарственных растений [Электронный ресурс]. – [https://shop. evalar.ru/encyclopedia/item/imbir/](https://shop.evalar.ru/encyclopedia/item/imbir/).
3. Левин В.С. Дальневосточный трепанг. – Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1981. – 191 с.
4. Кукумария, тритерпеновые гликозиды и их свойства [Электронный ресурс]. – <https://www.pharmocean.ru/articles/kukumariya-iglokozhiie-put-v-milliony-let>.
5. Sea cucumber extract kills 95 percent of breast cancer cells and shrinks lung tumors [Электронный ресурс]. – <https://watchers.news/2013/10/18/sea-cucumber-extract-kills-95-percent-of-breast-cancer-cells-and-shrinks-lung-tumors/>.
6. Ученые Приморья доказали эффективность кукумарии в борьбе с раком // Российская газ. [Электронный ресурс]. – <https://rg.ru/2017/11/13/reg-dfo/v-primore-nauchilis-ubivat-rakovye-kletki-s-pomoshchiu-kukumarii.html>.

A.A. Panchenko  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

**BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES WITH ANTITUMOR  
ACTIVITY AS A COMPONENT OF FOOD**

*A review of biologically active substances from ginseng, ginger, trepang and cucumaria,  
mainly with anticarcinogenic properties.*

**Сведения об авторе:** Панченко Антон Андреевич, гр. БТб-212, e-mail: antonpanchanko@gmail.com

И.С. Решенок, П.С. Барабаш  
 Научный руководитель – С.В. Старостина, канд. хим. наук, доцент  
 ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
 Владивосток, Россия

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСТРАКТА ИЗ ПЛОДОВ ЧЕРНОПЛОДНОЙ РЯБИНЫ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

*Описаны химический состав черноплодной рябины и методы экстракции вкусоароматических веществ из растительного сырья. Получен спиртовой экстракт из плодов черноплодной рябины и описаны его органолептические характеристики. Сделан вывод о целесообразности использования полученного природного биологически активного обогатителя в технологии продуктов питания.*

Для обогащения продуктов питания используют растения, богатые витаминами, минеральными солями, антоцианами, пектинами, дубильными веществами и другими биологически активными компонентами [1]. Таким составом обладает черноплодная рябина (арония). Родиной данного растения является Северная Америка, но благодаря селекционной работе И.В. Мичурина она стала популярным растением в нашей стране и зарекомендовала себя как декоративное, плодовое и лекарственное растение, которое можно часто встретить в садах, парках и скверах [2].

Черноплодная рябина – арония черноплодная (*Aronia melanocarpa* Elliot), образует отдельный род *Aronia* Pers., семейства розоцветных (*Rosaceae*), подсемейства яблоневых (*Pomoideae*). К роду *Aronia* близки виды рябины рода *Sorbus* L., поэтому за аронией черноплодной прочно и надолго закрепилось ботаническое название рябина черноплодная (*Sorbus melanocarpa* Heynhold) [3].

Химический состав черноплодной рябины представлен в табл. 1 [4].

Таблица 1 – Химический состав плодов аронии черноплодной

Вещества	Содержание, %
Массовая доля сухих веществ	19,5–10,0
Массовая доля азотистых веществ	1,6–1,7
Массовая доля клетчатки	1,9–2,0
Массовая доля пектиновых веществ	1,10–1,15
Массовая доля дубильных веществ	0,90–0,93
Массовая доля сахаров	11,5–2,0
Массовая доля минеральных (зольных) веществ	1,2–1,26

Минеральный состав черноплодной рябины (табл. 2).

Таблица 2 – Минеральный состав плодов аронии черноплодной [4]

Минеральные вещества	Содержание, мг/100г	Норма потребления, мг/сут
Кальций	67,50±0,40	1000
Фосфор	67,50±0,40	1200
Калий	63,10±0,08	3100
Натрий	5,70±0,20	1300–1600
Магний	0,10±0,005	300
Железо	2,90±0,04	17
Йод	0,047	0,065–0,23

Черноплодная рябина, как и другие лекарственные растения, содержит сложную смесь биологически активных компонентов (табл. 3).

Таблица 3 – Содержание витаминов и витаминоподобных соединений в плодах аронии черноплодной [4]

Вещества	Содержание, мг/100г	Норма потребления, мг/сут
Аскорбиновая кислота (С)	30,1±0,5	55–70
Тиамин (В1)	0,04±0,001	1,3–1,5
Рибофлавин (В2)	0,03±0,001	1,0–1,3
Токоферол (Е)	1,20±0,05	17,8–24,6
Ниацин (РР)	0,65±0,05	13–15
Филлохинон (К)	0,60±0,05	0,12
β-каротин	1,85±0,01	5
Биофлавоноиды	2850±5,0	2000

Таким образом, черноплодная рябина богата витаминами, провитамином А, витаминоподобными и минеральными веществами, дубильными и пектиновыми веществами и может быть использована для обогащения различных пищевых продуктов с целью эффективной профилактики С-витаминной недостаточности, йоддефицита и общей профилактики витаминной недостаточности [5]. Более того, арония богата антоциановыми пигментами [6], фенольными соединениями, которые обладают хорошо выраженными антиоксидантными, антибактериальными и антиканцерогенными свойствами [7], что позволит улучшить органолептические свойства продуктов и придать им антиоксидантную активность.

Целью данной работы является получение экстрактов из ягод аронии черноплодной для обогащения пищевых продуктов. Введение цельных ягод в продукты питания нежелательно, так как они обладают терпким и вяжущим вкусом и тем самым будут ухудшать органолептические показатели готовой продукции.

Экстракция – один из методов выделения, концентрирования и очистки веществ, представляющий собой извлечение вещества из смеси растворителем [8]. Для экстрагирования биологически активных веществ из аронии был выбран метод дробной экстракции этиловым спиртом, концентрация которого составляет 96 %. Этиловый спирт представляет собой бесцветную прозрачную жидкость с ярко выраженным запахом и жгучим вкусом; имеет нейтральную реакцию и может применяться в пищевой промышленности благодаря своим свойствам [9]. Он является хорошим амфифильным экстрагентом для многих биологически активных соединений, которые не экстрагируются водой (например, жиры, алкалоиды, хлорофилл, гликозиды, эфирные масла, смолы), обладает антисептическими свойствами (в спиртоводных растворах концентрацией более 20 % не развиваются микроорганизмы и плесени), достаточно летуч, следовательно, легко удаляется из экстракта [10].

Экстракция проводили при температуре кипения растворителя с добавлением экстрагента к предварительно высушенному сырью в несколько приемов с дальнейшим объединением экстрактов. Соотношение сухого сырья к экстрагенту составляло 1 : 2. Навеску высушенной черноплодной рябины помещали в круглодонную колбу, добавляли рассчитанное количество экстрагента, кипятили 20–30 мин, окончание экстракции определяли по изменению насыщенности окраски экстракта. Кратность экстракции составила 4.

Концентрирование экстракта проводили методом простой перегонки при атмосферном давлении. Окончанием концентрирования считали практически полное удаление растворителя из раствора [11]. В табл. 4 представлена органолептическая оценка экстракта.

Таблица 4 – Органолептическая оценка экстракта

Сырье	Запах	Вкус	Цвет
Высушенные плоды аронии черноплодной	Сладковато-кислый с ягодно-цветочными нотами	Кисло-сладкий, с терпким привкусом, послевкусие ягодное	Темно-пурпурный

Таким образом, методом дробной экстракции этанолом с последующим концентрированием получили экстракт из черноплодной рябины, который обладает высокой красящей способностью и имеет насыщенную вкусо-ароматическую характеристику.

Использование экстрактов на основе растительного сырья является перспективным направлением, так как, вводя их в различные рецептуры, можно улучшать органолептические характеристики и состав продуктов питания, тем самым расширять ассортимент продуктов, делая их более функциональными.

### Список использованной литературы

1. Ерёмин Ю.Н. Актуальные проблемы обогащения продуктов питания биологически активными веществами. – 2008. – 110 с.
2. Арония черноплодная: выращивание и уход, характеристика распространённых сортов. – <https://diz-cafe.com/sad-ogorod/chnoplodnaya-gyabina-vyrashhivanie-i-uhod.html>.
3. МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: методические рекомендации. – 2008. – 36 с.
4. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие для вузов / И.Э. Цапалова, М.Д. Гутина, О.В. Голуб, В.М. Позняковский; под общ. ред. В.М. Позняковского. – 3-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. университетское изд-во, 2005. – 216 с.
5. Способ получения кефира с наноструктурированной аралией маньчжурской [Электронный ресурс]. – [http://www1.fips.ru/registers-doc-view/fips\\_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=2017105191&TypeFile=html](http://www1.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=2017105191&TypeFile=html) (дата обращения: 16.02.2017).
6. Харламова О.А., Кафка Б.В. Натуральные пищевые красители. – М.: Пищ. пром-сть, 1979. – 191 с.
7. Cody V. Flavonoides in biology and medicine / V. Cody, E. Middleton // ed. Aban R. Liss. – 1998. – P. 87–103.
8. Штырекова В.В. Получение биологически активных веществ из растительного сырья: лаб. практикум. – Томск: Изд-во Томского политехн. ун-та. – 50 с.
9. Этиловый спирт, свойства и характеристика. Способы получения [Электронный ресурс]. – <https://studfile.net/preview/5348012/page:2/>.
10. Глава 1. Производство экстракционных препаратов. Настойки. Экстракты [Электронный ресурс]. – [http://ztl.nuph.edu.ua/medication/chapter05\\_05.html](http://ztl.nuph.edu.ua/medication/chapter05_05.html).
11. Ерёмин Ю.Н. Актуальные проблемы обогащения продуктов питания биологически активными веществами. – 2008. – 110 с.

I.S. Reshenok, P.S. Barabash,  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### PROSPECTS FOR THE USE OF AN EXTRACT FROM THE FRUIT OF BLACK MOUNTAIN ASH IN FOOD TECHNOLOGY

*The chemical composition of black-fruit Rowan and methods of extraction of flavoring substances from plant raw materials are described. An alcohol extract from the fruit of black mountain ash was obtained and its organoleptic characteristics were described. The conclusion is made about the feasibility of using the obtained natural biologically active fortifier in food technology.*

**Сведения об авторах:** Решенок Ирина Сергеевна, гр. БТб-312, e-mail: r.irina1999@mail.ru; Барабаш Полина Сергеевна, гр. БТб-312, e-mail: sv\_star\_76@mail.ru

И.С. Решенок, Е.Д. Ковалева  
Научный руководитель – Е.Г. Тимчук, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## СТАНДАРТИЗАЦИЯ В ОБЛАСТИ БИОТЕХНОЛОГИИ

*Проанализированы тенденции стандартизации в области биотехнологии, рассмотрены положения комплексных программ развития, связанных с областью биотехнологии, рассмотрены тенденции развития стандартизации в биотехнологии в зарубежных странах.*

Уже несколько тысяч лет люди используют биотехнологии: занимаются пивоварением, пекут хлеб, получают кисломолочные продукты, применяют ферментацию для получения лекарственных веществ и переработки отходов. Однако в последние годы темпы развития в данной области значительно выросли. Повышенный интерес к биотехнологиям связан с тем, что несколько десятилетий назад появились новейшие биотехнологические методы, включая методы генетической инженерии, основанные на работе с рекомбинантными ДНК, что привело к «биотехнологическому буму», свидетелями которого мы являемся.

Биотехнологии принято относить к «горизонтальным» техническим направлениям, она находит свое применение в различных отраслях промышленности, например, в пищевой, химической, энергетике, медицине, фармацевтике, на них делается основная ставка при разработке технологий, направленных на охрану окружающей среды (производство биоразлагаемых материалов, очистка биодегрантами химических загрязнений и др.) [1].

Важной задачей в создании любого биотехнологического процесса является разработка и оптимизация научно-обоснованной технологии и аппаратуры для него.

Стандартизация – это деятельность по разработке (ведению), утверждению, изменению (актуализации), отмене, опубликованию и применению документов и иная деятельность, направленная на достижение упорядоченности в отношении объектов стандартизации.

Цели стандартизации:

- содействие социально-экономическому развитию РФ;
- содействие интеграции РФ в мировую экономику и международные системы стандартизации в качестве равноправного партнера;
- улучшение качества жизни населения страны;
- обеспечение обороны страны и безопасности государства;
- техническое перевооружение промышленности;
- повышение качества продукции, выполнения работ, оказания услуг и повышение конкурентоспособности продукции российского производства [2].

Роль стандартизации в области содействия развитию и внедрению в жизнь инноваций, инновационной продукции огромна, так как именно стандарты устанавливают прогрессивные нормы и требования к продукции, являющиеся результатом тщательных научных исследований и самых передовых технологий. В этом смысле стандартизация как связующее звено обеспечивает эффективное взаимодействие науки и производства, а именно: трансфер технологий, формирование норм безопасности, качества и повышение конкурентоспособности произведенной продукции. Таким образом, стандарты выступают своего рода индикатором развития отрасли. Так как промышленные биотехнологии находятся в самом начале своего развития, создание стандартов в этой области чрезвычайно важно [1].

Поэтому обязательным требованием для производства и реализации всех товаров в стране, в том числе и к товарам, полученным из ГМО, должна быть их стандартизация. Росстандарт России предложил создать федеральную программу «Проблемы производства и реализации продуктов питания, полученных из генно-модифицированных источников

пищи», одной из главных задач которой будет нормативное и нормативно-методологическое обеспечение качества и генетической безопасности генно-инженерно-модифицированных продуктов питания и продовольственного сырья путем разработки и стандартизации документов, регламентирующих их производство, методы испытания, хранения и реализацию. Основным приоритетным направлением научных исследований в области нормативного обеспечения Росстандарт России считает разработку «Концепции стандартизации генно-модифицированных продуктов», внесение изменений в действующие нормативные документы на пищевую продукцию, продовольственное сырье и методы испытания в части включения дополнительных требований по генетической чистоте, нормам использования и методам испытания, идентификации и маркировке генно-модифицированных продуктов питания; на пороговые уровни потребления для человека ГМ-продуктов питания. Перед наукой ставятся также задачи по разработке и совершенствованию правил и порядка оценки соответствия ГМ-продуктов питания требованиям генетической безопасности; нормативных документов по государственному контролю и надзору за производством, хранением, реализацией и обращением ГМ-продуктов питания. Перечисленные нормативно-правовые документы крайне необходимы для повышения уровня контроля за биобезопасностью в биоинженерии и использования ее результатов в производстве и продовольственном обеспечении населения страны и вывоза продукции на экспорт [3].

Основным стратегическим документом, устанавливающим политику РФ в биотехнологической сфере, является Комплексная программа развития биотехнологии «БИО-2020» в Российской Федерации на период до 2020 г., утвержденная правительством РФ в апреле 2012. В данной программе рассматривается вопрос совершенствования нормативной базы в области биотехнологий, в рамках которой предусмотрена разработка новых технических регламентов Таможенного союза, межгосударственных и национальных стандартов, в том числе «зеленых» стандартов. Стандарты планируются разрабатывать по таким областям, как биомедицина, лесная и природоохранная биотехнология и другие отрасли [4].

Методы биотехнологии в лесной отрасли можно использовать для выращивания посадочного материала, производства биологических средств защиты лесов, создания новых форм древесных растений с заданными характеристиками, в том числе с применением методов генной инженерии, генетической паспортизации и сертификации семян, оценки качества древесины. Ключевым документом, определяющим направление развития лесной отрасли, является Концепция Федеральной целевой программы «Развитие лесного хозяйства на период 2013–2020 годов». В документе говорится о создании и функционировании объектов Единого генетико-селекционного комплекса (ЕГСК) как базы для воспроизводства лесов с повышенной продуктивностью, качеством и устойчивостью насаждений. Но Программой, к сожалению, не предусматривается целевой отбор элитных клонов на основе ранней их диагностики по качественным показателям. Между тем практика давно предъявляет к генетическому материалу свои требования не только по быстрому росту и повышенной производительности насаждений, но и особым техническим свойствам выращиваемой древесины [5].

В решении этой проблемы важную роль играют наличные запасы лесных культур, однако здесь необходимо учесть следующие моменты. Во-первых, искусственное лесовозобновление пока ориентировано в основном на ускоренное получение большей биомассы, что часто формирует древесину с меньшей плотностью и, соответственно, пониженной жесткостью и прочностью. Во-вторых, практически пока никем не учитывается потенциальное качество семян по принадлежности к определенному генотипу дерева с известными физико-механическими свойствами древесины, а посадочный материал не диагностируется по этим показателям. Следовательно, традиционные способы создания лесных культур путем сбора шишек, получения семян, посадочного материала и выполнения комплекса лесокультурных работ, причем, многократно на протяжении нескольких лет с немалыми затратами, – в этом аспекте далеко не всегда бывают эффективными. До сих пор в России

по существу остаются нерешенными вопросы по выявлению потенциальных запасов, стандартизации, сертификации, рационально-целевому использованию и выращиванию такого особенного природного сырья хотя бы с целью сохранения его генофонда. В этом аспекте особым сдерживающим фактором является отсутствие в широкой практике современной нормативной базы и методов оценки [6].

Разработка стандартов в области биотехнологий также является приоритетным направлением стандартизации в других странах. Так, например, в Международной организации по стандартизации (ИСО) в 2013 г. по инициативе Немецкого института по стандартизации (01М) был создан ИСО/ТК 276 «Биотехнологии». В настоящее время деятельность российских ТК, работающих в этом направлении, не согласована, статистические данные собрать крайне сложно. В связи с тем, что работа по стандартизации в области биотехнологий носит характер государственной важности, во исполнение п. 4 Протокола заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России от 04.02.2014 № 1 на базе ФГУП «ВНИЦСМВ» был создан профильный ТК 326 «Биотехнологии». ТК 326 ставит себе целью координировать деятельность ТК, проводящих работы по стандартизации в области биотехнологий [1].

В лесной отрасли, как нигде, управление качеством продукции тесно связано с разработкой и внедрением мероприятий по повышению эффективности производства за счет применения биотехнологий, контролю и улучшению качества на всех технологических операциях. Необходимо заинтересовать арендаторов в применении лесной сертификации как эффективного инструмента, позволяющего обеспечивать управление лесами с целью воспроизводства лесов с улучшенными наследственными свойствами, повышающими продуктивность, качество и устойчивость насаждений.

### Список использованной литературы

1. Стандартизация в области биотехнологий / Д.О. Скобелев, Е.Н. Веснена, И.А. Косорукова, А.О. Уткин // Стандарты и качество. – 2014. – № 12. – С. 39–40 с. – URL: [https://ciscenter.org/upload/iblock/d02/standartizaciya\\_v\\_oblasti\\_biotexnologij.pdf](https://ciscenter.org/upload/iblock/d02/standartizaciya_v_oblasti_biotexnologij.pdf).
2. Сельскохозяйственная биотехнология: учебник / В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, Е.С. Воронин и др.; под ред. В.С. Шевелухи. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2003. – 469 с.: ил. (статья 12.8 с. 413). – URL: <https://www.chem21.info/page/094191183086109214088133059215146232155170228163/>.
3. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года, утверждена Председателем Правительства РФ 24.04.2012 № 1853п- П8.
4. Комплексная программа развития лесного хозяйства в Российской Федерации на период до 2020 года, утверждена Председателем Правительства РФ 15.04.2014 № 318.
5. Цветкова Е.М., Салдаева Е.Ю., Федюков Е.И. Особенности стандартизации и сертификации «зеленой» биотехнологии (Электронный ресурс). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-standartizatsii-i-sertifikatsii-zelenoy-biotehnologii/viewer>.

I.S. Reshenok, E.D. Kovaleva  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### STANDARDIZATION IN THE FIELD OF BIOTECHNOLOGY

*The paper analyzes the trends of standardization in the field of biotechnology, considers the provisions of integrated development programs related to the field of biotechnology, and considers the trends in the development of standardization in biotechnology in foreign countries.*

**Сведения об авторах:** Решенок И.С., Ковалева Е.Д., гр. БТб-312, e-mail: r.irina1999@mail.ru



Ю.А. Соловьева, Д.Д. Пазылова  
Научный руководитель – В.В. Давидович, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **ПОДБОР РЕЦЕПТУР ЗАПЕЧЕННЫХ ЗЕРНОВЫХ БАТОНЧИКОВ, ОБОГАЩЕННЫХ ГИДРОЛИЗАТОМ МИНТАЯ**

*Разработана рецептура зерновых батончиков с добавлением гидролизата из фарша минтая.*

В последнее время проблема питания приобрела двойной аспект. Первый – количественный, обусловлен недостатком белковых продуктов питания. Второй обусловлен несбалансированным питанием. Решение этой проблемы требует изыскания и широкого использования новых источников белкового пищевого сырья и разработки новых обогащенных и комбинированных пищевых продуктов со сбалансированным содержанием важнейших пищевых веществ [1]. К важнейшим пищевым веществам относятся белки, так как они наиболее ценные и незаменимые компоненты пищи.

Белковые вещества добавляют в кондитерские изделия в целях увеличения биологической ценности [2]. К кондитерским изделиям относят протеиновые батончики, которые являются вариацией обычных шоколадных батончиков, отличаясь повышенным содержанием белка и более низким содержанием углеводов [3]. Батончики используются в качестве замены полноценному приему белковой пищи, когда нужно поддерживать жесткий режим питания для разгона метаболизма.

В основе своей протеиновый батончик содержит специальный легкоусвояемый протеин. А дополнительно к нему в состав входят вкусовые добавки, шоколад и подсластители [4].

При изготовлении новых видов протеиновых батончиков представляет интерес использование нетрадиционного сырья, например, белки гидробионтов.

Рыбное сырье является богатым источником полноценного, хорошо усваиваемого белка. Белки рыб (5–25 % и более) составляют около 85 % от суммы азотистых веществ. Аминокислотный состав включает особенно важные незаменимые аминокислоты: фенилаланин, лизин, метионин, триптофан. Самый многочисленный вид рыбы отряда тресковых, который можно использовать как источник полноценного белка, это минтай [5].

Целью исследования явилось использование гидролизата минтая для увеличения пищевой и биологической ценности зерновых батончиков.

Так как гидролиз белкового сырья позволяет увеличить усвояемость конечных продуктов, было предложено использовать не мышечную ткань минтая, а его ферментативный гидролизат при изготовлении запеченных зерновых батончиков.

Для изготовления зерновых батончиков была выбрана рецептура со следующими компонентами: яичный белок, геркулес, ореховая смесь, кокосовое молоко сухое, ванилин.

Так как гидролизаты минтая предполагалось использовать в жидком виде, для получения оптимального контрольного образца были апробированы рецептуры с добавлением воды в различных концентрациях, %: 20, 30, 40.

Рецептурные компоненты смешивали, добавляли воду в нужных соотношениях и выдерживали полуфабрикат в течение 30 мин при комнатной температуре для набухания зерновых хлопьев. Затем полуфабрикат перемешивали и формовали батончики, затем их направляли на выпекание при температуре 160 °С в течение 20 мин. Готовые изделия охлаждали и использовали для определения органолептических показателей, которые представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели зерновых батончиков

Органолептические показатели	Образец № 1 (без воды)	Образец № 2 (20 %)	Образец № 3 (30 %)	Образец № 4 (40 %)
Вкус	Овсяно-ореховый, не сладкий	Овсяно-ореховый, не сладкий	Овсяно-ореховый, не сладкий	Овсяно-ореховый, не сладкий
Цвет	Песочный, неравномерный, с тёмными вкраплениями измельчённых компонентов	Песочно-бежевый, неравномерный, с тёмными вкраплениями измельчённых компонентов	Песочно-бежевый, неравномерный, с тёмными вкраплениями измельчённых компонентов	Песочно-бежевый, неравномерный, с тёмными вкраплениями измельчённых компонентов
Запах	Свойственный готовому изделию, более выраженный	Свойственный готовому изделию	Свойственный готовому изделию	Свойственный готовому изделию
Консистенция	Плотная, рассыпчатая, сухая	Плотная, крошливая, сухая	Крошливая	Равномерная

Было выявлено, что образец № 1 и образец № 2 имели сухую и плотную консистенцию, образец № 3 имел крошившуюся консистенцию. Наиболее приемлемым по всем органолептическим показателям являлся образец № 4. Его использовали в качестве контрольного образца. Для получения ферментативного гидролизата использовали фарш минтая и ферментный препарат «Протамекс» с протеолитической активностью 350 П.Е.

Экспериментально были подобраны следующие условия гидролиза: соотношения сырья к воде составляло 1 : 2; рН оптимум для ферментного препарата 7–8; гидролиз оптимален при температуре 37 °С.

Кроме того, был проведен подбор концентрации ферментативного препарата, применительно к данному виду сырья. Для этого получили образцы № 1, № 2, № 3 с разной концентрацией ферментного препарата (ФП). При этом учитывали максимальное накопление низкомолекулярных продуктов гидролиза. В результате было выявлено, что максимальное количество сухих веществ содержится в гидролизате, полученном с использованием 2%-го раствора ферментного препарата по отношению к массе сырья, а также, что максимальное накопление сухих веществ наблюдалось после пяти часов гидролиза и далее не изменялось.

В дальнейшем ферментный препарат подвергали инактивации путем нагревания при температуре 80 °С в течение 20 мин. Затем гидролизаты охлаждали и определяли органолептические показатели, результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели гидролизатов

Показатель	Гидролизат (0,5 % ФП) № 1	Гидролизат (1 % ФП) № 2	Гидролизат (2 % ФП) № 3
Вкус	Лёгкий рыбный вкус с небольшой горечью	Рыбный вкус с горьковатым оттенком	Горький вкус с рыбным оттенком
Цвет	Молочно-кремовый	Молочно-кремовый	Молочно-кремовый
Запах	Слабый рыбный запах	Резкий рыбный запах	Мягкий рыбный запах
Консистенция	Жидкая со взвесью и мелкими кусочками рыбы в виде осадка	Жидкая со взвесью и мелкими кусочками рыбы в виде осадка	Жидкая со взвесью и мелкими кусочками рыбы в виде осадка

При изготовлении экспериментальных образцов белковые гидролизаты вносили в состав фаршевой смеси в количестве 40 % от их массы взамен воды. В результате было выявлено, что использование гидролизатов, с концентрацией ФП 0,5 и 1 % (при их изготов-

лении) практически не отличались от контрольного образца по органолептическим характеристикам. В то время как у образца, полученного при использовании гидролизата с 2 % ФП, присутствует рыбный вкус и запах.

В целях улучшения органолептических характеристик – вкуса и запаха – использовали различные вкусо-ароматические добавки [6]. В ходе подбора наиболее привлекательными оказались батончики с добавлением малины и какао. Результаты представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Рецептура приготовления зерновых батончиков

Ингредиенты	Количество, г	
	Образец № 1	Образец № 2
Яичный белок	10,0	10,0
Геркулес	50,0	50,0
Кокосовое молоко порошок	25,0	25,0
Ореховая смесь	12,5	12,5
Ванилин	0,25	0,25
Какао	2,5	–
Малина мороженая	–	8,75
Гидролизат	40,1	42,6

Полученные образцы не выявили значительных различий с контрольными образцами, в которые также предварительно вносили аналогичные вкусовые добавки.

Для готовых изделий была рассчитана энергетическая и пищевая ценность, которая показала увеличение содержание белка в батончиках в среднем на 1 %, по сравнению с контрольным образцом. Также изменилась его энергетическая ценность, которая составила 312,21 ккал, что на 0,77 % больше, чем в контроле.

В результате исследования было выявлено, что белковый гидролизат из фарша минтая можно использовать в составе запеченных зерновых батончиков с целью увеличения их пищевой и биологической ценности.

### Список использованной литературы

1. Развитие физикохимии полимеров в области искусственной пищи [Электронный ресурс]. – <https://chem21.info/page/189059216039216002060243019110011019240214250001/>.
2. Значение мучных кондитерских изделий [Электронный ресурс]. – [https://works.doklad.ru/view/64\\_zt4x-Z7o.html](https://works.doklad.ru/view/64_zt4x-Z7o.html).
3. Характеристика ассортимента кондитерских изделий [Электронный ресурс]. – <https://refdb.ru/look/2358412.html>.
4. Протеиновый батончик [Электронный ресурс]. – <https://sostavproduktov.ru/produkty/sportivnoe-pitanie/proteinovyy-batonchik>.
5. Минтай – полезные свойства и калорийность, применение [Электронный ресурс]. – <https://lady.mail.ru/product/mintaj/>.
6. Вкусоароматические добавки [Электронный ресурс] <https://znaytovar.ru/new45.html>

Y. A. Soloveva, D. D. Pazylova  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### SELECTION OF RECIPES OF BAKED GRAIN PRODUCT ENRICHED WITH POLLOCK HYDROLYSATE

*A recipe for grain bars with the addition of hydrolysate from minced Pollock has been developed.*

**Сведения об авторах:** Соловьева Юлия Александровна, Пазылова Дарья Дженишбековна, гр. БТ6-412, e-mail: [ulia\\_spassk1998@mail.ru](mailto:ulia_spassk1998@mail.ru)

Н.А. Титов  
Научный руководитель – С.В. Старостина, канд. хим. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РЕПЛИКАЦИИ ДНК

*Изучен процесс репликации материнской ДНК. Изучен механизм репарации цепи ДНК, а также механизм соединения нуклеотидов в полинуклеотидную цепь. На основании проведённого анализа создана физическая модель процесса репликации ДНК.*

### Репликация ДНК

Репликация – это механизм самокопирования и основное свойство наследственного материала, которым выступают молекулы ДНК.

Особенностью ДНК является то, что ее молекулы состоит из двух комплементарных друг другу цепей, образующих двойную спираль. В процессе репликации цепи материнской молекулы ДНК расходятся, и на каждой строится новая дочерняя комплементарная цепь. В результате из одной двойной спирали образуется две, идентичные исходной, и между собой.

Синтез дочерней ДНК идёт одновременно на обоих цепях материнской ДНК-матрицы, для осуществления синтеза дочерней ДНК необходима матрица – расплетённая цепь ДНК. Субстратом для синтеза ДНК служат дезоксирибонуклеозид-трифосфаты (субстраты (дАТФ, дГТФ, дЦТФ, дТТФ)), а для синтеза РНК – рибонуклеозид-трифосфаты. Также в синтезе участвуют ферменты-катализаторы и белковые факторы, обеспечивающие деспирализацию и стабилизацию двунитевой ДНК [1].

Репликация ДНК состоит из трёх последовательных этапов: инициация, элонгация, терминация.

### Инициация репликации.

Инициация процесса репликации ДНК начинается с расхождения цепей исходной молекулы ДНК ферментом хеликазой (геликаза), в определенных местах хромосомы разрываются водородные связи между азотистыми основаниями ДНК. Хеликаза перемещается по ДНК с затратой энергии аминотрифосфата (АТФ) [4].

Поскольку в ДНК цепи спирально закручены относительно друг друга, то разделение их хеликазой вызывает явление положительной сверхспирализации. Фермент топоизомераза осуществляет релаксацию положительной сверхспирализации за счёт образования отрицательных супревитков [5]. Фермент топоизомераза (гираза) разрывает одну из цепей ДНК, отсоединенный участок проворачивается на 360° вокруг второй целой цепи и снова соединяется со своей цепью. Этим снимается напряжение [1].

Чтобы цепочки снова не соединились, они удерживаются на расстоянии друг от друга дестабилизирующими белками. Белки выстраиваются в ряд со стороны пентозофосфатного остова цепи. В результате образуются зоны репликации, называемые репликационными вилками [1].

В репликационной вилке к освободившимся водородным связям цепей согласно принципу комплементарности присоединяются свободные нуклеотиды, находящиеся в нуклеоплазме. Присоединяющиеся нуклеотиды представляют собой дезоксирибонуклеозид-трифосфаты (дНТФ), а конкретно дАТФ, дГТФ, дЦТФ, дТТФ [2].

Каждая отдельная цепь ДНК старой молекулы используется в качестве матрицы для синтеза новой комплементарной себе цепи. Добавление нуклеотидов к растущей дочерней цепи обеспечивает ферменты ДНК-полимераза.

По форме ДНК-полимеразы можно уподобить полураскрытой кисти правой руки, в которой ладонь, большой палец и остальные пальцы представляют три основных про-

странственных домена и формируют полость, удерживающую ДНК-матрицу и затравку в ходе синтеза. Консервативные мотивы А, В и С образуют активный центр в домене «ладони», «пальцы» удерживают однонитевую матрицу, а «большой палец» «прижимает» праймер – матричный двунитевой участок.

ДНК-полимеразы работают совместно с различными белковыми комплексами, удерживающими их в вилке репликации. Чаще всего их называют «зажим и загрузчик зажима». «Зажим» держит полимеразу на матрице всё время синтеза, но отпускает по достижению района двунитевой ДНК. Зажим имеет форму кольца, образующегося вокруг двунитевой ДНК. Одна часть кольца связывается с ДНК-полимеразой, а все оно целиком свободно скользит по нити вслед за полимеразой. Образование этого кольца вокруг ДНК происходит при гидролизе АТФ и участии специального белкового комплекса, называемого «загрузчиком зажима», который также при участии АТФ насаживает зажим в районе соединения праймера и матрицы. После объединения ДНК-полимеразы с зажимом, загрузчик зажима отходит от места реакции, но держится поближе к отстающей нити, чтобы провести загрузку на новом месте объединения праймер-матрица, как только ДНК-полимераза диссоциирует при завершении синтеза предыдущего фрагмента Оказаки [2].

#### Элонгация репликации

Элонгация процесса напрямую связана с работой ферментного комплекса ДНК-полимераза и РНК-полимераза.

ДНК-полимераза может присоединять нуклеотид только к –ОН-группе, находящейся при 3-м атоме углерода дезоксирибозы, т.е. синтез новой цепи ДНК идет в направлении от 5'- к 3'-концу. Поскольку в двуцепочечной молекуле ДНК цепи антипараллельны, то процесс синтеза по материнской (матричной) цепи идет в обратном направлении – от 3'- к 5'-концу.

На матрице 3'→5' сборка новой полинуклеотидной последовательности происходит непрерывно – цепь синтезируется в направлении 5'→3'. Антипараллельная матрица характеризуется 5'→3' направлением, поэтому синтез дочерней цепи по ходу движения вилки здесь не возможен. Направление репликации по этой цепи противоположно направлению ее расплетанию. Именно поэтому часть этой отстающей цепи начинает строиться только тогда, когда уже значительный участок матричной цепи «оголен».

Синтез на матрице 5'→3' выполняется небольшими участками – фрагментами Оказаки. Каждый фрагмент синтезируется в обратном ходу образования вилки направлении, что обеспечивает соблюдение правила сборки дочерней цепи от 5'- к 3'-концу.

Для начала синтеза дочерней цепи ДНК ферментом РНК-полимеразой создаётся короткая молекула РНК – праймер, которая уже соединена с матричной цепью и имеет –ОН-конец. РНК-полимераза (Праймаза) устанавливает первый нуклеотид затравки и присоединяет к нему второй нуклеотид с 3'-конца. На праймер присоединяется ДНК-полимераза и достраивает дочернюю цепь, пока не наткнется на готовую двойную спираль. Чаще всего эта спираль является результатом предыдущего прохождения по отстающей цепи праймазы и ДНК-полимеразы, построившей предыдущий участок дочерней цепи. ДНК-полимераза надстраивает 3'-конец фрагмента отстающей цепи, который скоро дойдет до праймера предыдущего фрагмента. Отстающая цепь строится из множества таких участков «праймер+ДНК», фрагментов Оказаки. Та цепь, которая синтезируется непрерывно, обычно имеет один праймер.

#### Терминация репликации

Доходя до праймера, образованного из рибонуклеотидов, ДНК-полимераза вытесняет его с материнской цепи, достраивая полноценную ДНК. Встретив дезоксирибонуклеотид, она отсоединяется от ДНК и перескакивает на более близкий к хеликазе праймер, заполняя нуклеотидами промежуток между ним и только что построенным участком дочерней цепи.

После образования водородных связей фермент ДНК-полимераза связывает нуклеотид фосфоэфирной связью с последним нуклеотидом синтезируемой дочерней цепи. При этом отделяется пирофосфат, включающий два остатка фосфорной кислоты, который потом расщепляется на отдельные фосфаты. Реакция отщепления пирофосфата в результате гид-

ролиза энергетически выгодна, так как связь между первым, который уходит в цепь, и вторым фосфатными остатками богата энергией. Эта энергия используется полимеразой для движения по цепи.

Хоть и кажется, что непрерывная сборка идет быстрее, в самом деле сборка на обеих цепях идёт параллельно и репликация ДНК идёт непрерывно. Получившаяся в результате соединения ДНК-лигазой многочисленных фрагментов Оказаки, созданных многократно садящимися на материнскую цепь ферментами, отстающая цепь ничем не отличается от лидирующей цепи, создание которой стало результатом более простого процесса.

#### Репарация ДНК

ДНК-полимераза способна к репарационной активности – отсоединяет ошибочные нуклеотиды, которые должны быть присоединены к новой цепи, но не комплементарны матричному.

После вытеснения затравки с цепи ДНК на цепи между концами одного фрагмента Оказаки и началом другого фрагмента отсутствуют соединения друг с другом фосфата и дезоксирибозы соседних участков цепи. ДНК-лигаза выполняет корректирующую функцию и соединяет фосфат и дезоксирибозу, также ДНК-лигаза устраняет повреждения между нуклеотидами (ники) на цепи ДНК. Химическая реакция наращивания связи у ДНК-лигаз идентична оным у ДНК-полимераз при наращивании дочерней цепи [3].

#### Формирование полинуклеотидной цепи. 3'-конец и 5'-конец цепи ДНК

При формировании полинуклеотидной цепи каждый нуклеотид прикреплен к предыдущему своей фосфатной группой, подставляя свою дезоксирибозу для присоединения следующего. Поэтому с одной стороны такая цепь заканчивается дезоксирибозой, третьим по счету атомом углерода гидроксильной группой (-ОН). Именно здесь будет присоединяться следующий нуклеотид к свободному 3'-концу цепи ДНК. Другой конец молекулы заканчивается фосфатом последнего нуклеотида, прикрепленным к пятому атому углерода дезоксирибозы в месте 5'-конца [3].

#### Моделирование процесса репликации ДНК

Наряду с изучением теоретического материала по теме «Репликация ДНК» проведена работа по моделированию процесса репликации ДНК. Моделирование – изучение оригинального процесса путём замены процесса копией и его изучение со сторон, интересующих исследователя, другими словами, при создании модели процесса исследователь абстрагируется от ряда исследуемых свойств с одновременным выделением интересующих свойств.

В случае моделирования процесса репликации ДНК интересующими свойствами для исследования являются:

- взаимосвязь ферментных комплексов между собой;
- комплементарность нуклеотидов как на цепи ДНК, так и на цепи (праймер) РНК;
- параллельный процесс репликации ДНК на обеих цепях разветвлённой цепи ДНК.

#### Цели моделирования процесса репликации ДНК:

- визуальное представление предмета изучения – процесса репликации ДНК;
- приобретение практических знаний как об изучаемом предмете, так и о возможностях работы с материалами в процессе создания объёмных физических моделей.

Созданная модель представляет собой цепь ДНК, разорванную ферментом хеликазой, на которой идёт уже начатый параллельный (на обеих цепях) процесс репликации дочерней цепи ДНК, осуществляемый комплексом ферментов – ДНК-полимеразой, с предварительно созданными Праймазой праймерами РНК, на которые ДНК-полимераза присоединяется для синтеза дочерней цепи ДНК.

### Список использованной литературы

1. <https://biology.su/molecular>, подробный материал по биологии.
2. [https://studopedia.ru/7\\_141042\\_klyucheve-fermenti-uchastvuyushchie-v-sinteze-dnk.html](https://studopedia.ru/7_141042_klyucheve-fermenti-uchastvuyushchie-v-sinteze-dnk.html), онлайн энциклопедия.

3. <http://bodhi.name/ru/zhivomordnost/vosproizvodstvo-dnk-2/?rnd=4216>, автор – Руда-шевский Всеволод.
4. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия: современный учебник. – М.: Дрофа, 2004.
5. <https://www.youtube.com/user/МИТ>; Открытые курсы Массачусетского технологического института в Интернете, видеоматериалы по фундаментальной биологии.

N.A. Titov  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### **CONSTRUCTION OF THE DNA REPLICATION PROCESS**

*The article studied the process of DNA replication. The mechanism of DNA chain repair, as well as the mechanism of nucleotide joining into a polynucleotide chain, has been studied. Based on the analysis, a physical model of the DNA replication process has been created.*

**Сведения об авторе:** Титов Никита Андреевич, гр. БТб-212, e-mail: [niktit13@mail.ru](mailto:nikit13@mail.ru)

О.И. Храмцова  
 Научный руководитель – С.В. Старостина, канд. хим. наук, доцент  
 ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
 Владивосток, Россия

## СПИРТОВАЯ ЭКСТРАКЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ПЛОДОВ ЛИМОННИКА

*Изучен и описан химический состав плодов лимонника, методы его экстракции вкусоароматических веществ из растительного сырья. В ходе научно-исследовательской работы был получен спиртовой экстракт из ягод лимонника и описаны его органолептические характеристики. Сделан вывод о рациональности применения полученного природного биологически активного обогатителя в технологии продуктов питания.*

В настоящее время для обогащения продуктов питания используют растения, богатые витаминами, минеральными солями, антоцианами, пектинами, дубильными веществами и другими биологически активными компонентами [1]. Таким составом обладают плоды лимонника. Лимонник дальневосточный произрастает преимущественно в Китае и на Дальнем Востоке. В России его выращивают только в Приморском крае, Якутии, на Камчатке, Сахалине и Амуре. Ещё около 250 г. до нашей эры лекари из Китая открыли огромную пользу ягод лимонника [2].

По своей популярности в дальневосточных землях это растение уступает только царственному женьшеню, собирая поклонников на самом высшем уровне. Особой любовью пользовался лимонник у китайских императоров, мечтавших жить долго и счастливо и «осчастливить» своих многочисленных наложниц, он был включен в список обязательных податей для китайского императорского двора [2]. В одном ряду с женьшенем, элеутерококком, трепангом («морским женьшенем») и кукумарией лимонник считался источником бесценной энергии, помогающим поддерживать жизненную и мужскую силу, способствовавшим восстановлению здоровья и продлению жизни.

Лимонник – природный биостимулятор, обладающий великим множеством лечебных свойств, его называют «ягода пяти вкусов»: сладкий, горький, кислый, терпкий и даже соленый. Мякоть ягоды кислая, оболочка ягоды сладкая, семена и горькие, и терпкие [3].

Древесная листопадная лиана лимонника в уссурийской тайге вырастает более 15 м в длину, тонкий гибкий ствол около 2 см в диаметре обычно обвивает по часовой стрелке рядом стоящее дерево, начинает цвести в конце мая, источая нежный лимонный аромат, а в сентябре–октябре лиана украшена гроздьями ярко-красных ягод [2].

Концентрация биологически активных веществ в лимоннике очень велика, поэтому его нельзя употреблять в больших количествах.

Химический состав лимонника представлен в табл. 1.

Таблица 1 – Химический состав плодов лимонника [4]

Вещества	Содержание
Массовая доля сухих веществ, %	16,6 ± 0,2
Титруемых кислот (в пересчете на яблочную кислоту), %	5,6 ± 0,1
Массовая доля пектиновых веществ, %	1,4 ± 0,03
Аскорбиновые кислоты, мг/100г	44,0 ± 1
Массовая доля дубильных веществ, %	0,15
Редуцирующих сахаров, %	3,5 ± 0,02
Полифенольных веществ, мг/100г	697 ± 5



Минеральный состав лимонника дальневосточного представлен в табл. 2.

Таблица 2 – Минеральный состав плодов лимонника дальневосточного [5]

Минеральные вещества	Содержание в 100 г (мг/100 г)	Норма потребления (мг/сут)
Селен	0,033	0,07
Калий	19,20	2500,0
Магний	1,70	400,0
Кальций	0,70	1000,0
Марганец	0,22	2,0
Цинк	0,13	12,0
Медь	0,10	1,0
Йод	0,09	0,065-0,23
Железо	0,06	17,0
Хром	0,01	0,05

Лимонник – природный биостимулятор, обладающий большим количеством лечебных свойств, поэтому содержит сложную смесь биологически активных веществ (табл. 3–5).

Таблица 3– Содержание витаминов и витаминоподобных соединений в плодах лимонника дальневосточного [6]

Вещества	Содержание, мг/100 г	Норма потребления, мг/сут
Аскорбиновая кислота (С)	580	55–70
Витамин А	0,2	1,3–1,5
Токоферол (Е)	0,03	17,8–24,6
Р-активные вещества	46,03	13–15

Таблица 4 – Содержание органических кислот в плодах лимонника дальневосточного [6]

Вещества	Содержание в 100 г (мг/100 г)
Лимонная кислота	24,4
Яблочная кислота	24,4
Винная кислота	2,7
Олеиновая кислота	31,1
$\alpha$ -Линолевая кислота	25,2
$\beta$ -Линолевая кислота	34,6

Таблица 5 – Содержание масел и биологически активных веществ в плодах лимонника

Наименование	Содержание, %
Эфирное масло:	1,6
Борнилацетат	9,2
Метоксицимол	2,0
Углеводороды сесквитерпенового ряда	60,0
Моноциклические терпены	13,5
Бициклические терпены	7,6
Алифатические терпены	4,0
Схизандрин	16,0
Схизандрол	5,7
$\gamma$ -Схизандрин	2,5

Следовательно, лимонник богат витаминами, витаминоподобными и минеральными веществами, дубильными веществами, танинами и лигнанами и может быть использован для обогащения, к примеру, таких пищевых продуктов, как сок, жирное масло, биодобавки на основе шрота. Кроме того, в лимоннике содержится большое количество биологически активных веществ, основным из которых являются лигнаны.

Лигнаны – это природные фенольные вещества, состоящие из двух фенилпропановых фрагментов (C<sub>6</sub> - C<sub>3</sub>), соединенных между собой β-углеродами боковых цепей. Лигнаны – твердые кристаллические вещества, бесцветные или слегка окрашенные. Большинство лигнанов – оптически активные вещества. Многие вращают плоскость поляризации влево [7]. Растворимы в бензоле, хлороформе, диэтиловом эфире, низших спиртах, в жирных и эфирных маслах, смолах; нерастворимы в воде. Не перегоняются с водяным паром, экстрагируют диэтиловым эфиром, хлороформом или др. [8].

Лигнанам присущ очень широкий спектр биологической активности, они относятся к группе антиоксидантов и улучшают работу печени. Но основное действие, раскрывающее качество воздействия на организм – тонизирующее. Лигнаны схизандрин и схизандрол повышают работоспособность и стимулируют работу сердца, сосудов, дыхательной и центральной нервной системы. Особенно сильное воздействие оказывает вещество схизандрин. Оно оказывает стимулирующее действие на сердечно-сосудистую и центральную нервную систему. Именно благодаря лигнанам, которые стимулируют нервную систему, лимонник является самым настоящим адаптогеном. Так как адаптогены обладают уникальным свойством усиливать стойкость живого организма в трудных или экстремальных условиях.

Следовательно, лимонник можно применять с целью эффективной профилактики С-витаминной недостаточности как тонизирующее средство, усилитель иммунитета, антиоксидант.

Целью работы является получение экстракта из ягод лимонника для обогащения пищевых продуктов. Введение цельных ягод в продукты питания нежелательно, так как они обладают горьким и кислым вкусом, свойственной жгучестью и терпкостью, что будет ухудшать органолептические показатели. Оптимальным вариантом является концентрат из ягод, полученный путем экстракции апротонным полярным растворителем спиртом для выделения водо- и жирорастворимых компонентов.

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 [9].

Экстрагирование биологически активных веществ из лимонника проводилось методом дробной экстракции этиловым спиртом (96 %). Такая экстракция позволяет увеличить длительность сроков хранения, так как этиловый спирт обладает антисептическим действием (в спиртоводных растворах концентрацией более 20 % не развиваются микроорганизмы и плесени) и представляет собой бесцветную прозрачную жидкость с характерным запахом и жгучим вкусом. Этанол является оптимальным экстрагентом для многих биологически активных соединений, которые не экстрагируются 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 [10].

Перед самим процессом экстракции произвели взвешивание ягод, масса без чаши составила 47,7 г. После ягodu лимонника убрали в сушильный шкаф при температуре 70 °С в течение двух дней. Экстракцию проводили при температуре кипения растворителя добавлением экстрагента в несколько приемов с дальнейшим объединением экстрактов к предварительно взвешенному высушенному сырью, масса которого составила 10,02 г. Соотношение сухого сырья к экстрагенту составляло 1 : 4. Собрав аппарат для экстрагирования, навеску высушенного лимонника помещали в круглодонную колбу, прикрепляли к штативу, соединяли колбу и обратный холодильник, обратный холодильник присоединяли

шлангом к крану с холодной водой, давали подачу воды. После всех этих действий, когда установка была собрана и готова к работе, добавляли рассчитанное количество экстрагента, кипятили 20–30 мин, окончание экстракции определяли по изменению интенсивности насыщенности окраски экстракта. Между первым и вторым этапом экстракции сырье растирали в чаше, после количественно перемещали в колбу. Кратность экстракции составила 6.

Концентрирование экстракта проводили методом простой перегонки при атмосферном давлении. Окончанием концентрирования считали практически полное удаление растворителя из раствора [9]. В табл. 6 представлена органолептическая оценка экстракта.

Таблица 6 – Органолептическая оценка экстракта

Сырье	Запах	Вкус	Цвет
Высушенные плоды лимонника дальневосточного	Яркий лимонный с ягодно-цветочными нотами, соответствующий запаху ягод лимонника	Кислый, с горечью, присутствует терпкость, послевкусие ягодное	Насыщено красный, красно-бордовый

Таким образом, из ягод лимонника дальневосточного методом дробной экстракции апротонным полярным растворителем – этанолом, получили экстракт с последующим концентрированием, который обладает высокой красящей способностью и насыщенным вкусом и ароматом.

Использование экстрактов на основе растительного сырья является перспективным направлением, так как они являются наиболее доступным способом обеспечения населения микронутриентами. Целесообразно обогащение ими продуктов питания массового потребления до уровня, соответствующего физиологическим потребностям человека. Свойства продуктов питания могут быть улучшены дополнительным введением готовых витаминно-минеральных комплексов, растительных добавок, источников пищевых волокон, фосфолипидов, белков и других ингредиентов, что позволит расширить ассортимент продуктов, делая их более ценными и функциональными.

### Список использованной литературы

1. Ерёмин Ю.Н. Актуальные проблемы обогащения продуктов питания биологически активными веществами. – 2008. – 110 с.
2. Лимонник дальневосточный [Электронный ресурс]. – <http://lglusi.ru/far-east/priroda-dikaya-i-ne-ochen/flora/limonnik-dalnevostochnyiy>.
3. Дудниченко Л.Г., Кривенко В.В. Плодовые и ягодные растения. – 2012. – 61 с.
4. Кротова И.В., Пьянков Д.Г. Специализированные пищевые продукты на основе плодов лимонника китайского // Вестн. Красноярского гос. аграрного ун-та. – Красноярск, 2014. – № 4.
5. Статьи по продуктам // Лимонник китайский [Электронный ресурс]. – <https://nourriture.ru/stati-po-produktam/1404459/>.
6. Лазарев А. Лимонник китайский – кладезь биологически активных соединений [Электронный ресурс]. – <http://www.floraprice.ru/articles/apteka/limonnik-kitajskij-kladez-biologicheskii-aktivnyx-soedinenij.html>.
7. Коноплева М.М. Фармакогнозия: природные биологически активные вещества: учеб. пособие / М.М. Коноплева. – Витебск, ВГМУ, 2010. – 183 с.
8. Косман В.М., Пожарицкая О.Н., Шиков А.Н., Макаров В.Г. Лигнаны масляного экстракта семян лимонника китайского // Химия растительного сырья. – 2014. – С. 131–138.
9. Штырекова В.В. Получение биологически активных веществ из растительного сырья. – Томск: Изд-во Томского политехн. ун-та. – 50 с.
10. Этиловый спирт, свойства и характеристика. Способы получения [Электронный ресурс]. – <https://studfile.net/preview/5348012/page.2/>.

O.I. Khramtsova  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

**ALCOHOL EXTRACTION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES  
FROM THE FRUIT OF SCHISANDRA**

*Studied and described the chemical composition of schisandra fruits, methods for its extraction of flavoring substances from plant materials. In the course of the research work, an alcohol extract was obtained from the berries of lemongrass and its organoleptic characteristics were described. The conclusion is drawn on the rationality of using the obtained natural biologically active enrichment in food technology.*

**Сведения об авторе:** Храмцова Ольга Игоревна, гр. БТб-312, e-mail: lelya\_end@mail.com

А.В. Чебукина  
Научный руководитель – Л.Ю. Лаженцева, канд. биол. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЖЕЛЕОБРАЗНЫХ КОНФЕТ НА ОСНОВЕ ЛАМИНАРИИ**

*Обоснована и разработана технология желеобразных конфет на примере фруктово-желейных. Основным растительным сырьем явилась ламинария японская. Для получения заданных характеристик готового продукта разработана биотрансформация ламинарии в гель, а также рецептура и технологическая последовательность получения фруктово-желейных конфет на основе геля из ламинарии, установлены их качественные параметры.*

Особенности питания населения Российской Федерации определяются государственной политикой в области продовольственной безопасности страны, которая проводится с середины 90-х гг. XX столетия. В настоящее время с 21 января 2020 г. вступил в силу Указ Президента РФ «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности», рассчитанной на 10 лет. Содержание данного документа отражает содержание предыдущих двух доктрин продовольственной безопасности и свидетельствует о необходимости модернизации технологий получения пищевых продуктов на основе существующего опыта.

В качестве технологий, которые можно модернизировать, выступают такие, которые позволяют производить наиболее массово употребляемые и востребованные продукты питания. Бесспорно, таковыми являются сахаристые изделия, к которым относятся различные конфеты. Ассортимент конфет очень широк, но возможность модернизации применима к группе желеобразных конфет.

Желеобразные конфеты включает три группы: фруктовые, фруктово-желейные; жележные. Анализ литературных данных позволил установить, что в составе фруктовых и фруктово-желейных конфет используется растительное сырье. Количество используемого растительного сырья при этом может достигать от 45 до 50 % от массы всего сырья в совокупности [1]. В качестве такого сырья используют переработанные плоды и ягоды. В основном используют яблоки в виде подварок и пюре, так как они характеризуются высокой степенью структурообразования из-за присутствия пектиновых веществ. Но использование другого сырья – груш, слив, ягод малины, смородины и других – также активно применяется. В приведенном сырье отмечается по сравнению с яблоками пониженное количество пектина, поэтому при изготовлении конфет в их состав включают такие структурообразователи, как агар, пектин, желатин, крахмал и некоторые другие. Анализ способа модернизации технологии фруктово-желейных конфет позволяет выбрать, разработать новые виды конфет на основе растительного сырья водного происхождения.

Наиболее ценным, активно добываемым растительным сырьем водного происхождения является ламинария. Ценные свойства ламинарии известны и изучены. Она рекомендована к использованию всеми группами населения [2]. Использование ламинарии в технологии варенья из ламинарии, желе известно, но использование как основы для конфетной массы в литературных источниках не установлено [3]. Таким образом, целью настоящей работы явилась обоснование и разработка технологии фруктово-желейных конфет при использовании ламинарии как растительной основы.

Для исследования использовали следующее сырье: ламинарию японскую шинкованную мороженую по ГОСТ 31583-2012, сахар по ГОСТ 33222-2015, агар по ГОСТ 16280-2002, кислоту лимонную по ГОСТ 908-2004, натрий двууглекислый по ГОСТ 2156-76, эссенцию фруктово-ягодную по ГОСТ 32097-2013. Для исследования были использованы

традиционные методики определения органолептических показателей сахаристых изделий по ГОСТ 5897-90, определение сухих веществ по ГОСТ 5900-2014.

Органолептические особенности ламинарии как сырья вызывают сомнения в прямом использовании ее в технологии конфет без предварительной биотехнологической трансформации. Известная биотрансформация ламинарии позволяет получать гели, пригодные для дальнейшего использования в технологии фруктово-желейных конфет. Технология гелей из ламинарии известна, активно изучалась в начале двухтысячных годов и в настоящее время имеет модификации у разных исследователей, что закреплено в патентной и научной литературе [4]. Основой получения биогеля является последовательная обработка ламинарии растворами кислоты и растворами пищевой соды. В процессе предварительной обработки кислотой происходит нарушение связи ионов кальция с альгиновой кислотой, которая присутствует в нативном состоянии в ламинарии и обеспечивает жесткость клеточной стенке растительных тканей ламинарии. При диссоциации кальциевой соли альгиновой кислоты интенсифицируется подвижность остатков молекул соли, в том числе аниона. При последующем добавлении раствора натрия двууглекислого происходит связывание остатков альгиновой кислоты с ионами одновалентных щелочных металлов. При связывании с натрием соль становится растворимой и покидает оболочку клетки, что приводит к разрушению жесткой структуры клеток ламинарии. После таковой обработки ламинарию можно подвергать тонкому измельчению и получать равномерную гелеобразную структуру.

Условия получения геля из ламинарии, а именно концентрация кислоты, вид кислоты, концентрация пищевой соды, время обработки в литературных источниках варьируют. Для получения геля из ламинарии как основы для конфетной массы использовали изобретение [5]. Технология получения геля из ламинарии состояла в следующем. Ламинарию размораживали, промывали тщательно от слизи, загрязнений в проточной воде, давали стечь излишней влаге. Далее готовили раствор лимонной кислоты концентрацией 1 % и заливали ламинарию раствором лимонной кислоты на 24 ч. Далее раствор лимонной кислоты сливали и давали стечь. Далее готовили раствор соды пищевой со значением активной кислотности 7,0 при использовании рН-метра. Обработанную кислотой ламинарию заливали раствором соды пищевой на 12 ч. Далее раствор соды пищевой сливали и давали стечь. После данной обработки массу ламинарии гомогенизировали и получали гель. Гель характеризовался однородной структурой, темно-зеленым цветом с бурыми оттенками, характерными для ламинарии, запахом, характерным для ламинариевого сырья, но с меньшей интенсивностью. Консистенция геля была подобна сметане 20%-й жирности. Содержание сухих веществ в геле варьировало от 10,0 до 25,0 %.

Полученный гель из ламинарии использовали для создания конфетной массы. Конфетная масса для фруктово-желейных конфет должна характеризоваться высоким содержанием сухих веществ, приблизительно 50 %, так как содержание сухих веществ в готовых фруктово-желейных конфетах составляет 68 % по ГОСТ 4570-2014 [6]. Таким образом, полученный гель подвергали выпариванию до содержания сухих веществ в нем 50 %. Контроль нарастания сухих веществ при выпаривании осуществляли с помощью рефрактометра. Полученный гель имел буро-зеленый цвет, высокую вязкость.

Далее была разработана рецептура фруктово-желейных конфет на основе существующих традиционных рецептов для фруктово-желейных конфет [1]. В состав рецептуры фруктово-желейной конфеты входят следующие компоненты на 1000 кг готовой продукции, кг: конфетная масса из ламинарии – 509,893; сахар-песок – 537,635; агар пищевой – 9,677; кислота лимонная – 16,129; эссенция фруктово-ягодная – 1,935.

Технология получения конфет следующая. Подготовленную ламинариевую массу доводят до кипения и вносят в нее подготовленный сахар, смешанный с агаром. При постоянном перемешивании варят до полного растворения сахара. После того как масса приобретает равномерную консистенцию по всему объему, вносят эссенцию фруктово-ягодную и кислоту лимонную. Далее варят при постоянном перемешивании массы в течение 3 мин.

Далее массу конфетную отливают в форму и подвергают выстаиванию и сушке в течение 24 ч при температуре 18 °С. Полученные конфеты характеризуются содержанием сухих веществ 68 %. Органолептические показатели конфет следующие. Цвет конфет – привлекательный темный зелено-бурый, структура мягкая вязкая не липкая, вкус, свойственный водорослям, приятный сладкий, запах водорослевый не ярко выраженный, корпус без деформации и трещин. Разработанные конфеты могут быть рекомендованы для функционального, диетического, лечебно-профилактического питания, а также расширяют ассортимент желеобразных конфет, а именно фруктово-желейных. Регулярное употребление в пищу конфет фруктово-желейных на основе ламинарии позволит восполнять недостаток питания по данному виду сырья и биологически активным компонентам, которые в него входят.

### Список использованной литературы

1. Карушева Н.В. Технология производства конфет. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 215 с.
2. Вафина Л.Х. Обоснование комплексной технологии переработки бурых водорослей (Phaeophyta) при получении функциональных пищевых продуктов: дис. ... канд. техн. наук, специальность 05.18.04. – М.: Изд-во ФГУП «ВНИРО», 2010. – 280 с.
3. Патент РФ № 2516459 А23L 1/06, А23L 1/337. Способ производства джема из морских водорослей / Макоедов А.Н., Тутельян В.А., Мазо В.К., Дашкевич О.В., Гершунская В.В., Низов А.А., Абрамова Л.С. Опубл. 20.05.2014; Бюл. № 14.
4. Ковалева Е.А. Разработка технологии пищевых лечебно-профилактических продуктов из ламинарии японской (*Laminaria japonica*): дис. ... канд. техн. наук, специальность 05.18.04. – Владивосток: Изд-во ТИНРО-Центра, 2000. – 195 с.
5. Патент РФ № 2323600 С2. Способ производства геля из бурых водорослей для диетического и профилактического питания / Одинец А.Г. Опубл. 10.05.2008; Бюл. 13.
6. ГОСТ 4570-2014. Конфеты. Общие технические условия. Межгосударственный стандарт. – М.: Стандартинформ, 2015. – 15 с.

A.V. Chebukina

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### JUSTIFICATION OF THE TECHNOLOGY OF GELATINOUS SWEETS BASED ON LAMINARIA

*The technology of jelly-like candies on the example of fruit-jelly ones is proved and developed. The main vegetable raw material was Japanese kelp. To obtain the specified characteristics of the finished product, the biotransformation of kelp into gel was developed. The recipe and technological sequence for obtaining fruit and jelly sweets based on gel from kelp have been developed, and their quality parameters have been established*

**Сведения об авторе:** Чебукина Александра Владимировна, гр. ТПМ-222,  
e-mail: schabu@mail.ru

А.А. Чиркова, Ж.Ф. Ли  
Научный руководитель – В.В. Давидович, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛАМИНАРИИ В ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ**

*Разработана рецептура функционального напитка с добавлением ламинарии, проведена органолептическая и физико-химическая оценка качества полученных образцов.*

В настоящее время производство напитков функционального назначения имеет актуальное значение ввиду резко возросших под влиянием цивилизационных факторов нагрузок на адаптационные возможности организма человека. При этом наиболее перспективными являются напитки на основе натуральных соков, обогащенные биологически активными веществами растительного происхождения и обладающие общеукрепляющими свойствами [1].

На сегодняшний день среди существующих групп функциональных продуктов питания наиболее стремительный рост на рынке демонстрируют функциональные напитки [2].

При создании функциональных напитков основное внимание уделяется составу присутствующих в них или дополнительно введенных функциональных ингредиентов [3].

Сырьем для производства функциональных напитков могут и должны стать местные для каждого региона источники флоры и фауны [4].

С целью расширения ассортимента функциональных напитков целесообразным представляется разработка технологии напитка физиологической направленности с добавлением ламинарии.

Полезные свойства водорослей семейства ламинариевых состоят в том, что они являются источниками ряда микронутриентов, липотропных веществ, пищевых волокон, витаминов группы В, йода и некоторых других эссенциальных микроэлементов. Доказано, что при введении в рацион питания ламинарии, присутствующие в ней пищевые волокна способны снижать артериальное давление, повышать сопротивляемость организма к инфекционным заболеваниям, улучшать процессы пищеварения, уменьшать накопление радионуклидов, а также оказывать положительное влияние на лечение заболеваний пищеварительного тракта, сердечно-сосудистых заболеваний [5].

Решением данной проблемы является разработка напитка функциональной направленности на основе восстановленного концентрата апельсинового сока с добавлением ламинарии.

При подготовке сырья, нарезанную полосками и замороженную ламинарию дефrostировали, гомогенизировали, вносили лимонную кислоту, заливали водой и варили 15 мин с момента закипания. После осаждения частичек морской капусты верхний слой жидкости декантировали. В процессе работы были изготовлены образцы (№):

- 1 – опытный образец – измельченный перед варкой, с добавлением лимонной кислоты;
- 2 – контрольный образец – измельченный перед варкой, без добавления лимонной кислоты;
- 3 – контрольный образец – измельченный после варки, без добавления лимонной кислоты;
- 4 – опытный образец – измельченный после варки, с добавлением лимонной кислоты.

Изготовленные образцы исследовали по органолептическим свойствам. Органолептические показатели образцов представлены в табл. 1.



Таблица 1 – Органолептические показатели обработанной различными способами ламинарии

Показатели	Характеристика			
	Измельченной до варки		Измельченной после варки	
	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
Внешний вид	Мелкие кусочки ламинарии примерно одинакового размера			После измельчения образовалось мелкодисперсное пюре
Цвет	Темно-зеленый, немного светлее образцов № 2 и № 3	Темно-зеленый	Темно-зеленый	Темно-зеленый, немного светлее образцов № 2 и № 3
Вкус	Свойственный данному сырью, присутствует кислый привкус	Свойственный данному сырью		Свойственный данному сырью, присутствует кислый привкус
Запах	Свойственный данному сырью			
Консистенция	Неоднородная (кусочки)			Однородная (пюре)

Из таблицы следует, что после добавления лимонной кислоты цвет образцов стал заметно светлее. После предобработки гомогенизированное сырье имело более мелкие частицы, было более мягким и легче измельчалось.

На основе подготовленного сырья были получены 4 образца напитков путем его смешивания с восстановленным концентратом апельсинового сока. При этом использовалась рецептура напитка с алоэ, который представляет собой неоднородную жидкость, в которой присутствуют хорошо ощутимые кусочки мякоти. Органолептические свойства полученных напитков представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели полученных напитков

Показатели	Характеристика			
	Измельченной до варки		Измельченной после варки	
	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
Внешний вид	Мелкие кусочки ламинарии примерно одинакового размера выпали в осадок		Мелкие кусочки ламинарии примерно одинакового размера во взвешенном состоянии	Мелкие дисперсные кусочки выпали в осадок
Цвет	Насыщенный ярко-оранжевый			
Вкус	Апельсиновый, частицы ламинарии мягкие	Апельсиновый, частицы ламинарии плотные	Апельсиновый, частицы ламинарии упругие	Апельсиновый, частицы ламинарии не ощущаются
Запах	Апельсиновый, запах ламинарии отсутствует			
Консистенция	Жидкая неоднородная, присутствуют кусочки			Жидкая неоднородная присутствуют мелкодисперсные кусочки

Из органолептических показателей следует, что образец под номером 4 не является подходящим, так как в образце 4 мякоть не ощущается. Образец № 1 не подходит по вкусовым показателям, так как являлся слишком кислым. Образцы № 2 и № 3 являются наиболее подходящими по органолептическим показателям.

Полученные образцы подвергали органолептической оценке с участием целевой группы дегустаторов [6].

В результате балльной оценки образцов напитков было выявлено, что образцы № 2 и № 3 набрали наибольшее количество баллов – 15, образец № 1 – 14, образец № 4 – 13. Все четыре образца соответствуют категории качества «хорошо».

Сравнительная характеристика органолептических показателей свидетельствует о том, что исследуемые образцы соответствуют требованиям ГОСТ Р 52186-2003 [7].

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что ламинарию после ее предварительной обработки можно использовать в качестве обогащающего компонента для напитков.

### Список использованной литературы

1. Разработка технологии напитков функционального назначения на основе виноградного сока [Электронный ресурс]. – <http://www.dslib.net/tehnologia-zernovykh/razrabotka-tehnologii-napitkov-funkcionalnogo-naznachenija-na-osnove-vinogradnogo.html>.

2. Обогащение напитков [Электронный ресурс]. – <http://www.valetek.ru/sites/default/files/obogaschenie-napitkov.pdf>.

3. Разработка напитков функционального назначения [Электронный ресурс]. – <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-napitkov-funktsionalnogo-naznacheniya>.

4. Научно-практическое обоснование использования сырьевых ресурсов Дальнего Востока в качестве источников для производства функциональных пищевых продуктов [Электронный ресурс]. – <https://www.dissercat.com/content/nauchno-prakticheskoe-obosnovanie-ispolzovaniya-syrevykh-resursov-dalnego-vostoka-v-kachestv>.

5. Тутельян В.А., Погожева А.В., Высоцкого В.Г. Роль пищевых волокон в питании человека. – М.: Фонд «Новое тысячелетие», 2008. – 326 с.

6. Безалкогольные напитки [Электронный ресурс]. – <http://bibl.tikva.ru/base/B1615/B1615Part11-73.php>.

7. ГОСТ Р 52186-2003. Консервы. Продукция соковая. Соки фруктовые и фруктово-овощные восстановленные. Технические условия. – Введ. 01.01.2015. – М.: Стандартинформ, 2010. – 14 с.

A.A. Chirkova, J.F. Lee

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### SUBSTANTIATION OF USE OF LAMINARIA IN FUNCTIONAL ONE DRINKS TECHNOLOGY

*In the course of the work, a formulation of a functional drink with the addition of kelp was developed, an organoleptic and physico-chemical assessment of the quality of the samples was carried out.*

**Сведения об авторах:** Чиркова Ангелина Александровна, Ли Жанна Феликсовна, гр. БТб-412, e-mail: janna.1998@mail.ru

О.А. Юшкова  
 Научный руководитель – Л.Ю. Лаженцева, канд. биол. наук, доцент  
 ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
 Владивосток, Россия

### СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕСЕРВОВ ИЗ СЛАБОСОЗРЕВАЮЩЕГО СЫРЬЯ ВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

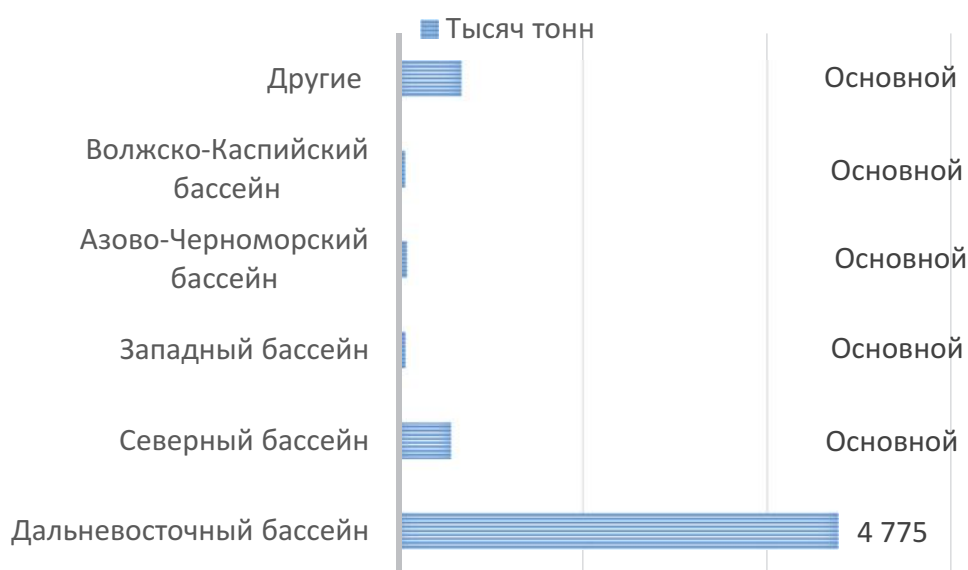
*Проведен анализ технологических решений интенсификации процесса ферментации сырья водных биоресурсов при производстве пресервов. Проведена оценка экономической ситуации в рыбной промышленности.*

Пресервы – популярная позиция среди ассортимента продуктов переработки сырья водного происхождения у потребителей. Свою популярность данная продукция заслужила уникальными органолептическими качествами и тем, что готовый продукт сохраняет максимальное количество исходных полезных веществ сырья, из которого были изготовлены пресервы, а следовательно, имеет высокую биологическую ценность [1, 2].

Основное направление политики Российской Федерации в области рыбного хозяйства в период с 2003 г. по 2020 г. заключалось в обеспечении населения достаточным объемом водных биоресурсов и укреплении своей позиции на мировом рынке, но для выполнения поставленной цели необходимым было восстановить, обновить и обеспечить квалифицированной рабочей силой весь рыбохозяйственный аппарат. Как итог этого периода, возросли показатели добычи и переработки водных биоресурсов. Данные вылова на 2019 г. представлены на рисунке, а объемы выработки пресервной продукции – в таблице [3, 4].

Динамика производства пресервов в России за 2014–2017 гг.

Наименование	Ед. измерения	2014	2015	2016	2017
Пресервы и консервы рыбные не стерилизуемые	Тыс. банок	13472	19715	10220	19480



Объемы вылова гидробиотнов за 2019 г.

Сегодня уже является утвержденной «Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации до 2030 года», основная цель осталась неизменной, но сменились риски. Отмечается, что основные риски связаны с уменьшением квот на добычу отдельных объектов рыболовства и увеличением вылова малоценных объектов рыболовства. Поэтому для каждого предприятия, работающего в области рыбного хозяйства, в связи с установленными рисками и резко нагнетающийся экономической обстановкой, станет необходимым разработка технологий безотходной переработки всех объемов вылова. Таким образом, разработка новых технологий переработки малоценных видов водных биоресурсов, в том числе слабосозревающего сырья, является актуальным для рыбохозяйственного комплекса в период до 2030 г. [6].

Одним из технологических решений проблемы переработки слабосозревающего сырья, поступающего на производство совместно с целевым объектом промысла, является переработка этих объектов в пресервы. Данный вид продукции выгоден не только органолептической привлекательностью для покупателя и высокой биологической ценностью, но и тем, что позволяет совмещать в своем составе различные компоненты: малосозревающие и хорошо созревающие виды рыб, моллюсков, ракообразных, ягоды, корни, травы, экстракты и т.д. Это позволит решить не только проблему переработки малоценных и слабосозревающих видов рыб, но и повысить привлекательность новых видов пресервов для потребителей, за счет возможности внесения в состав функциональных ингредиентов. Но не существует разработанной универсальной технологии для производства пресервов из слабосозревающего сырья. Это обусловлено низкой ферментативной активностью сырья, что не позволяет получить продукт с достаточной конверсией белковых веществ без внесения ферментативных препаратов или создания благоприятной среды для активации собственного каталитического потенциала.

Учеными со всего мира разрабатываются отдельные технологии, направленные на переработку слабосозревающего сырья различными методами. Так, активизации собственной ферментативной системы сырья добиваются при помощи внесения в продукт солей и обработкой кислыми растворами. Основным недостатком данного способа являются: необходимость индивидуального подхода к каждому сырьевому объекту и высокая вероятность того, что протеолиз будет проходить в недостаточной мере.

Помимо внесения солей и кислот предлагалось вносить в систему углеводы для активизации микрофлоры, но Л.И. Борисочкина в своей работе при помощи анализа конечных продуктов ферментации доказала, что данный способ не обеспечивает интенсификации процесса, а лишь придает дополнительный букет аромата за счет образования различных комплексов между продуктами распада белков и вносимого сахара. Более успешна обработка сырья хлоридом калия до замораживания, который при последующем размораживании способствует активизации ферментов системы, но данный способ рационально применять как дополнительный при получении пресервов [6].

Более эффективным является обработка сырья ферментами, но главной проблемой является подбор необходимого фермента и разработка технологии производства. На рынке интеллектуальной собственности уже существуют обоснованные технологии производства пресервов из слабосозревающего сырья с применением различных ферментов и их систем с другими компонентами. Так, Е.Е. Иванова с коллегами разработала рыбно-овощную композицию, ферментируемую протеолитическими ферментами в присутствии сока свежей белокочанной капусты, полученного при помощи электромагнитного поля. Полученные пресервы из толстолобика, пиленгаса и карпа обладали хорошими органолептическими показателями и высокой биологической ценностью за счет сбалансированности растительных и рыбных компонентов. Своей работой автор с коллегами сумела доказать возможность получения пресервов из комбинации различных видов рыб и овощей [7].

И.Э. Бражнева в своей работе исследовала классическую технологию обработки рыбных объектов ферментными препаратами, а именно использование при производстве пресервов фермента, полученного из панкреаса камчатского краба с ферментативной активностью 74 МЕ. Данная технология является достаточно универсальной и экономичной, так

как для ферментолиза достаточно малой концентрации фермента – 0,05 г/л [8]. Существует способ получения ферментного препарата, который в дальнейшем может использоваться при производстве ферментов. Фермент предлагается получать из распространенного двусторчатого моллюска *Dreissena polymorpha Pallas*, ферментативный препарат предлагается также обогащать для ароматического эффекта сушеным экстрактом укропа. Для рыбных производств существует оптимальное решение по получению ферментативного препарата «Океан», данный способ предложен М.Е. Цибизовой и заключается в получении комплекса ферментов из внутренностей рыб, который в дальнейшем может применяться при производстве пресервов и обеспечить безотходное производство [8].

На территории Российской Федерации является рациональным использование ферментных систем, полученных из различных биообъектов: рыбы, растительного сырья и сырья наземных животных, но большим недостатком является сезонная доступность данных источников или ограниченная доступность и, в некоторых случаях, сложность выработки фермента, отвечающего всем санитарным и техническим нормам без применения дополнительных реагентов.

Широкое применение в рыбообрабатывающей промышленности нашли ферменты микробиального происхождения. Основные достоинства ферментов, полученных при помощи культивирования микроорганизмов – круглогодичное производство и стабильные показатели протеолитической активности препаратов. Наиболее востребованными ферментами при производстве пресервов из слабосозревающего сырья являются протеазы. На территории России производство ферментных препаратов для рыбной промышленности развито слабо, поэтому большой популярностью пользуются ферментные препараты и их комплексы с различными пищевыми добавками датских и китайских производителей.

Для интенсификации процесса созревания возможным является внесение в состав пресервов в малых концентрациях протеаз с последующим регулированием температурных режимов протеолиза. Так как протеазы имеют возможность проявлять свою активность как в кислой, так и в нейтральной среде, что позволяет производить пресервы с различными вкусовыми качествами и добавками. Для ферментации возможно применение препарата протосубтилин ГЗх, данный препарат получают при помощи глубинного культивирования *Bacillus subtilis* с последующим высушиванием культуральной жидкости до состояния порошка. Данный препарат является системой из нейтральной и щелочной протеиназы,  $\alpha$ -амилазы,  $\beta$ -глюканазы. Сходным препаратом является Амилоубтилин ГЗх. Данные препараты не токсичны и отвечают всем нормам безопасности, но для производства пресервов нет норм концентрации этих ферментов в среде. Отечественным производителем производится микробиальный протипсин, действующий в кислой среде. Существует большой выбор как бактериальных, так и протеаз микроскопических грибов с различными оптимумами pH (от 4 до 10), основная проблема в отсутствии исследований в области применения данных препаратов при производстве пресервов [10]. Уже сегодня ряд компаний предлагают производствам препараты-ускорители процесса ферментации пресервов. «Главснаб» предлагает ряд созревателей для разных видов рыб, состоящий из ряда компонентов: протеиназа, вкусоароматических добавок и консервантов.

Несмотря на большое количество способов производства пресервов, сегодня в основном производятся пресервы из традиционного сырья: сельдь, кальмар, мидии и т.д. Основной акцент при разработке новых рецептур и способов производства идет на создание различных заливок, но не на создание продукта из новых видов сырья с применением новых технологий ферментирования. Не установлены концентрации ферментов, обеспечивающие созревание сырья в достаточной мере и не обоснованы режимы производства и последующего сохранения продукции. В связи с этим актуальным направлением на сегодня является разработка технологии ферментации пресервов из различных видов малосозревающего и малоценного сырья водных биоресурсов, обогащённых функциональными компонентами различной природы.

## Список использованной литературы

1. Артюхова С.А., Богданов В.Д. и др. Технология продуктов из гидробионтов. – М.: Колос, 2001. – 496 с.
2. Блинова А.Ю. Современные тенденции производства соленой продукции // Рыб. хоз-во. – 2001. – № 5. – С. 40–50.
3. Абрамова А.С., Недосекова Т.С. Перспективные технологии новых видов рыбной продукции // Пищ. пром-сть. – 2004. – № 3. – С. 12–20.
4. Обзор рынка рыбы, рыбопродуктов и морепродуктов 2016–2019 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://grifon-expert.ru/obzory/101-obzor-rynka-ryby-ryboproduktov-i-reproduktov-2016-2018-gg.html>, свободный – (03.02.2020);
5. Концепция развития рыбного хозяйства РФ на период до 2020 года от 2 сентября 2003 г. № 1265.
6. Кочетов Э.Г. Геоэкономика (Освоение мирового экономического пространства): учебник. – М.: Изд-во «БЕК», 2011.
7. Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года. – М.: ФГБНУ «Роинформагротех», 2019 – 68 с.
8. Борисочкина, Л.И. Технология продуктов из океанических рыб / Л.И Борисочкина, Т.А Дубровская. – М.: Агропромиздат, 1988. – 208 с.
9. Иванова Е.Е. Производство новых видов продукции из пиленгаса: материалы от-расл. совещ. руководителей рыбохозяйственных предприятий и технологических служб по повышению качества выпускаемой продукции. – М., 2000. – С. 107–108.
10. Патент РФ № 2 407 396 С1. Способ производства ферментного препарата протеолитического действия / Судник О.А. – А23J 1/04; заяв. 2009.07.28; опубл. 2010.12.27.
11. Ферментные препараты для биомодификации белковых систем нетрадиционного сырья рыбной промышленности / Л.В. Антипова, Г.А. Хаустова, До Ле Хыу Нам и др. // Пищ. пром-сть. – 2011. – № 12.

О. А. Yushkova

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### **MODERN METHODS OF IMPROVING THE PROCESSES OF MATURATION OF PRESERVES FROM LOW MATURING RAW MATERIALS OF WATER AND BIOLOGICAL RESOURCES**

*The analysis of technological solutions of intensification of fermentation process of raw materials of water bioresources at production of preserves is carried out. The assessment of the economic situation in the fishing industry was carried out.*

**Сведения об авторе:** Юшкова Ольга Анатольевна, гр. ТПМ-122, e-mail: xxx-laufer-xxx@yandex.ru

УДК 656.02

А.А. Баньковский  
Научный руководитель – Е.В. Глебова, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

#### **ИДЕНТИФИКАЦИЯ РИСКОВ ПРОЦЕССА «ПЕРЕВОЗКА МОРОЖЕНОЙ РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫМИ СРЕДСТВАМИ»**

*Сохранение качества продукции не менее важно, чем её формирование при производстве, особенно это касается этапов жизненного цикла: транспортировки, перевозки, хранения. Мороженая рыба для Дальнего Востока является одним из перевозимых продуктов в больших количествах на территории ближнего зарубежья. Поэтому очень важно обеспечить сохранение качества замороженной рыбной продукции на время её транспортировки. Для лучшего восприятия данного процесса была составлена и описана блок-схема, выявлены этапы процесса транспортировки, связанные с техническим состоянием транспортных средств, от которых зависит обеспечение качества перевозимой продукции.*

Перевозка мороженной рыбной продукции востребована по всему миру. Общее производство рыбы в 2016 г. достигло 171 млн т, а 88 % – это рыба, предназначенная для употребления в пищу [1]. 2018 г. был рекордный по вылову рыбы за последние 25 лет в России, по сравнению с 2017 г., прирост составил 5,4 %. Производство рыбной продукции составило 4,15 млн т, это на 2,5 % больше показателя 2016 г., ракообразных – на 15,6 % до 63 тыс. т, сушёной рыбы на 45 % до 6,3 тыс. т, икры лососёвых рыб – на 3,4 % до 13 тыс. т [2].

В стратегии развития рыбохозяйственного комплекса России до 2030 г. планируется повысить показатели по среднелюдскому потреблению рыбопродуктов до 22 кг, на данный момент этот показатель находится на уровне 14 кг. Важными основными направлениями этой стратегии являются:

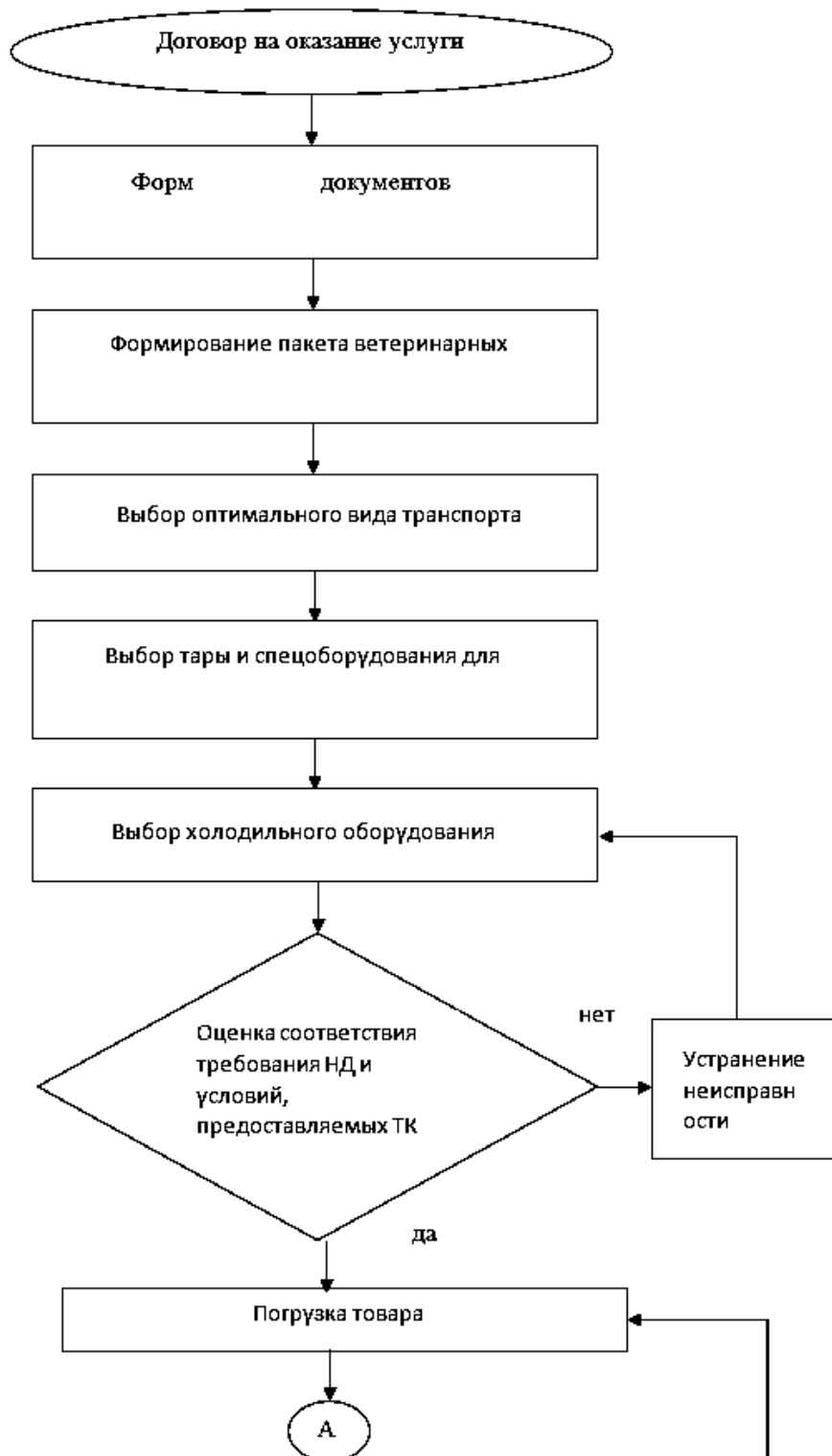
- увеличение количества рабочих мест в рыбохозяйственном комплексе до 24,5 тыс.;
- повышение производительности труда в 1,4 раза к 2030 г. по сравнению с 2018 г.;
- укрепление лидерства на мировой арене рыбной продукции;
- увеличение до 3 млн. т в год объёмов грузообработки рыбной продукции через российские морские порты [3].

По объёму вылова 2019 г. в России было добыто 4,84 млн т рыбы, также по этому показателю мы входим в 10 крупнейших стран. Основные районы добычи – северный (Мурманск и Архангельск) и дальневосточный (Камчатка, Владивосток) [4].

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что популярность рыбной продукции увеличивается из года в год, если в 1960 г. этот показатель составлял менее 10 кг, то теперь в среднем это 20 кг на душу населения жителя планеты [5].

Для того чтобы рыбная продукция доставлялась до потребителя, обеспечивалась безопасность и качество для потребления, должны соблюдаться правила хранения и перевозки. Перевозка мороженной рыбы является очень непростым процессом, так как требует соблюдения многих правил, относящихся к скоропортящимся продуктам. Для обеспечения её качества и сохранности при транспортировке необходимо использовать соответствующее морозильное оборудование и обладать исправным подвижным составом, так как при перевозке

мороженой продукции важно не допускать резких температурных колебаний, которые способны привести к старению и разрушению тканей продукции, что крайне негативно отражается на качестве продукта. Также для сохранения соответствия качества мороженой продукции при перевозке важную роль имеют ее граничные сроки, устанавливаемые грузоотправителем в зависимости от температуры воздуха. А также следует понимать, какой способ и скорость заморозки были использованы, применялась ли шоковая заморозка и куда необходимо осуществить перевозку. Для наглядного представления осуществления процесса «Перевозка мороженой рыбной продукции автотранспортными средствами» была составлена блок-схема, представленная на рисунке.







Блок-схема транспортировки мороженой рыбы

Анализ блок-схемы показывает, что потеря качества мороженой рыбы может возникать на различных этапах: погрузки, разгрузки, транспортировки. Поэтому сохранность качества перевозимой рыбной продукции будет зависеть от соблюдения правил транспортировки и режима хранения и условия хранения.

Описание каждого этапа по транспортировке мороженой рыбы будет представлено ниже.

Началом процесса «Транспортировка мороженой рыбы» является подписанный договор на оказание услуги. Формирование пакета транспортных документов включает в себя подписание договора на перевозку конкретного груза или договор на определённый срок действия.

На этапе «Формирование пакета ветеринарных документов» происходит сбор необходимых бумаг для таможенного оформления. В эти документы входят:

- ветеринарная справка № 4 для перевозки в пределах города;
- ветеринарное свидетельство форма № 2 для перевозки по территории России;
- ветеринарный сертификат форма № 6.2 – при перевозке грузов, ввезённых в Россию;
- ветеринарный сертификат форма № 5i или № 5L;
- транспортное средство должно соответствовать форме приказа Роспотребнадзора № 402 от 20 мая 2005 г.

На этапе «Подбор оптимального вида транспорта» выбор его будет зависеть исходя из таких параметров:

- требуемой температуры для перевозки мороженой рыбы, вырабатываемой холодильной установкой;
- дальности перевозки;
- количества транспортируемого груза;
- вес и объём товаров;
- частота рейсов и расписание транспортных средств.

В настоящее время используются изотермические автомобили – имеют теплоизолированный кузов, но не оснащаются холодильной установкой и авторефрижераторы – комплектуются холодильной установкой, это автомобили средней и большой грузоподъёмности (5–10 т).

Этап «Выбор тары и спецоборудования для транспортировки». Для защиты рыбы используют полимерные и комбинированные упаковочные плёнки. Для мороженой рыбы важное значение имеет паронепроницаемость плёночных материалов. Рыбу помещают в пакеты, вакуумируют, герметизируют, производят усадку горячей водой, замораживают и хранят при минус 18 °С. По сравнению с глазированием стоимость меньше на 5 %, потеря влаги на 2 %, срок хранения увеличивается [6].

Этап «Выбор холодильного оборудования». На текущий момент времени при охлаждении или замораживании используют естественный или искусственный холод. Для перевозки подходит только искусственный холод, так как это круглогодичный процесс и может происходить в разное время года. Понижение температуры может происходить с помощью разных систем:

- воздушной;
- батарейной;
- батарейно-воздушной;
- панельной.

Выбор системы зависит от заданного температурно-влажностного режима, затрат на хранения оборудования, электроэнергии, эксплуатации.

Этап «Погрузка товара» включает в себя:

- определение массы груза;
- хранение грузов в складских помещениях экспедитора;
- формирование и расформирование транспортных пакетов;
- отправительская маркировка грузов;
- упаковка, увязка, обшивка грузов.

Этап «Выдача документов для перевозки груза», в него входят такие документы, как:

- путевой лист;

- товаро-транспортная накладная;
- счёт-фактура;
- договор об услуге перевозки;
- паспорта и сертификаты качества;
- личные документы водителя (водительское удостоверение, полис ОСАГО, санитарный паспорт транспортного средства, талон о прохождении технического обслуживания).

Этап «Транспортировка груза по заданному маршруту», на данном этапе наступают основания для ответственности, предусмотренные договором транспортной экспедиции и ФЗ «О транспортно-экспедиционной деятельности», экспедитор и клиент несут ответственность по основаниям, которые определяются в главе 25 Гражданского кодекса Российской Федерации [7].

Этап «Окончательные расчёты с перевозчиком и грузоотправителем». Экспедитор несёт ответственность перед клиентом в виде возмещения ущерба за утрату, недосдачу или повреждение груза после принятия его экспедитором и до выдачи груза получателю. В случае если во время выдачи груза получатель не уведомил в письменной форме экспедитора о недосдаче или повреждении груза, считается, что он получил груз неповреждённым. Уведомление должно быть подано в течение 30 дней со дня получения груза.

Обобщая все вышесказанное, становится очевидным, что перевозка мороженой рыбы и рыбной продукции является макропроцессом с большим количеством подпроцессов, наличием блоков принятия решения, а также большим количеством субъектов, информационных ресурсов и технических средств. Такая сложная структура процесса обуславливает возникновение во время транспортировки от отправителя к получателю грузов различных непредвиденных ситуаций, вызванных факторами риска, которые могут привести к потере качества груза. Для избегания подобной ситуации необходимо на начальном этапе проектирования транспортного процесса оценить вероятность возникновения факторов риска и их последствия.

Анализ факторов риска, влияющих на потерю качества мороженой рыбы, показал, что риски могут быть вызваны:

- неисправностью технического средства (рефрижераторного контейнера, т.е. неисправностью элементов его агрегата или повреждением корпуса);
- неправильным обслуживанием технического средства (контейнера и груза во время транспортировки, влияние человеческого фактора).

Очевидно, что поддержание автомобиля в работоспособном состоянии предупредит большую часть отказов и неисправностей техники. Большинство компаний, занимающихся грузоперевозками, следят за техническим состоянием автотранспортных средств, однако невыполнение в положенный срок и на системной основе мероприятий по техническому обслуживанию, установленных эксплуатационными и ремонтными документациями, повышает вероятность возникновения риска технической неисправности транспортного средства, в результате чего нарушаются условия договора, требования нормативно-технической документации к перевозке грузов, что приводит в конечном итоге к материальным потерям всех участников процесса.

В результате проделанной работы были выявлены группы факторов, в результате которых возможно существенное снижение качества мороженой рыбы в процессе «Перевозка мороженой рыбной продукции автотранспортными средствами», таблица.

Обобщая данные, представленные в таблице по выявлению групп факторов риска снижения качества мороженой рыбы в процессе ее транспортировки, было выявлено четыре группы факторов. Анализ информационных ресурсов в изучаемой области позволил описать реальные ситуации, вследствие возникновения которых наступает рисковое событие, а также последствия их возникновения. Применение методологии риск-менеджмента по нивелированию выявленных групп факторов возникновения рисков, заключающаяся в описании и документировании рисков, а также интеграция мероприятий по их предупреждению в процесс «Перевозка мороженой рыбной продукции автотранспортными средствами» обеспечат сохранность качества перевозимой продукции.

Группы факторов риска снижения качества мороженой рыбы в процессе «Перевозка мороженой рыбной продукции автотранспортными средствами»

Группа факторов риска	Ситуация	Последствия
Человеческий	Проникновение в контейнер посторонних лиц во время стоянки	Потеря качества продукции; возможные повреждения контейнера; штрафные санкции для перевозчика
Технико-технологический	Авария на генераторе, поставляющем электроэнергию к контейнеру во время перевозки	Частичная или полная потеря качества продукции; ремонт генератора
Природный	Падение тяжелых предметов на контейнер во время пребывания на стоянке	Полная или частичная потеря качества продукции; повреждение контейнера; возможное нанесение ущерба здоровью водителю
Технико-технологический	Утечка хладагента в агрегате контейнера	Полная или частичная потеря качества продукции; - ремонта агрегата контейнера

**Список использованной литературы**

1. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры [Электронный ресурс] // Электрон. журн. – 2018. – Режим доступа: <http://www.fao.org/3/i9540ru/I9540RU.pdf>.
2. Вылов рыбы в 2018 году стал максимальным за последние 25 лет [Электронный ресурс] // Электрон. журн. – Режим доступа: <https://www.eg-online.ru/news/391624/>.
3. Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс] // Электрон. журн. – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/hgCKyG0XzZeAiRsLTtMgVIJh5vQLsMpg.pdf>.
4. Экспорт на миллиарды долларов и польза санкций: бывший рыбный промышленник об устройстве российского рынка [Электронный ресурс] // Электрон. журн. – Режим доступа: <https://vc.ru/offline/58859-eksport-na-milliardy-dollarov-i-polza-sankciy-byvshiy-rybnyu-promyshlennik-ob-ustroystve-rossiyskogo-rynka>.
5. В мире растут объемы потребления рыбы [Электронный ресурс] // – Электрон. журн. – Режим доступа: <https://news.un.org/ru/story/2018/07/1334072>.
6. Долганова, Н.В. Упаковка, хранение и транспортировка рыбы и рыбных продуктов / Н.В. Долганова, С.А. Мижуева, С.О. Газиева. – СПб.: Гиорд, 2011. – 272 с.
7. Закон Российской Федерации «О транспортно-экспедиционной деятельности» от 11 июня 2003 № N 87-ФЗ // Российская газ.

A.A. Bankovskiy

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

**IDENTIFICATION OF RISKS OF THE PROCESS «TRANSPORTATION OF FROZEN FISH PRODUCTS BY MOTOR VEHICLES»**

*Maintaining product quality is important no less than its formation during production, especially with regard to the stages of the life cycle such as transportation, transportation, storage. Frozen fish for the Far East is one of the transported products in large quantities in the neighboring countries. Therefore, it is very important to ensure the preservation of the quality of frozen fish products during its transportation. For a better perception of this process, a block diagram was compiled, described, the stages of the transportation process were identified, associated with the technical condition of the vehicles on which the quality assurance of the transported products depends.*

**Сведения об авторе:** Баньковский Алексей Андреевич, гр. СТМ-212, e-mail: [banka804@gmail.com](mailto:banka804@gmail.com)

С.А. Ботвинкова  
Научный руководитель – А.В. Докучаева, старший преподаватель  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПИЩЕВОЙ СОЛИ, РЕАЛИЗУЕМОЙ НА РЫНКЕ Г. ВЛАДИВОСТОКА**

*Представлены результаты исследований по органолептическим и физико-химическим показателям качества пищевой соли, а также по показателям радиационной безопасности. Экспериментальным путем установлено наличие качественной и информационной фальсификации исследуемых продуктов.*

Пищевая соль – универсальный минеральный продукт, который широко применяется в кулинарии, медицине, косметологии и животноводстве с древних времен.

Значение пищевой соли для человека очень велико. Без соли человек обходиться не может, так как именно поваренная соль, основу которой составляет хлорид натрия, восстанавливает нарушенный обмен веществ, кислотно-щелочной баланс в организме, поддерживает оптимальный уровень жидкости, в том числе и объем крови, препятствуя обезвоживанию организма. По данным Всемирной организации здравоохранения, в день можно съесть без вреда для здоровья примерно 2–3 г соли.

В настоящее время на прилавках магазинов можно найти большое количество сортов соли: морская, каменная, поваренная, йодированная, черная и розовая гималайская. Самой употребляемой является поваренная, так как она самая доступная в цене и ее проще всего найти в продаже.

Россия занимает ведущие позиции на мировой арене по добычи соли (Илецкое, Баскунчакское, Эльтонское месторождения). Однако стоит отметить, что несмотря на то, что Россия способна обеспечить своих граждан необходимым количеством соли, есть недобросовестные производители, которые пренебрегают требованиями нормативно-технической документации, т.е. на рынок поступает фальсифицированная продукция.

Фальсификация – это действия, направленные на обман потребителя путем подделки товара с целью наживы. При фальсификации пищевых продуктов производители пытаются предоставлять им наиболее характерные свойства, но по факту не имеющие их.

Целью настоящего исследования является анализ качества пищевой соли, реализуемой на рынке г. Владивостока.

Для решения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести исследование органолептических и физико-химических показателей качества пищевой соли на соответствие требованиям нормативно-технической документации, а также показателей радиационной безопасности;
- провести экспертизу качества пищевой соли на предмет выявления качественной и информационной фальсификации;
- сравнить полученные данные с нормируемыми показателями, сделать вывод о качестве образцов и выявить фальсифицированные образцы.

Объектом исследования являются органолептические и физико-химические показатели пищевой соли различных предприятий-изготовителей. Настоящее исследование позволит выявить качественную и информационную фальсификацию пищевой соли, а также подтвердить ее качество.

Предметом исследования являются факторы, формирующие качество пищевой соли. К ним относятся сырье и процессы производства. Процессы производства в значительной мере

определяют товарные сорта соли. В зависимости от чистоты в соответствии с ГОСТ Р 51574-2018 выделяют четыре сорта соли: экстра, высший, первый и второй.

Проверить качество продукта можно посредством его экспертизы. Для этого необходимо знать регламентированные требования к продукции и методы определения показателей, которые установлены в нормативных документах, указанных в табл. 1.

Таблица 1 – Нормативно-техническая документация для экспертизы качества пищевой соли

Обозначение нормативного документа	Наименование нормативного документа	Область применения нормативного документа
ТР ТС 021/2011	О безопасности пищевой продукции	Технический регламент устанавливает обязательные для применения и исполнения на таможенной территории Таможенного союза требования безопасности к объектам технического регулирования
ТР ТС 022/2011	Пищевая продукция в части ее маркировки	Технический регламент распространяется на выпускаемую в обращение на единой таможенной территории Таможенного союза пищевую продукцию в части ее маркировки
ГОСТ Р 51574-2018	Соль пищевая. Общие технические условия	Стандарт распространяется на пищевую соль, представляющую собой хлористый натрий и изготовленную для внутреннего рынка и экспорта
ГОСТ 33770-2016	Соль пищевая. Отбор проб. Определение органолептических показателей	Стандарт распространяется на пищевую соль и устанавливает методы отбора и подготовки проб и определения органолептических показателей
ГОСТ Р 54729-2011	Соль поваренная пищевая. Определение массовой доли влаги термogrавиметрическим методом	Стандарт распространяется на пищевую поваренную соль и устанавливает термogrавиметрический метод определения массовой доли влаги в диапазоне измерений от 0,05 % до 5,00 %

Для проведения исследований на рынке г. Владивостока были приобретены четыре образца пищевой соли, представленные в табл. 2.

Таблица 2 – Результаты информационных данных маркировки исследуемых образцов пищевой соли

Наименования показателей	Фактические информационные данные маркировок продукции торговых марок				
	1	2	3	4	5
Наименование образца	Образец № 1 Соль пищевая каменная молотая для засолки и консервирования продуктов	Образец № 2 Соль пищевая молотая	Образец № 3 Соль поваренная пищевая выварочная	Образец № 4 Соль поваренная пищевая выварочная	
Наименование пищевой продукции	Соль Тыретская	Соль Илецкая	Соль Усольская	Соль Ростовская	
Сорт	Высший	Высший	Экстра	Экстра	

1	2	3	4	5
Состав	Массовая доля NaCl не менее 98,4 %	–	Хлористый натрий (NaCl), массовая доля не менее 99,7 %	Хлористый натрий (NaCl), массовая доля не менее 99,7 %; антислеживающий агент Е 536, массовая доля до 0,001 %
Гранулометрический состав	1,2 мм включительно, не менее 85 %. Свыше 2,5 мм, не более 3 %	До 1,2 мм включительно, не менее 85,0 %	До 0,8 мм включительно, не менее 75 %. Свыше 0,8 мм до 1,2 мм включительно, не более 25 %	До 0,8 мм включительно, не менее 75 %. Свыше 0,8 мм до 1,2 мм включительно
Дата производства	11.11.2019	31.06.2018	08.07.2019	05.08.2019
Срок хранения	2 года	Срок годности неограничен при соблюдении условий хранения	Срок годности неограничен при соблюдении условий хранения	2 года
Условия хранения	Хранить в сухом помещении	Хранить в сухом помещении	Хранить в сухом помещении	Хранить в сухом помещении
Наименование и местонахождение производителя	Россия, Иркутская область, Заларинский р-н, р.п. Тыреть 1-я мкр. Солерудник, д. 8	Россия, Оренбургская обл., г. Оренбург, Соль-Илецкий район, г. Соль-Илецк, ул. Южная, 1/1	Россия, Иркутская область г. Усолье-Сибирское, ул. Крупской, 60	Россия, Ростовская обл., г. Азов, ул. Дружбы, 13
Масса нетто, кг	1	1	1	1

Согласно информационным данным маркировки пищевой соли образец № 1 выработан по ГОСТ Р 51574-2018 «Соль пищевая. Общие технические условия» и полностью соответствует изложенным требованиям. Образец № 2 выработан по ГОСТ Р 51574-2000, который утратил силу с 01.09.2018 г., но так как образец выработан 31.06.2018 г., это не может считаться нарушением. Соль соответствует требованиям указанного стандарта. Образец № 3 произведен по ГОСТ Р 51574-2000, что отражено в маркировке, но это является нарушением, потому что ГОСТ Р 51574-2018 вступил в силу взамен ГОСТ Р 51574-2000 с 01.09.2018 г., а дата выработки этого образца 08.07.2019 г. Образец № 4 выработан по СТО 73502643-001-2012.

Соль пищевая представляет собой измельченные прозрачные кристаллы с выраженным вкусом и без запаха. Пищевая поваренная соль представляет собой практически чистый природный кристаллический хлористый натрий (NaCl), состоящий в чистом виде на 39,4 % из натрия и на 60,0 % – из хлора. В веществе могут присутствовать различные добавки (йод и другие минералы). Они придают бесцветным кристаллам сероватый, желтый или даже розовый оттенок.

Органолептическая оценка продукта может дать заключение о таких параметрах, как внешний вид, вкус, цвет, запах, нарушение процесса производства, хранения и транспортировки. Результат подобной оценки зачастую помогает принять окончательное решение о качестве продукции. В табл. 3 приведено сравнение результатов органолептической оценки образцов соли пищевой с нормами ГОСТ Р 51574-2018.

Таблица 3 – Результаты органолептического анализа исследуемых образцов пищевой соли

Наименование показателей	Наименование торговых марок соли				
	Требования по ГОСТ Р 51574-2018	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
Внешний вид	Кристаллический сыпучий продукт. Не допускается наличие посторонних механических примесей, не связанных с происхождением и способом производства соли	Кристаллический сыпучий продукт. Крупные кристаллики соли. Обнаружены механические примеси неизвестного происхождения	Кристаллический сыпучий продукт. Без примесей	Кристаллический сыпучий продукт. Без примесей	Кристаллический сыпучий продукт. Без примесей
Вкус	Соленый, без постороннего привкуса	Соленый, со сладким привкусом	Соленый, с горчинкой	Соленый, без постороннего привкуса	Соленый, без постороннего привкуса
Цвет	Белый	Белый, с сероватым оттенком	Белый, с желтизной	Белый	Белый
Запах	Без посторонних запахов	Без посторонних запахов	Без посторонних запахов	Без посторонних запахов	Без посторонних запахов

На основе полученных результатов органолептической оценки четырех образцов соли можно сделать вывод, что образцы № 1 и 2 не соответствуют требованиям ГОСТ Р 51574-2018 из-за наличия механических примесей неизвестного происхождения, постороннего привкуса и измененного цвета продукта.

Для более детального анализа качества пищевой соли был определен ее физико-химический показатель – массовая доля влаги (табл. 4). Влажность связана с энергетической ценностью и стойкостью продукта при хранении. Для определения этого показателя применяют стандартный метод, изложенный в ГОСТ Р 54729-2011 «Соль поваренная пищевая. Определение массовой доли влаги термogrавиметрическим методом». Определение заключается в вычислении массовой доли влаги на основе разности между массой взвешенной пробы соли до и после ее высушивания при температуре от 140 °С до 150 °С в течение 3 ч с последующим охлаждением.

Таблица 4 – Результаты оценки физико-химического показателя пищевой соли (массовая доля влаги)

Номенклатура показателей	Норма для пищевой соли по ГОСТ Р 51574-2018	Образец № 1	Образец № 2»	Образец № 3	Образец № 4
Массовая доля влаги, %, не более	Сорт экстра < 0,1	0,0197	0,0172	0,0172	0,0196
	Сорт высший < 0,7				

Полученные в ходе исследования значения влажности для всех образцов соли соответствуют норме, указанной в ГОСТ Р 51574-2018, что способствует ее лучшей сохраняемости, а это значит, что развитие посторонней микрофлоры будет протекать в продукте медленно.



Изготовитель продукции обязан производить пищевую соль таким образом, чтобы она соответствовала требованиям безопасности. Возможность радиационного загрязнения продовольствия обусловлена наличием радионуклидов стронция (Sr-90) и цезия (Cs-137), попавшим во внешнюю среду. Для данных образцов соли была проведена оценка содержания радионуклидов Sr-90 и Cs-137 (табл. 5).

Таблица 5 – Результаты оценки содержания радионуклидов Sr-90 и Cs-137 в образцах пищевой соли

Наименование показателей	Наименование торговых марок пищевой соли			
	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
Активность радионуклида Sr-90, Бк/ кг	< 56,1	< 82,6	< 30,8	< 54,7
Активность радионуклида Cs-137, Бк/ кг	3,25 ± 2,94	< 2,5	< 2,4	< 2,5

Для определения содержания радионуклидов использовался сцинтилляционный метод регистрации ионизирующего излучения с применением универсального спектрометрического комплекса «Гамма плюс» согласно ГОСТ 32161-2013 «Продукты пищевые. Метод определения содержания цезия Cs-137» и ГОСТ 32163-2013 «Продукты пищевые. Метод определения содержания стронция Sr-90».

Исходя из данных табл. 5, образец № 3 обладает наименьшей активностью радионуклида Sr-90. Наибольшую активность имеет образец № 2. Все образцы равнозначны по содержанию радиоизотопа Cs-137. Соответственно, более безопасен для потребителя образец № 3.

По результатам исследования образцов пищевой соли по органолептическим, физико-химическим показателям и информационным данным маркировки пищевой продукции наилучшими свойствами обладает образец № 3 – соль Усольская, которая соответствует нормативным значениям и имеет лучшие показатели. Этот образец обладает наименьшей активностью радионуклида Sr-90, что также выделяет его по сравнению с другими.

Образцы № 1 и 2 – соль Тыретская и соль Илецкая – не прошли органолептическую проверку из-за наличия механических примесей, постороннего привкуса и измененного цвета продукта. Таким образом, была выявлена ассортиментная фальсификация. Можно предположить, что производитель заменил часть высокосортной соли более низкосортной.

Отсутствие информации о составе продукта у образца № 2 является несоответствием стандарту, что расценивается как нарушение прав потребителей на достоверную информацию. Информационная фальсификация – это обман потребителя с помощью неточной или искаженной информации о товаре. У других образцов искажение по маркировке выявлено не было.

Образец № 4 – соль Ростовская – изготовлен по стандарту организации и имеет в своем составе антислеживающий агент Е 536 (калий железистосинеродистый 3-водный (ферроцианид калия), что допускается ГОСТ Р 51574-2018, но не может превышать установленные допустимые уровни. По проведенным исследованиям этот образец имел средние показатели, без особых нарушений. Физико-химический показатель пищевой соли (массовая доля влаги) во всех образцах не превысил нормативное значение.

Таким образом, можно считать обоснованным и целесообразным использование в приготовлении пищи образец № 3 – соль Усольская, поскольку он оказался самым качественным.

### Список использованной литературы

1. ТР ТС 021/2011. О безопасности пищевой продукции. Утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880. – 242 с.

2. ТР ТС 022/2011. Пищевая продукция в части её маркировки. Утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 881. – 29 с.
3. ГОСТ Р 51574-2018. Соль пищевая. Общие технические условия. Введ. 2018-09-01. – М.: Стандартинформ, 2018. – 16 с.
4. ГОСТ 32161-2013. Продукты пищевые. Метод определения содержания цезия Cs-137. Введ. 2014-07-01. – М.: Стандартинформ, 2013. – 6 с.
5. ГОСТ 32163-2013. Продукты пищевые. Метод определения содержания стронция Sr-90. Введ. 2014-07-01. – М.: Стандартинформ, 2013. – 6 с.
6. ГОСТ Р 54729-2011. Соль поваренная пищевая. Определение массовой доли влаги термogrавиметрическим методом. Введ. 2013-01-01. – М.: Стандартинформ, 2013. – 12 с.
7. Оценка органолептических показателей поваренной соли [Электронный ресурс]. – [https://ozlib.com/882299/tovarovedenie/otsenka\\_organolepticheskikh\\_pokazateley\\_povarennoy\\_soli](https://ozlib.com/882299/tovarovedenie/otsenka_organolepticheskikh_pokazateley_povarennoy_soli) (Дата обращения: 02.04.2020).

S.A. Botvinkova  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### **ANALYSIS OF THE QUALITY OF EDIBLE SALT SOLD IN THE MARKET OF VLADIVOSTOK**

*The article presents the results of studies on organoleptic and physico-chemical indicators of the quality of edible salt, as well as indicators of radiation safety. Experimentally established the presence of high-quality and informational falsification of the studied products.*

**Сведения об авторе:** Ботвинкова Софья Александровна, гр. СТб-112, e-mail: sofia1701jan@yandex.ru

О.А. Голотина  
 Научный руководитель – Е.Г. Тимчук, канд. техн. наук, доцент  
 ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
 Владивосток, Россия

## РАЗРАБОТКА ЙОГУРТА НА ОСНОВЕ ФУНКЦИИ РАЗВЕРТЫВАНИЯ

*Представлены результаты разработки йогурта на основе функции развертывания.*

В современных условиях отечественного рынка потребителей пищевой продукции успешность деятельности предприятия зависит от способности удовлетворять требованиям потребителей в безопасной и качественной продукции. Молочные продукты являются важной частью в рационе человека. Но, к сожалению, не у всех производителей эти продукты будут безопасными и качественными. Так как, во-первых, молочные продукты являются благоприятной средой для развития микрофлоры, что приводит к их порче. Во-вторых, на отечественном рынке наблюдается высокий спрос различных видов молочных продуктов, в том числе и йогуртных.

Актуальность выбранной темы состоит в том, что для стабильной и успешной деятельности предприятия от производителей требуется в условиях конкуренции поиск новых путей создания безопасной и качественной продукции с целью удовлетворения требований потребителя.

Целью данной статьи является разработка йогурта на основе функции развертывания.

Для решения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- определить основные критерии, на которые опирается покупатель, выбирая йогурт, и составить рейтинг важности;
- построить матрицу взаимосвязей;
- построить дом качества йогурта.

Для выполнения первого этапа были определены основные критерии, на которые опирается покупатель, выбирая йогурт. Критерии были получены с помощью опроса.

Список самых важных критериев качества йогурта:

- вкус и запах продукта;
- жирность продукта;
- упаковка;
- отсутствие консервантов;
- срок годности.

Определение рейтинга важности для потребителя. Для этого было произведено ранжирование требований потребителя по степени важности. Была применена матрица приоритетов, таблица.

### Матрица приоритетов

Сравнение требований	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	N <sub>5</sub>
N <sub>1</sub>	1	0	0	1	1
N <sub>2</sub>	0	1	0	1	1
N <sub>3</sub>	1	1	1	1	1
N <sub>4</sub>	0	0	0	1	0
N <sub>5</sub>	1	0	0	1	1
Итого	3	2	1	5	4
Ранг	3	4	5	1	2

Примечание. N<sub>1</sub> – вкус и запах, N<sub>2</sub> – % жирности, N<sub>3</sub> – упаковка, N<sub>4</sub> – наличие консервантов, N<sub>5</sub> – срок годности.

Выяснилось, что наиболее важным требованием является отсутствие консервантов в продукте.

На втором этапе была построена матрица взаимосвязей между требованиями потребителя и техническими требованиями. Устанавливают слабые, средние и сильные связи. Каждая из которых оценивается в определенное количество баллов. Слабая связь – 1 балл, средняя связь – 3 балла, сильная связь – 9 баллов. С целью отображения применялись символичные обозначения:

- A – слабая связь;
- E – средняя связь;
- O – сильная связь.

На третьем этапе проводили построение дома качества йогурта. Один из методов включения в процесс проектирования конкретных требований будущего потребителя называют развертыванием функции качества. Процесс QFD начинается с изучения мнений потребителей, в результате чего определяется, какими характеристиками должна обладать продукция наивысшего качества. В ходе исследования рынка определяются запросы и предпочтения потребителей, после чего они подразделяются на категории, получившие название требования потребителя [3].

Достоинства и недостатки метода QFD:

- позволяет наиболее эффективным способом идентифицировать ожидания потребителей, выделять среди них ключевые (с точки зрения достижения успеха организации) требования и воплощать их в продукцию, оптимизируя технические характеристики проекта по степени удовлетворенности потребителя;

- обеспечивает гарантии того, что потребители примут и воспользуются новой (модернизируемой старой) продукцией еще до того, как она будет произведена и поставлена на рынок;

- резко сокращает время цикла «Исследование рынка – проектирование – производство – сбыт»; снижает затраты на выпуск опытной партии продукции (на 20–40 %), а затраты на предварительную разработку продукции – более чем в 5 раз;

- обеспечивает большую рыночную долю благодаря более раннему появлению на рынке продукции с более высоким уровнем качества;

- более четко определяет процессы самой организации, нуждающиеся к тому же в меньшей переделке, начиная с того времени, как продукция будет запущена в производство;

- предоставляет возможность оптимально распределять, а значит – наиболее эффективно использовать ограниченные ресурсы организации для обеспечения как тактических, так и стратегических целей;

- прививает специалистам партисипативный стиль работы и заставляет их работать не «на отдел», а «на проект», чему очень способствует графический способ представления основной информации, делающий ее понятной для представителей всех отделов организации.

В данной расчётно-графической работе (рисунок) был произведен анализ продукции – йогурт. Также определена важность для потребителя, самым важным критерием выбора йогурта среди потребителей оказались консерванты, люди предпочитают натуральные йогурты, с наименьшим количеством добавок.

Результатом работы стал выбор таких растительных функциональных ингредиентов йогурта, как айва и яблоки. Данные продукты имеют высокое содержание пектиновых веществ и, как следствие, обладают выраженными желеобразующими свойствами, что было необходимым условием для получения мармеладных шариков. Кроме этого, выбранные нами продукты имеют высокую пищевую ценность и обладают заданными функциональными свойствами [2]. Установлено, что айва отличается высоким содержанием: железа 30 % (в расчете на норму потребления), калия 5,76 %, кальция, магния и фосфора 2,3, 3,5 и 3,25 % соответственно, содержит дубильные вещества, а именно, танин, которые влияют на состояние пищеварительного тракта, поэтому айву полезно употреблять при расстройствах желудка, диарее, колитах, метеоризме и некоторых хронических заболеваниях желудочно-кишечного тракта. Добавление айвы в продукт способствует повышению содержания β-каротина, вита-

мина С, В<sub>2</sub>, Е, пищевых волокон. Витамин С содержится в айве в большом количестве и обладает гипохолестеринемическим эффектом, который усиливается в присутствии клетчатки. Магний, железо, содержащиеся в ее составе, поддерживают процессы кроветворения и оберегают организм от малокровия, а калий и кальций способствуют поддержанию нормального состояния стенок кровеносных сосудов. В айве содержится большое количество пищевых волокон, которые снижают уровень холестерина в крови. Известен антитоксический эффект пищевых волокон: они способны адсорбировать и выводить из организма различные соединения, в том числе экзо- и эндогенные токсины, тяжелые металлы. Недостаток пищевых волокон ведет к возникновению атеросклероза, гипертонии, диабета.

Как делать		Технические характеристики					
		Важность для потребителя					
Что делать		С добавками	От 1.2 до 2.5%	От 2.7 до 4.5%	Пластиковая	Регулятор кислотности	Стабилизаторы
		Ожидание потребителя	Вкус и запах	3	ò		
% жирности	4			Ë	ò	À	
Упаковка	5						
Наличие консервантов	1						ò
Срок годности	2					Ë	ò

Дом качества йогурта

Для улучшения вкуса продукта, снижения калорийности и усиления лечебно-профилактических свойств йогурта предлагается использовать стевиозид [1]. Стевиозид – гликозид из экстракта растений рода Стевия. Обладает бактерицидными свойствами и противогрибковым действием, нормализует работу ЖКТ. Используется как перспективный сахарозаменитель: при сахарном диабете I и II типов; алиментарном ожирении; гипертонической болезни; атеросклерозе; сердечно-сосудистых заболеваниях. Данные свойства подтверждают целесообразность применения данного подсластителя в обогащенном йогурте.

Плоды и ягоды являются источниками глюкозы и фруктозы, витаминов, минеральных веществ, фенольных соединений, пищевых волокон. Разработанный продукт полностью отвечает принципам здорового питания: йогурт лечебно-профилактического назначения, с натуральными наполнителями, обогащенный витаминами и минеральными веществами, пи-

щевыми волокнами, с заменой сахара. Продукт является конкурентоспособным на рынке йогуртов за счет внесения наполнителя в форме мармеладных шариков.

### **Список использованной литературы**

1. Стевия и стевиозид как натуральные подсластители // Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журн. – 2009. – № 3. – С. 739.
2. Пат. RUS 2262277 05.04.2004. Способ получения биологически активной добавки / Горлов И.Ф., Осадченко И.М., Лупачева Н.А.
3. Маркушина Е. Структурирование функции качества (QFD) // Управление изменениями в компании: электронный журн..

O.A. Golotina

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### **DEVELOPING YOGURT BASED ON THE DEPLOYMENT FUNCTION**

*The article presents the results of the development of yogurt based on the deployment function.*

**Сведения об авторе:** Голотина Ольга Александровна, гр. СТб-212, e-mail: olya.mamchenko.18@mail.ru

В.О. Дорофеева, В.Г. Саркисян  
Научный руководитель – А.Л. Блинова, старший преподаватель  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА СОСИСОК, РЕАЛИЗУЕМЫХ НА РЫНКЕ Г. ВЛАДИВОСТОКА**

*Представлены результаты исследования по органолептическим и физико-химическим показателям сосисок. Выявлены польза и вред продукта. Проведена сравнительная оценка качества исследуемых образцов.*

В настоящее время производители все чаще прибегают к обману потребителя в корыстных целях. Чтобы получить больше прибыли при производстве, недобросовестный производитель снижает себестоимость товара, тем самым получая больше, нежели если товар был бы изготовлен высокого качества по всем нормам стандарта, используемого при производстве определенной продукции.

Мясной продукт является одним из самых часто употребляемым, поэтому его качество значительно отражается на здоровье населения. Мясные продукты имеют большую разновидность, одним из распространённых продуктов можно считать сосиски. Сосиски употребляют в любом возрасте, у многих они являются основным продуктом для завтрака или перекуса. Сосиски – любимое лакомство детей, нельзя пренебрегать качеством этого продукта при выборе производителя. При приобретении сосисок низкого качества потребитель показывает то, что его устраивает качество товара и порождает дальнейшее производство низкокачественного продукта.

Актуальностью данной статьи является помощь потребителю при выборе производителя сосисок, для сохранения нашего здоровья и уменьшения недобросовестных производителей на рынке.

Исходя из актуальности обозначенной проблемы, целью настоящего исследования является проведение сравнительной характеристики качества сосисок, реализуемых на рынке г. Владивостока.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд следующих задач:

- анализ теоретических аспектов формирования качества сосисок;
- выявление влияния сосисок на организм человека;
- проведение сравнительной оценки качества взятых образцов сосисок.

Объектом исследования являются органолептические и физико-химические показатели молочных сосисок различных предприятий-изготовителей. Настоящее исследование позволит выявить наличие количественной и качественной фальсификации молочных сосисок, а также подтвердить ее качество.

Предметом исследования являются факторы, формирующие качество молочных сосисок. К ним относятся сырье и процессы производства. Процессы производства в значительной мере определяют качество сосисок.

Фальсификация – это подделка, выдаваемая за настоящую вещь, изменение (обычно с корыстной целью) вида или свойства предметов.

Колбасные изделия присутствуют в рационе практически каждого из нас. Это вполне объяснимо: продукты указанной категории приготовлены из мяса, а значит, имеют высокую питательную ценность. Помимо, собственно, разного рода колбас мы часто приобретаем сардельки или сосиски. Эти миниатюрные колбасные изделия прекрасно утоляют чувство голода и сочетаются практически с любым гарниром [1].

Сосиски – вареное колбасное изделие, имеющее цилиндрическую или удлиненно-овальную форму, диаметром или поперечным размером не более 32 мм, предназначенное для употребления в пищу преимущественно в горячем виде [2].

В качестве фарша используют мясо птицы, свинину или говядину. Однако недобросовестные производители экономят на здоровье граждан и используют всего лишь 25 % мясного фарша. Дополнительно в состав добавляют крахмалосодержащие ингредиенты, растительные протеины, чаще это соевый белок. В норме сосиски должны иметь серо-розовый оттенок, однако из-за большого количества красителей цвет получается более ярким и чисто розовым.

Поскольку колбасные изделия содержат достаточно много воды, а в сосисках ее содержание может достигать 70 %, то у фальсификаторов имеется большой простор в этой области. Для удержания повышенной воды в данных изделиях в них обычно вводят водосвязывающие компоненты: крахмал, камеди, декстрины, инулин и другие полисахаридные комплексы. Установлено, что сосиски с содержанием только 3–5 % крахмала удерживают воды на 20–25 % больше, нежели сосиски без примеси крахмала.

При изготовлении сосисок используют показатели качества, взятые из ГОСТ Р 52196-2011 «Изделия колбасные вареные. Технические условия», которые представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1 – Органолептические показатели сосисок

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Батончики с чистой, сухой поверхностью
Консистенция	Нежная, сочная
Цвет и вид на разрезе	Розовый или светло-розовый фарш, однородный, равномерно перемешан
Запах и вкус	Свойственные данному виду продукта, без посторонних привкуса и запаха, с ароматом пряностей, в меру соленый
Форма и размер	Открученные или перевязанные батончики длиной от 9 до 13 см, в оболочке диаметром от 18 до 27 мм; длиной не более 8 см, в оболочке диаметром от 14 до 18 мм

Таблица 2 – Физико-химические показатели молочных сосисок

Наименование показателя	Характеристика и значение показателя для сосисок
	Категория Б
Состав	Свинина, говядина, вода, яйца куриные или меланж яичный, молоко коровье сухое цельное или обезжиренное, соль поваренная пищевая, сахар-песок, пряности (перец черный, перец душистый, орех мускатный или кардамон)
Массовая доля жира, %, не более	28,0
Массовая доля белка, %, не менее	11,0
Массовая доля хлористого натрия (поваренной соли), %, не более	2,0
Массовая доля нитрита натрия, %, не более	0,005
Остаточная активность кислой фосфатазы, %, не более	0,006



К реализации не допускаются сосиски:

- с загрязнением на оболочке;
- рыхлым фаршем;
- серым цветом батончиков;
- наличием бульонно-жировых отеков;
- наличием крупных пустот на разрезе батончиков размером более 5 мм;
- лопнувшими или поломанными батонами;
- нарушением целостности оболочки батончиков или упаковки (для продукции, упакованной под вакуумом или в модифицированной атмосфере).

Вся польза сосисок может быть измерена качеством и количеством мяса, из которого они сделаны. Если продукт приготовлен по всем нормам и технологиям из высококачественного сырья, то он полезен в качестве энергетического блюда, которым легко можно восполнить потерю энергии при физических нагрузках.

Помимо положительного качества, данный продукт имеет еще больше отрицательных. На сегодняшний день в составе сосисок практически нет мяса, что очень сильно огорчает потребителя, но не останавливает в употреблении. Также в современных сосисках очень много аллергенов, что особенно вредно для маленьких детей, которые из-за большой концентрации вкусовых усилителей очень их любят. Родителям следует полностью исключить из детского меню этот продукт питания, поскольку он может вызвать выработку зависимости от химических ингредиентов, что в будущем не позволит ребенку получать удовольствие от вкусной и здоровой пищи. Современные сосиски содержат в себе все балластные химические вещества, которые могут либо не усвоиться в организме, либо, что еще хуже, вызвать возникновение хронической болезни. Категорически нельзя употреблять эти колбасные изделия детям в возрасте до 3 лет, беременным, людям с нарушениями в сердечно-сосудистой системе, желудочно-кишечном тракте, больным с репродуктивными нарушениями, патологиями в области печени, почек и желчного пузыря, артритом, артрозом, диабетом, ожирением, подагрой, проблемами со щитовидной железой [3].

Для определения всех интересующих характеристик молочных сосисок необходимо составить наглядную таблицу, где будут отражены все важные параметры этого продукта. Результаты информационных данных о маркировке молочных сосисок представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Результаты информационных данных маркировки молочных сосисок

Наименование показателей	Фактические данные			
	1	2	3	4
Наименование образца	Образец № 1 Сосиски «Молочные»	Образец № 2 Сосиски «Ратимир»	Образец № 3 Сосиски «Молочные»	
Сорт	Высший	Высший	Высший	
Наименование и местонахождение предприятия-изготовителя	Приморский край, г. Владивосток, Россия	Приморский край, г. Владивосток, Россия	Приморский край, г. Находка, Россия	
Вес, кг	0,42	0,34	0,4	
Товарный знак изготовителя (при наличии)				
Бренд	Торговый дом «ВИК»	Ратимир	Надежда-95	

1	2	3	4
Состав	Свинина, говядина, вода, сухой яичный меланж, молоко сухое, нитритно-посолочная смесь (соль, фиксатор окраски – нитрит натрия), влагоудерживающий агент (лактат натрия), регуляторы кислотности (пищевые фосфаты), сахар, перец белый молотый, орех мускатный	Свинина полужирная, говядина 1-го сорта, вода питьевая, молоко сухое, соль нитритная (соль пищевая, фиксатор окраски – нитрит натрия), яичный порошок, соль пищевая, комплексная пищевая добавка (регуляторы кислотности: пиро-, трифосфаты, усилитель вкуса – глутамат натрия, виноградный сахар, антиокислитель – аскорбиновая кислота, экстракты натуральных специй и пряностей), соевый белок, экстракт мускатного ореха	Свинина, говядина, вода питьевая, молоко сухое, яичный порошок, посолочная смесь (соль поваренная пищевая, нитрит натрия), стабилизаторы (пищевые фосфаты), натуральные пряности, усилители вкуса (глутамат натрия), антиокислитель (аскорбат натрия)
Белки в 100 г. продукта, г	11	11	10
Жиры в 100 г. продукта, г	28	28	37
Углеводы в 100 г. продукта, г	–	–	–
Энергетическая ценность в 100 г. продукта	296 ккал/1237 кДж	296 ккал/1223кДж	373 ккал/1550 кДж
Условия хранения	Общий срок годности при температуре от 0 до 6 °С не более 35 сут. После вскрытия упаковки при температуре от 0 до 6 °С и относительной влажности воздуха не выше 75 % не более 5 сут, не превышая общий срок годности	Хранить при температуре от 0 до 6 °С и относительной влажности воздуха 75 %	Хранить при температуре от 0 до 6 °С и относительной влажности воздуха 70 % - 80 %
Срок хранения	Не более 10 сут	30 сут	5 сут
НД на продукцию	ГОСТ Р 52196 - 2011	ГОСТ Р 52196-2011	ГОСТ 23670 - 2019
Информация о подтверждении соответствия			

По результатам исследования образцов сосисок по органолептическим, физико-химическим показателям, информационным данным маркировки в составе образца № 1 обнаружен влагоудерживающий агент, в образцах № 2 и 3 – усилитель вкуса, также в образцах выявлено несоответствие с нормативным документом по норме содержания жира в 100 г

продукта. Соответственно, нарушений больше выявлено в образце № 3 (изготовитель: ООО «Надежда-95»). При сопоставлении цены и качества наилучшим образцом можно считать образец № 1 (Изготовитель: «Торговый дом «ВИК»).

### Список использованной литературы

1. Сосиски, состав, польза и вред сосисок. – URL: <http://woman-lives.ru/food/sosiski.html/> (дата обращения: 13.04.2020).
2. ГОСТ Р 52196-2011. Изделия колбасные вареные. Технические условия. – Введ. 2011-12-13. – М.: Стандартинформ. 2012. – 35 с.
3. Сосиски: история, полезные свойства, рецепты. – URL: <https://foodandhealth.ru/myaso/sosiski/> (дата обращения: 13.04.2020).

O.V. Dorofeeva, V.G. Sarkisyan  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE QUALITY OF SAUSAGES SOLD ON THE VLADIVOSTOK MARKET

*The article presents the results of a study on the organoleptic and physical-chemical parameters of sausages. The benefits and harms of the product have been identified. A comparative assessment of the quality of the samples was carried out.*

**Сведения об авторах:** Дорофеева Вероника Олеговна, гр. СТб-112, e-mail: [3nika@list.ru](mailto:3nika@list.ru),  
Саркисян Валерия Георгиевна, гр. СТб-112, e-mail: [lera-sarkisyan@mail.ru](mailto:lera-sarkisyan@mail.ru)

В.О. Дорофеева  
Научный руководитель – В.С. Паначина, ассистент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФУНКЦИИ ЖЕЛАТЕЛЬНОСТИ ХАРРИНГТОНА ЙОГУРТА И ПРОДУКТА ЙОГУРТНЫЙ**

*Представлены результаты исследования по органолептическим и физико-химическим показателям йогурта. Выявлена разница между йогуртом и йогуртным продуктом. Проведена сравнительная оценка качества на основе использования функции желательности Харрингтона йогурта и продукта йогуртный.*

В настоящее время в стране наблюдается экономический спад, что ведет к тому, что недобросовестные производители удешевляют себестоимость продукта за счет изменения состава и качественных характеристик пищевых продуктов, относительно изготавливаемой по ГОСТ. Соответственно, потребитель, желающий приобрести продукт с определенными свойствами и несущий определенную пользу, чаще всего получает ее в разы меньше или же не получает вовсе.

В условиях нынешнего рыночного изобилия потребитель не осведомлен в различии продуктов со схожими названиями, но абсолютно разной пищевой и биологической ценностью, которые, по его мнению, отличаются только ценовой категорией. Ярким примером данного аспекта является йогурт и продукт йогуртный. Если йогурт – это живая микрофлора, то в йогуртном продукте нет живых бактерий, так как его термически обработали, такой продукт потом хранится при комнатной температуре достаточно долго, но при этом по вкусу данные продукты практически не отличить. Цель производителей состоит в том, чтобы получить экономическую выгоду за счет увеличения сроков годности, но при этом не каждый потребитель знает, что данный продукт не обладает полезными свойствами, так как кислomолочная микрофлора погибает, теряется его биологическая ценность.

Исходя из вышесказанного, целью настоящего исследования является проведение сравнительной оценки качества йогурта и продукта йогуртный на основе использования функции желательности Харрингтона.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд следующих задач:

1. Определить показатели качества йогурта и продукта йогуртный.
2. Дать сравнительную оценку качества йогурта и продукта йогуртный.
3. Провести сравнительную оценку качества йогурта и продукта йогуртный на основе использования функции желательности Харрингтона.

Объектом исследования является йогурт и продукт йогуртный.

Предметом исследования является сравнительная оценка показателей качества йогурта и продукта йогуртный.

Каждый из нас знает, что молочные продукты являются полезными для здоровья человека, так как оказывают благоприятное влияние на его организм. Всем давно известно о лечебных и профилактических свойствах молока и других молочных продуктов. С детства взрослые приучают детей пить молоко, говоря о его полезных свойствах для развития и роста. Таким образом, все имеют представление об огромной пользе продуктов, основанных на молоке.

Йогурт является одним из самых популярных молочных продуктов. Этот продукт есть в каждом магазине. При таком огромном количестве данного вида продукции каждый может выбрать для себя самый подходящий вариант: молочные (классические); фруктовые; с кусочками фруктов, злаков, сухофруктов, шоколада, карамели; богатые на витамины и другие варианты этого замечательного десерта. Это любимое лакомство как детей, так взрослых. Йогурт – отличный десерт для перекуса в рабочее время или на завтрак. Это кисломолочный продукт, имеющий свою особую микрофлору [2].

В последнее время на полках магазинов появился йогуртный продукт, который на вкус практически не отличишь от йогурта, однако между ними есть разница. Поэтому тем, кто беспокоится о своем здоровье, нужно знать об этом.

Йогурт – кисломолочный продукт с повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ молока, произведенный с использованием смеси заквасочных микроорганизмов – термофильных молочнокислых стрептококков и болгарской молочнокислой палочки, концентрация которых должна составлять не менее чем  $10^7$  КОЕ (колониеобразующие единицы) в 1 г продукта, с добавлением или без добавления различных немолочных компонентов [1].

В ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» описаны органолептические и физико-химические показатели к данной продукции.

По органолептическим показателям представлены такие критерии, как внешний вид, консистенция, вкус, запах и цвет.

Внешний вид и консистенция йогурта характеризуются следующим: однородная в меру вязкая жидкость, в зависимости от добавления стабилизаторов может быть желеобразной или кремообразной, с наличием пищевкусных компонентов, если это требуется.

Вкус и запах – кисломолочный, в меру сладкий (при добавлении сахара или подсластителя), обусловленный добавленными компонентами (при их наличии). Цвет – молочно-белый или же обусловленный добавленными компонентами [1].

По физико-химическим показателям продукт должен соответствовать следующим требованиям:

- массовая доля жира – 0,5–2,0 %;
- массовая доля сахарозы или общего сахара – не менее 22,0 %;
- массовая доля общих сухих веществ – не менее 29,0 %;
- кислотность – не более 75–140Т, температура при выпуске с предприятия – 4...-2 С°;
- массовая доля жира – 2,5–4,0 %;
- массовая доля СОМО – 10,0–11,5 % [1].

Для проведения исследований в магазинах г. Владивостока были приобретены йогурт «ГринАгро» «Малина» и йогуртный продукт пастеризованный «Нежный сливочный» с соком малины, которые представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты информационных данных маркировки йогурта и йогуртного продукта

Наименование показателей	Фактические данные	
	Йогурт «ГринАгро» «Малина»	Продукт йогуртный пастеризованный «Нежный сливочный» с соком малины
1	2	3
Вес, г	100	150
Товарный знак изготовителя (при наличии)		
Состав	Молоко нормализованное, фруктовый наполнитель «Малина» (сахар, вода, малина, стабилизатор – пектин, регулятор кислотности – цитрат натрия, стабилизатор – гуаровая камедь, ароматизатор «Малина», краситель – кармин, сахар, комплексная пищевая добавка – желатин, гуаровая камедь с использованием йогуртной закваски	Молоко нормализованное, вода питьевая, сахар, глюкозно-фруктовый сироп, загуститель дикрахмаладипат ацетилованный, сыворожка сухая молочная, наполнитель (вода питьевая, сок малины концентрированный, ароматизатор, краситель кармины, загуститель дикрахмалфосфат оксипропилированный, сок красной свеклы концентрированный, регуляторы кислотности цитраты натрия и лимонная кислота), желатин пищевой, лактоза, закваска

1	2	3
Белки в 100 г продукта, г	3,2	2,4
Жиры в 100 г продукта, г	3,5	5,0
Углеводы в 100 г продукта, г	15,6	16,0
Молочнокислые микроорганизмы не менее	10 <sup>7</sup> КОЕ	–
Энергетическая ценность в 100 г продукта	110 ккал/450 кДж	120 ккал/510кДж
Условия хранения	Хранить при температуре от 2 до 6 °С	Хранить при температуре от 2 до 25 °С
Срок хранения	20 сут	4 месяца
НД на продукцию	ТУ 9222-001-00419785-2014	ТУ 10.51.56-045-18255315-2017

По данным, представленным в табл. 1, можно заметить колоссальную разницу между йогуртом и йогуртным продуктом в сроке хранения, в составе и в пищевой ценности продукта. Образец № 2 является более калорийным, с добавлением большого количества консервантов и имеет длительный срок годности, что подтверждает вышеприведенную теорию о том, что, экономя на продукте, из которого потребитель хочет получить определенную пользу, чаще всего получает ее в разы меньше или же не получает вовсе.

Для сравнения двух образцов по органолептическим показателям следует провести сравнительную оценку качества на основе использования функции желательности Харрингтона, для этого был разработан опросный лист, представленный в табл. 2.

Таблица 2 – Опросный лист на основе использования функции желательности Харрингтона

Показатель	Характеристика	Баллы	Желательность
1	2	3	4
Цвет	Молочный с слабо заметным розовым оттенком	5	Очень хорошо
	Молочно-белый	4	Хорошо
	С сильно заметным розовым оттенком	3	Удовлетворительно
	Серый	2	Плохо
	Неоднородный серый с желтым	1	Очень плохо
Вкус	Молочный с привкусом малины	5	Очень хорошо
	Молочный без привкуса малины	4	Хорошо
	Молочный, не сладкий	3	Удовлетворительно
	Слегка кислый	2	Плохо
	Кислый	1	Очень плохо
Запах	Приятный малиновый	5	Очень хорошо
	Молочный с слабым ароматом малины	4	Хорошо
	Натуральный кисломолочный	3	Удовлетворительно
	Слегка кислый	2	Плохо
	Неприятный кислый	1	Очень плохо

1	2	3	4
Консистенция	Однородная в меру вязкая жидкость	5	Очень хорошо
	Желеобразная	4	Хорошо
	Однородная не в меру жидкая	3	Удовлетворительно
	Неоднородная вязкая жидкость	2	Плохо
	Расслоение жидкости и вязкой текстуры	1	Очень плохо
Общая приемлемость	Очень хороший продукт	5	Очень хорошо
	Хороший продукт	4	Хорошо
	Удовлетворительный продукт	3	Удовлетворительно
	Плохой продукт	2	Плохо
	Очень плохой продукт	1	Очень плохо
Цена по мнению потребителя	30 руб.		Очень хорошо
	50 руб.		Хорошо
	20 руб.		Удовлетворительно
	80 руб.		Плохо
	15 руб.		Очень плохо

После для оценки показателей качества необходимо провести экспертную оценку представленных объектов в соответствии с выбранными показателями. Для этого выбранные образцы йогурта и йогуртного продукта, а также разработанный опросный лист были представлены экспертной комиссии, состоящей из 3 человек, полученные данные экспертной оценки зафиксированы в табл. 3.

Таблица 3 – Экспертная оценка представленных образцов

№ эксперта	Показатель	Характеристика	Баллы	Желательность
1	2	3	4	5
1	Цвет	Молочный с слабо заметным розовым оттенком	5	Очень хорошо
	Вкус	Молочный без привкуса малины	4	Хорошо
	Запах	Приятный малиновый	5	Очень хорошо
	Консистенция	Однородная не в меру жидкая	3	Удовлетворительно
	Цена	50 руб.		Хорошо
	Общая приемлемость	Хороший продукт	4,2	Хорошо
2	Цвет	Молочный с слабо заметным розовым оттенком	5	Очень хорошо
	Вкус	Слегка кислый	2	Плохо
	Запах	Приятный малиновый	5	Очень хорошо
	Консистенция	Однородная в меру вязкая жидкость	5	Очень хорошо
	Цена	50 руб.		Хорошо
	Общая приемлемость	Хороший продукт	4,2	Хорошо
3	Цвет	Молочный с слабо заметным розовым оттенком	5	Очень хорошо
	Вкус	Слегка кислый	2	Плохо
	Запах	Слегка кислый	2	Плохо
	Консистенция	Желеобразная	4	Хорошо
	Цена	30 руб.		Очень хорошо
	Общая приемлемость	Удовлетворительный продукт	3,6	Удовлетворительно

1	2	3	4	
Продукт йогуртный пастеризованный «Нежный сливочный»				
1	Цвет	С сильно заметным розовым оттенком	3	Удовлетворительно
	Вкус	Молочный с привкусом малины	5	Очень хорошо
	Запах	Молочный с слабым ароматом малины	4	Хорошо
	Консистенция	Неоднородная вязкая жидкость	2	Плохо
	Цена	20 руб.		Удовлетворительно
	Общая приемлемость	Удовлетворительный продукт	3,4	Удовлетворительно
2	Цвет	С сильно заметным розовым оттенком	3	Удовлетворительно
	Вкус	Молочный с привкусом малины	5	Очень хорошо
	Запах	Приятный малиновый	5	Очень хорошо
	Консистенция	Желеобразная	4	Хорошо
	Цена	15 руб.		Очень плохо
	Общая приемлемость	Удовлетворительный продукт	3,6	Удовлетворительно
3	Цвет	С сильно заметным розовым оттенком	3	Удовлетворительно
	Вкус	Молочный с привкусом малины	5	Очень хорошо
	Запах	Молочный с слабым ароматом малины	4	Хорошо
	Консистенция	Неоднородная вязкая жидкость	2	Плохо
	Цена	20 руб.		Удовлетворительно
	Общая приемлемость	Удовлетворительный продукт	3,4	Удовлетворительно

Далее рассматривалась общая приемлемость для каждого показателя, табл. 4.

Таблица 4 – Общая приемлемость для каждого показателя

№ образца	Показатель	Балл	Желательность
№ 1 Йогурт «ГринАгро»	Цвет	5	Очень хорошо
	Вкус	2,7	Плохо
	Запах	4	Хорошо
	Консистенция	4	Хорошо
	Цена	4,7	Хорошо
	Общая приемлемость	4	Хорошо
№ 2 Продукт йогуртный пастеризованный «Нежный сливочный»	Цвет	3	Удовлетворительно
	Вкус	5	Очень хорошо
	Запах	4,3	Хорошо
	Консистенция	2,7	Плохо
	Цена	2,3	Плохо
	Общая приемлемость	3,5	Удовлетворительно

По данным результатам исследования были построены функции желательности, представленные на рис. 1–2.



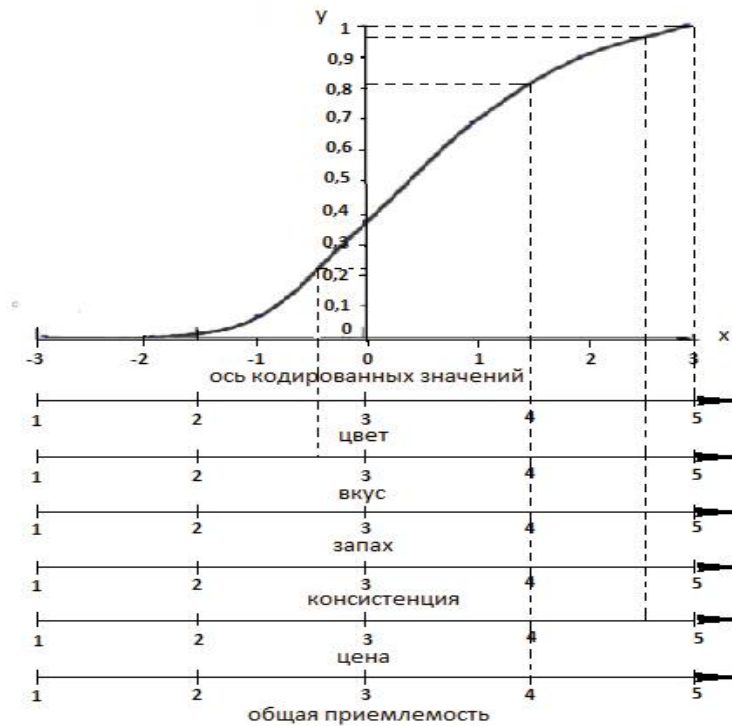


Рисунок 1 – Функция желательности образца № 1 йогурт «ГринАгро»

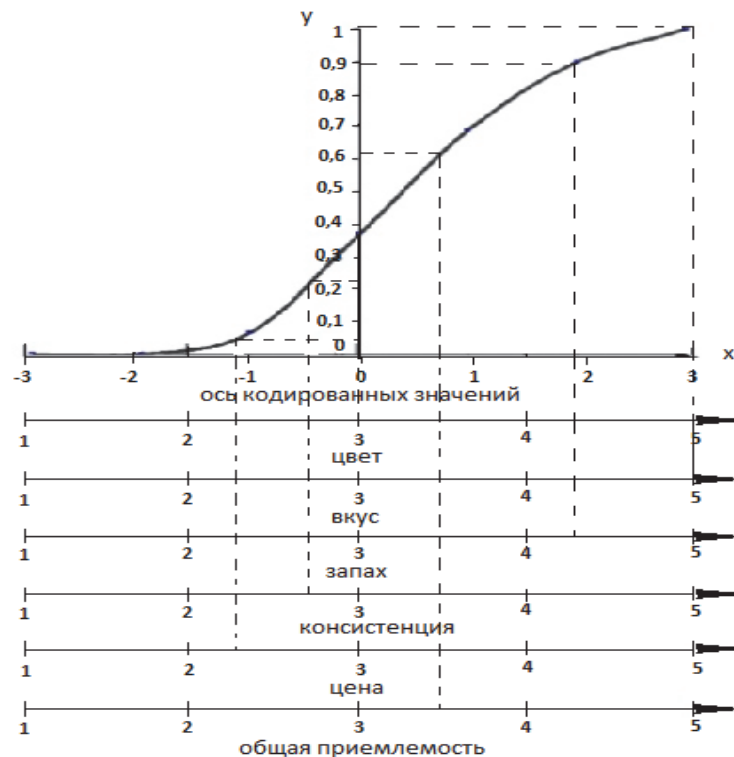


Рисунок 2 – Функция желательности образца № 2  
Продукт йогуртный пастеризованный «Нежный сливочный»

После чего были найдены кодированные значения частных показателей и зафиксированы в табл. 5 и 6, из которых по формуле, приведенной ниже, был выявлен обобщенный показатель исследуемых образцов.

Таблица 5 – Кодированные значения образца № 1 йогурт «ГринАгро»

№	Частный показатель	Значение X	Значение Y
1	Цвет	3	1
2	Вкус	-0,45	0,22
3	Запах	1,5	0,805
4	Консистенция	1,5	0,805
5	Цена	2,55	0,96
6	Общая приемлемость	1,5	0,805

Таблица 6 – Кодированные значения образца № 2 Продукт йогуртный пастеризованный «Нежный сливочный»

№	Частный показатель	Значение X	Значение Y
1	Цвет	0	0,375
2	Вкус	3	1
3	Запах	1,95	0,895
4	Консистенция	-0,45	0,22
5	Цена	-1,05	0,05
6	Общая приемлемость	0,75	0,618

Обобщенный показатель качества находится по формуле

$$D = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n d_i},$$

где  $D$  – обобщенная желательность;  $d_i$  – частные желательности;  $i$  – номер желательности;  $n$  – число частных желательностей.

Обобщенный показатель качества образца № 1 йогурт  $D = 0,69$ , а образца № 2 продукт йогуртный  $D = 0,37$ . Обобщенный показатель качества по образцу № 1 соответствует желательности – хорошо и в сравнении с образцом № 2, который является удовлетворительным, больше стремится к 1, исходя из этого можно сделать вывод, что оценка качества на основе использования функции желательности позволила выявить, что показатели качества йогурта выше продукта йогуртного.

### Список использованный литературы

1. ТР ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (с изменениями на 19 декабря 2019 года). – Введ. 01.05.2014. Утв.: 09.10.2013. Совет Евразийской экономической комиссии № 67. – 129 с. (дата обращения: 09.04.2020).

2. Чем отличается йогуртный продукт от йогурта? – URL: <https://fb.ru/article/281682/chem-otlichaetsya-yogurtniy-produkt-ot-yogurta> (дата обращения: 09.04.2020).

V.O. Dorofeeva

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### COMPARATIVE QUALITY ASSESSMENT BASED ON THE USE OF THE HARRINGTON DESIRABILITY FUNCTION, YOGURT AND YOGURT PRODUCT

*The article presents the results of research on organoleptic and physical and chemical parameters of yogurt. The difference between yogurt and yogurt product is revealed. A comparative assessment of the quality based on the use of the Harrington desirability function, yogurt and yogurt product was performed.*

**Сведения об авторе:** Дорофеева Вероника Олеговна, гр. СТб-212, e-mail: [3nika@list.ru](mailto:3nika@list.ru)

Е.А. Заяц  
Научный руководитель – Э.Н. Ким, доктор техн. наук, профессор  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **ОЦЕНКА КАНЦЕРОГЕННОСТИ КОПТИЛЬНОГО ДЫМА И КОПЧЕНОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Объяснена необходимость построения и апробации модели оценки канцерогенности коптительного дыма и копченой продукции, проведен анализ содержания индивидуальных полиароматических углеводов в коптительном дыме и копченой продукции, а также канцерогенности индивидуальных полиароматических углеводов и построена модель оценки канцерогенности коптительного дыма и копченой продукции.*

Одной из задач Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 г., утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 апреля 2012 г. № 559-р, является обеспечение качества и безопасности пищевых продуктов.

Повышение качества и безопасности пищевой продукции является одной из главных задач на пути к повышению качества жизни человека. Решение этой задачи в области производства копченой продукции заключается в минимизации в ней содержания канцерогенных полиароматических углеводов (ПАУ), образующихся в результате обработки продукции коптительным дымом. Содержание канцерогенных ПАУ в копченой продукции зависит от канцерогенности коптительного дыма [1, 2, 3, 4].

Полиароматические углеводороды являются очень опасными для человека, так как минимальное их содержание способно вызвать фатальные последствия в результате канцерогенных, мутагенных и тератогенных свойств. Увеличивает опасность копченой продукции тот факт, что ПАУ являются биоаккумуляруемыми соединениями и каждое последующее употребление в пищу загрязненной продукции увеличивает риск возникновения последствий [5, 6, 7].

Проблема выполнения задачи повышения качества и безопасности копченой продукции заключается в том, что в настоящее время канцерогенность продукции оценивается лишь по содержанию в ней 3,4-бензпирена (БП), хотя помимо него коптительный дым и сама копченая продукция содержит большое количество полиароматических углеводов. На протяжении многих лет рассматривались соединения, содержащиеся в дыме, в результате чего было идентифицировано более 50 ПАУ. Эти соединения обладают разной степенью канцерогенности, а некоторые из них даже считаются безвредными, но существуют результаты наблюдений, в которых, при добавлении безвредных ПАУ, незначительно увеличивались канцерогенные свойства смеси. Поэтому пренебрегать такими соединениями чревато последствиями [1, 3, 8, 9, 10].

Путем решения обозначенной проблемы является разработка научно-методического обеспечения оценки канцерогенности коптительного дыма и копченой продукции.

Проблема оценки канцерогенности копченой продукции только лишь по БП не является новой для ученых различных направлений. Учеными-онкологами была оценена канцерогенность встречающихся в копченой продукции полиароматических углеводов, группой ученых из Республики Беларусь был разработан метод гигиенической оценки содержания ПАУ в пищевой продукции [11, 14]. Однако в области канцерогенной оценки источника загрязнения копченой продукции канцерогенными ПАУ – коптительного дыма – разработки отсутствуют.

Исходя из этого, целью исследований является построение модели оценки канцерогенности коптительного дыма и копченой продукции.

Для этого необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ содержания индивидуальных ПАУ в копильном дыме и копченой продукции;
- провести анализ канцерогенности индивидуальных ПАУ;
- построить модель оценки канцерогенности копильного дыма и копченой продукции.

Проанализировав содержание индивидуальных ПАУ в копильном дыме и копченой продукции, можно наглядно сопоставить количественное содержание всех канцерогенных полиароматических углеводородов относительно БП. Для анализа были использованы данные исследований на терпуге горячего копчения. Результаты анализа представлены в табл. 1 [15].

Таблица 1 – Содержание ПАУ в терпуге горячего копчения и копильном дыме

Соединение ПАУ	Содержание соединений ПАУ	
	в дыме, нг/л	в съедобной части, нг/кг
Хризен	1216	447
Бенз(а)антрацен	1000	354
Бенз(б)флуорантен	10652	4000
Бенз(а)пирен	1084	271
Бенз(е)пирен	7502	2445
Дибенз(а,с)антрацен	1220	353
Дибенз(а,h)антрацен	2134	487
Дибенз(а,i)пирен	87	33

Результаты анализа указывают на то, что суммарное содержание ПАУ в дыме в 29 раз превышает содержание в дыме БП. Содержание индивидуальных ПАУ в съедобной части терпуга горячего копчения распределяется аналогично: содержание ПАУ в 31 раз превышает содержание БП в съедобной части терпуга горячего копчения. Это позволяет сделать вывод о некорректности определения вредного воздействия копченой продукции на здоровье человека только по содержанию БП.

При оценке потенциала канцерогенного воздействия индивидуальных соединений на здоровье человека в большинстве случаев принято использовать такой показатель, как коэффициент канцерогенной активности [11].

Коэффициенты канцерогенной активности канцерогенных ПАУ, содержащихся в копильном дыме, приведены в табл. 2 [11].

Таблица 2 – Коэффициенты канцерогенной активности канцерогенных ПАУ

Соединение	Коэффициент канцерогенной активности
Хризен	0,01
Бенз(а)антрацен	0,01
Бенз(б)флуорантен	0,1
Бенз(а)пирен	1,0
Бенз(е)пирен	0,01
Дибенз(а,с)антрацен	0,01
Дибенз(а,h)антрацен	1,0
Дибенз(а,i)пирен	1,0

Коэффициент канцерогенности индивидуальных ПАУ колеблется от 0,01 (хризен, бенз(а)антрацен, бенз(е)пирен, дибенз(а,с)антрацен) до 1 (бенз(а)пирен, дибенз(а,h)антрацен). Учитывая различные значения коэффициентов канцерогенной активно-

сти соединений ПАУ и данные табл. 1, можно сделать вывод о различном их значении при оценке канцерогенности как копченой продукции, так и коптильного дыма.

Для оценки канцерогенности копченой продукции и коптильного дыма предложена следующая модель:

$$D = \sum d_i , \quad (1)$$

где  $D$  – канцерогенность копченой продукции или коптильного дыма;  $d_i$  – канцерогенность индивидуального ПАУ;  $i$  – номер индивидуального ПАУ.

Канцерогенность индивидуального ПАУ определяется как

$$d_i = C_i k_i , \quad (2)$$

где  $C_i$  – концентрация соединения в копченой продукции или коптильном дыме;  $i$  – номер индивидуального ПАУ;  $k_i$  – коэффициент канцерогенной активности соединения.

Канцерогенность коптильного дыма и копченой продукции необходимо оценивать в условных единицах. С этой целью можно использовать функцию желательности Харрингтона [16]:

$$d = \exp [-\exp (-y)], \quad (3)$$

где  $d$  – полученная желательность;  $y$  – кодированное значение показателя определенного свойства.

Учитывая колебания содержания полиароматических углеводородов в копченой продукции от условий копчения и различное воздействие их на здоровье человека, представленная модель позволяет более полно характеризовать канцерогенное воздействие копченого продукта на здоровье человека, если сравнивать с оценкой только по содержанию БП.

Так, проведенный в ходе работы анализ содержания индивидуальных полиароматических углеводородов в дыме и копченой продукции показал, что суммарное содержание ПАУ в коптильном дыме в 29 раз превышает содержание БП, а суммарное содержание ПАУ в съедобной части терпуга горячего копчения в 31 раз превышает содержание БП, что указывает на некорректность определения вредного воздействия копченой продукции на здоровье человека только по содержанию БП.

Анализ канцерогенности индивидуальных полиароматических углеводородов позволил выяснить, что при оценке канцерогенности коптильного дыма и копченой продукции ПАУ имеют разное значение, так как коэффициент канцерогенности индивидуальных ПАУ колеблется от 0,01 (хризен, бенз(а)антрацен, бенз(е)пирен, дибенз(а,с)антрацен) до 1 (бенз(а)пирен, дибенз(а,һ)антрацен).

В заключение работы была построена модель оценки канцерогенности коптильного дыма и копченой продукции, учитывающая изменение содержания всего перечня полиароматических углеводородов и их различное воздействие на здоровье человека, позволяющая более полно характеризовать канцерогенное воздействие копченого продукта на человека, чем при оценке только по содержанию БП.

### Список использованной литературы

1. Демченко Е.А. Образование канцерогенных полициклических ароматических углеводородов при пиролизе древесины. 1. Содержание бенз(а)пирена и других компонентов в продуктах пиролиза древесины // Химия древесины. – 1998 – № 2. – С. 96–108.
2. Дерягина В.П. Содержание в продуктах питания нитратов и нитритов и оценка их поступления с суточным рационом // Вопр. питания. – 1993. – № 4. – С. 47–52.

3. Дикун П.П. Влияние нагрева на содержание бенз(а)пирена в продуктах пиролиза древесины // *Вопр. онкологии.* – 1981. – Т. 27, № 6. – С. 50–53.
4. Донченко Л.В. Безопасность пищевой продукции. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 539 с.
5. Быкорез А.И. Экология и рак. – Киев: Наук. думка, 1985. – 256 с.
6. Заридзе Д.Г. Канцерогенез. – М.: Научный мир, 2000. – 420 с.
7. Rosenkranz H.S. The genotoxicity, metabolism and carcinogenicity of nitrated polycyclic aromatic hydrocarbons // *J. Environ. Sci. Health.* – 1985. – № 3. – P. 221–272.
8. Toth L. *Chemie der Raucherung.* – Verlag: Chemie, 1983. – 331 s.
9. Toth L. Chemical aspects of the smoking of veat and meat products // *Adv. Food. Res.* – 1984. – Vol. 29. – P. 87–158.
10. Stumpe-Viksna I. Polycyclic aromatic hydrocarbons in meat smoked with different types of wood // *Food Chem.* – 1994. – Bd. 42, № 7. – P. 1502–1510.
11. Турусов В.С., Косой Г.Х., Парфенов Ю.Д. Вопросы онкологии. – 1987. – С. 62–67.
12. Nisbet I.-C. T., Lagoy P. K. // *Regul. Toxicol. Pharmacol.* – 1992. – № 16. – P. 290–300.
13. Petry T., Schmid P., Schlatter C. // *Chemosphere.* – 1996. – Vol. 32, № 4. – P. 639–648.
14. Долгина Н. А, Федоренко Е.В., Сычик С.И., Бондарук А.М. Интегральная оценка контаминации пищевой продукции приоритетными полиароматическими углеводородами. – Минск: Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», 2018.
15. Ким И.Н., Ким Г.Н., Кривошеева Л.В., Хитрово И.А. Состав канцерогенных соединений типа полициклических ароматических углеводородов в копченном терпуге // *Изв. вузов. Пищевая технология.* – 2003. – № 1. – С. 15–18.
16. Пичкалев А.В. Применение кривой желательности Харрингтона для сравнительного анализа автоматизированных систем контроля // *Вестн. КГТУ.* – Красноярск: КГТУ, 1997. – С. 128–132.

E.A. Zayac

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### ASSESSMENT OF CARCINOGENICITY OF SMOKE AND SMOKED PRODUCTS

*This paper explains the need to build and test a model for evaluating the Carcinogenicity of smoke and smoked products, analyzes the content of individual polyaromatic hydrocarbons in smoke and smoked products, analyzes the Carcinogenicity of individual polyaromatic hydrocarbons, and builds a model for evaluating the Carcinogenicity of smoke and smoked products*

**Сведения об авторе:** Заяц Евгений Александрович, гр. СТМ-112, e-mail: [www.ganya\\_nic.ru@mail.ru](mailto:www.ganya_nic.ru@mail.ru)

В.А. Кизилова, Л.А. Доскач  
Научный руководитель – А.Л. Блинова, старший преподаватель  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ**

*Представлены рекомендации по оптимизации информационного обеспечения системы менеджмента качества на предприятии, определена практическая применимость представленных рекомендаций.*

В условиях, когда рыночные отношения активно модернизируются, выполнение эффективных управленческих решений является необходимым, такие решения требуют соответствующий комплекс информационного обеспечения. Хорошо разработанная структура может объективно показывать экономику предприятия. Тема данного исследования является актуальной на сегодняшний день, ведь достойное информационное обеспечение системы менеджмента качества – это гарантия конкурентоспособности и успеха любой организации, а также способ совершенствования в условиях жесткой конкуренции.

Целью настоящего исследования является выявление способов оптимизации информационного обеспечения управления качеством на предприятиях.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

- показать сущность, значение и особенности информационного обеспечения;
- разработать ряд способов по улучшению информационного обеспечения службы качества предприятия;
- выявить практическую применимость данных приемов.

Объектом исследования данной работы является информационное обеспечение службы качества предприятия.

Предметом исследования являются способы оптимизации информационного обеспечения системы менеджмента качества.

Для того чтобы перейти непосредственно к решению первой задачи, необходимо дать общее понятие службе качества, определить ее назначение.

В соответствии с ГОСТ Р ИСО 9000-2015 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» менеджмент качества – это скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией применительно к качеству продукции, услуг или работ [1].

Из термина следует, что система менеджмента качества – это участок управления предприятием, обеспечивающий устойчивость качества продукции или услуг и увеличивающий уровень довольства потребителя. Или СМК подразумевает под собой совокупность бизнес-процессов, основывающихся на процессной модели менеджмента.

Семейство нормативных документов ISO 9000 спроектировано для помощи предприятиям в обеспечении результативного функционирования СМК. В них определены цели, принципы, требования к СМК, а также рекомендации по ее совершенствованию.

Каждый из нас является потребителем и каждый из нас нуждается в продукции, которая удовлетворяет нашим потребностям и ожиданиям. Данные потребности являются отражением спецификации на продукцию, их можно назвать требованиями потребителей. Ожидаемо, что потребности и желания будут меняться в течение определенного количества времени, следовательно, организации, производящие продукцию, оказывающие услуги или выполняющие работы, будут испытывать давление, которое появляется из-за конкуренции и технических новшеств. Эти два условия заставляют производителей развивать свою продукцию.

Внедрение систем менеджмента качества обеспечивает анализ инновационных тенденций запросов потребителей, устанавливать процессы, которые способствуют разработке продукции, и сохранять в подконтрольном состоянии эти процессы.

Принцип СМК – это непрерывное совершенствование деятельности предприятия. Данный принцип лучше рассматривать как цель.

«Информационное обеспечение (ИО) управления – это взаимосвязь информационных данных с системами управления предприятием и управленческим процессом. ИО охватывает функции управления и по отдельным функциональным управленческим работам» [2].

Состав информационного обеспечения управления качеством можно представить в виде схемы, рис. 1.

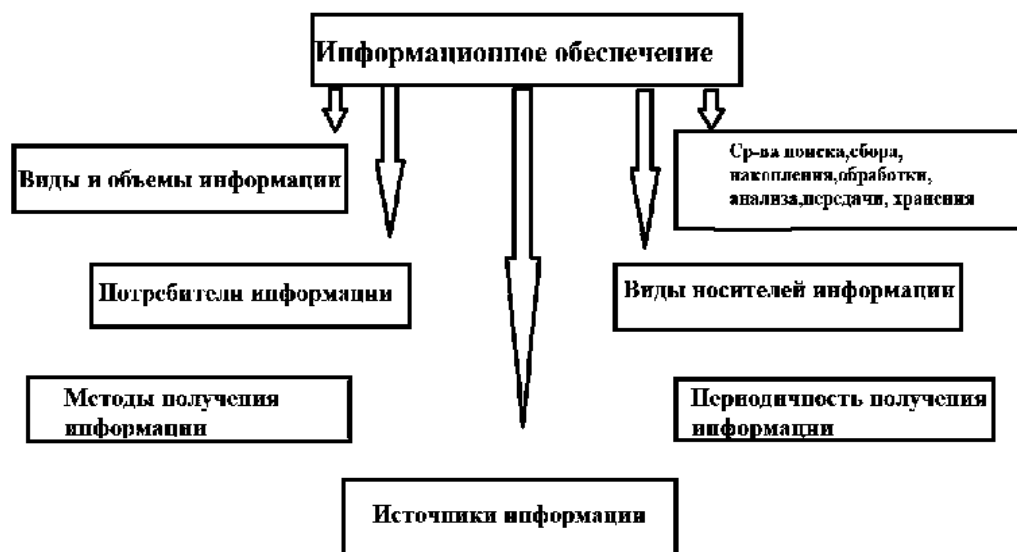


Рисунок 1 – Состав информационного обеспечения управления качеством

Классификация информации по управлению качеством:

- перечисление необходимых показателей качества и безопасности;
- методы определения показателей качества и безопасности, их фактические значения после определения;
- нормативы для показателей качества;
- факторы, которые имеют влияние на показатели качества;
- данные об объектах регулирования;
- управляющие информационные данные;
- отчетные информационные данные.

Такое разнообразие можно разделить на условно-постоянную и переменную. Под первой понимаются те данные, которые имеют постоянную ценность для системы менеджмента качества. К таким можно отнести нормативно-техническую документацию, нормативно-методическую документацию, справочную. Ко второй относится та информация, что включает в себя переменные сведения, которые взаимосвязаны с оперативным и быстрым управлением и производством, например, отклонения, дефектность, брак, качество труда, производительность и т.д.

От внедрения ИО обеспечиваются следующие положительные результаты:

1. Экономизация в ликвидации издержек в области: заработной платы персонала; бытового обслуживания; затрат на ПО для компьютерных систем; на оформление договоров и перераспределение сырья и т.д.

2. Ликвидация затрат в будущем предприятия за счет исключения необоснованного роста численности рабочих; исключение незапланированных затрат на обслуживание.



3. Перспективные преимущества нематериального характера за счет повышения уровня качества информации; производительности персонала; скорости обслуживания; уверенности в решении проблем; уровня контроля; ликвидации просроченных различных платежей; полноценное использование ПО.

Следовательно, совершенствования СМК необходимо обратить внимание именно на информационное обеспечение. Оптимизация информационного обеспечения СМК происходит за счет внедрения научно-информационных технологий.

Для этих целей разумно и эффективно будет внедрение и использование компьютерных систем, которые являются базой подхода, называемого как CALS технологии, которые переводятся как информационная поддержка процессов жизненного цикла изделий. Подход базируется на применении компьютерных технологий и информационных систем на всех стадиях жизненного цикла (ЖЦП) продукции. Концепция информационной поддержки процессов жизненного цикла изделий заключается в увеличении уровня эффективности этих же процессов, а также организации управления информационных ресурсов.

К особенностям CALS можно отнести следующие характеристики [3]:

- разрабатываются решения проблем взаимодействия всех процессов в ходе жизненного цикла;
- непосредственные участники управленческого и информационного процессов имеют возможность находиться на расстоянии, местоположение может быть в разных городах и странах;

- общедоступная информация очень разнообразна: маркетинговые, конструкторско-технологические, производственные данные, коммерческая и юридическая информация. Для возможности многопользования данные необходимо стандартизовать, что и предлагают CALS-технологии;

- главная среда для передачи данных – глобальная сеть Internet.

Общее информационное пространство позволяет реализовать «общение» проектных организаций, производственных предприятий, поставщиков, организаций сервиса и конечного потребителя на всех стадиях жизненного цикла.

Как пример использования CALS-технологий проанализируем способ информационного обеспечения – PDM-системы [4].

В системе менеджмента качества предприятия используются множество информационных данных, которые, в свою очередь, представляются в документах как в печатном виде, так и электронном. Губарев А.В. в своей работе об изучении информационного обеспечения с помощью PDM-системы предлагает классифицировать документы следующим образом:

1. Слабоструктурированные нормативные документы общего характера.

Сохраняются документы такого типа в общей библиотеке PDM-системы, ключевым является, что они не привязываются к объектам независимо от их типа.

2. Слабоструктурированные нормативные документы по продукции (планы качества, процессы, ТУ, ГОСТы).

Сохраняются документы такого типа с характеризующими ими изделиями, значит должны иметь привязку к объекту регулирования.

3. Сильно структурированные нормативные документы.

4. Записи.

Эти документы характеризуются своим малым размером, поэтому целесообразно хранить сведения о выполненных действиях в виде протоколов выполнения потоков работ, а также в виде статусов. Хранение объективных свидетельств достигнутых результатов (они представляют собой свойства некоторых объектов) предлагается осуществлять в виде характеристик соответствующих объектов, например, характеристик изделия».

ИО предприятия будет более эффективным для функционирования различных отделов, если рабочая документация будет систематизирована таким образом. PDCA (plan – do – check – act; планирование – осуществление – проверка – действие) осуществляется на всех этапах ЖЦП. Из этого следует 5 основных функций исследуемой системы. Эти функции отображены в схеме на рис. 2.

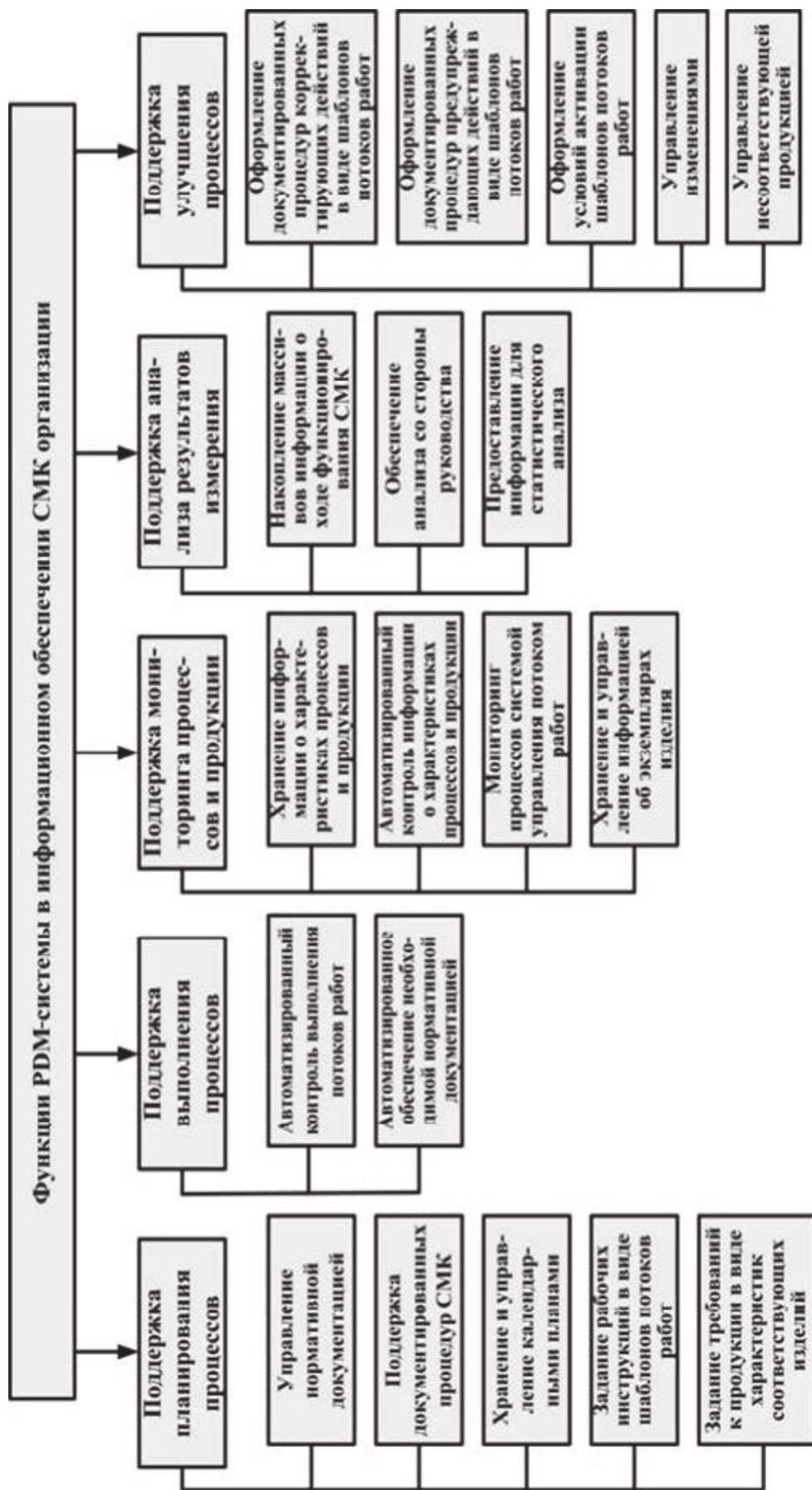


Рисунок 2 – Функции PDM-системы в информационном обеспечении СМК организации

PDM-системы – это не только база данных о производимой продукции, но и взаимодействие с прикладными системами, которые дают возможность любому заинтересованному лицу иметь доступ к этим данным. Также является помощником в решении проблем работы отдельного пользователя, выявляя недочеты и задержки.

Теперь у всех возможных участников проекта появилась возможность получения информации о производимой продукции или предоставляемой услуге благодаря использованию современных компьютерных средств и технологий, например, внедрение в работу web-браузеров, специализированных программ и т.д. Любое заинтересованное в проекте лицо может стать пользователем PDM-системы, это могут быть менеджеры различных уровней и различных отделов (отделов финансирования, управления маркетингом, процессов снабжения и поставки и т.д.), организаторы и администраторы процессов, происходящих на предприятии, конструкторы, проектировщики, сотрудники любого плана и т.д. Так например, технологи начинают осмотр структуры изделия и вносить свои предложения и изменения до того, как продукция официально начнет производиться [5].

По результатам исследований было выявлено, что управление качеством – сложный комплекс мероприятий, требующих огромных объемов объективной и точной информации. Поэтому есть запрос на выполнение работ с информационным обеспечением. Структура ИО зависит от факторов: особенности производства продукции, организационная структура организации и др. Также необходимо, чтобы информационное обеспечение СМК было использовано на этапах ЖЦП без исключения, включая управленческие решения на производстве. Сейчас все ведущие организации используют автоматизированные информационные подсистемы управления качеством и применение CALS-технологий. Они повышают эффективность работы СМК в целом, позволяют увидеть «узкие» места в деятельности предприятия, устранить их, отслеживать все процессы ЖЦП и выявить более перспективные пути улучшения для фирмы на основе имеющихся данных.

### Список использованной литературы

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Система менеджмента качества. Основные положения и словарь. – Введ. 2015-11-01. – М.: Стандартинформ, 2018. – 53 с.
2. Губарев А.В. Принципы реализации информационного обеспечения системы менеджмента качества при помощи PDM-системы // Современные наукоемкие технологии. – 2005. – № 5. – С. 97–98; – URL: <http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=22976> (дата обращения: 18.11.2019).
3. CALS-технологии и стандарты. – URL: <https://www.osp.ru/cio/2001/02/171129/> (дата обращения: 18.11.2019).
4. Реализация методов построения информационного обеспечения СМК. – URL: [https://ozlib.com/800070/informatika/realizatsiya\\_metodov\\_postroeniya\\_informatsionnogo\\_obespecheniya](https://ozlib.com/800070/informatika/realizatsiya_metodov_postroeniya_informatsionnogo_obespecheniya) (дата обращения: 18.11.2019).
5. Чугунова О.И. Автоматизированная система проектирования и разработки продукции предприятия как элемент СМК // Компьютерные и информационные науки. – 2012. – С. 9; – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizirovannaya-sistemaproektirovaniya-i-razrabotki-produktsii-promyshlennogo-predpriyatiya-kak-element-smk> (дата обращения: 18.11.2019).

V.A. Kizilova, L.A. Doskach  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### OPTIMIZATION OF INFORMATION SUPPORT FOR QUALITY SERVICE IN THE ENTERPRISE

*The article presents recommendations for optimizing the information support of the quality service at the enterprise; the practical applicability of the presented recommendations is determined.*

**Сведения об авторах:** Кизилова Виктория Александровна, гр. СТб-212, e-mail: vikylisha00@mail.ru; Доскач Лидия Анатольевна, гр. СТб-212, e-mail: doskachlida724@gmail.com

В.А. Кизилова, Л.А. Доскач  
Научный руководитель – А.Л. Блинова, старший преподаватель  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## ПРОБЛЕМЫ АККРЕДИТАЦИИ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ СЛУЖБ

*Представлены результаты анализа существующих проблем при прохождении аккредитации метрологическими службами и способы их решения.*

Эффективность работы метрологических служб (МС) является достаточно актуальной проблемой. Это объясняется тем, что главной целью проведения контроля метрологическими службами является поддержание обеспечения единства измерения в стране. «Метрологическая служба – совокупность субъектов деятельности и видов работ, направленных на обеспечение единства измерений» из рекомендации МИ 2304-08 «Метрологический контроль и надзор, осуществляемые метрологическими службами юридических лиц» [1].

Согласно Федеральному закону № 102 «Об обеспечении единства измерений» единство измерения – это «состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы» [2]. Другими словами, результаты измерения должны быть сопоставимы независимо от места их проведения, методов и средств измерения. Понятие «единство измерений» содержит в себе много факторов. Оно охватывает главные задачи метрологии: унификацию единиц, разработку систем воспроизведения единиц и передачи их размеров рабочим средствам измерений с установленной точностью, проведение измерений с погрешностью, не превышающей установленные пределы, и др.

Обеспечение единства измерения является одним из способов повышения качества производимой продукции, оказываемых услуг и работ. Достижение высокого качества продукции достигается путем контроля и самосовершенствования метрологического обеспечения производства, испытаний и контроля качества. А достоверность результатов испытаний или контроля качества достигается правильным выбором методик, средств измерений и контроля над их работой.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что МС – это залог доверия между производителями и потребителями. Но деятельность МС не всегда является совершенной и должна проходить аккредитацию, т.е. подтверждение компетентности при проведении проверок. При прохождении аккредитации многие МС сталкиваются с различными проблемами. Анализ прохождения процедуры аккредитации МС позволит выявить существенные трудности, разработать возможные варианты устранения их, позволяющие улучшить качество и эффективность деятельности метрологических служб, а значит, косвенно влияя на качество производимых продукции и предоставляемых услуг. Актуальность данной исследовательской работы не вызывает сомнений.

Целью настоящих исследований является анализ проблем при прохождении аккредитации метрологическими службами.

Для решения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести поиск теоретических данных об аккредитации, ее целях, функциях и задачах, а также процедуре прохождения аккредитации метрологическими службами;
- выявить актуальные проблемы процесса аккредитации и выяснить главные причины их появления;
- разработать ряд эффективных решений проблем аккредитации метрологических служб и выявить практическую применимость данных приемов.

Объектом исследования данной работы являются проблемы аккредитации метрологических служб.

Предметом исследования являются факторы и причины проблем аккредитации и их возможные решения.

Прохождение аккредитации является тем процессом, который невозможен без обращения к нормативно-техническим документам (НТД). Поэтому для решения первой задачи был изучен перечень НТД, приведенный в таблице.

### Нормативно-техническая документация по аккредитации

№ пункта	Название нормативного документа	Содержание
1	2	3
1	Федеральный закон «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» от 28.12.2013 N 412-ФЗ	Настоящий Федеральный закон регулирует отношения, возникающие между участниками национальной системы аккредитации, иными установленными настоящим Федеральным законом лицами в связи с осуществлением аккредитации в национальной системе аккредитации
2	ПР 50.2.013-97 «Порядок аккредитации метрологических служб юридических лиц на право аттестации методик выполнения измерений и проведения метрологической экспертизы документов»	Настоящие Правила устанавливают порядок аккредитации метрологических служб или иных организационных структур по обеспечению единства измерений юридических лиц (далее – метрологических служб юридических лиц) на право аттестации методик выполнения измерений и проведения метрологической экспертизы проектной, конструкторской и технологической документации, выполняемых как для собственных нужд, так в качестве метрологических услуг, оказываемых юридическим и физическим лицам, и распространяются на метрологические службы юридических лиц независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности
3	Рекомендация МИ 2304 «Метрологический контроль и надзор, осуществляемые метрологическими службами юридических лиц»	Настоящая рекомендация разработана в соответствии со статьей 11 Закона Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений» (далее – Закон РФ). Рекомендация устанавливает организацию и порядок осуществления метрологического контроля и надзора в формах, предусмотренных Законом РФ, и предназначена для применения в метрологических службах федеральных органов исполнительной власти и юридических лиц

1	2	3
4	Приказ Минэкономразвития России от 30.05.2014 N 326 (ред. от 19.08.2019) «Об утверждении критериев аккредитации, перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации, и перечня документов в области стандартизации, соблюдение требований которых заявителями, аккредитованными лицами обеспечивает их соответствие критериям аккредитации»	Настоящие критерии аккредитации устанавливают совокупность требований, которым должен удовлетворять заявитель и аккредитованное лицо, при осуществлении деятельности в определенной области аккредитации, в связи с проведением аккредитации в национальной системе аккредитации
5	ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 /EN 45001. Общие требования к компетентности испытательных и поверочных лабораторий	Настоящий стандарт разработан с целью укрепления доверия к деятельности лабораторий. В настоящем стандарте содержатся требования к лабораториям, выполнение которых позволит им продемонстрировать компетентность и способность получать достоверные результаты. Лаборатории, которые соответствуют требованиям настоящего стандарта, также будут в целом функционировать в соответствии с принципами ISO 9001
6	ГОСТ Р ИСО/МЭК 17020-2012/EN 45004. Общие критерии работы различных видов контролирующих органов	Настоящий стандарт охватывает деятельность органов инспекции, работа которых может включать экспертизу материалов, продукции, установок, предприятий, процессов, рабочих методик или услуг, определение их соответствия требованиям и последующее представление отчета о результатах их деятельности заказчикам, а когда требуется – властям

Согласно Федеральному закону «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» от 28.12.2013 N 412-ФЗ аккредитация в национальной системе аккредитации – это «подтверждение национальным органом по аккредитации соответствия юридического лица или индивидуального предпринимателя критериям аккредитации, являющееся официальным свидетельством компетентности юридического лица или индивидуального предпринимателя осуществлять деятельность в определенной области аккредитации» [3].

Что подразумевается под аккредитацией метрологической службы юридических лиц? Это процесс признания компетентности МС на проведение определенных работ в сфере деятельности. Результатом такой процедуры является выдача аттестата и области аккредитации метрологической службы. Уполномоченным государственным органом назначена Росакредитация.

Основные задачи, которые преследуются при аккредитации:

контроль установленных государственным органом требований по метрологическому обеспечению измерительных устройств;

контролировать филиалы служб и соответствующие подразделения предприятий на предмет определения уровня необходимых условий работ по проверке с учетом требований нормативной документации в данной сфере;

- разработать и своевременно осуществлять мероприятия, имея цель расширить номенклатуру и объем приборов для проверки;
- оптимизировать парк эталонов, а также измерительных средств;
- унифицировать применяемые на местах методы проверки.

Все возможные средства измерения, прошедшие необходимые проверки, т.е. калибровку, получают соответствующую маркировку и клеймо, удостоверяющее, что данное устройство пригодно для использования в качестве измерительного прибора. Подобная сертификация признается всеми филиалами и структурными подразделениями, которые подвергаются контролю инспекционных служб. Подтверждение компетентности аккредитованного лица проводится через определенные промежутки времени.

Преимущества аккредитованных МС от неаккредитованных в том, что деятельность в выполнении калибровочных работ осуществляется на любом уровне, более высокий уровень достоверности к результатам испытаний, большая конкурентоспособность, возможность получения доаккредитации.

Критерии к аккредитуемому лицу, выполняющему работы по обеспечению единства измерений, указаны в Приказе Минэкономразвития России № 326 в третьей главе [4].

Главными критериями являются:

- наличие системы менеджмента качества;
- наличие нормативно-технической документации в области стандартизации, методов измерений и других документов, включающих в себя требования к выполнению работ аккредитуемого лица;

- наличие соответствующего образования, опыта работы, допуска к выполнению работ у работников, участвующих в выполнении работ (оказании услуг) по обеспечению единства измерений

- наличие по месту осуществления деятельности в области аккредитации, в том числе по месту осуществления временных работ, на праве собственности или на ином законном основании, предусматривающем право владения и (или) пользования, помещений, испытательного оборудования, средств измерений и стандартных образцов, соответствующих требованиям законодательства Российской Федерации об обеспечении единства измерений [4].

Прохождение процедуры аккредитации является обыденностью в условиях рыночных отношений, гарантом улучшения конкурентоспособности и предпринимательского дела в стране, а также повышения качества удовлетворения потребительских запросов. Но в течение практической деятельности были выявлены существенные недочеты и проблемы, возникающие при аккредитации и ее последствий.

Недостатки аккредитационной системы метрологических служб в РФ:

- наличие входных барьеров на международные рынки из-за отсутствия признания достоверности результатов оценки соответствия;
- наличие при повторной аккредитации низкой безопасности из-за выдачи документов о соответствии критериям аккредитации без проведения экспертиз и оценок;
- монополизация рынка услуг по аккредитации;
- наличие непрозрачных критериев аккредитации, одинаковых для всех заказчиков и др.

Вышеперечисленные проблемы создают неблагоприятную среду для метрологических служб и потребителей их услуг. Так, из-за отсутствия международной практики лица, оказывающие деятельность в оценке соответствия, терпят большие издержки, что иногда вынуждает недобросовестных аккредитованных организаций пренебречь качеством работ в ущерб заказчика и, как следствие, потребителя.

Монополизация рынка услуг по аккредитации снижает уровень ответственности и безнаказанности как аккредитованных лиц, так и уполномоченных лиц, проводящих аккредитацию.

По действующему законодательству аккредитация является как обязательной, так и добровольной процедурой, что противоречит международной практике и мешает выходу российских организаций на более высокий уровень работы.

Еще один недостаток существующего сейчас распределения полномочий и ответственности в области аккредитации – это создание лишних затруднений для потребителя. Уполномоченный федеральный орган исполнительной власти на проведение аккредитации аккредитует некоторое количество органов по сертификации, которые выдают разрешительные документы. Впоследствии создается ситуация, когда производители или продавцы вынуждены получать необходимые для их деятельности документы в разных организациях, например, один и тот же производитель может быть обязан получить сертификат соответствия ГОСТ Р и сертификат пожарной безопасности, выдаваемые разными организациями, часто также требуется получение санитарно-эпидемиологического заключения, разрешения на применение Ростехнадзора и др. Получение всех необходимых документов требует времени и специальных знаний, которые помогут разобраться в условиях и правилах работы с каждой организацией, разрешение которой требуется для осуществления деятельности.

В европейских странах большее распространение получил подход, при котором за проведение аккредитации отвечает определенная государственная структура, которая объединяет и согласует требования всех заинтересованных сторон [5].

Если обобщить все вышесказанное, можно сделать вывод, что несовершенство российской системы аккредитации, в том числе и метрологических служб, исходит из низкой ответственности при соблюдении процедур аккредитации и дисгармонизации с международными стандартами.

Выходом из данной ситуации является реформирование российской системы аккредитации с учетом опыта других стран, чья система функционирует эффективнее и стабильнее, чем отечественная. Полученную информацию оптимизировать для применения в России с учетом всех факторов, существующих в стране.

Таким образом, система аккредитации сможет обеспечить доверие к оценке соответствия, реализовать возможность сотрудничества с другими странами, обеспечить одинаковые единые требования ко всем участникам данного рынка. Результатом реформирования окажется повышение результативности, эффективности работ органов по оценке соответствия и, как следствие, повышение качества производимой продукции и оказываемых услуг, повышенный интерес потребителей и улучшение экономического состояния, как потребителей, так и страны в целом.

### Список использованной литературы

1. МИ 2304-08. Метрологический контроль и надзор, осуществляемые метрологическими службами юридических лиц. Введ. 2008-06-23. – М.: Стандартинформ, 2008. – 16 с.
2. Об обеспечении единства измерений [Электронный ресурс]: федер. закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ (ред. от 13.07.2015). – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_77904/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77904/)
3. Об аккредитации в национальной системе аккредитации [Электронный ресурс]: федер. закон от 28.12.2013 № 412-ФЗ (ред. от 27.01.2019). – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_156522/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156522/).
3. Приказ Минэкономразвития России от 30.05.2014 № 326 (ред. от 19.08.2019). Об утверждении Критериев аккредитации, перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации, и перечня документов в области стандартизации, соблюдение требований которых заявителями, аккредитованными лицами обеспечивает их соответствие критериям аккредитации [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_166969/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_166969/).
4. Приказ Минэкономразвития России от 30.05.2014 № 326 (ред. от 19.08.2019). Об утверждении Критериев аккредитации, перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации, и перечня документов в области стандартизации, соблюдение требований которых заявителями, аккредитованными



лицами обеспечивает их соответствие критериям аккредитации [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_166969/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_166969/).

5. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17020-2012. Общие критерии работы различных видов контролирующих органов. – Введ. 2013-06-01. – М.: Стандартиформ, 2018. – 16 с.

6. ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Общие требования к компетентности испытательных и поверочных лабораторий. – Введ. 2019-09-01. – М.: Стандартиформ, 2019. – 23 с.

7. Проблемы современной аккредитации в России. – URL: <https://works.doklad.ru/view/rG5eeC9ZRB0/all.html> (дата обращения: 11.04.2020).

V.A. Kizilova, L.A. Doskach  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

## PROBLEMS OF ACCREDITATION OF METROLOGICAL SERVICES

*The article presents the results of analysis of existing problems during accreditation by metrological services and ways to solve them.*

**Сведения об авторах:** Кизилова Виктория Александровна, гр. СТб-212, e-mail: [vikylisa00@mail.ru](mailto:vikylisa00@mail.ru); Доскач Лидия Анатольевна, гр. СТб-212, e-mail: [doskachlida724@gmail.com](mailto:doskachlida724@gmail.com)

А.Д. Коваленко  
Научный руководитель — А.В. Докучаева, старший преподаватель  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЁДА, РЕАЛИЗУЕМОГО В ТОРГОВОЙ СЕТИ Г. ВЛАДИВОСТОКА**

*Рассмотрено пять образцов мёда, реализуемого в торговой сети г. Владивостока, по органолептическим и физико-химическим показателям, а также с целью выявления фальсификации.*

Мёд – сладкий вязкий продукт, который вырабатывают пчёлы и родственные насекомые. Состав мёда разнообразен. В нем насчитывают около трехсот различных химических соединений и минеральных веществ, ферментов, кислот, микроэлементов. Он включает в себя витамины группы В, С, Е, К, каротин (провитамин группы А). Продукт богат макро- и микроэлементами (калий, магний, йод и т.д.). Мёд оказывает успокаивающее действие на центральную нервную систему, улучшает функции сердечнососудистой системы, способствует повышению иммунитета организма.

Однако за последние годы увеличился оборот фальсифицированной продукции в торговле. Производители преднамеренно добавляют в пищу более дешевые вещества с целью уменьшения себестоимости производства и получения из этого выгоды. Актуальность проблемы, для решения которой проводилась оценка качества мёда, реализуемого в торговой сети г. Владивостока, не вызывает сомнений.

Целью данной работы является оценка качества пяти образцов мёда, нормируемого требованиями ГОСТ 19792-2017 «Мёд натуральный. Технические условия» и ГОСТ 31766-2012 «Мёды монофлорные. Технические условия», реализуемого в торговой сети г. Владивостока.

Для этого необходимо решить следующие задачи:

- изучить маркировку представленных образцов;
- определить органолептические и физико-химические показатели качества мёда на соответствие требованиям нормативно-технической документации;
- провести экспертизу качества мёда на предмет выявления качественной и информационной фальсификации и сделать вывод.

Объектом исследования являются органолептические и физико-химические показатели мёда разных изготовителей, реализуемого в торговой сети г. Владивостока.

Предметом исследования являются факторы, формирующие качество мёда: сырье, условия изготовления, хранения, транспортировки.

Удостовериться в качестве продукта можно с помощью экспертизы. Для этого необходимо знать регламентирующие требования к продукции и методы определения показателей, которые установлены в нормативных документах, указанных в табл. 1.

Национальные стандарты ГОСТ 19792-2017 «Мёд натуральный. Технические условия» и ГОСТ 31766-2012 «Мёды монофлорные. Технические условия» распространяются на мёд, прошедший товарную обработку и реализуемый в торговых предприятиях.

Для исследования были отобраны следующие образцы мёда, реализуемые в торговой сети г. Владивостока:

- 1) мёд цветочный «MEDOLINA», изготовитель ООО «СОТА», г. Владивосток;

2) мёд натуральный цветочный «Башкирские пасеки», изготовитель ООО «Башкирские пасеки+», г. Уфа, Башкортостан;

3) мёд цветочный таежный, изготовитель ООО «Медовая семья», г. Хабаровск;

4) мёд липовый, производитель ИП Белецкий В.К., г. Владивосток;

5) мёд натуральный гречишный, изготовитель ООО «Лесные продукты», г. Хабаровск.

Согласно ТР ТС 022/2011 и ГОСТ 19792-2017 пункта 5.2.2 маркировка потребительской упаковки меда должна содержать следующие сведения: наименование продукта, масса нетто, год сбора, дата фасования (упаковки) при фасовании в потребительскую упаковку, дата упаковывания, срок годности, условия хранения, условия хранения после вскрытия упаковки, наименование и место нахождения изготовителя, показатели пищевой ценности, единый знак обращения продукции на рынке, товарный знак изготовителя (при наличии).

В маркировке образцов № 2, 3 и 5 не указана дата фасования (упаковки) при фасовании в потребительскую упаковку, требуемая нормативным документом. В маркировке образца № 3 указана дата упаковывания, а в оставшихся образцах дата, требуемая стандартом, не была отмечена. В образцах № 1 и 2 были указаны товарные знаки изготовителя, на остальных образцах данной информации обнаружено не было. В образце № 5 отсутствовала информация о документе, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт, что является серьезным нарушением. Только в маркировке образца № 3 указаны условия хранения мёда после вскрытия упаковки, остальные образцы не имеют этой требуемой стандартом информации.

Таким образом, требования к маркировке, изложенные в техническом регламенте Таможенного союза 022/2011 и ГОСТ 19792-2017, не соблюдены для всех образцов мёда.

Таблица 1 – Нормативно-техническая документация для экспертизы качества мёда

Обозначение нормативного документа	Наименование нормативного документа	Характеристика нормативного документа
1	2	3
Технический регламент Таможенного союза 021/2011	О безопасности пищевой продукции	Устанавливает обязательные требования к пищевой продукции и связанными с требованиями к ней процессами жизненного цикла
Технический регламент Таможенного союза 022/2011	Пищевая продукция в части её маркировки	Устанавливает единые обязательные для применения и исполнения требования к пищевой продукции в части её маркировки
ГОСТ 19792-2017	Мёд натуральный. Технические условия	Распространяется на мёд натуральный, предназначенный для непосредственного употребления в пищу
ГОСТ 31766-2012	Мёды монофлорные. Технические условия	Устанавливает идентификацию наиболее часто встречающихся монофлорных медов зависимости от их ботанического происхождения

Таблица 2 – Результаты информационных данных маркировки образцов мёда

Наименование показателей	Фактические информационные данные маркировок продукции торговых марок					
	2	3	4	5	6	
1	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4	Образец № 5	Образец № 6
Наименование образца	Мёд цветочный «MEDOLINE»	Мёд натуральный цветочный «Башкирские пасеки»	Мёд цветочный таежный	Мёд липовый	Мёд натуральный гречишный	Мёд
Дата фасования (упаковки) при фасовании в потребительскую упаковку	25.08.2019	-	-	08.08.2019	-	-
Дата изготовления	-	25.12.2019	13.02.2020	-	-	28.08.2019
Дата упаковывания	-	-	13.02.2020	-	-	-
Срок годности	2 года До 25.08.2021	2 года До 25.12.2021	2 года До 13.02.2022	2 года До 08.08.2021	3 года До 28.08.2022	3 года До 28.08.2022
Год сбора	Июль 2019	2019	2019	Август 2019	2019	2019
Условия хранения	Хранить при температуре от +2 °С до 20 °С	Хранить при температуре не выше 20 °С	Хранить при температуре не выше 20 °С. Не подвергать воздействию прямых солнечных лучей	Хранить в сухом, защищённом от света месте	Хранить при температуре не выше +20 °С. Избегать попадания прямых солнечных лучей	Хранить при температуре не выше +20 °С. Избегать попадания прямых солнечных лучей

1	2	3	4	5	6
Условия хранения после вскрытия упаковки	–	–	После вскрытия упаковки срок хранения не более года, но не более срока годности	–	–
Наименование и место нахождения изготовителя	ООО «СОГА». Адрес: 690074, г. Владивосток, ул. Снеговая, 135А	ООО «Башкирские пасеки+» Адрес: 450024, Башкортостан, г. Уфа, ул. Кандринская, д. 2	ООО «Медовая семья» Адрес: 680000, г. Хабаровск, ул. Тургенева, 49, Россия	ИП Билецкий В.К., Приморский край, с. Чугуевка, ул. Комарова 19/16	ООО «Лесные продукты» - производственное предприятие. Адрес: 680031, г. Хабаровск, ул. Карла Маркса, 176
Показатели пищевой ценности (в 100 г)	Углеводы (среднее значение) – 80 г	Углеводы – 80 г	Углеводы – 82 г	Углеводы – 78,4 г	Углеводы – 82,5 г
Единый знак обращения продукции на рынке	Указан	Указан	Указан	Указан	Указан
Товарный знак изготовителя (при наличии)	–	–	–	–	–
Документ, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт	ГОСТ 19792-2017	ГОСТ 19792-2017	ГОСТ 19792-2017	ГОСТ 31766-2012	–
Масса НЕТТО, г	200	350	400	350	250

Основное заключение о качестве продукта можно получить, обратившись к органолептическим и физико-химическим показателям. В табл. 3 представлены результаты органолептической оценки пяти отобранных образцов мёда.

Таблица 3 – Результаты органолептического анализа исследуемых образцов мёда

Показатели	Норма по ГОСТ 31766-2012 и 19792-2017	Мёд цветочный «MEDOLINA»	Мёд натуральный цветочный «Башкирские пасеки»	Мёд цветочный таежный	Мёд липовый	Мёд натуральный гречишный
1	2	3	4	5	6	7
Аромат	Гречишный мёд обладает сильным ароматом, свойственным мёду из цветков гречи	Специфичный аромат, сильно выраженный	Аромат, не свойственный мёду	Приятный, насыщенный, свойственный мёду. Выражен сильно	Слабо выраженный, приятный	Неприятный, специфичный аромат
	Липовый мёд обладает приятным, нежным ароматом цветков липы					
	Цветочный мёд обладает приятным, слабым ароматом цветков					
Вкус	Вкус гречишного мёда сладкий, приятный, с нежным привкусом	Выражен слабо, отдаёт горечью	Своеобразный вкус, кислое послевкусие	Сладкий, остаётся приятное послевкусие	Сладкий, с нотками горечи	Сильно выражен горький вкус
	Вкус липового мёда сладкий, приятный, с ощущением слабой горечи, которая быстро исчезает					
	Вкус гречишного мёда сладкий, приятный, острый, от которого першит в горле					
Цвет	Цвет гречишного мёда варьируется от янтарного до темно-янтарного	Цвет янтарный, ненасыщенный	Цвет лимонно-желтый, насыщенный	Цвет янтарный, насыщенный	Цвет слабо-желтый, ненасыщенный	Цвет темно-янтарный
	Цвет липового мёда варьируется от почти бесцветного до светло-янтарного					
	Цвет гречишного мёда варьируется от янтарного до темно-янтарного					
Консистенция	Жидкий, частично или полностью закристаллизованный	Вязкая консистенция. Сильно выраженная кристаллизация мёда	Очень вязкая консистенция. Сильно выраженная кристаллизация мёда	Вязкая консистенция	Жидкая консистенция	Вязкая консистенция

Цвет мёда зависит от красящих веществ, находящихся в нектаре (каротина, ксантофилла, хлорофиллоподобных и т.д.). Он может быть различным – от бесцветного светло-желтого, лимонно-желтого, золотисто-желтого, темно-желтого, коричнево-зеленого, темно-желтого и до черного.

Аромат зависит от источника нектара, способа хранения и степени термической обработки. Запах обусловлен наличием в мёде характерных летучих органических веществ, находящихся в нектаре цветков.

Вкус мёда зависит от происхождения и состава. Большинство сортов мёда имеет своеобразный привкус, зависящий от преобладания нектара определенных медоносных растений.

Консистенция мёда характеризуется двумя показателями – вязкостью и кристаллизацией. Вязкость мёда зависит от степени его зрелости, его влажности, ботанического происхождения и температурный условий. Кристаллизация – естественный процесс, не влияющий на качество мёда.

Из полученных данных можно прийти к заключению, что образцы № 3 и 4 полностью прошли проверку по всем органолептическим показателям. Образцы № 1, 2, 5 имеют не свойственный мёду аромат, что может свидетельствовать о неправильном хранении продуктов. От нормированного значения вкуса мёда отличаются образцы № 1, 2 и 5.

Чтобы дать более детальную оценку качества продукта была поведена оценка физико-химических показателей.

Таблица 4 – Результаты анализа физико-химических показателей исследуемого мёда

Показатели	Норма по ГОСТ 19792-2017	Мёд цветочный «MEDOLINA»	Мёд натуральный цветочный «Башкирские пасеки»	Мёд цветочный таежный	Мёд липовый	Мёд натуральный гречишный
1	2	3	4	4	6	7
Плотность, г/см <sup>3</sup>	В пределах 1,111–1,122	1,105	1,115	1,110	1,112	1,105
Сухой остаток, %	В пределах 26,07–28,40	24,78	26,92	25,85	26,28	24,78
Содержание воды, %	Не более 20	25,66	19,24	22,45	21,16	25,66
Признаки брожения	Не допускаются	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены
Признаки примесей	Не допускаются	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены

Механические примеси подразделяются на естественные желательные (пыльца); естественные нежелательные (трупы или части тела пчел, кусочки сот, личинки); посторонние (пыль, зола, щепки, волос и т.д.). Они не допускаются в продукте.

Плотность является необходимым физико-химическим показателем для определения качества мёда. У доброкачественного мёда плотность варьируется от 1,111 до 1,122 г/см<sup>3</sup>. Влажность непосредственно зависит от плотности мёда. Как известно, влажность мёда характеризует его зрелость. Она не должна превышать 20 %. Повышенное содержание влажности может быть в мёде, фальсифицированном водой или жидким сахарным сиропом, что способствует развитию процессов брожения и накопления кислот. Плотность мёда определялась ареометрическим методом.

Из выполненных исследований видно, что все образцы, за исключением образца № 2, не прошли проверку на содержание воды. Следовательно, все четыре образца являются фальсификатами.

Мёд включает в себя ряд органических кислот: муравьиная, яблочная, виноградная, лимонная, молочная и др. Повышенное содержание кислот показывает начавшийся процесс брожения, а пониженное – следствие фальсификации крахмалом или раствором свекловичного сахара. Данные по оценке кислотности мёда представлены в табл. 5.

Таблица 5 – Результаты анализа кислотности образцов исследуемого мёда

Наименование	Кислотность меда		
	По муравьиной кислоте, % (0,03–0,21 %)	По яблочной кислоте, % (0,045–0,33 %)	В градусах (от 0,6 до 4,5)
Мёд цветочный «MEDOLINA»	0,046	0,064	5
Мёд натуральный цветочный «Башкирские пасеки»	0,064	0,094	7
Мёд цветочный таежный	0,064	0,094	7
Мёд липовый	0,028	0,040	3
Мёд натуральный гречишный	0,129	0,188	14

Титриметрический метод определения кислотности с применением индикатора фенолфталеина основан на нейтрализации кислот, содержащихся в продукте, раствором гидроксида натрия в присутствии индикатора фенолфталеина. По полученным данным образец № 4 показал значение по муравьиной и по яблочной кислоте ниже допустимой нормы. Все исследуемые образцы имели повышенную кислотность, выраженную в градусах, кроме образца № 4. Из эксперимента следует, что все образцы были фальсифицированы.

Немаловажным показателем в оценке качества мёда является спиртовая реакция на падевый мёд. Метод основан на образовании рыхлых хлопьев, выпадающих в осадок, при взаимодействии этилового спирта с веществами входящих в состав падевых мёдов. Реакция на падевый мёд у всех образцов отрицательная.

По результатам исследования образцов мёда по органолептическим, физико-химическим показателям, информационным данным маркировки ни один из образцов не рекомендуется к употреблению.

Образец № 1 не прошел органолептическую проверку. Он имеет ненасыщенный цвет, сильно выраженный специфичный аромат и слабый, с нотками горечи вкус. По физико-химическим показателям кислотность, выраженная в градусах, повышена. Допустимая концентрация муравьиной и яблочной кислот в норме, но было обнаружено превышенное содержание воды.

Образец № 2 не имел существенных отклонений в органолептических показателях. Образцу свойственен своеобразный аромат, кислое послевкусие. По физико-химическим показателям он не полностью соответствует требованиям стандарта: кислотность, выраженная в градусах, повышена.

Образец № 3 прошел органолептическую проверку. Образец имеет насыщенный янтарный цвет, приятный аромат, сладкий вкус, вязкую консистенцию. По физико-химическим показателям в нем была определена повышенная влажность. Допустимая концентрация муравьиной и яблочной кислот в норме, а кислотность, выраженная в градусах, превышает нормируемые значения.

Образец № 4 прошел органолептическую проверку. Цвет слабо-желтый. Жидкая консистенция. Аромат слабо выраженный, приятный. Вкус сладкий, с нотками горечи. По физико-химическим показателям были замечены отклонения. Содержание муравьиной и яб-



лочной кислот ниже, чем указано в нормативных документах. Кислотность, выраженная в градусах, в норме. Однако была выявлена повышенная влажность продукта.

Образец № 5 имел существенные отклонения в органолептических показателях. Он содержал неприятный, искусственный аромат. Сильно выражен горький вкус. По физико-химическим показателям допустимая концентрация муравьиной и яблочной кислот в норме. Кислотность, выраженная в градусах, повышена. Также было обнаружено превышенное содержание воды.

По окончании эксперимента были выявлены качественная и информационная фальсификация образцов исследуемого мёда. Качественная фальсификация пчелиного мёда происходит за счет добавления воды; введения различных сахаров; введения чужеродных добавок. Информационная фальсификация пчелиного мёда – это обман потребителя с помощью неточной или искаженной информации о товаре. Из полученных результатов можно сделать заключение, что не рекомендуется использовать в пищу ни один из представленных образцов.

За последние годы увеличилось количество производителей мёда. Под вкусным и полезным продуктом часто покупатели приобретают фальсифицированный мёд. Во избежание приобретения некачественного продукта нужно с большей степенью совершенствовать систему торговли. Производить экспертизу мёда на всех этапах его жизненного цикла, а также тщательно соблюдать условия и сроки хранения.

### Список использованной литературы

1. ТР ТС 021/2011. О безопасности пищевой продукции. Утв. решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880. – 242 с.
2. ТР ТС 022/2011. Пищевая продукция в части её маркировки. Утв. решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 881. – 4 с.
3. ГОСТ 19792-2017. Мёд натуральный. Технические условия. – Введ. 2019-01-01. – М.: Стандартинформ, 2017. – 12 с.
4. ГОСТ 31766-2012. Мёды монофлорные. Технические условия. – Введ. 2013-07-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 5 с.
5. Скрипин, П.В. Идентификация и обнаружение фальсифицированной продукции: учеб. пос. / П.В. Скрипин, А.В. Козликин и др. – 1-е изд., перераб. – М.: 2019. – 57 с.

A.D. Kovalenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### ASSESSMENT OF THE QUALITY OF HONEY SOLD IN THE DISTRIBUTION NETWORK OF THE CITY OF VLADIVOSTOK

*This article is devoted to the verification of five samples of honey sold in the distribution network of the city of Vladivostok, according to organoleptic and physico-chemical indicators, as well as to detect falsification.*

**Сведения об авторе:** Коваленко Анастасия Дмитриевна, гр. СТ6-112, e-mail: nastya-kovalenko-2001@mail.ru

Я.Б. Ларионов  
Научный руководитель – Е.Г. Тимчук, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГЛЮТЕНОСОДЕРЖАЩИХ И БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ**

*Предоставлены результаты сравнения качественных характеристик макаронных изделий, содержащих и не содержащих глютен.*

В настоящее время все большую актуальность приобретает вопрос диетического питания. Связанно это в первую очередь с ростом генетических, аутоиммунных и аллергических заболеваний. Одним из таких заболеваний является целиакия [1].

Целиакия – патологическое нарушение работы кишечника, связанное с непереносимостью глютена (клейковины). Этот белок находится в составе злаковых культур, кроме риса кукурузы и гречки.

Целиакия распространена во всем мире. По данным Всемирной ассоциации гастроэнтерологов, частота глютеносодержащей энтеропатии в различных популяциях колеблется от 1 : 100 до 1 : 300. В России предполагаемая частота целиакии составляет 1 : 1000.

Ранее выявление целиакии и последующее начало безглютеновой диеты уменьшают риск развития некоторых важных осложнений, таких как остеопороз, витаминная недостаточность, спонтанные аборт, низкий вес младенца при рождении, кишечная лимфома и рак. Смертность среди больных с нелеченой глютеносодержащей энтеропатией составляет 10–30 %, в то время как при адекватном лечении – строгой аглютеновой диете – она снижается до 0,4 % [2].

Классически начало болезни происходит в детском возрасте от шести месяцев до двух лет или во взрослой жизни в возрасте от 20 до 40 лет. Так как основным лечением целиакии является безглютеновая диета, нам необходимо заменить продукты, содержащие глютен на аналоги без глютена. Если контролировать продукты питания с детства, то в более старшем возрасте они не будут знать вкуса глютеносодержащей продукции в отличие от людей, которые до постановки диагноза предпочитали продукцию, содержащую глютен.

Цель данной работы является сравнение качественных характеристики макаронных изделий, содержащих глютен, и безглютеновых и возможность перехода на лечебное безглютеновое питание.

Для достижения поставленной цели решали следующие задачи:

- обоснование выбора объектов исследования;
- разработка балльной шкалы качественной оценки макаронных изделий;
- определение качественных характеристик исследуемых образцов;
- проведение сравнение выбранных образцов и формулирование вывода в рамках данного исследования.

В качестве объектов исследования были выбраны следующие макаронные изделия как наиболее распространённые в магазинах города:

- образец № 1 Макароны изделия «Макфа» Spagetti (Спагетти);
- образец № 2 Макароны изделия «Макфа» Spagetti (Спагетти) Безглютеновые;
- образец № 3 Макароны Спагетти Varilla n5;
- образец № 4 Макароны Спагетти Varilla n5 Безглютеновые.

На втором этапе были определены характеристики для дальнейшего сравнения образцов. В ходе устного опроса потребителей были выявлены следующие качественные характеристики:

- вкус изделий – суммарное впечатление вкуса, ощущаемое в процессе употребления;
- цвет изделий – характеристика внешнего вида образца;

- запах изделий – воспринимаемый обонятельными органами чувств аромат, свойственный макаронным изделиям;
- консистенция – потеряли ли макароны форму, склеиваются, образуют комья, разваливаются по швам.
- стоимость изделий на потребительском рынке;
- общая приемлемость – комплексная оценка образца и соответствие готовому продукту, основывающаяся на суммарных органолептических впечатлениях.

Была разработана балльная шкала оценки качества макаронных изделий (табл. 1).

Таблица 1 – балльная шкала для определения качественных показателей макаронных изделий

Наименование показателя	Коэффициент значимости	Характеристика показателя	Балльная оценка
1	2	3	4
Вкус	1,0	Типичный, очень хорошо выраженный	5
		Типичный, хорошо выраженный	4
		Типичный, слабо выраженный	3
		Не выраженный	2
		Посторонний	1
Цвет	0,5	Однотонный, типичный для данного сорта	5
		Однотонный, слегка темнее или светлее	4
		Значительно темнее или светлее	3
		Неоднотонный	2
		Серый, коричневый	1
Запах	0,5	Типичный для данного вида, хорошо выраженный	5
		Хороший, но недостаточно выраженный	4
		Слабо выраженный	3
		Не выраженный	2
		Посторонний	1
Консистенция	0,8	Поверхность гладкая, форма правильная, изделия не слипаются	5
		Форма правильная, поверхность гладкая, изделия слегка слипаются	4
		Форма правильная, изделия слипаются или частично теряют форму	3
		Изделия слипаются с образованием комьев или значительное количество их теряет форму, или имеет трещины	2
		Большая часть изделий теряет форму, слипается после варки в осколки	1
Цена	0,4	Очень дешевый продукт	5
		Дешевый продукт	4
		Продукт средней цены	3
		Дорогой продукт	2
		Очень дорогой продукт	1
Общая приемлемость	0,8	Очень хороший продукт	5
		Хороший продукт	4
		Нормальный продукт	3
		Продукт, имеющий явные недостатки	2
		Неприемлемый продукт	1

Используя разработанную шкалу качественных характеристик макаронных изделий, были рассчитаны обобщенные показатели качества исследуемых образцов с учетом коэффициентов значимости единичных качественных показателей (табл. 2).

Таблица 2 – Сравнительный анализ качественных характеристик макаронных изделий

Показатели	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
Вкус	4	3	5	4
Цвет	5	5	5	5
Запах	3	3	4	4
Консистенция	4	3	5	3
Консистенция	4	3	5	3
Общая приемлемость	4	4	5	4
Обобщенный показатель качества	16,4	13,8	18,7	14,5

По результатам исследований органолептических характеристик было выявлено следующее:

- вкус безглютеновой продукции не так ярко выражен, как у глютеновой. Оба безглютеновых образца были оценены на 1 балл меньше, чем глютеноносодержащие образцы, т.е. 3 балла – у образца № 2 и 4 балла – у образца № 4;

- в образцах № 2 и № 4 из-за отсутствия глютена макароны после варки стали ломкими, и консистенция была оценена на 3 балла у обоих образцов;

- цена глютеновой продукции почти в два раза меньше, чем у безглютеновых аналогов. Образец № 1 стоил 46 руб., а его безглютеновый аналог – образец № 2 – 108 руб. Более качественный образец № 3 – 119 руб., а его безглютеновый аналог – 210 руб.

Исходя из вышеперечисленного, можно сделать вывод, что глютеноносодержащая продукция более желательна, чем её безглютеновый аналог. Здоровые люди, которым не требуется безглютеновая диета, вряд ли выберут безглютеновые макаронные изделия из-за разницы во вкусе и высокой цене. Возможно, в дальнейшем будут разработаны более совершенные технологии, однако в данный момент глютеноносодержащие макаронные изделия превосходят свои безглютеновые аналоги.

### Список использованной литературы

1. Руководство по аутоиммунным заболеваниям для врачей общей практики / под ред. И. Шенфельда, П.Л. Мерони, Л.П. Чурилова. – СПб.: Медкнига «ЭЛБИ», 2017.

2. Статистика по целиакии Bai J. WGO-OMGE / J. Bai, E. Zeballos, M. Fried [et al.] // Practice Guideline Celiac Disease. – 2005. – Vol. 10. – P. 1–8.

3. ГОСТ 31743-2017 Изделия макаронные. Общие технические условия (переиздание). – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200157298> (дата обращения: 13.04.2020).

4. ГОСТ 32908-2014 Изделия макаронные безглютеновые. Общие технические условия. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200114759> (дата обращения: 13.04.2020).

Y.B. Larionov

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### COMPARATIVE ANALYSIS OF THE QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF GLUTEN-CONTAINING AND GLUTEN-FREE PASTA

*The article presents the results of a comparison of the qualitative characteristics of pasta containing and not containing gluten.*

**Сведения об авторе:** Ларионов Я.Б., гр. СТ6-212.

М.О. Левченко  
Научный руководитель – Е.Г. Тимчук, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СВЕТЛОГО ПИВА, ПРЕДСТАВЛЕННОГО В РЕСТОРАНЕ «BILLY'S PUB» ООО «ЛЕ БУШОН», НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФУНКЦИИ ЖЕЛАТЕЛЬНОСТИ ХАРРИНГТОНА**

*Определен ассортимент светлого пива в ресторане «Billy's pub». Также были определены показатели качества светлого пива и оценено его качество на основе использования функции желательности Харрингтона.*

Развитие пищевой промышленности предусматривает удовлетворение потребностей населения России высококачественными продуктами питания, обладающими высокими потребительскими свойствами. В настоящее время одним из наиболее популярных слабоалкогольных напитков в нашей стране является пиво. Пиво распространено во множестве стран мира и пользуется популярностью благодаря своим вкусовым качествам и аромату.

Рассматривая пиво как пищевой продукт, важно говорить не только о его пищевой ценности, но и о влиянии на здоровье человека. Пиво сочетает в себе большое количество вкусовых и ароматических компонентов, которые присутствуют в концентрациях, ниже или близких к порогу ощущения. При повышении концентрации выше пороговой, вкус и цвет будут отличаться от стандарта, а стандарт пива – это баланс между горечью, кислотностью, сладостью, содержанием алкоголя, концентрацией эфиров и приятным хмелевым ароматом [1].

Целью работы является сравнительная оценка качества светлого пива, представленного в ресторане «Billy's pub», на основе использования функции желательности Харрингтона.

Для решения поставленной цели необходимо:

- определить ассортимент светлого пива в ресторане «Billy's pub»;
- определить показатели качества светлого пива;
- оценить качество пива на основе использования функции желательности Харрингтона.

Ресторан «Billy's pub» – это заведение, которое играет заметную роль в организации отдыха населения г. Владивостока. Это общедоступное предприятие общественного питания, предоставляющее потребителям широкий ассортимент блюд сложного приготовления, а также напитков. Особенностью, выделяющей ресторан из ряда подобных заведений, является уникальный интерьер в стиле классического Английского паба.

Истинным ценителям пива есть из чего выбрать: эль, стаут, ламбик, светлый индийский эль из крупных пивоварен Англии, Бельгии, Германии и Чехии.

В соответствии с поставленной задачей был выявлен ассортимент светлого пива на кранах в ресторане «Billy's pub» [2]:

1. PAULANER (5,5 %, Германия, эль нефилтрованный) – вкус пива сбалансированный, питкий, с легкой сладостью, приятным послевкусием, с нотками пшеницы.

2. LONDON PRIDE (4,7 %, Англия, эль филтрованный) – сбалансированный вкус и легкие нотки трав и фруктов в аромате.

3. NOEGAARDEN (4,9 %, Бельгия, эль нефилтрованный) – вкус пива легкий, свежий, с тонкими нотками хмеля, пряностей и цитрусовых.

4. BLANCE DE BRUXELLES (4,5 %, Бельгия, эль нефилтрованный) – во вкусе пива раскрываются оттенки пшеницы, апельсиновой цедры и хлеба, дополненные легчайшей кислинкой.

5. LEFFE BLOND (6,6 %, Бельгия, эль филтрованный) – вкус с заметными нотками пряностей и хмеля.

6. KWAK (8,4 %, Бельгия, эль фильтрованный) – фруктовый аромат из солода, нуги и карамелизированного банана.

7. KILKENNY (4,3 %, Ирландия, эль фильтрованный) – вкус сухой, очень мягкий, с легкой горчинкой.

8. NEWCASTLE BROWN ALE (4,7 %, Англия, эль фильтрованный) - вкус пива сладкий, карамельный, мягкий, послевкусие сухое.

9. SPATEN (5,2 %, Германия, лагер фильтрованный) – баварское светлое с умеренным хмелем.

10. CHERNOVAR (4,9 %, Чехия, лагер фильтрованный) – во вкусе сбалансированная хмелевая горечь.

11. HEINEKEN (5,0 %, Нидерланды, лагер фильтрованный) – легендарный лагер с легкой горчинкой.

12. WEIHENSTEPHAN (5,1 %, Германия, лагер фильтрованный) – с легкой горчинкой и сладким послевкусием.

13. BILLY’S (4,5 %, Россия, лагер нефильтрованный) – российское пиво, сваренное в немецком стиле.

В соответствии с ГОСТ 31711-2012 «Пиво. Общие технические условия» для оценки качества светлого пива в кранах были выбраны следующие показатели [3]:

- прозрачность;
- вкус;
- аромат
- цена.

Пиво высокого качества должно быть прозрачным без осадка и посторонних включений и иметь чистый вкус и аромат сброженного солодового напитка с хмелевой горечью и хмелевым ароматом без посторонних запахов и привкусов, соответствующие типу пива.

Для сравнительной оценки качества светлого пива была использована обобщенная функция желательности Харрингтона, широко применяемая в психофизиологических, экологических, экономических и других исследованиях.

В обобщенную функцию желательности могут входить разнообразные отклики, технологические и социально-экономические показатели, эстетические и экспертные оценки. Обобщенная функция желательности удовлетворяет всем необходимым требованиям, предъявляемым к параметрам оптимизации. В основе построения обобщенной функции лежит идея преобразования полученных значений показателей свойств (в различных единицах измерения, в том числе с качественными, эстетическими, психологическими и личностными характеристиками) в безразмерную шкалу желательности [4].

Для того чтобы получить шкалу желательности, удобно пользоваться готовыми разработанными таблицами соответствий между отношениями предпочтения в эмпирической и числовой системах (табл. 1).

Таблица 1 – Стандартные отметки на шкале желательности

Желательность	Отметка на шкале желательности
Очень хорошо	1,00–0,80
Хорошо	0,80–0,63
Удовлетворительно	0,63–0,37
Плохо	0,37–0,20
Очень плохо	0,20–0,00

Для установления значений показателей качества светлого пива были получены значения в натуральных единицах. Используя график функции желательности, изображенный на рисунке, были отмечены результаты оценки качества ассортимента светлого пива на кранах в ресторане «Billy’s pub», затем проведен перпендикуляр до графика и отмечены значения по оси кодированных значений. Полученные данные занесены в табл. 2.



Таблица 3 – Значения обобщенного показателя оценки качества светлого пива для каждого наименования

Наименование пива	Значение обобщенного показателя
Paulaner Munchen	0,66
London Pride	0,66
Hoegaarden	0,64
Blanche de Bruxelles	0,69
Leffe Blond	0,61
Kwak	0,62
Kilkenny	0,62
Newcastle Brown Ale	0,72
Spaten	0,69
Chernovar	0,73
Heineken	0,76
Weishenstephan	0,69
Billys	0,63

По результатам работы можно сделать вывод о том, что наилучшую оценку получило пиво «Heineken», так как у него наивысшее значение обобщенного показателя равно 0,76, худшим по результатам оценки стало пиво «Leffe Blond», у которого значение обобщенного показателя составило 0,61.

#### Список использованной литературы

1. Бойко И.Е., Мариненко О.В., Лямов Т.Э. Влияние качества сырья на потребительские свойства пива // Новые технологии. – 2019.
2. Меню бара // Billy's pub. – URL: <https://www.billys-pub.ru> (дата обращения: 4.04.2020).
3. ГОСТ 31711-2012 «Пиво. Общие технические условия».
4. Оценка уровня качества с применением функции желательности // Studbooks.net. – URL: [https://studbooks.net/839585/marketing/otsenka\\_urovnya\\_kachestva\\_primeneniem\\_funktsii\\_zhelatelnosti](https://studbooks.net/839585/marketing/otsenka_urovnya_kachestva_primeneniem_funktsii_zhelatelnosti) (дата обращения: 5.04.2020).

M.O. Levchenko  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

#### COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE QUALITY OF LIGHT BEER PRESENTED IN THE RESTAURANT «BILLY'S PUB» LLC «LE BOUCHON», BASED ON THE USE OF THE HARRINGTON DESIRABILITY FUNCTION

*The work defined the range of light beer in the restaurant «Billy's pub». The quality indicators of light beer were also determined, and its quality was evaluated based on the use of the Harrington desirability function.*

**Сведения об авторе:** Левченко Максим Олегович, e-mail: [maximmk456@mail.ru](mailto:maximmk456@mail.ru)



Д.В. Макаренко  
Научный руководитель – Т.И. Павлюк, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **О ПРАВОВОМ РЕГУЛИРОВАНИИ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕКТИНА В ТЕХНОЛОГИЯХ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ И ФАРМАКОЛОГИИ**

*Рассмотрена история возникновения пектина. Изучены нормативные документы, устанавливающие требования к пектину, влияние пектина на организм человека. Проанализированы способы получения пектина.*

Растительная биомасса – источник получения экологически безопасных полезных веществ, особое место среди которых занимают пектины. По химической природе пектин представляет собой гетерополисахарид, основным компонентом которого является галактуроновая кислота.

Целью научной статьи является изучение применения пектина в технологиях пищевых производств и фармакологии и его влияние на организм человека.

Задачи исследования:

1. Изучить историю возникновения пектина.
2. Изучить влияние пектина на организм человека.
3. Изучить нормативные документы, устанавливающие требования к пектину.
4. Проанализировать способы получения пектина.

Пектин – это гелеобразователь, стабилизатор, загуститель, влагоудерживающий агент, осветлитель, вещество, облегчающее фильтрацию, и средство для капсулирования, зарегистрированный как пищевая добавка E440. Впервые пектин выделил французский химик Луи Никола Воклен в 1790-х гг. из фруктового сока, а в 1825 г. был исследован французским ученым Анри Браконно и обрел название «пектин» (от греческого «pektos» застывающий). В современном промышленном производстве пищевой пектин выделяют экстракцией яблочного или цитрусового жома, а также из корзинок подсолнечника и выжимок сахарной свеклы.

За последние 20 лет пектин получил широкое распространение в фармацевтической и пищевой промышленности. В медицинской отрасли при помощи пектина создают физиологически активные препараты, которые обладают многочисленными полезными для человека свойствами. Также пектин используется ведущими фармацевтическими компаниями для изготовления капсул для лекарств. В пищевой отрасли пектин применяется как загуститель и в качестве натуральной добавки.

Пектин при попадании в организм человека проявляет свои уникальные свойства, способствующие нормализации обмена веществ. Также он способствует улучшению периферического кровообращения и перистальтике кишечника. В отличие от других полисахаридов пектин нейтрален и при употреблении в пищу не создаёт энергетический запас в организме. Особую значимость пектин приобрел в последние три десятилетия при появлении сведений о способности пектина выводить из организма человека такие тяжелые металлы, как свинец, ртуть, цинк, кобальт, молибден и изотопы цезия, стронция, иттрия. Также пектин обладает способностью поглощать и выводить из организма биогенные токсины, анаболики, ксенобиотики, продукты метаболизма и биологически вредные вещества, накапливающиеся в организме. К таким веществам относят холестерин, желчные кислоты, мочевины, продукты тучных клеток. Каждый год, изучая свойства пектина, ученые со всего мира открывают новые его целебные достоинства.

Столь полезные свойства пектина нашли широкое применение в медицинской отрасли. Польза растительного вещества заключается также в оказании положительного воздей-

ствия на слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта за счет своих вяжущих и обволакивающих качеств. Вещество проявляет себя в качестве мягкого обезболивающего и противовоспалительного средства при язвенных заболеваниях.

Но существует и вред данного продукта, несмотря на ряд положительных влияний пектина на организм человека. При чрезмерном употреблении его в пищу может снизиться уровень всасывания элементов, которые жизненно необходимы для человека. К таким элементам относят магний, железо, кальций и цинк. В результате «передозировки» пектина может возникнуть брожение в кишечнике, появление метеоризма, снизиться уровень усвояемости организмом жиров и белков.

Натуральные продукты, содержащие пектин, не могут стать причиной передозировки, так как в ягодах, овощах и фруктах он содержится в малых дозах. Вред могут нанести продукты, искусственным путем насыщенные активными добавками, среди которых может быть и пектин в чрезвычайно большом количестве.

К документам, регламентирующим использование пектина и устанавливающим требования к нему, относят:

- ГОСТ 29186-91 «Пектин. Технические условия»;
- Технический регламент Таможенного союза 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» (далее ТР ТС 029/2012);
- СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов»;
- СанПиН 2.3.2.1293-03 «Гигиенические требования по применению пищевых добавок».

Существует также Приказ Минздравсоцразвития России от 16.02.2009 № 45н (ред. от 20.02.2014) «Об утверждении норм и условий бесплатной выдачи работникам, занятым на работах с вредными условиями труда, молока или других равноценных пищевых продуктов, Порядка осуществления компенсационной выплаты в размере, эквивалентном стоимости молока или других равноценных пищевых продуктов, и Перечня вредных производственных факторов, при воздействии которых в профилактических целях рекомендуется употребление молока или других равноценных пищевых продуктов», который устанавливает нормы и условия бесплатной выдачи работникам, занятым на работах с вредными условиями труда, пектина. В Трудовом кодексе Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 02.08.2019) этому посвящена статья 222 «Выдача молока и лечебно-профилактического питания».

Способ получения пектина является изобретением, которое должно соответствовать условиям патентоспособности, приведенным в статье 1350 ГК РФ. На каждый способ, соответствующий условиям патентоспособности, выдается патент – охраняемый документ, который удостоверяет исключительное право, авторство и приоритет изобретения.

Способов получения пектина достаточно много. В связи с необходимостью повышения качества и безопасности получения данного продукта кардинально меняются формулы изобретения пектина.

Для сравнительного анализа были исследованы способы получения пектина с разницей в 9 лет.

Способ, опубликованный в 2008 г., заключается в отделении 4 экстрактов, их смешивании, нейтрализации гидроксидом аммония до pH 7, осаждении метиловым спиртом, отжиме и высушивании выпавшего осадка. Недостатком способа 2008 г. является использование метанола – токсического вещества, применение которого приводит к ухудшению растворимости препарата и недостаточному выходу пектина. Также его использование может принести вред организму человека.

Согласно условиям патентоспособности данное изобретение считается новым, поскольку до момента публикации оно не было известно из уровня техники. Техническое решение соответствует критерию «изобретательский уровень», поскольку изобретение позволило найти другой подход для решения задачи, которая не была удовлетворена при техническом уровне того времени. Также рассматриваемый способ получил свое матери-

альное воплощение в процессе производства, поэтому можно говорить о промышленной применимости объекта.

Способ получения пектина, опубликованный в 2017 г., включает в себя экстракцию пектиносодержащих выжимок раствором пищевой или минеральной кислоты и гидромодулем, фильтрацию полученного экстракта, его очистку и концентрацию на каскаде ионообменных и адсорбционных колонн, ультрафильтрационных и диафильтрационных установок с полимерными мембранами и последующую сушку полученного пектинового раствора с получением пектина в сушильных ленточных вакуумных аппаратах с последующим измельчением пектина.

Технический результат заключается в усовершенствовании извлечения пектиновых веществ из растительного сырья, очистки пектиновых растворов и получении сухого пектина с необходимыми характеристиками. Способ является новым, поскольку не был известен в мире до даты приоритета изобретения, соответствует современному уровню техники, так как в процессе получения пектина используется новое оборудование и технологии. Также изобретение может быть применимо на практике, поэтому оно соответствует критерию «промышленная применимость».

Анализ двух способов показал, что создание способа 2017 г. ожидаемо привело к достижению технического результата. Способ 2008 г. имеет ряд недостатков, одним из которых является применение метанола, которое приводит к ухудшению растворимости препарата, а также недостаточному выходу пектина.

Исследование показало, что, несмотря на большое количество способов получения пектина, существуют устаревшие способы, имеющие ряд недостатков из-за отсутствия во время изобретения технологий и соответствующего оборудования. Данные аспекты необходимо учитывать при использовании пектина в технологиях пищевых производств и фармакологии.

### Список использованной литературы

1. Донченко Л.В., Фирсов Г.Г. Пектин. Основные свойства, производство и применение. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 280 с.
2. Акимов И.Г. Применение пектина в медицине. – М., 2008. – 157 с.
3. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 02.08.2019) // Собрание законодательства Российской Федерации. – 07.01.2002.
4. Гражданский кодекс Российской Федерации (ГК РФ) от 30.11.1994 N 51-ФЗ (ред. от 18.07.2019) // Собрание законодательства Российской Федерации. – 21.10.1994.

D.V. Makarenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### ABOUT LEGAL REGULATION OF PECTIN APPLICATION IN FOOD PRODUCTION TECHNOLOGIES AND PHARMACOLOGY

*The article discusses the history of pectin. The regulatory documents that establish the requirements for pectin, the effect of pectin on the human body are studied. The methods for producing pectin are analyzed.*

**Сведения об авторе:** Макаренко Дарья Викторовна, гр. СТМ-112, e-mail: dashytka-10@mail.ru

Д.В. Макаренко  
Научный руководитель – Е.В. Глебова, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **ФГИС «МЕРКУРИЙ» КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

*Рассмотрен один из инструментов контроля и обеспечения безопасности пищевых продуктов, называемый прослеживаемостью. Также проанализирована ФГИС «Меркурий», являющаяся инструментом прослеживаемости поднадзорной государственному ветеринарному надзору продукции животного происхождения на всех этапах жизненного цикла.*

На сегодняшний день рынок продукции животного происхождения характеризуется высокой конкурентностью. Усиление конкуренции требует пристального внимания к проблемам качества и безопасности производимой продукции.

В цепи создания продукции животного происхождения участвуют организации, занимающиеся первичным производством, непосредственным производством продукции, а также участниками оборота подконтрольных товаров.

В соответствии с ГОСТ Р ИСО 22000-2019 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции» система менеджмента безопасности пищевой продукции включает в себя интерактивный обмен информацией, который позволяет обеспечить безопасность пищевой продукции во всей цепи ее создания вплоть до стадии конечного употребления пищевой продукции в пищу [1].

Обмен информацией, осуществляемый на этапах цепи создания пищевой продукции, очень важен для идентификации и контроля опасностей, влияющих на безопасность пищевой продукции на всех этапах ее создания. Это подразумевает обмен информацией между организациями, работающими на всех этапах создания пищевой продукции.

Признание роли и положения организации в цепи создания пищевой продукции существенно влияет на обеспечение эффективного обмена информацией на всех этапах цепи с целью поставки безопасной конечной пищевой продукции потребителю.

Для обеспечения получения организациями, участвующими в цепи создания пищевой продукции, потребителями, а также законодательными органами и органами государственного управления достаточной информации о продукции необходимо применение инструментов контроля и обеспечения безопасности продукции животного происхождения и осуществление эффективных мероприятий по обмену информацией.

Одним из инструментов контроля и обеспечения безопасности пищевых продуктов является прослеживаемость, за счет которой появляется возможность проследить историю, применение, перемещение или местонахождение объекта на определенной стадии изготовления, обработки и дистрибуции.

В соответствии с ГОСТ Р ИСО 22005-2009 «Прослеживаемость в цепочке производства кормов и пищевых продуктов. Общие принципы и основные требования к проектированию и внедрению системы» система прослеживаемости – это комплекс технических средств, управленческих мероприятий, направленных на содействие предприятию в организации его деятельности и позволяющих, при необходимости, определить время производства, качество, местоположение продукта и/или его компонентов [2].

Другими словами, система прослеживаемости – это инструмент, который показывает путь продукции от ее возникновения до конечного потребителя, это система фиксирования всей информации на пути к этому потребителю.

Прослеживаемость является ключевым элементом пищевого законодательства. Для гармонизации и упорядочения прослеживаемости в Российской Федерации как средства контроля и обеспечения безопасности продукции животного происхождения, а также для

повышения её прозрачности была создана Федеральная Государственная информационная система «Меркурий» (далее ФГИС «Меркурий»).

13 июля 2015 г. был подписан Федеральный закон «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О ветеринарии» и отдельные законодательные акты Российской Федерации», где говорится о создании, развитии и эксплуатации Федеральной государственной информационной системы в области ветеринарии в порядке, установленном Правительством Российской Федерации. Данный порядок содержит требования к обеспечению доступа физических лиц и юридических лиц к информации, содержащейся в ФГИС «Меркурий», внесению информации в нее, получению информации из нее, регистрации указанных лиц в ней [3].

ФГИС «Меркурий» является автоматизированной информационной системой, предназначенной для электронной сертификации и обеспечения прослеживаемости поднадзорной государственному ветеринарному надзору продукции животного происхождения на всех этапах жизненного цикла: производстве, обороте и перемещении по территории Российской Федерации в целях создания единой информационной среды для повышения биологической и пищевой безопасности.

До 1 января 2018 г. оформление ветеринарных сопроводительных документов (далее ВСД) на продукцию животного происхождения производилось на бумажном носителе или в электронной форме по желанию собственника продукции.

С началом эксплуатации системы «Меркурий» появилась единая база данных для быстрого обмена информацией между заинтересованными сторонами в цепи создания и перемещения продукции животного происхождения.

В соответствии с приказом Минсельхоза РФ от 27 декабря 2016 г. №589 «Об утверждении ветеринарных правил организации работы по оформлению ветеринарных сопроводительных документов, порядка оформления ветеринарных сопроводительных документов в электронной форме и порядка оформления ветеринарных сопроводительных документов на бумажных носителях» с 01 января 2019 г. законодательство обязывает бизнесменов оформлять ветеринарные сопроводительные сертификаты и справки только в электронной форме через Интернет в ФГИС «Меркурий».

ВСД оформляются на каждом этапе оборота подконтрольных товаров, т.е. документ создается при производстве подконтрольного товара и передается вместе с товаром в процессе его движения (например, от производителя сырья перерабатывающему предприятию, затем поставщику, который везет товар на склад, затем экспедитору, сопровождающему товар на пути в розничный магазин, затем продавцу) [4].

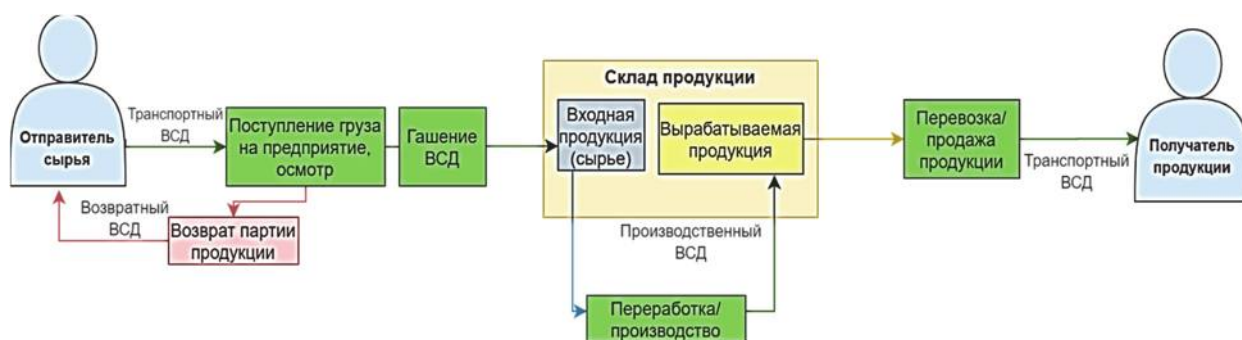
Так как основным назначением электронного ВСД является сопровождение товара на всем пути его следования, любой ВСД обязательно должен содержать информацию о виде, типе, подвиде и назначении продукции; об упаковке (форма и количество), единицах измерения (тип и объект продукции в них), о сроке годности продукции, об условиях хранения продукции, о производителе (название, страна), о санитарно-ветеринарной экспертизе и пробах, о благополучии местности происхождения товара, о ветеринарном враче, оформившем сертификат.

Обмен информацией на этапах создания продукции животного происхождения с помощью ВСД осуществляется по схеме, представленной на рисунке.

Ветеринарно-сопроводительная документация в ФГИС «Меркурий» представлена 3 видами:

1. Производственный.
2. Транспортный.
3. Возвратный.

Производственный ВСД – документ, создаваемый при производстве продукции из исходного сырья. Транспортный ВСД применяется при транспортировке продукции от поставщика к посреднику и далее до получателя. На каждом этапе доставки продукции животного происхождения производится создание и гашение транспортной ветеринарно-сопроводительной документации. Возвратный ВСД создается в автоматическом порядке в ФГИС «Меркурий». При гашении транспортных ВСД требуется указать количество продукции, не соответствующее ранее оформленной ветеринарно-сопроводительной документации. На этот отличающийся товар создается возвратный ВСД в автоматическом порядке.



Обмен информацией на этапах создания продукции животного происхождения с помощью ВСД

Производственный ВСД – документ, создаваемый при производстве продукции из исходного сырья. Транспортный ВСД применяется при транспортировке продукции от поставщика к посреднику и далее до получателя. На каждом этапе доставки продукции животного происхождения производится создание и гашение транспортной ветеринарно-сопроводительной документации. Возвратный ВСД создается в автоматическом порядке в ФГИС «Меркурий». При гашении транспортных ВСД требуется указать количество продукции, не соответствующее ранее оформленной ветеринарно-сопроводительной документации. На этот отличающийся товар создается возвратный ВСД в автоматическом порядке.

Таким образом, ФГИС «Меркурий» полностью соответствует возложенной на нее задаче по повышению безопасности продукции животного происхождения, так как является мощным инструментом прослеживаемости, обеспечивающим контроль движения продукции от производителя в розничную сеть, а также гарантию качества и безопасности продукции на всех этапах жизненного цикла.

### Список использованной литературы

1. ГОСТ Р ИСО 22000-2019. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции. Введ. 2020.01.01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 42 с.
2. ГОСТ Р ИСО 22005-2009. Прослеживаемость в цепочке производства кормов и пищевых продуктов. Общие принципы и основные требования к проектированию и внедрению системы. – Введ. 2011.01.01. – М.: Стандартинформ, 2010. – 12 с.
3. Федеральный закон «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О ветеринарии» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 13.07.2015 № 243 // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2015. – № 29.
4. Белова Т.А., Еремеева С.В., Чудиновских М.В. Федеральная государственная информационная система (ФГИС) «Меркурий» как решение проблемы прослеживаемости продукции // Отечественная юриспруденция. – 2019.
5. Электронные ветеринарные сопроводительные документы «Меркурий» // Знайбизнес.ру. – URL: <https://znaybiz.ru/licenzirovanie/otdelnye-vidy-deatelnosti/merkurij/vsd.html> (дата обращения: 22.03.2020).

D.V. Makarenko  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### FEDERAL STATE INFORMATION SYSTEM «MERCURY» AS A TOOL FOR TRACKING THE MOVEMENT OF ANIMAL PRODUCTS

*The article considers one of the tools for monitoring and ensuring food safety, called traceability. The article also analyzes the Federal State Information System «Mercury», which is a tool for traceability of products of animal origin under state veterinary supervision at all stages of the life cycle.*

**Сведения об авторе:** Макаренко Дарья Викторовна, гр. СТМ-112, e-mail: dashytka-10@mail.ru

О.Е. Матвеева  
Научный руководитель – Е.Г. Тимчук, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЫРА И СЫРНОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФУНКЦИИ ЖЕЛАТЕЛЬНОСТИ ХАРРИНГТОНА**

*Представлены результаты сравнительной оценки качества сыра и сырного продукта при помощи функции желательности. Приведены основные отличия между сыром и сырным продуктом.*

В последнее время покупатель всё чаще встаёт перед выбором между сыром или сырным продуктом. Всегда ли молоко является основным ингредиентом сыра?

К сожалению, сегодня все чаще натуральное молоко в различных продуктах заменяется более дешевыми аналогами растительного происхождения, которые вредны для нашего здоровья.

Производство сырных продуктов выгодно как с точки зрения цены, так и с точки зрения себестоимости. Натуральный молочный жир из качественного сырья в таких продуктах может быть заменён растительными жирами. В среднем для производства 1 кг сыра потребуется от 10 л молока, в то время как для сырного продукта потребуется в разы меньше. Именно поэтому сырные продукты стали синонимом дешевизны [1].

Главное и принципиальное отличие сыра и сырного продукта – в составе. Сыр делают только из молочного сырья, а в сырном продукте его частично заменяют. Взамен молочного жира может быть растительный (пальмовое, кокосовое масло), а вместо молочного белка – например, соевый. Сыр, который содержит вышеуказанные масла, а не молочный жир, уже называется сырным продуктом. Актуальность выбранной темы очевидна – сыры являются важным источником белков и жиров, кальция и фосфора – незаменимых в жизни человека макроэлементов, поэтому качество сыра имеет важное значение, а многие производители, выпуская свою продукцию на рынок, вводят в заблуждение потребителей, тем самым подвергая риску их здоровье [2].

Целью данной статьи является сравнительная оценка качества сыра и сырного продукта на основе использования функции желательности Харрингтона.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести исследование сыра и сырного продукта на соответствие требованиям нормативно-технической документации;
- определить наиболее важные показатели качества;
- провести сравнительную оценку качества при помощи функции желательности.

Объектом исследования является сыр «Российский сливочное утро 50 %» и сырный продукт «Российский-люкс».

Предметом исследования является сравнительная оценка качества сыра и сырного продукта.

Для того чтобы определить основное различие между сырным продуктом и сыром, выясним, что конкретно имеется в виду при употреблении этих терминов.


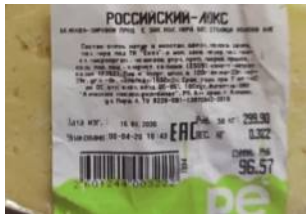
Согласно ГОСТ Р 52738-2007 «Сыр – это молочный продукт или молочный составной продукт, произведенный из молока, молочных продуктов и/или побочных продуктов переработки молока с использованием специальных заквасок, технологий, обеспечивающих коагуляцию молочных белков с помощью молокосвертывающих ферментов или без их использования, или кислотным или термокислотным способом с последующим отделением сырной массы от сыворотки, ее формованием, прессованием, посолкой, созреванием или

без созревания с добавлением не в целях замены составных частей молока немолочных компонентов или без их добавления».

«Сырный продукт – это молокосодержащий продукт, произведенный в соответствии с технологией производства сыра» [3].

Для проведения исследования в супермаркете «Реми» были приобретены два образца: сыр и сырный продукт, представленные в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты информационных данных маркировки сыра

Наименование показателей	Фактические данные	
Название образца	Образец № 1 – Сыр российский «Сливочное утро 50 %» 	Образец № 2 – Сырный продукт «Российский-люкс» 
Наименование и местонахождение предприятия-изготовителя	ООО «Романовский маслосырордел» РФ, Алтайский край, с. Романово, ул. Заводская, 1	ОАО «Алтайский маслосыроркомбинат», РФ, Алтайский край, г. Алейск, ул. Мира, 4
Состав	Молоко пастеризованное, бактер. Закваска мезоф. молочно-кислых микроорганизмов, соль пов. пищ., молоко-свертывающий ферментный препарат жив. происхождения, уплотнитель – хлорид кальция, консервант – нитрат калия, краситель пищевой-аннато	Смесь натур. и воост. Обезжиренного молока, заменитель мол. жира, закваска мезоф. мол. – кислых микроорганизмов, молоко-свертывающий ферментный препарат микроб. Происхождения, соль, хлорид кальция, нитрат калия
Белки в 100 г продукта, г	24,5	23
Жиры в 100 г продукта, г	28,5	29
Углеводы в 100 г продукта, г	0	0
Энергетическая ценность в 100 г продукта	350 ккал/1480 кДж	376 ккал/1550 кДж
Срок годности	6 месяцев	6 месяцев
Условия хранения	Хранить при температуре 0–4 °С, относительная влажность воздуха 80–85 % После вскрытия хранить при температуре от 2 до 6 °С	Хранить при температуре от -4 до 0 °С, относительная влажность воздуха 80–85 %
НД на продукцию	ГОСТ 32260-2013	ТУ 9226-081-13870842-2016

На основе полученных данных был проведён анализ упаковки и маркировки, который показал, что представленные образцы соответствуют ГОСТ 32260-2013 и ТУ 9226-081-13870642-2016 [4, 5].

Для проведения сравнительной оценки, используя функцию желательности Харрингтона потребуется опросный лист, заполненный экспертами, представленный в табл. 2, 3.



Таблица 2 – Опросный лист мнения экспертов, образец № 1 – Сыр российский «Сливочное утро 50 %»

№ Эксперта	Показатель	Характеристика	Баллы	Желательность
1	Внешний вид	Корка прочная ровная, без повреждений и толстого подкоркового слоя	5	Отлично
	Запах и вкус	Выраженный сырный, слегка кисловатый	5	Отлично
	Цвет	От белого до светло-желтого, равномерный по всей массе	5	Отлично
	Консистенция	Умеренно эластичная, однородная во всей массе	5	Отлично
	Общая приемлемость	Отличный продукт	5	Отлично
2	Внешний вид	Корка прочная ровная, без повреждений и толстого подкоркового слоя	5	Отлично
	Запах и вкус	Выраженный сырный, слегка кисловатый	5	Отлично
	Цвет	Светло-жёлтый оттенок, слегка неравномерный	4	Хорошо
	Консистенция	Умеренно эластичная, однородная во всей массе	5	Отлично
	Общая приемлемость	Хороший продукт	4,75	Хорошо
3	Внешний вид	Корка прочная ровная, без повреждений и толстого подкоркового слоя	5	Отлично
	Запах и вкус	Сырный вкус, но слабовыраженный аромат	4	Хорошо
	Цвет	От белого до светло-желтого, равномерный по всей массе	5	Отлично
	Консистенция	Умеренно эластичная, однородная во всей массе.	5	Отлично
	Общая приемлемость	Хороший продукт	4,75	Хорошо

Таблица 3 – Опросный лист мнения экспертов. Образец № 2 – Сырный продукт «Российский-люкс»

№ Эксперта	Показатель	Характеристика	Баллы	Желательность
1	2	3	4	5
1	Внешний вид	Корка прочная, слегка неровная, без повреждений и толстого подкоркового слоя	4	Хорошо
	Запах и вкус	Выраженный солёный, отсутствие сырного запаха	3	Удовлетворительно
	Цвет	Светло-жёлтый оттенок, слегка неравномерный	4	Хорошо
	Консистенция	Рыхлая, крошливая	1	Очень плохо
	Общая приемлемость	Продукт имеет недостатки	3	Удовлетворительно
2	Внешний вид	Корка непрочная, имеются незначительные повреждения	3	Удовлетворительно
	Запах и вкус	Выраженный солёный, отсутствие сырного запаха	3	Удовлетворительно
	Цвет	Светло-жёлтый оттенок, слегка неравномерный	4	Хорошо
	Консистенция	Рыхлая, крошливая,	1	Очень плохо
	Общая приемлемость	Продукт имеет недостатки	2,75	Плохо

1	2	3	4	5
3	Внешний вид	Корка прочная, слегка неровная, без повреждений и толстого подкоркового слоя	4	Хорошо
	Запах и вкус	Сырный вкус, но слабовыраженный аромат	4	Хорошо
	Цвет	Светло-жёлтый оттенок, слегка неравномерный	4	Хорошо
	Консистенция	Ломкая, неравномерная	2	Плохо
	Общая приемлемость	Нормальный продукт	3,5	Удовлетворительно

Проанализировав заполненные опросные листы, получили экспертную оценку выбора интервала желательности для определенного значения частного показателя.

Таблица 4 – Экспертная оценка

№ образца	Показатель	Балл	Желаемость
Образец № 1 – Сыр российский «Сливочное утро 50 %»	Внешний вид	5	Отлично
	Запах и вкус	4,7	Хорошо
	Цвет	4,7	Хорошо
	Консистенция	5	Отлично
Образец № 2 – Сырный продукт «Российский-люкс»	Внешний вид	3,7	Удовлетворительно
	Запах и вкус	3,3	Удовлетворительно
	Цвет	4	Хорошо
	Консистенция	1,3	Очень плохо

На основе всех полученных мнений экспертов была составлена общая приемлемость.

Таблица 5 – Общая приемлемость сыра и сырного продукта

Образец	Балл	Желательность
Образец № 1 – Сыр российский «Сливочное утро 50 %»	4,8	Хорошо
Образец № 2 – Сырный продукт «Российский-люкс»	3,1	Удовлетворительно

Показателями, по которым оценивались представленные образцы, являются: запах и вкус, консистенция, цвет и общая приемлемость.

Для дальнейшей работы с функцией желательности было необходимо перейти к обобщенному показателю органолептической оценки. Каждому показателю качества присвоен соответствующий коэффициент значимости:

Внешний вид – 0,8 (20%), запах и вкус – 1 (25 %), цвет – 0,9 (22,5%), консистенция – 0,5 (12,5 %), общая приемлемость – 0,8 (20 %).

Коэффициенты значимости были присвоены каждому частному показателю, методом ранжирования. Каждый частный показатель оценивается одинаково относительно друг друга (по 5-балльной шкале). При обработке результатов анализа оценки каждого частного показателя умножаются на присвоенный ему коэффициент значимости, а общая оценка всех показателей складывается из полученных расчетов и высчитывается средний балл.

$$\sum k_{об} = \sum k_i, \quad (1)$$

где  $k_{об}$  – общий коэффициент значимости;  $k_i$  – коэффициент значимости частного показателя.

$$\sum k_{об} = 0,8 + 1 + 0,9 + 0,5 + 0,8 = 4 .$$

Сумма коэффициентов значимости равна 4, следовательно, максимальная оценка продукции равна 20 из формулы (2).

$$y_c = \sum y_i k_i, \quad (2)$$

где  $y_i$  – оценка частного показателя, баллы.

Образец № 1: общий показатель органолептической оценки равен 19,3 балла.

Образец № 2: общий показатель органолептической оценки равен 12,99 балла ≈ 13 баллов.

Еще одним значимым показателем является цена продукции. Стоимость сырного продукта составляет 300 руб./кг, когда стоимость сыра 500 руб./кг.

Далее было проведено построение функций желательности, изображенные на рис. 1 и 2. Для каждого органолептического показателя образца № 1 и № 2 данные занесены в табл. 6 и 7.

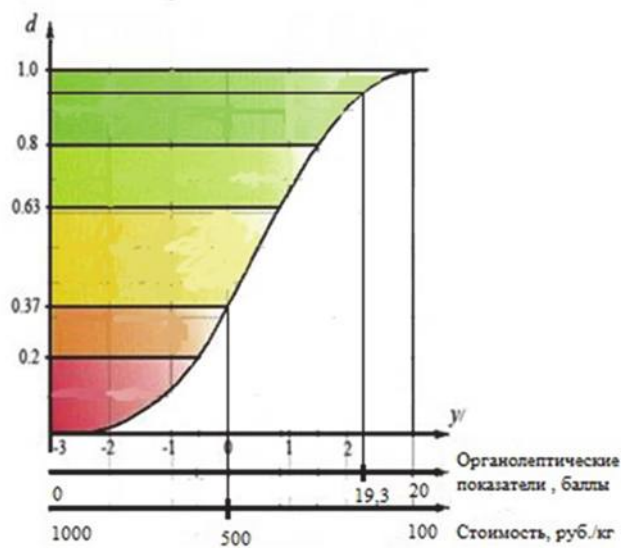


Рисунок 1 – Функция желательности для образца №1 – Сыр российский «Сливочное утро 50 %»

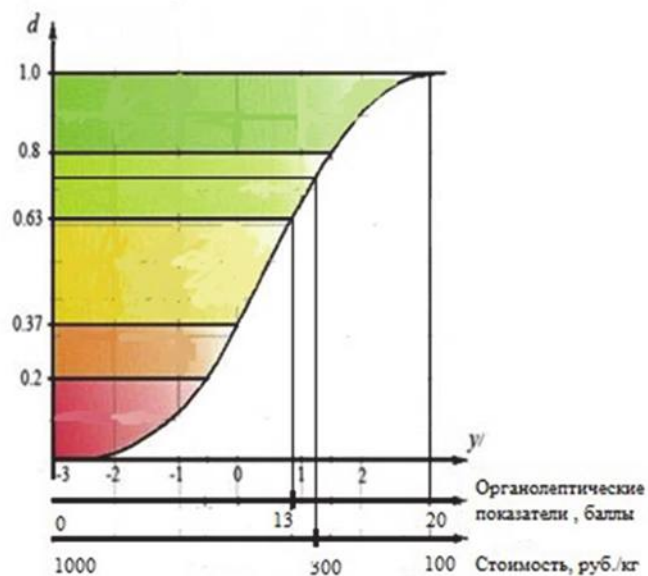


Рисунок 2 – Функция желательности для образца № 2 – Сырный продукт «Российский-люкс»

Таблица 6 – Кодированные значения частных показателей образца № 1

Частный показатель	Значение x	Значение y
Органолептическая оценка	2,25	0,9
Стоимость	0	0,37

Таблица 7 – Кодированные значения частных показателей образца № 2

Частный показатель	Значение x	Значение y
Органолептическая оценка	0,9	0,63
Стоимость	1,25	0,72

После того как значения частных показателей органолептической оценки преобразованы в частные функции желательности, можно преступить к нахождению обобщённого показателя оценки качества сыра и сырного продукта по следующей формуле:

$$D = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n d_i}$$

Исходя из данной формулы, получаем значение  $D_1 = 0,37$ ,  $D_2 = 0,44$ .

Таким образом, была осуществлена сравнительная оценка сыра и сырного продукта. Можно сделать вывод, что согласно функции желательности Харрингтона сыр российский «Сливочное утро 50 %» и сырный продукт «Российский-люкс» являются удовлетворительными. Образец № 1 произведен из более высококачественного сырья, что значительно сказывается на органолептических показателях, а также на достаточно высокую стоимость, по сравнению с образцом № 2. За счет дешевого сырья и заменителей молочного жира образец № 2 является не таким привлекательным по вкусовым качествам, но имеет куда более доступную стоимость.

### Список использованной литературы

1. Почему сырные продукты популярны во всем мире // Новости и аналитика молочного рынка. – URL: <https://milknews.ru/longridy/mir-syrnie-produkty.html> (дата обращения: 11.04.2020).
2. Чем сыр отличается от сырного продукта: особенности и отличия // В чем разница. Отличия и различия. – URL: <https://vchemraznica.ru/chem-syr-otlichaetsya-ot-syrnogo-produkta-osobennosti-i-otlichiya/> (дата обращения: 11.04.2020).
3. ГОСТ Р 52738-2007. Молоко и продукты переработки молока. Термины и определения – Введ. 2009-01-01. – М.: Стандартинформ, 2007. – 9 с.
4. ГОСТ 32260-2013. Сыры полутвердые. Технические условия. – Введ. 2015-07-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 21 с.
5. Продукт полутвердый «Российский-люкс» с массовой долей жира в сухом веществе 50 %ТУ 9226-081-13870642-2016

O.E. Matveeva

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### COMPARATIVE EVALUATION OF THE QUALITY OF CHEESE AND CHEESE PRODUCT BASED ON HARRINGTON'S DESIRABILITY FUNCTION

*The article presents the results of a comparative assessment of the quality of cheese and cheese product using the function of desirability. The main differences between cheese and cheese product are given.*

**Сведения об авторе:** Матвеева Ольга Евгеньевна, гр. СТ6-212, e-mail: [olga-matveeva-2018@inbox.ru](mailto:olga-matveeva-2018@inbox.ru)

Э.А. Наливкина  
Научный руководитель – Е.В. Глебова, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **ПРОЕКТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В СТАНДАРТИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ**

*Стандартизация деятельности предприятий общественного питания на сегодняшний день является одним из общепризнанных инструментов повышения эффективности работы всего предприятия в целом. Однако практический опыт предприятий, осуществивших стандартизацию своей деятельности, свидетельствует о ряде сложностей в выполнении данной задачи. Применение методологии проектного управления в стандартизации предприятий общественного питания позволит ее структурировать, упростить и обеспечить высокий процент выполнения в запланированные сроки.*

Отрасль общественного питания переживает на сегодняшний момент увеличение числа субъектов хозяйственной деятельности, это объясняется увеличивающейся потребностью общества в продукции общественного питания как традиционной, так и альтернативным ее видам (вегетарианское, диетическое и др.). В зависимости от концепции заведения предприятия общественного питания (далее ПОП) отличаются друг от друга по ряду классификационных признаков: по характеру деятельности, по виду обслуживания, по времени функционирования и т.д. Такая разница в работе ПОП обуславливает, различая в перечне и ходе выполнения их основных и вспомогательных процессов, а также ресурсов необходимых для их выполнения. Слаженное и четкое выполнение всех внутренних процессов ПОП обеспечивает его высокую конкурентоспособность и лояльность потребителя [1].

Анализ практического опыта ПОП, являющихся лидерами на рынке общественного питания, показал, что на сегодняшний момент одним из мощнейших инструментов повышения эффективности деятельности ПОП является его стандартизация. Под стандартизацией деятельности ресторана необходимо понимать обеспечение сложной работы и взаимодействия всех его процессов. Стандарты, являющиеся неотъемлемой частью процесса стандартизации, это документы, четко прописывающие процедуры выполнения каждого процесса в ресторане, последовательности действий, точки контроля каждой процедуры, зоны ответственности, лица, которые выполняют действия и которые контролируют выполнение, взаимодействия между процессами и подразделениями [2].

Большое разнообразие основных и вспомогательных процессов, протекающих на ПОП, ресурсов для их протекания, управляющих воздействий и механизмов, все это свидетельствует о сложности стандартизации его деятельности. Для решения подобных многокомпонентных задач на практике с большим успехом используется проектный метод управления, основанного на процессном подходе.

На территории РФ управление проектами регламентировано и представлено в ГОСТ Р 54869-2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом», данный стандарт устанавливает требования к управлению проектом от его старта до завершения, при этом предметом стандартизации является обязательные выходы процессов управления проектом [3].

Стандарт может быть применен для проектов, реализуемых как юридическими, так и физическими лицами. Нормативный документ содержит шесть пунктов, первые три пункта описывают область применения стандарта, термины и понятия, примененные в стандарте в соответствии с ГОСТ ИСО 9000. В четвертом пункте описывают роли, которые должны быть определены на каждом проекте. Пятый пункт разделен на шесть подпунктов, в кото-

рых говорится о последовательности в управлении проектами как о совокупности процессов инициации, планировании, организации контроля исполнения проектов и процесс завершения проектами.

Под инициацией проекта следует понимать четкое определение целей и задач проекта, назначение руководителя проекта и заинтересованных лиц, идентификация участников и т.д. На этом этапе необходимо четко сформулировать и описать основную информацию о проекте, сделать обоснование его целесообразности, описать конечный продукт и результаты проекта.

В соответствии с требованиями по управлению проектной деятельностью регламентированными в ГОСТ Р 54869-2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом», после определения содержания проекта следует приступить к деятельности по организации реализации разработанного проекта и контролем за его исполнением. Данные виды деятельности заключаются:

- в организации выполнения проекта в соответствии с разработанным содержанием, а именно, выполнение запланированных работ, получение продуктов проекта, осуществление и фиксация изменений согласно принятым в проекте правилам, выполнение необходимых корректирующих и предупреждающих действий;

- проверке соответствия процессов и продуктов проекта установленным требованиям, а именно, наличие задокументированных результатов регулярной проверки состояния проекта путем выявления отклонения от планов и анализа причин отклонения, проведение оценки соответствия продуктов проекта требованиям установленным в нем, наличие сформированных корректирующих и предупреждающих действий по результатам проверки соответствия продуктов проекта, наличие заполненных отчетов о выполнении работ проекта, соответствующих необходимой отчетности по реализации проекта.

Процессы организации реализации проекта и контроля исполнения проекта не требуют жесткой регламентации в выборе методов их осуществления. Однако на сегодняшний момент прогрессивный менеджмент давно и успешно использует для подобных процессов метод построения диаграммы Ганта, которые легко можно использовать всем, кто хочет визуализировать свои задачи [4]. Преимущества использования диаграммы Ганта в процессе контроля за реализацией проекта заключаются в следующем:

- наглядности (возможность видеть ход реализации проекта одновременно по всем его структурным элементам);

- простоте использования (стандартный пакет программного обеспечения);

- временном контроле (фиксация отклонений по каждому структурному элементу проекта).

Процесс завершения проектами представляет собой процесс, необходимый для завершения всех операций. При закрытии проекта заказчик рассматривает всю предыдущую информацию, полученную во время закрытия предыдущих фаз, позволяющую удостовериться в том, что все работы по проекту завершены и проект достиг своих целей.

Таким образом, использование методологии проектного управления изложенной и регламентированной в ГОСТ Р 54869-2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом» в целях повышения результативности процесса стандартизации обеспечивает структуризацию планируемого объема работы, показывает последовательность проведения запланированных видов работ, правильность проведения контрольных мероприятий, что позволит осуществить задуманный проект в кратчайшие сроки с минимальными затратами.

### Список использованной литературы

1. Успехи современного естествознания [Электронный ресурс] // Экономические науки: науч. журн. – 2004. – №7. – URL: [natural-sciences.ru/ru/article/view?id=12967](http://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=12967) (дата обращения: 8.04.2020).

2. Маркетинговый анализ предприятия общественного питания [Электронный ресурс] // Вестн. Воложского университета имени В.Н. Татищева: научн. журн. – 2019. – № 1. – URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/marketingovyy-analiz-predpriyatiya-obschestvennogo-pitaniya-na-primere-restorana-izumi> (дата обращения: 8.04.2020).

3. ГОСТ Р 54869-2011. Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом. Термины и определения: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 декабря 2011 г. № 1582-ст: дата введения 2012-09-01 (дата обращения: 8.04.2020).

4. История диаграммы Ганта. Гибкие технологии. Управление бизнес-процессами: сайт. – URL: <http://www.polytech21.ru/rekomendatsii-po-oformleniyu> (дата обращения: 8.04.2020). – Текст: электронный.

E.A. Halivkina

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### **PROJECT MANAGEMENT IN THE STANDARDIZATION OF ACTIVITIES FOOD ENTERPRISES**

*Today is one of the universally recognized tools for improving the overall performance of the entire enterprise. Nevertheless, the practical experience of enterprises standardized their activities. The application of the project management methodology in the standardization of public catering will allow it to be structured, simplified, and to ensure a high percentage of completion on schedule.*

**Сведения об авторе:** Наливкина Эльвира Андреевна, гр. ОПМ-312, e-mail [yadrina95@mail.ru](mailto:yadrina95@mail.ru)

Е.П. Панина  
Научный руководитель – А.Л. Блинова, старший преподаватель  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМЫ В ОБЛАСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СМК ПРЕДПРИЯТИЙ**

*Рассматриваются современные тенденции и проблемы в области повышения эффективности СМК предприятий. В настоящее время применение эффективных СМК является одним из важнейших инструментов (предприятие может воспользоваться для повышения уровня качества своей продукции/услуги).*

В настоящее время применение эффективных СМК является одним из важнейших инструментов, ведь уровень качества продукции или услуги напрямую связан с эффективностью, используемой на предприятии СМК.

Основной проблемой повышения эффективности деятельности предприятий является недостаточная эффективность СМК. Об этом свидетельствуют результаты исследования Б.М. Альсаса, в своей работе «Проблемы процесса внутреннего аудита систем менеджмента качества и их влияния на эффективность СМК» он выделял, что СМК организаций работает неправильно, так как на нее оказало значительное влияние отсутствие способности измерять эффективность СМК (25 %), организации не выявляют все несоответствующие продукты (22 %), организации не выявляют проблем в своих процессах СМК (32 %) [1].

Исходя из этого целью работы являлся анализ современных тенденций и проблем в области повышения эффективности СМК предприятий.

Задачи исследования:

1. Изучить состояние вопроса с указанием существующих недостатков.
2. Предложить решение сформулированной проблемы.

Основу в области самооценки СМК предприятий составляет ГОСТ Р ИСО 9004, который носит рекомендательный характер, а также научные работы, такие, как:

1. Научная работа «Методика мониторинга деятельности внутренних аудиторов систем качества предприятия» автора Душевина Л.Л. (2009 г.) [2].
2. Научная работа «Внутренний аудит системы менеджмента качества на предприятии» автора Фроловой И.И. (2016 г.) [3].
3. Научная работа «Методы проведения самооценки и оценки результативности систем менеджмента качества предприятий (СМК)» автора Граб В.П. (2011 г.) [4].
4. Научная работа «Проблемы процесса внутреннего аудита систем менеджмента качества и их влияния на эффективность СМК» автора Альсас Б.М. (2019 г.) [1].

В статье «Методика мониторинга деятельности внутренних аудиторов систем качества предприятия» автора Душевина Л.Л. проведен анализ процесса внутренних аудитов систем менеджмента качества организаций как механизма постоянного улучшения бизнеса в целом и отдельных процессов в частности. Предложена методика оценки уровня компетентности внутренних аудиторов. Даны практические примеры определения обобщенной оценки внутренних аудиторов по критериям их компетентности, а также полезности для предприятия и адекватности их деятельности принципу постоянного улучшения системы менеджмента качества [2].

Актуальность исследования научной работы «Внутренний аудит системы менеджмента качества на предприятии» автора Фроловой И.И. продиктована необходимостью постоянного совершенствования систем менеджмента и деятельности организации в целом для подтверждения соответствия и обеспечения должного уровня качества, на что направлен



внутренний аудит как инструмент поиска направлений улучшения. Для эффективного проведения внутреннего аудита на предприятии проводятся внутренние аудиты, однако отдельного нормативного документа по ним не разработано [3].

В статье «Методы проведения самооценки и оценки результативности систем менеджмента качества предприятий (СМК)» автора Граба В.П. представлены методы проведения самооценки и оценки результативности деятельности предприятий, приведены принципы, в соответствии с которыми предприятия оценивают СМК в целом и отдельные процессы, используя с ГОСТ Р ИСО 9004-2010 (действует до 01.10.2020; заменяет ГОСТ Р ИСО 9004-2019) [4].

В ходе научной работы «Проблемы процесса внутреннего аудита систем менеджмента качества и их влияния на эффективность СМК» автора Альсаса Б.М. была составлена модель, которая показывает сеть опосредующих переменных, указывающих на взаимосвязанные проблемы аудита, но не дано конкретное, поэтапное их решение. Основными составляющими модели являются низкая компетентность внутренних аудиторов и отсутствие способности измерять эффективность СМК. «Отсутствие способности измерять эффективность СМК» появилась в качестве центральной переменной модели проблем аудита с четырьмя важными последствиями: «отсутствие контроля результатов аудита» (40 %); «отсутствие приверженности высшего руководства» (51 %); «организации не выявляют проблем в своих процессах СМК» (22 %), а «СМК работает неправильно» (25 %). Эти результаты имеют важные последствия для сертифицированных организаций. Во-первых, руководители должны сосредоточить свои усилия на улучшении измерения эффективности СМК, что поможет СМК работать правильно. Во-вторых, неадекватное измерение эффективности СМК вызовет проблемы в отслеживании результатов аудита, что приведет к ложным или неточным результатам с небольшой пользой для проверяемых. В-третьих, организациям следует сосредоточиться на оценке эффективности, поскольку если старшее руководство не сочтет показатели системы полезными или надежными, это отрицательно скажется на их приверженности процессу аудита и СМК [1].

Таким образом, в данный момент отсутствует актуальная методика самооценки способная измерять эффективность СМК предприятий.

Исходя из вышесказанного, решение указанной проблемы заключается в повышении эффективности СМК путем улучшения процесса самооценки на основе создания методики. Для этого необходимо:

1. Построить модель СМК предприятия.
2. Разработать методику проведения самооценки СМК предприятий.
3. Апробировать результаты исследований.

Таким образом, в данный момент основной проблемой повышения эффективности деятельности предприятий является недостаточная эффективность СМК за счет отсутствия актуальной методики самооценки способной измерять эффективность СМК предприятий. Решение указанной проблемы заключается в повышении эффективности СМК путем улучшения процесса самооценки на основе создания методики. Для этого необходимо: построить модель СМК предприятия; разработать методику проведения самооценки СМК предприятий; апробировать результаты исследований.

### **Список использованной литературы**

1. Альсас Б.М. Проблемы процесса внутреннего аудита систем менеджмента качества и их влияния на эффективность СМК // Век качества. – 2019. – № 1. – С. 19–42. // Cyberleninka. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-protsessy-vnutrennego-audita-sistem-menedzhmenta-kachestva-i-ih-vliyaniya-na-effektivnost-smk> (дата обращения: 01.03.2020).

2. Душевин Л.Л. Методика мониторинга деятельности внутренних аудиторов систем качества предприятия // Вестн. Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2009. – № 1. – С. 38–41 // Cyberleninka. – URL: <https://cyberleninka.ru/>

article/n/metodika-monitoringa-deyatelnosti-vnutrennih-auditorov-sistem-kachestva-predpriyatiya (дата обращения: 01.03.2020).

3. Фролова И.И. Внутренний аудит системы менеджмента качества на предприятии // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2016. – № 1(11). – С. 286–293. // Cyberleninka. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vnutrenniy-audit-sistemy-menedzhmenta-kachestva-na-predpriyatii> (дата обращения: 01.03.2020).

4. Граб В.П. Методы проведения самооценки и оценки результативности систем менеджмента качества предприятий (СМК) // Тр. Междунар. симпозиума «Надежность и качество». – 2011. – № 1. – С. 1–16. // Cyberleninka. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-provedeniya-samoosenki-i-otsenki-rezultativnosti-sistem-menedzhmenta-kachestva-predpriyatiy-smk> (дата обращения: 01.03.2020).

E.P. Panina

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### **CURRENT TRENDS AND PROBLEMS IN THE FIELD OF IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF THE QMS OF ENTERPRISES**

*The article discusses current trends and problems in the field of improving the effectiveness of the QMS of enterprises. Currently, the use of effective QMS is one of the most important tools that enterprises can use to improve the quality of their products / services.*

**Сведения об авторе:** Панина Екатерина Петровна, гр. СТМ-112, e-mail: Ved\_barbed\_rose@mail.ru

Е.П. Панина  
Научный руководитель – Т.И. Павлюк, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

*Рассматриваются современные тенденции в области производства мучных кондитерских изделий и основная ориентация потребителя на здоровое питание. В настоящее время большой популярностью пользуется направление по созданию мучных кондитерских изделий с различными функциональными свойствами. К таким изделиям относятся, в частности, торты с масляной начинкой, такие как торт «Графские развалины». В статье проведен обзор нормативной литературы в области производства мучных кондитерских изделий.*

В последнее время кондитерская промышленность пользуется популярностью у потребителей. Статистика показывает, что в среднем на одного жителя Европы приходится 6 кг сладостей в год, на одного россиянина – 5 кг. Однако кондитерский рынок в России считается одним из самых больших в мире. Эффективное развитие кондитерского рынка в России связано с несколькими факторами, такими как особенности отрасли, внутренними и внешними условиями его функционирования, все возрастающим спросом у потребителей, большой конкурентоспособностью предприятий на рынке [1].

Для повышения конкурентоспособности организаций, производящих кондитерские изделия, используются различные способы, такие как производство новых продуктов или повышение качества ранее производимых, например, торт «Графские развалины». Такие продукты – изобретения – должны соответствовать условиям патентоспособности и иметь патентную документацию.

Исходя из этого, целью работы являлась проверка условий патентоспособности изобретений на примере торта «Графские развалины».

Задачи исследования:

1. Определить условия патентоспособности изобретений.
2. Проанализировать критерии патентоспособности изобретения торта «Графские развалины».

В статье 1350 части четвертой ГК РФ к условиям патентоспособности изобретений относятся [2]:

- новизна;
- техническое решение;
- изобретательский уровень;
- промышленная применимость.

Исследуемое изобретение относится к кондитерскому производству и общественному питанию. Их безопасность определяется по ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [3].

Торт «Графские развалины» был составлен на основе исправления недостатков ранее известных тортов «Дездемона» и «Вариация», таковыми явились:

- сниженные органолептические свойства за счет привкуса обжаренной ржаной муки в сливочно-шоколадном креме (торт «Дездемона»);
- сниженный срок годности за счет процесса брожения, происходящего при взаимодействии варенья и сливочного крема (торт «Дездемона»);

- сниженные органолептических свойств за счет привкуса сои от морковно-соевой добавки в бисквите и сухого молока в креме (торт «Вариация»).

За счет устранения недостатков нескольких тортов появился совершенно новый, оригинальный продукт, что позволило расширить ассортимент имеющихся кондитерских изделий. В результате улучшились органолептические свойства (особенно вкус и консистенция), структура десерта стала нежнее и сочнее, появился приятный привкус топленого молока.

Особенностями торта «Графские развалины» являются:

- расположение возвышенности
- изменилась рецептура;
- изменился метод добавления ингредиентов;
- изменился метод нанесения крема;
- появился совершенно новый декор верхней части торта.

Исходя из этого, торт «Графские развалины» имеет отличительные ключевые признаки, таким образом, изделие соответствует основным критериям патентоспособности изделий.

В настоящее время активно разрабатывается направление по созданию мучных кондитерских изделий с различными функциональными свойствами. К таким изделиям относятся, в частности, торты с масляной начинкой, поэтому недостатком торта «Графские развалины» является низкий уровень содержания функциональных компонентов, а именно, полиненасыщенных жирных кислот и витамина С.

Это связано со спецификой технологии получения крема, из-за чего жирнокислотный состав богат насыщенными и беден полиненасыщенными жирными кислотами (ПНЖК), по этой причине можно использовать ПНЖК для улучшения липидного (жирового) состава масляного крема [4]. Также немаловажно соотношение ПНЖК, например, соотношение  $\omega$ -6 к  $\omega$ -3, что наглядно показано в табл. 1 [5].

Таблица 1 – Соотношение  $\omega$ -6 к  $\omega$ -3 в рационе человека

<i>Категория граждан</i>	<i>Соотношение <math>\omega</math>-6 к <math>\omega</math>-3</i>
<i>Совершенно здоровые люди</i>	<i>10:1</i>
<i>Люди, страдающие нарушениями липидного обмена</i>	<i>от 3:1 до 6:1</i>
<i>Люди, которые не принимают БАД (фактического титание значительной части населения) - дефицит в титание ПНЖК семейства <math>\omega</math>-3</i>	<i>от 10:1 до 30:1</i>

Потребление ПНЖК в достаточном количестве может снизить риск развития онкологических и сердечно-сосудистых заболеваний, уровень холестерина, значительно повысить эффективность работы иммунной системы.

Однако следует помнить, что для получения пользы, а не вреда для организма необходимо совместно с ПНЖК добавить в рацион антиоксиданты, поскольку без них ПНЖК легко окисляются, превращаясь в токсины (свободные радикалы), за счет чего могут повредить организм. Витамин С – один из наиболее известных антиоксидантов [6]. Пищевых антиоксидантов способны образовывать малоактивные радикалы, прерывая реакцию автоокисления ПНЖК. За счет этого применения антиоксидантов возможно продлить срок хранения продуктов [7, 8].

Изобретение (торт «Графские развалины») отличается наличием в масляной начинке второго слоя торта пищевой добавки NovaSol Omega, содержащей не менее 15 % жирных кислот семейства  $\omega$ -3 и 4 % аскорбиновой кислоты в дозировке 1,6 %. Изобретение позволяет получить торт, обогащенный функциональными ингредиентами, который сохраняет свои функциональные свойства в течение всего срока годности.

Расчет необходимого количества пищевой добавки в соответствии с требованиями нормативной документации представлен в табл. 2.

Таблица 2 – Требования к пищевой добавке согласно нормативной документации

<i>Нормативный документ</i>	<i>Требования нормативного документа</i>
<i>ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» [9]</i>	<i>Безопасность пищевой добавки NovaSol Omega</i>
<i>МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» [10]</i>	<i>Физиологическая потребность ПНЖК семейства <math>\omega</math>-3 для взрослых составляет 0,8-1,6 г/сутки; витамина С - 0,09 г/сутки, верхний допустимый уровень потребления - 2 г/сутки</i>
<i>СанПиН 2.3.2.2804-10 «Дополнения и изменения №22 к СанПиН 2.3.2.1078 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» [11]</i>	<i>Продукт считается обогащенным при условии, что его усредненная суточная порция содержит от 15 до 50 % (не менее 10 %) от нормы физиологической потребности человека обогащающих компонентов. Допускается увеличение витамина С не более чем на 70 % по отношению к декларированным показателям</i>

Таким образом, расчет необходимого количества пищевой добавки NovaSol Omega вычисляли с учетом физиологической потребности человека (15 %). Так понадобилось  $\omega$ -3: 0,24 г / 100 г крема, что соответствует 1,6 г / 100 г крема пищевой добавки NovaSol Omega. Исходя из расчетов витамина С, необходимо 0,06 г/100 г крема (67 %).

Внесение NovaSol Omega в рецептуру торта «Графские развалины» позволило улучшить липидный состав без сокращения срока годности. В 100 г торта «Графские развалины» содержится 15 % суточной потребности  $\omega$ -3 и витамине С (соответствует критерию «новизна»).

Техническим результатом заявляемого решения является обеспечение сохранности функциональных свойств торта в течение всего срока годности (соответствует критерию «изобретательский уровень»).

Исходя из вышеизложенного, торт «Графские развалины» соответствует условиям патентоспособности. Данное изобретение актуально и целесообразно, так как по потребительским качествам такое изделие является более конкурентоспособным, поскольку исправляет недостатки ранее существующих изделий. Так, в настоящее время активно разрабатывается направление по созданию мучных кондитерских изделий с различными функциональными свойствами, так как они обычно имеют низкий уровень содержания функциональных компонентов, а именно, полиненасыщенных жирных кислот и витамина С. Одним из способов компенсации является внесение пищевой добавки NovaSol Omega, соответствующей всем нормативным требованиям, в рецептуру торта, тем самым обогащая его функциональными компонентами. Таким образом, в результате получается продукт, который не только безопасный и вкусный, но и полезный.

### Список использованной литературы

1. Обзор рынка кондитерских изделий России: изменения и тенденции [Электронный ресурс]: koloro.ru [сайт]. – URL: <https://koloro.ru/blog/brending-i-marketing/obzor-rynka-konditerskikh-izdeliy-rossii-izmeneniya-i-tendentsii.html> (дата обращения: 20.09.2019).
2. Федеральный закон. Гражданский кодекс Российской Федерации часть четвертая от 18 декабря 2006 года № 230-ФЗ. // Российская газ. – № 0(4255) от 22.12.2006.
3. Технический регламент Таможенного союза 021/2011. О безопасности пищевой продукции. – Введ. 2012-06-09. – М.: Стандартинформ. – 2011. – 248 с.
4. Полянский, К.К. Дифференциальный термический анализ пищевых жиров / К.К. Полянский, С.А. Снегирев, О.Б. Рудаков. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 85 с.
5. Жировые продукты для здорового питания. Современный взгляд / Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова, А.П. Нечаев, В.А. Тутельян. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 396 с.

6. Спиричев, В.Б. Витамины-антиоксиданты в профилактике и лечении сердечно-сосудистых заболеваний // Вопр. питания. – 2003. – №6. – С. 45–51.
7. Медведев, Ю.В. Гипоксия и свободные радикалы в развитии патологических состояний организма / Ю.В. Медведев, А.Д. Толстой. – М.: ООО Терра. – Календери Промоушн, 2000. – 232 с.
8. Жировые продукты для здорового питания. Современный взгляд / Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова, А.П. Нечаев, В.А. Тутельян. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 396 с.
9. Технический регламент Таможенного союза 029/2012. Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств. – Введ. 2013-07-01. – М.: Стандартинформ, 2012. – 308 с.
10. МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации [Электронный ресурс]: rospotrebnadzor.ru [сайт]. – URL: [https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT\\_ID=4583](https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=4583) (дата обращения: 30.09.2019).
11. СанПиН 2.3.2.2804-10. Дополнения и изменения №22 к СанПиН 2.3.2.1078 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» [Электронный ресурс]: Техэксперт [сайт]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902256292> (дата обращения: 30.09.2019).

Е.Р. Panina

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

#### **CURRENT TRENDS IN THE PRODUCTION OF FLOUR CONFECTIONERY**

*The article discusses current trends in the production of flour confectionery products and the main orientation of the consumer to a healthy diet. Currently, the direction of creating flour confectionery products with various functional properties is very popular. Such items include, but are not limited to, cakes with butter filling, such as the Count's Ruins cake. The article reviews the normative literature in the field of the production of flour confectionery products.*

**Сведения об авторе:** Панина Екатерина Петровна, Дальрыбвтуз, гр. СТМ-112, e-mail: Ved\_barbed\_rose@mail.ru

В.О. Петрова  
Научный руководитель – А.Л. Блинова, старший преподаватель  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА**

*Проведен анализ причин неэффективного использования информационных систем на предприятиях в рамках функционирования систем менеджмента качества. Даны рекомендации для их построения и применения, которые позволят предприятиям выпускать качественную продукцию и быть конкурентоспособными на рынке.*

В современном мире информация является одним из основных наиболее важных факторов успешного развития для любого предприятия. Всесторонняя, объективная и качественная информация – это ключевой стратегический ресурс любого предприятия. Оптимизация информационных процессов, протекающих на предприятии, приводит к более эффективному взаимодействию с партнерами.

Современный мир является обширной информационной средой, состоящей из множества коммуникативных связей. Область информационных технологий – одна из наиболее динамично развивающихся и наиболее перспективных для развития. Это связано с тем, что организации могут повысить результативность своего производства и уменьшить затраты, эффективно управляя процессами системы менеджмента качества (СМК), функционирующей на предприятии. Одним из процессов СМК является процесс информационного обеспечения производства продукции. Для своевременного принятия управленческих решений необходима объективная, всесторонняя и достоверная информации. Вследствие этого внедрение современных передовых технологий является на сегодняшний день насущной потребностью для большинства предприятий.

В Российской Федерации внедрение информационных систем связано с многочисленными трудностями. Они обусловлены низким уровнем инновационной активности предприятий, а также пассивностью руководства, в том числе нежеланием поменять традиционные методы управления предприятиями на современные, основанные на реализации информационных технологий.

Исходя из сказанного, целью данной работы является совершенствование информационного обеспечения предприятий путем анализа причин, тормозящих этот процесс, и устранение этих причин.

Объектом исследования является один из процессов СМК – информационное ее обеспечение.

Предметом исследования является анализ причин, тормозящих совершенствование информационного обеспечения СМК.

Неотъемлемой частью деятельности любой организации является работа со сбором, обработкой, анализом и хранением информации. Один из основных способов ее представления – документ. Их совокупность – часть документированной информации, которая рассматривается уже как процесс СМК организации, требующий постоянного контроля. Достоверность, актуальность и полнота документированной информации – важнейшее условие эффективного управления организацией, это фундамент принятия верных управленческих решений, основанных на фактах. Последующее хранение документированной информации позволяет анализировать принятые решения для их сохранения или коррекции действий, предпринятых в прошлом. Степень документированности организаций может быть различной в зависимости:

- от размера организации и вида деятельности;
- сложности и взаимодействия процессов;
- компетентности персонала.

Чем крупнее организация, тем больше объем документированной информации, необходимый для управления организацией. Для успешного решения задачи управления документированной информацией следует обеспечить максимальную автоматизацию жизненного цикла документов [1].

При стандартизации управления документацией многие предприятия сталкиваются с целым рядом серьезных проблем: отсутствием систематизации, дублированием документированной информации, отсутствием ответственности за ее управление. Это увеличивает сложность поиска необходимой информации.

К информационному обеспечению относятся: показатели, справочные данные, классификация и кодирование информации, унифицированная система документации и т.п. При разработке ИО необходимо правильно определить состав показателей, которые необходимы для решения задач различных управленческих функций, их характеристики и информационные связи. При этом эффективно определить наполнение входных и выходных документов для каждой задачи, провести организацию информационного фонда, определить состав базы данных.

Чтобы создать ИО, необходимо: ясно понимать цели, задачи, функции всей системы управления организацией; выявить движение информации от момента ее создания до использования на разных уровнях управления, которая представляется для анализа в виде схем информационных потоков; совершенствовать системы документооборота; использовать систему классификации и кодирования; создавать массивы информации.

Как утверждают известные норвежские ученые Кьелл А. Нордстрем и Йонас Риддерстрале, «проблема большинства организаций – это не то, что они мало знают, а то, что они не знают, что именно они знают. Знания разбросаны по всей организации, и никому не ведомо, сколько их, как и куда они перемещаются, где они складываются и каков на самом деле интеллектуальный потенциал компании».

Функции информационного обеспечения крупных и средних компаний оформились в самостоятельную, но недостаточно структурированную и слабо интегрированную в систему управления отрасль. Подразделения и персонал, отвечающие за информационное обеспечение, как правило, не представляют единого целого как в смысле формальной структуры, так и в плане бизнес-процессов.

Непорядок в организации информационного обеспечения проявляется во всех аспектах жизнедеятельности компании. Это приводит к возникновению следующих ситуаций:

1. Предприятие занимается дорогостоящим поиском специалистов с привлечением рекрутинговых агентств, а в ее подразделениях на непрестижных должностях работают сотрудники, обладающие нужными опытом и квалификацией. Сведения об этом не введены в учетные карточки (или введены, но недоступны из-за отсутствия поисковых систем, а также средств отображения).

2. Сотрудники компании ежемесячно сдают отчеты о своей деятельности, в которых они формулируют предложения по усовершенствованию работы. Не всегда эти предложения реализуются. Когда некоторые предложения становятся актуальными, но о них уже забыли, в результате наработанные ценные сведения, опыт, "ноу-хау" так и остаются на бумаге.

3. При регистрации поступающих писем и информационных материалов, содержание которых в общем случае может быть многопрофильным, в графе «Содержание» отражается актуальная на данный момент смысловая составляющая письма. Все остальные составляющие не фиксируются. Целесообразно сгруппировать входящие данные по видам технологий, объектов, предметов деятельности, группам специалистов, это может показать новое содержание, которого разрозненные материалы не отображают, полезные данные можно считать потерянными.



4. Утрачиваются важнейшие сведения о факторах, влияющих на целевые результаты. Неэффективность части процессов не учитывается, в результате влияние организационных, технических, человеческих и прочих факторов на издержки не прослеживается системно.

5. Отсутствует система мониторинга данных о потоках, сроках и очередности работ, их важности, вовлеченности в них и загруженности персонала. Это приводит к тому, что информация трансформируется в планы, программы и действия персонала, невыполнение которых составляет большой объем. В итоге выполняются пять-десять наиболее актуальных задач, за которые начальство реально спрашивает, либо те задания, которые удобны для сотрудников. Со временем выясняется, что какая-то забытая директива имела важное значение, но время упущено и потери неизбежны. В результате управленцы не в состоянии предусмотреть развитие событий и принять обоснованные решения о маневрировании ресурсами и очередности исполнения директив, а сотрудники, перегруженные работой, несправедливо числятся в отстающих. Все это приводит к ошибкам в планировании, неэффективному использованию потенциала компании и мешает проводить разумную структурную, штатную и кадровую политику.

Из-за невозможности использования необходимых сведений вне оперативного доступа остается 80–90 % информации, которая могла быть применена для решения текущих задач, поэтому в большинстве случаев роль «информационных справочников» берут на себя специалисты-профессионалы. Такие незаменимые кадры, владеющие частицами знаний, составляющими тайну для остальных сотрудников, есть в любой организации.

Как результат:

- деятельность предприятия как единого организма, а также ее подразделений и работников не имеет полного объективного информационного отображения;
- невозможно узнать историю вопроса: кто был инициатором, каковы были исходные документы и содержательные основания, почему и кем было принято конкретное решение;
- отсутствует возможность найти нужные документы или получить сведения о них;
- невозможно извлечь нужную информацию из документов, в которых она содержится;
- документы «движутся» медленно, на какой стадии находится процесс, никому не известно, важные бумаги иногда теряются;
- появляются дублирующие или противоречивые документы.

Анализ этих причин говорит о том, что без специальных технологий учета, регистрации, хранения и мобилизации информационных ресурсов накопленный опыт и знания не будут использованы в полной мере для решения насущных задач управления. Возникает необходимость в совершенствовании информационной системы, действующей на предприятиях. Информационная система – как взаимосвязанная совокупность программно-технических средств, методов и персонала обеспечивает сбор, хранение, обработку, поиск и выдачу информации, необходимой для эффективного функционирования производственной системы.

При разработке информационных систем следует учитывать некоторые требования:

- минимизация расходов на сбор, формирование, обработку и передачу информации;
- удобство кодирования как важного фактора надежности передачи и достоверности информации, а также ускорения ее передачи и обработки;
- лаконичность и высокая насыщенность. Эти свойства обеспечивают повышение ценности информации и ускорение ее доставки и обработки;
- своевременность поступления к потребителям. Замедление в поступлении информации значительно снижает ее ценность для осуществления управления, эффективности решений руководителей и функций исполнителей.

Реализация приведенных требований к информационному обеспечению требует рассмотрения с единых позиций следующих методических подходов:

- построение схемы информационных потоков, позволяющих выявить объемы информации, их направление и структуру;

- обеспечение сопоставимости показателей различных сфер производства с учетом требований стандартов всех уровней;
- использование методики построения баз данных, позволяющей создать концептуальную информационно-логическую модель, отражающей взаимосвязь информации, т.е. информационную модель управляемого объекта.

Проектирование информационных систем основывается на понимании задач принятия решений, которые они призваны обслуживать. Информационное обеспечение обладает развитой многоуровневой структурой и должно осуществлять связи как между различными узлами внутри системы, так и с большим числом внешних организаций. Это требует создания специальных методов согласования информационного обеспечения различных уровней, разработки системы связей между ними, а также специальных классификаторов [2].

Ниже предлагается вариант построения организационной системы информационного обслуживания предприятия, которая способна:

- 1) контролировать состояние работ и результатов по важнейшим направлениям текущей деятельности;
- 2) обеспечивать компанию полной информацией;
- 3) регулировать движение информационных ресурсов для использования в целевой деятельности согласно направлениям и ритмам бизнес-процессов;
- 4) оперативно извлекать информацию из огромного массива разнородных источников для текущих и перспективных задач управления;
- 5) аккумулировать, анализировать и обобщать документированный опыт профессионалов, превращая его в общедоступный корпоративный интеллект;
- 6) упорядочивать деятельность, связанную с развитием информационной системы.

Таким образом, необходимо внедрять на предприятиях информационные системы, а там, где они есть – их совершенствовать.

На рынке программных продуктов присутствует большое количество различных информационных систем, которые способны поддерживать любой бизнес. Перед руководством предприятия встает только вопрос о правильном выборе системы, ведь от этого будет зависеть результат, а также то, насколько эффективно будет работать информационная система и какую пользу она принесет их предприятию.

Можно выделить первоочередные задачи в развитии информационных технологий поддержки СМК для государства, организаций – разработчиков стандартов и программных продуктов, а также промышленных предприятий:

- разработка нормативной базы в сфере информационных технологий, соответствующей требованиям международных стандартов;
- разработка комплекса отечественных средств информационного обеспечения СМК;
- создание системы обучения специалистов в сфере технологий информационного обеспечения СМК;
- омоложение кадрового состава; внедрение нормативной базы и программно-технических решений для подготовки электронной эксплуатационной документации на продукцию;
- формирование приверженности руководителей и специалистов функциональных подразделений к внедрению информационных технологий и СМК.

Решение указанных задач, в том числе и задач совершенствования СМК на основе улучшения ее информационного обеспечения с целью повышения результативности, позволит создать в отечественной промышленности условия для эффективного решения актуальной проблемы кардинального повышения качества и конкурентоспособности продукции.

### Список использованной литературы

1. Кушаева Е., Морозов Л. Управление документацией в московском метрополитене: вчера, сегодня, завтра // Стандарты и качество: междунар. журн. для профессионалов стандартизации и управления качеством. – 2018. – № 11(977). – С. 21.

2. Губарев А.В. Информационное обеспечение системы менеджмента качества. – М.: Горячая линия-Телеком. ISBN: 978-5-9912-0347-0, 2013. – С. 132.

V.O. Petrova  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### **PROBLEMS OF INFORMATION SUPPORT OF THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM**

*The analysis of the reasons for the inefficient use of information systems in enterprises in the framework of the functioning of quality management systems. Recommendations are given for their construction and application, which will allow enterprises to produce high-quality products and be competitive in the market.*

**Сведения об авторе:** Петрова Вероника Олеговна, гр. СТМ-112, e-mail: veronika-baby@mail.ru

А.В. Петроченкова  
Научный руководитель – А.В. Докучаева, старший преподаватель  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ЧЁРНОГО ЛИСТОВОГО ЧАЯ, РЕАЛИЗУЕМОГО В СЕТИ МАГАЗИНОВ «РЕМИ» Г. ВЛАДИВОСТОКА**

*Представлены результаты анализа качества чёрного листового чая по органолептическим и физико-химическим показателям, а также по показателям радиационной безопасности. Экспериментальным путем установлено наличие ассортиментной и информационной фальсификации исследуемых продуктов.*

Чай – это специально обработанные листья вечнозелёного чайного куста. Его получают путём заваривания, настаивания, варки. Чайный напиток представляет собой сложную комбинацию веществ, обладающую своеобразным ароматом, вяжущим вкусом. Хороший чай обладает лечебными эффектами: уменьшает сонливость, успокаивает нервы, нейтрализует действие ядов, способствует пищеварению, освобождает от лишнего жира, очищает слизистые.

Чёрный листовый чай содержит красящие компоненты, белковые вещества и аминокислоты. В свежих чайных листьях содержатся практически все витамины: А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, С. В чае присутствуют алкалоиды – кофеин, теофиллин и теобромин, которые обуславливают его тонизирующие свойства. Аромат чаю придает эфирное масло. Дубильные вещества являются причиной вяжущего вкуса чая.

Чёрный чай представлен на рынке в широком ассортименте, поэтому выбрать качественный продукт очень сложно. Этим пользуются недобросовестные производители, прибегая к фальсификации (обману покупателя с целью получения максимальной прибыли).

Целью данных исследований является экспертиза качества чёрного листового чая, реализуемого в сети магазинов «Реми» г. Владивостока.

Для реализации цели необходимо решить следующие задачи:

- провести органолептические и физико-химические исследования показателей качества чая на соответствие требованиям нормативно-технической документации, а также показателей радиационной безопасности;
- изучить требования к упаковке и маркировке исследуемых образцов на основании технических регламентов Таможенного Союза;
- провести анализ чая на предмет выявления фальсификации.

Объектом исследования данной работы являются органолептические, физико-химические и показатели радиологической безопасности чёрного листового чая разных производителей, реализуемого в сети магазинов «Реми» г. Владивостока.

Предметом исследования являются факторы, формирующие качество чёрного листового чая: сырьё; технология производства; соблюдение сроков и правил хранения.

Проверить качество исследуемого чая можно посредством его экспертизы. Для этого необходимо знать регламентированные требования к продукции и методы определения показателей, которые установлены в нормативной документации, указанных в таблице 1.

Согласно ГОСТ 32593-2013 «Чай и чайная продукция. Термины и определения» чёрный чай – ферментированный чай, при получении которого применяют завяливание и ферментацию чайного листа. Чай должен быть изготовлен в соответствии с соблюдением требований ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

По способу технологической обработки чайного листа и внешнему виду чёрный чай подразделяют на листовый, гранулированный, прессованный (кирпичный).

Таблица 1 – Нормативно-техническая документация для оценки качества черного листового чая высшего сорта

Обозначение нормативного документа	Наименование нормативного документа	Характеристика нормативного документа
Технический регламент Таможенного союза 021/2011	О безопасности пищевой продукции	Технический регламент устанавливает обязательные для применения и исполнения на таможенной территории Таможенного союза требования безопасности к объектам технического регулирования
Технический регламент Таможенного союза 022/2011	Пищевая продукция в части ее маркировки	Технический регламент устанавливает на единой таможенной территории Таможенного союза единые обязательные для применения и исполнения требования к пищевой продукции в части ее маркировки
Технический регламент Таможенного союза 005/2011	О безопасности упаковки	Технический регламент разработан с целью установления на таможенной территории Таможенного союза единых обязательных для применения и исполнения требований к упаковке (укупорочным средствам)
ГОСТ 32573-2013	Чай черный. Технические условия	Стандарт содержит требования, обеспечивающие безопасность продукции, требования к качеству и к маркировке чая
ГОСТ 1936-85	Чай. Правила приемки и методы анализа	Стандарт распространяется на черный, зеленый и желтый байховый чай, ароматизированный черный и зеленый байховый чай, плиточный и зеленый кирпичный чай и устанавливает правила приемки и методы анализа
ГОСТ 32572-2014	Чай. Органолептический анализ	Стандарт устанавливает метод проведения органолептического анализа
ГОСТ 32161-2013	Продукты пищевые. Метод определения содержания цезия Cs-137	Стандарт распространяется на пищевые продукты и устанавливает требования к методу определения содержания цезия Cs-137 для оценки радиационной безопасности
ГОСТ 32593-2013	Чай и чайная продукция. Термины и определения	Стандарт устанавливает термины и определения в области производства, хранения, транспортирования и реализации чая и чайной продукции

Объём реализации листового чая больше, чем у других видов. Поэтому для проведения экспертизы были приобретены шесть образцов черного листового чая, реализуемого в сети магазинов «Реми» г. Владивостока, представленных в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты информационных данных маркировки образцов чёрного листового чая

Наименование показателей	Фактические информационные данные маркировок продукции торговых марок					
	1	2	3	4	5	6
Наименование образца	Образец № 1 «Завтрак императора»	Образец № 2 «Азерчай»	Образец № 3 «Hyless»	Образец № 4 «Майский. Корона Российской Империи»	Образец № 5 «Tess»	Образец № 6 «Принцесса Нури. Золото Шри-Ланки»
Наименование продукта	Чёрный чай	Чёрный чай	Чёрный чай	Чёрный чай	Чёрный чай	Чёрный чай
Состав	Чай чёрный байховый цейлонский, крупнолистовой	Чай чёрный байховый, крупнолистовой	Чай чёрный байховый цейлонский, крупнолистовой	Чай чёрный цейлонский, крупнолистовой	Чай чёрный байховый цейлонский	Чай чёрный байховый цейлонский, крупнолистовой

1	2	3	4	5	6	7
Сорт	Высший	Букет	-	Высший	Высокогорный	Бест
Дата изготовления	09.2019	12.2019	12.2019	10.2019	08.2019	06.2019
Срок годности	09.2021 (24 месяца)	12.2022 (36 месяцев)	12.2022 (24 месяца)	10.2022 (36 месяцев)	07.2022 (23 месяца)	05.2022 (23 месяца)
Условия хранения	Хранить в сухом прохладном месте без посторонних запахов при относительной влажности не более 70 %	Хранить в сухом помещении отдельно от пахучих веществ при относительной влажности воздуха не более 70 %	Хранить в сухом месте без посторонних запахов при относительной влажности воздуха не более 70 %	Хранить в сухом месте, в плотно закрытой упаковке	Хранить в чистом, хорошо вентилируемом помещении без посторонних запахов с относительной влажностью воздуха не выше 70 %	Хранить в чистом, хорошо вентилируемом помещении без посторонних запахов с относительной влажностью воздуха не выше 70 %
Способ приготовления	В подогретый чайник положите чай из расчета 1 чайная ложка на каждую чашку. Наполните чайник горячей чистой водой 100°C и дайте настояться в течение 4-5 минут с закрытой крышкой.	В сухой разогретый чайник насыпать чай из расчета 2 чайные ложки на 200 мл воды, залить кипятком и дать настояться 7-8 минут.	Залить кипятком и настаивать 5 минут.	В чайник добавить 1-2 чайные ложки чая. Залить чайник горячей чистой водой 100°C и дайте настояться в течение 4-6	В сухой разогретый чайник насыпать чай. Залить чайник горячей чистой водой 100°C и дайте настояться в течение 3-5	-
Наименование и местонахождение изготовителя	ООО «МАГНАТ», 141070, Московская обл., г. Королёв, ул. Пионерская, д. 1.	ООО «Кубань-Ти», 352631, Россия, Краснодарский край, Белореченский район, г. Белореченск, ул. Бригадная, д. 1Б.	ООО «ПЭТРОН», Россия, 115478, г. Москва, Каширское шоссе д. 24, стр. 22.	ООО «МАЙ», 141191, Россия, г. Фрязино Московской обл., ул. Озерная, д. 1А.	ООО «ОРИМИ», 188682, Россия, Ленинградская обл., Всеволожский р-н, пос. им. Свердлова, 1 мкр., уч-к 15/4	ООО «ОРИМИ», 188682, Россия, Ленинградская обл., Всеволожский р-н, пос. им. Свердлова, 1 мкр., уч-к 15/4

1	2	3	4	5	6	7
Документ, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт	ГОСТ 32573-2013	ТУ 9191-002-63231717-2010	-	-	ТУ 9191-001-39420178-97	ТУ 9191-001-39420178-97
Масса НЕТТО, г	100	100	100	100	100	100

В маркировке всех образцов чая указан единый знак обращения продукции на рынке – ЕАЭС. Требования к маркировке, изложенные в техническом регламенте Таможенного союза 022/2011 «Пищевая продукция в части её маркировки», соблюдены не для всех образцов чёрного листового чая. Так, в образце № 3 отсутствуют сведения о сорте. В образцах под номерами 3 и 4 отсутствует информация о документе, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт, что является серьёзным нарушением. В образце № 6 нет информации о способе приготовления. Образец № 5 маркирован в соответствии с международным стандартом ИСО 6078 «Чай чёрный. Словарь терминов», классифицирован под знаком FВОР (цветочный, мелкий оранж пеко (скрученный, однородный с типсами)). Буквенное обозначение не является необходимым, но желательно для нанесения. Маркировка – информация для потребителя. Отсутствие или искажение информации недопустимо.

Требования, изложенные в техническом регламенте Таможенного союза 005/2011 к упаковке, соблюдены для всех образцов чёрного листового чая.

Органолептическая оценка может дать заключение о таких параметрах как внешний вид чайного листа; цвет, аромат, вкус настоя; внешний вид разваренного листа (табл. 3).

Таблица 3 – Результаты органолептической оценки образцов черного листового чая

Наименование показателей	Наименование торговых марок черного чая						
	Требования по ГОСТ 32573-2013	Образец № 1 Чай черный «Завтрак Петра»	Образец № 2 Чай черный «Азерчай»	Образец № 3 Чай черный «Null»	Образец № 4 Чай черный «Майский. Корона Российской Империи»	Образец № 5 Чай черный «Tess»	Образец № 6 Чай черный «Принцесса Нури. Золото Шри-Ланки»
Внешний вид чайного листа	Однородный, ровный, хорошо скрученный	Неоднородный, неровный, плохо скрученный	Однородный, ровный, хорошо скрученный	Однородный, неровный, хорошо скрученный	Однородный, неровный, плохо скрученный	Однородный, ровный, хорошо скрученный	Однородный, ровный, хорошо скрученный
Цвет настоя	Яркий, прозрачный	Мутный, непрозрачный	Яркий, прозрачный	Яркий, прозрачный	Яркий, прозрачный	Яркий, прозрачный	Яркий, прозрачный
Аромат настоя	Нежный	Слабо выраженный	Нежный	Слабо выраженный	Отсутствует	Слабо выраженный	Слабо выраженный
Вкус настоя	Терпкий	Водянистый	Терпкий	Терпкий	Терпкий	Терпкий	Терпкий
Внешний вид разваренного листа	Однородный, коричнево-красный или коричневый цвет	Неоднородный, коричневый	Однородный, медный	Неоднородный, коричнево-зеленый	Неоднородный, коричнево-желтый	Однородный, коричневый	Однородный, темно-зеленый

Образец № 1 – чай черный байховый цейлонский крупнолистовой высшего сорта с неоднородным окрасом сухих листьев. Листья неровные, чайники плохо скручены, типсы отсутствуют, присутствуют чайная пыль и стебли, засоренность черенками и грубым листком. Настой чая мутный, коричневого оттенка. Аромат слабый. Вкус водянистый, ощущается неприятная горечь и слабое послевкусие.

Образец № 2 – чай черный байховый крупнолистовой, сорт букет. Окраска сухих листьев однородная, листья ровные, чайники скручены хорошо, типсы отсутствуют, присутствует чайная пыль. Цвет настоя яркий и прозрачный, насыщенный коричнево-рыжий оттенок. Аромат нежный, приятный. Вкус терпкий, вяжущий без горечи, с травянистым послевкусием.

Образец № 3 – чай черный байховый цейлонский крупнолистовой высшего сорта. Окрас сухих листьев однородный, листья неровные, чайники скручены хорошо, присутствуют типсы коричневого оттенка, засоренность чайной пылью. Настой насыщенного коричневого оттенка. Слабый аромат. Терпкий горьковатый вкус.

Образец № 4 – чай цейлонский черный крупнолистовой высшего сорта. Окрас сухих листьев однородный, листья неровные, чайники скручены плохо, типсы отсутствуют, засоренность чайной пылью. Настой насыщенного коричневого оттенка. Аромат отсутствует. Терпкий кисловатый привкус.

Образец № 5 – чай черный байховый цейлонский, сорт высокогорный. Однородная окраска сухих листьев, ровные листья, чайники скручены хорошо, присутствуют типсы желтого оттенка, засоренность чайной пылью. Настой насыщенного коричневого оттенка. Слабый аромат. Терпкий горьковатый вкус.

Образец № 6 – чай черный байховый цейлонский крупнолистовой, сорт бест. Однородный окрас сухих листьев, листья ровные, чайники скручены хорошо, типсы отсутствуют, засоренность стеблями. Настой насыщенного коричневого оттенка. Слабый аромат. Вкус терпкий и насыщенный с приятным привкусом.

Можно сделать вывод, что образец № 2 прошёл проверку по всем органолептическим показателям. Образец № 1 имеет нарушения по внешнему виду чайного и разваренного листа, цвету, аромату и вкусу настоя. Образцы № 3, 5, 6 имеют слабо выраженный аромат, а в образце № 4 он полностью отсутствует. Возможно, были нарушены условия его хранения. В образце № 4 выявлено кислое послевкусие, вероятно, был нарушен процесс ферментации.

Согласно маркировке, только образец № 1 выработан по ГОСТ 32573-2013, однако по результатам исследований по органолептическим показателям он не соответствует требованиям данного стандарта. Образцы № 2, 5, 6 выработаны по техническим условиям, а образцы № 3 и 4 не имеют идентификационного знака на соответствие документу, по которому они изготовлены, поэтому нельзя требовать от них соответствия стандарту, но они должны соответствовать требованиям безопасности.

Для более детального анализа качества чёрного листового чая была проведена оценка его физико-химического показателя - массовой доли влаги (табл. 4). С содержанием воды тесно связана стойкость продукта при хранении. Избыток влаги способствует протеканию ферментативных и химических реакций, активизирует деятельность микроорганизмов, в том числе таких, которые вызывают плесневение. В связи с этим содержание влаги предопределяет условия и сроки хранения чая.

Все заявленные образцы по массовые доли влаги соответствуют требованиям ГОСТ 32573-2013. Но при влажности байховых чаев выше 8 % утрачивается их аромат, чай «стареет». С возрастанием влажности до 12-13 % чай плесневеет.

Можно сделать вывод, что во всех образцах не была нарушена технологическая цепочка обработки чайного листа, а именно: завяливание, скручивание, ферментация, сушка.

Изготовитель продукции обязан производить чай и чайную продукцию таким образом, чтобы она соответствовала требованиям безопасности. Возможность загрязнения продовольствия обусловлена радионуклидом цезий-137, попавшим во внешнюю среду. Для данных образцов чая была проведена оценка содержания радионуклида Cs-137 (табл. 5).



Таблица 4 – Результаты оценки массовой доли влаги в образцах черного листового чая

Наименование показателей	Наименование торговых марок черного чая						
	Требования по ГОСТ 32573-2013	Образец № 1 Чай черный «Завтрак Петра»	Образец № 2 Чай черный «Азерчай»	Образец № 3 Чай черный «Hyless»	Образец № 4 Чай черный «Майский. Корона Российской Империи»	Образец № 5 Чай черный «Tess»	Образец № 6 Чай черный «Принцесса Нури. Золото Шри-Ланки»
Массовая доля влаги, %	≤ 10	8,1	9,2	8,6	8	6,7	7,3

Таблица 5 – Результаты оценки содержания радионуклида Cs-137 в образцах черного листового чая

Наименование показателей	Наименование торговых марок черного чая					
	Образец № 1 Чай черный «Завтрак Петра»	Образец № 2 Чай черный «Азерчай»	Образец № 3 Чай черный «Hyless»	Образец № 4 Чай черный «Майский. Корона Российской Империи»	Образец № 5 Чай черный «Tess»	Образец № 6 Чай черный «Принцесса Нури. Золото Шри-Ланки»
Содержание Cs-137, Бк/ кг	57,2 ± 73,6	35,1 ± 61,9	2,2 ± 58,0	88,9 ± 62,5	15,9 ± 31,6	40,7 ± 54,1
Активность радионуклида Cs-137, Бк/ кг	< 130,8	< 97	< 60,2	88,9 ± 62,5	< 47,5	< 94,8

Для определения содержания радионуклида Cs-137 использовался сцинтилляционный метод регистрации ионизирующего излучения с применением УСК «Гамма плюс».

Исходя из данных таблицы 5, образцы под номерами 3 и 5 обладают меньшей активностью радионуклида Cs-137. Наибольшую активность имеет образец № 1. Соответственно более безопасны для потребителя образцы № 3 и № 5.

В ходе исследования образцов была выявлена ассортиментная фальсификация (наличие слабого аромата, мутность настоя, чайники неровные, плохо скрученные, встречаются светло-коричневые огрубевшие побеги) в образцах № 1 и № 4. Можно предположить, что производитель заменил часть высокосортного чая более низкосортным.

Информационная фальсификация чая — это обман потребителя с помощью неточной или искаженной информации о товаре. Искажение по маркировке имеют образцы № 3 и № 5. У образца № 6 отсутствует информация о способе приготовления.

По результатам проведенных исследований, только образец № 2 «Азерчай» предпочтителен для потребителя. Он полностью соответствует требованиям ГОСТ 32573-2013 и радиационной безопасности. Образец № 1 «Завтрак императора» не желателен для употребления, так как у него самые низкие показатели качества. Другие образцы, имея небольшие отклонения, определяются в выборе личными предпочтениями покупателя.

Чёрный листовый чай пользуется особым покупательским спросом. Низкая цена и высокая популярность продукта часто является причиной того, что в торговлю поступает товар откровенно низкого качества. Поэтому вопрос экспертизы чая весьма актуален.

### Список использованной литературы

1. ТР ТС 021/2011. О безопасности пищевой продукции. Утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880. – 242 с.

2. ТР ТС 022/2011. Пищевая продукция в части её маркировки. Утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 881. – 29 с.
3. ТР ТС 005/2011. О безопасности упаковки. Утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 16 августа 2011 г. № 769. – 35 с.
4. ГОСТ 32573-2013. Чай чёрный. Технические условия. Введ. 2015-07-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 5 с.
5. ГОСТ 32572-2014. Чай. Органолептический анализ. Введ. 2015-07-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 3 с.
6. ГОСТ 32161-2013. Продукты пищевые. Метод определения содержания цезия Cs-137. Введ. 2014-07-01. – М.: Стандартинформ, 2013. – 6 с.
7. Афолина С. Н., Лебедева Е. Н., Сетко Н. П. Биохимия компонентов чая и особенности его биологического действия на организм. Оренбургский медицинский вестник, 2017. – С. 17-27. URL <https://cyberleninka.ru/article/n/biohimiya-komponentov-chaya-i-osobennosti-ego-biologicheskogo-deystviya-na-organizm-obzor/viewer> (дата обращения: 19.03.2020).

A.V. Petrochenkova

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

#### **ANALYSIS OF THE QUALITY OF BLACK LEAF TEA SOLD IN THE REMI STORE CHAIN IN THE MARKET VLADIVOSTOK**

*The article presents the results of the analysis of the quality of black leaf tea according to organoleptic and physico-chemical indicators, as well as indicators of radiation safety. Experimentally established the presence of assortment and information falsification of the studied products.*

**Сведения об авторе:** Петроченкова Анастасия Вячеславовна, гр. СТб-112, e-mail: [nasty-petrochenkova@mail.ru](mailto:nasty-petrochenkova@mail.ru)

К.Д. Погребняк, О.А. Голотина  
Научный руководитель – А.Л. Блинова, старший преподаватель  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## АККРЕДИТАЦИЯ КАК ДОВЕРИЕ В СИСТЕМЕ ОЦЕНКИ СООТВЕТСТВИЯ

*Рассматриваются способы, которые должны быть созданы, чтобы доверие между поставщиками, потребителями, управляющими организациями стало гарантированным и переросло в доверие к конечному продукту потребления.*

Аккредитация – это процесс официального подтверждения соответствия объекта установленным критериям нормативных документов [3]. Доверие потребителя является главной целью аккредитации. Доверие формируется на основе удовлетворения потребителей качеством продукции или оказанием услуг. Следовательно, качественная продукция и услуги должны соответствовать определённым требованиям. Соответствие в свою очередь состоит:

- из компетентности персонала;
- качественного оборудования;
- надлежащего управления процессами создания продукции и оказания услуг.

Актуальность выбранной темы заключается в том, чтобы быть уверенным в покупке качественной продукции, компетентности испытательных лабораторий и органов по сертификации, надёжности предъявленного сертификата в местах сбыта продукции и оказания услуг, необходимо доверять производителю.

Целью данной статьи является аккредитация как доверие в системе оценки соответствия. Для решения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- разобрать элементы цепочки доверия;
- рассмотреть способы достижения доверия;
- описать, что дадут эти способы в итоге.

Цепочка доверия включает в себя:

- правительство, которое доверяет органу аккредитации;
- орган по аккредитации, который доверяет органу по оценке соответствия;
- органы по оценке соответствия, лаборатории, которые обеспечивают достоверный, беспристрастный, компетентный результат оценки соответствия и доверяют клиенту;
- сертифицированного производителя, который поставляет на рынок соответствующую требованиям продукцию, достигая при этом результативности;
- потребителя продукта (услуги), который удовлетворен продуктом производителя и доверяет органам по оценке соответствия.

Цепочка доверия должна быть неразрывна. Способы достижения доверия:

1. Необходимо в первую очередь пересмотреть методологию формирования базы для оценки соответствия.

2. Оценка соответствия предполагает наличие у заявителя декларации соответствия [1].

3. Для реализации подхода необходима реформа системы стандартизации, которая позволила бы отечественной системе аккредитации перейти к методологическому процессу оценки соответствия.

4. Необходимо подготовить компетентных оценщиков для целей оценки соответствия и аккредитации. Все оценщики, осуществляющие оценку соответствия и оценку компетентности, должны быть беспристрастны и компетентны, встроены в единую систему менеджмента.

5. Компетентность оценщика должна основываться не только на образовании, но и на значительном производственном опыте, а также понимании методов оценки соответствия и схем их реализации.

6. Система менеджмента в органах оценки соответствия должна быть задокументирована и нести в себе методологию формирования компетентности, беспристрастности, честности персонала органа оценки соответствия.

7. Не каждая организация, желающая получить аккредитацию, может быть допущена к этой процедуре. Заявитель прежде всего должен доказать свою компетентность, беспристрастность, честность и получить доверие на рынке до начала процесса аккредитации [2].

8. Компетентность должна основываться на квалификации (образовании) и практическом, производственном, опыте. Компетентность персонала оценивается органом по оценке соответствия по собственным процедурам, в основе которых должно лежать требование не только к образованию, но и к наличию производственного опыта, а также пониманию и применению методологии оценки соответствия.

9. Реализация принципов беспристрастности и независимости предполагает упрощение методологии формирования трудоемкости услуг аккредитации, оценки соответствия и, как следствие, – сглаживание конкуренции между органами по оценке соответствия, перевод ее в плоскость ценности услуг и их качества.

10. У заявителя на аккредитацию может быть некоммерческий юридический статус. Это, как правило, приветствуется, так как снижает риск потери беспристрастности.

11. Стратегически в органе или лаборатории должны быть разработаны адресные требования к персоналу в соответствии:

- с областью аккредитации;
- схемами и методами оценки, культивируемыми в органе.

12. Органы должны самостоятельно разработать схемы оценки соответствия под адресный продукт в рамках своей системы менеджмента.

13. Аккредитацию желательно осуществлять на основе схем аккредитации и схем оценки соответствия сертификационного органа, а область деятельности аккредитованных лиц должна формироваться с учетом:

- продукции;
- схем либо методов оценки соответствия;
- требований нормативных документов к схемам, методам (методикам), применяемым для оценки соответствия и испытаний.

14. Оценщик, уходя из органа, автоматически теряет этот статус и должен снова его получить. Статус оценщика – продукт системы менеджмента определенного органа. Переходя в новый орган, специалист должен приобрести данный статус в рамках системы менеджмента нового органа.

15. Подавая заявление на аккредитацию, заявитель должен приложить к заявке на аккредитацию всю необходимую документацию [1].

Все вышеперечисленное позволит улучшить деятельность органов по оценке соответствия и лабораторий, а также качество жизни потребителей. Позволит органу по аккредитации сформировать первоначальное представление о компетентности, честности, беспристрастности заявителя. И в итоге – сделать первые шаги к формированию доверия, выровнять стоимость оценки соответствия и переориентировать конкурентоспособность.

Исходя из вышеперечисленного можно сделать вывод что данные предложения значительно уменьшат количество желающих получить аккредитацию и снизят риски аккредитующего органа, связанные с оценкой соответствия на местах. Это, в свою очередь, будет способствовать обеспечению качества продукции и улучшению деятельности предприятий.

### **Список использованной литературы**

1. ГОСТ ISO/IEC 17011-2018 Оценка соответствия. Требования к органам по аккредитации, аккредитующим органы по оценке соответствия. Дата введения 2019-06-01:МКС 03.120.10.

2. ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. Дата введения 2019-09-01: МКС 03.120.20

3. Федеральный закон «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» от 28.12.2013 № 412-ФЗ.

K.D. Pogrebnyak, O.A. Golotina  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### **ACCREDITATION AS TRUST IN A CONFORMITY ASSESSMENT SYSTEM**

*The article discusses the ways that must be created so that trust between suppliers, consumers, management organizations becomes guaranteed and develops into trust in the final product of consumption.*

**Сведения об авторах:** Погребняк Ксения Дмитриевна, Голотина Ольга Александровна, гр. СТб-212, e-mail: pogrebnyakrxenia@yandex.ru

К.Д. Погребняк  
 Научный руководитель – Е.Г. Тимчук, канд. техн. наук, доцент  
 ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
 Владивосток, Россия

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ФОРМОВАННОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ КАЛЬМАРА НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ БЕНЧМАРК-МЕТОДА

*Представлены результаты исследования бенчмаркинга и путь совершенствования формованной продукции из кальмара.*

Бенчмаркинг – процесс выявления примеров эффективного функционирования конкурентов с целью улучшения собственной работы. В настоящее время потребление морепродуктов занимает не малую часть в жизни людей. А связано это с многочисленным количеством полезных элементов. Морепродукты являются настоящим кладом ценных микроэлементов: йод, магний, медь и кальций. Эти продукты улучшают самочувствие и положительно влияют на состояние здоровья человека. Они рекомендованы в пищу людям, желающим победить лишний вес, так как калорийность морепродуктов минимальна.

Актуальность выбранной темы состоит в том, что многие производители формованной продукции из кальмара изготавливают товар по привычному для всех составу. Дабы избежать таких проблем необходимо совершенствовать состав с помощью добавок, следовательно, создать конкурентоспособную продукцию и привлечь большее количество покупателей.

Целью данной статьи является совершенствование формованной продукции из кальмара на основе применения бенчмарк-метода. Для решения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- исследование формованной продукции из кальмара на рынке;
- совершенствование состава формованной продукции из кальмара на основе внедрения добавок.

В качестве объектов исследования были выбраны следующие производители:

- КВЭН;
- Дон Креветон;
- Рыбин Good.

Данные исследования представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Сравнение органолептических показателей формованной продукции из кальмара выбранных производителей.

Наименование показателя	КВЭН	Дон Креветон	Рыбин Good
Внешний вид	Поверхность без загрязнений и плесени	Поверхность без загрязнений и плесени	Поверхность без загрязнений и плесени
Консистенция	Упругая	Рыхлая	Рыхлая
Форма	Овальная	Круглая	Овальная
Вкус и запах	В меру солёные, без посторонних привкуса и запаха	В меру солёные, без постороннего запаха, с нехарактерным привкусом.	Пересолённые, без посторонних привкуса. С ярко выраженным запахом.

Таблица 2 – Состав, пищевая и энергетическая ценности формованной продукции из кальмара выбранных производителей.

Наименование	КВЭН	Дон Креветон	Рыбин Good
Состав	щупальца кальмара, крахмал картофельный, лук, сухари панировочные, вода, яичный порошок, соль, масло растительное, чеснок, перец черный молотый	кальмар дальневосточный охлажденный, куриный жир, вода питьевая, лук репчатый сушеный, яичный порошок, масло подсолнечное рафинированное дезодорированное, сахарная крошка (мука хлебопекарная высшего сорта, вода питьевая, дрожжи, соль поваренная пищевая), соль поваренная пищевая, перец черный молотый, перец душистый, мускатный орех, паприка	фарш из кальмара, лук репчатый, рис, клетчатка пшеничная, соль, ароматизатор, сухари панировочные
Пищевая ценность на 100 г	Белки: 12 г Жиры: 1 г Углеводы: 8 г	Белки: 14,6 г Жиры: 6,2 г Углеводы: 2,8 г	Белки: 10.6 г Жиры: 3.9 г Углеводы: 8.5 г
Энергетическая ценность на 100 г	89 ккал	120 ккал	111,5 ккал

На основе таблицы 2 найдены отличия между составами формованной продукции из кальмара. В составах производителей под марками «Дон Креветон» и «Рыбин Good», все перечисленные добавки помогают улучшить вкус и внешний вид изделия, а иногда и скрыть признаки некачественного сырья. У производителя «Рыбин Good» добавлен в состав рис, который увеличивает массу продукта, тем самым снижая его себестоимость. Формованная продукция из кальмара «КВЭН» является лучшей среди выбранных производителей. В ней не содержатся лишние компоненты, что свидетельствует о честности производителя.

Исходя из исследований разработан усовершенствованный состав формованной продукции из кальмара. Для приготовления экспериментальных образцов формованной продукции из кальмара выбран следующий состав:

Щупальца кальмара – 4 шт.

Яйцо – 2 шт.

Лук репчатый – 2 шт.

Панировочные сухари.

Вода – 100 мл.

Укроп свежий – небольшой пучок.

Соль, перец.

Сыр «Российский» плавленый (добавка).

Экспериментальные образцы продукции были приготовлены по технологии:

- Щупальца кальмара необходимо отчистить.
- Подготовленные щупальца порезать на средние кусочки и перекрутить на мясорубке.
- Лук очистить и натереть на терке.
- Добавить яйцо, тертый лук, резанный мелко укроп в перекрученные щупальца.

- Прибавить соль, перец.
- Все перемешать тщательным образом для получения однородной массы.
- Сыр порезать на равные небольшие кусочки.
- Сформировать из полученной смеси котлеты и добавить в их середины сыр.
- Запанировать в сухарях.
- Приготовить путём жарки.

Результаты проведённой работы позволили совершенствовать формованную продукцию из кальмара, тем самым в перспективе повысить конкурентоспособность продукции.

### **Список использованной литературы**

1. Сайт завода КВЭН. Ссылка: <http://kven.info/products/polufabrikaty-iz-moreproduktov-kven/kotletyi-kalmarovyye-kven.html>
2. Сайт компании Дон Креветон. Ссылка: <http://donkreveton.ru/catalog/Kotleti/>
3. ТУ 9266-003-39897874-2007 Полуфабрикаты из рыбы и морепродуктов замороженные.

K.D. Pogrebnyak  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### **IMPROVING MOLDED SQUID PRODUCTS BASED ON THE APPLICATION OF THE BENCHMARK METHOD**

*The article presents the results of benchmarking research and the way to improve molded squid products.*

**Сведения об авторе:** Погребняк Ксения Дмитриевна, гр. СТб-212, e-mail: [pogrebnyakrxenia@yandex.ru](mailto:pogrebnyakrxenia@yandex.ru)



Е.В. Политько  
Научный руководитель – Е.В. Глебова  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

*Рассмотрены экономические показатели, которые формируют экономическую эффективность предприятия общественного питания. Представлены формулы их расчета и показана зависимость между данными показателями.*

Основная цель оценки эффективности деятельности предприятия общественного питания – на основе всестороннего анализа дать заключение о результативности деятельности предприятия в определенный период и возможности его дальнейшего развития. Эффективность определяется при помощи системы показателей, отражающих состояние и развитие предприятия оценки.

В настоящее время известно большое множество показателей, используемых для оценки эффективности деятельности предприятия, однако выбор актуальных показателей следует осуществлять в соответствии с определением сущности понятия «эффективность». Так как это влияет не только на выбор показателей и критериев эффективности, но и на пути ее повышения, что в итоге обеспечивает повышение конкурентоспособности [1].

Эффективность – сложная экономическая категория, и для измерения ее уровня обычно используют обширный перечень разнообразных индикаторов. По своему экономическому содержанию все показатели эффективности представляют собой отношение результата к затратам или ресурсам [2].

Важную роль при оценке экономической эффективности предприятий общественного питания (далее ПОП) занимает такой экономический показатель, как точка безубыточности. Она контролирует расход между соотношением прибыли и затратами. Точка безубыточности – это объём производства и реализации продукции, при котором расходы будут компенсированы доходами, а при производстве и реализации каждой последующей единицы продукции предприятие начинает получать прибыль [3].

ПОП, которое использует в качестве индикатора экономической успешности свою точку безубыточности, имеет возможность планировать на ее основании свои возможные варианты объемов продаж и ожидаемые результаты полученной прибыли. Точка безубыточности является предупреждением того, что предприятие может понести убытки. Расчет точки безубыточности показывает достижение того минимального объема продаж, при котором предприятие покрывает все свои расходы, но при этом не получает прибыль. Понимание «нулевой» точки своих доходов позволяет руководству ПОП, использовать и привлекать дополнительные инструменты по увеличению объема продаж, так как увеличение объема продаж, свыше установленного точкой безубыточности выступает гарантом того, что производимая продукция, проданная свыше, принесет ПОП прибыль.

Рассчитать точку безубыточности можно в денежном и натуральном выражениях. Для того чтобы рассчитать точку безубыточности в денежном выражении, необходимо воспользоваться формулой (1).

$$BEP_d = \frac{TFC}{MR}, \quad (1)$$

где  $BEP_d$  – точка безубыточности; TFC – постоянные расходы; MR – норма маржинального дохода.

Расчет нормы маржинального дохода определяется по формуле (2).

$$MR = \frac{MR_d}{TR}, \quad (2)$$

где  $MR_d$  – маржинальный доход;  $TR$  – выручка (доход).

В свою очередь маржинальный доход определяется по формуле (3).

$$MR_d = TR - TVC, \quad (3)$$

где  $TVC$  – переменные затраты.

Исходя из формул (1, 2, 3), можно составить следующую формулу (4) для расчета точки безубыточности в денежном выражении, она же и показывает то, что точка безубыточности контролирует затраты и выручку ПОП.

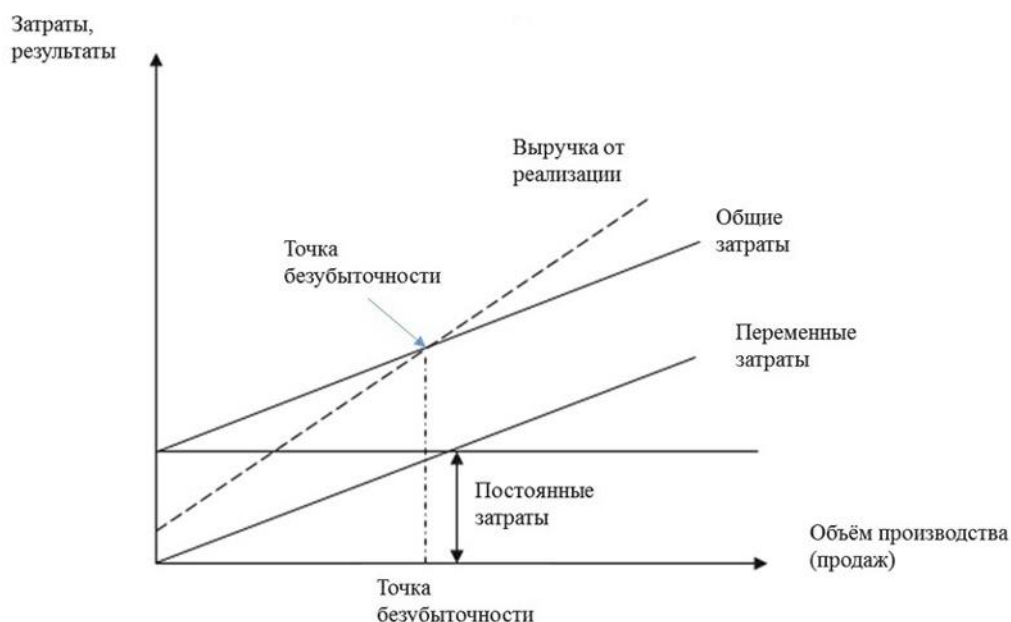
$$BER_d = \frac{TFC}{\frac{TR-TVC}{TR}}, \quad (4)$$

Расчет точки безубыточности в натуральном выражении необходим для того, чтобы знать, количество продаж необходимо в тот или иной период работы. Данный расчет важен, когда на предприятие производится несколько видов продукции. Для расчета используют формулу (5).

$$BER_n = \frac{TFC}{(P-TVC)}, \quad (5)$$

где  $BER_n$  – точка безубыточности в натуральном выражении;  $P$  – цена за единицу товара.

На рисунке представлен классический график точки безубыточности.



Классический график точки безубыточности

По графику видно, что точка безубыточности показывает какой объем продаж должен быть, чтобы предприятие не уходило в минус. Значит, для экономической эффективности нам важен объем продаж.

Объем продаж (далее ОП) – это показатель результата функционирования компании, который представлен совокупной величиной выручки, полученной за определенный период реализации продукции, работ, услуг. Формулу оценки ОП в общем виде можно представить в виде формулы (6)

$$\text{ОП} = \frac{\text{TFC} + \text{TR}}{\text{P} - \text{TVC}}, \quad (6)$$

где TFC – постоянные затраты; TR – прибыль; P – стоимость единицы продукции; TVC – переменные затраты.

Итак, подводя итог вышесказанному можно сказать, что точка безубыточности показывает минимальный ОП для того, чтобы предприятие работало в ноль. Увеличение ОП является задачей каждого ПОП, анализ практического опыта в данной области называет несколько инструментов по повышению продаж, однако все заинтересованные в данном вопросе лица сходятся во мнении, что приоритеты принадлежат правильному ценообразованию, способному создать «продающее» меню.

Основной задачей стратегии ценообразования в рыночной экономике становится получение максимальной прибыли при запланированном объеме продаж. На нынешний момент существует несколько методов ценообразования. Среди них существует метод, основанный на анализе точки безубыточности и обеспечения целевой прибыли. Основа данного метода состоит в том, что предприятие старается установить стоимость продукта на уровне, который обеспечивал бы ей прибыль в желаемом объеме.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что для экономической эффективности ПОП недостаточно ориентироваться на один показатель. Основными показателями, формирующими экономическую эффективность ПОП, являются: точка безубыточности, объем продаж и ценообразование. Исходя, из расчетов точки безубыточности мы знаем, какой объем продаж необходим для успешной работы предприятия. Правильное ценообразование меню способствует тому, чтобы объем продаж оставался в положительной тенденции и меню само себя продавало.

### Список использованной литературы

1. Подачина, Л.И. Экономическая и социальная оценка услуг общественного питания при вузах / Л.И. Подачина. – Красноярск, 2006. – 20 с.
2. Савицкая, Г.В. Анализ эффективности и рисков предпринимательской деятельности: Методологические аспекты: монография / Г.В. Савицкая. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 272 с.
3. Котенева, Е.Н. Управление затратами предприятия: учеб. пособие / Е.Н. Котенева, Г.К. Краснослободцева, С.О. Фильчакова. – М., 2008. – 224 с.

E.V. Politko

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### METHODOLOGICAL ASPECTS OF ECONOMIC POLICY FORMATION EFFICIENCY OF PUBLIC CATERING ENTERPRISES

*This article discusses the economic indicators that form the economic efficiency of the enterprise. The calculation formulas are revealed, and the dependence of indicators is clearly presented.*

**Сведения об авторе:** Политько Е.В., гр. ОПМ-212, e-mail: exclusive\_zay@mail.ru

Д.А. Попович  
Научный руководитель – В.В. Максимова, ассистент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ РЫБНОЙ ОТРАСЛИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ, ПУТИ РАЗВИТИЯ**

*Рассмотрены вопросы совершенствования управления качеством на предприятиях рыбной отрасли Дальневосточного региона. Проведен анализ состояния в области использования систем менеджмента качества на предприятиях рыбной отрасли, рассмотрены характерные проблемы применения данных систем. Представлены рекомендации по повышению эффективности применения СМК на предприятиях рыбной отрасли.*

Для повышения эффективности качества продукции предприятий рыбной отрасли рекомендуется внедрять системы менеджмента качества (СМК), данное обстоятельство позволяет обеспечить выпуск продукции высокого, а также повысить эффективность всей деятельности предприятия в целом. Внедрение и функционирование эффективной СМК, т.е. системы, направленной на постоянное повышение качества продукции и услуг и, как следствие, повышение рентабельности рыбной отрасли (РО) в настоящее сопряжено с рядом трудностей и условий.

Поскольку рыбная отрасль характеризуется комплексностью и сложностью, обусловленной, взаимосвязью основных направлений её деятельности, своеобразием рыбного сырья и морепродуктов, которые определяют особенности технологий добычи, обработки и реализации. Данные обстоятельства свою очередь формирует отраслевой характер, как деятельности, так и используемых мероприятий по её управлению. Таким образом на предприятиях рыбной отрасли Дальневосточного региона зачастую создаются условия, в которых не всегда возможно создание качественной и безопасной продукции, где одной из основных проблем является низкая эффективность применения современных подходов управления качеством, в том числе систем управления качеством.

Исходя из этого, целью работы является анализ проблем, препятствующих эффективному использованию СМК на предприятиях РО. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ СМК используемых на предприятиях РО;
- определить причины низкой эффективности использования СМК на предприятиях РО;
- предложить рекомендации по повышению эффективности применения СМК на предприятиях РО.

Наиболее известными и распространенными в мире организационно–методическими основами создания и управления системами менеджмента качества предприятий являются следующие стандарты – ИСО 9000, ИСО 22000, ХАССП и другие. Далее приведем общий обзор вышеуказанных стандартов и характеристику особенностей относительно использования данных систем на предприятиях рыбной отрасли Дальневосточного региона.

Самая распространенная модель – система менеджмента качества, требования и рекомендации по построению которой описаны в международных стандартах ИСО 9000. Стандарты этой серии требуют идентификации всех функционирующих на предприятии взаимосвязанных процессов и разработки таких методов и средств управления, которые должны приводить к постоянному повышению их результативности.

Преимущество данной модели состоит в том, что она направлена на упорядочение и повышение качества выходных параметров всех ключевых процессов, действующих на

предприятия включая все стадии жизненного цикла предприятий рыбной отрасли, т.е. основные производственные процессы. Стандарт ИСО 9000 ориентирован в первую очередь на нужды и ожидания потребителей, в связи с чем качество рыбных продуктов является наиболее важным аспектом.

Способность управлять качеством достигается благодаря прозрачности связей между ключевыми процессами, определения критериев оценки качества и оптимальных контрольных точек технологии производства рыбной продукции, грамотному выбору поставщиков, осуществлению производственного контроля сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, проведению мероприятий по идентификации и прослеживаемости создания рыбной продукции, своевременному обслуживанию оборудования, а также проведению мероприятий по управлению персоналом.

Необходимо отметить, что вышеуказанная модель получила широкое распространение и популярность во всем мире благодаря универсальности требований, однако в стандартах ИСО 9000 отсутствуют специальные требования, учитывающие особенности рыбной отрасли, однако они могут быть применены к любому типу организации [0].

Исходя из этого в современной практике для усиления эффекта применяют комбинацию требований ИСО 9000 и отраслевых моделей обеспечения качества продукции, в числе которых можно назвать ХАССП (ГОСТ Р 51705.1-2001 Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования).

Следующая система основанная на ГОСТ Р ИСО 22000 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции» Данный стандарт создан на основе принципов ХАССП и мирового опыта в системном менеджменте и в настоящее время является самым прогрессивным способом управления, обеспечивающим выпуск безопасной пищевой продукции. Начиная с 01.01.2020 г. вступил в силу обновленный ГОСТ Р ИСО 22000-2019, который идентичен международному стандарту ISO 22000:2018 «Food safety management systems – Requirements for any organization in the food chain». Данный документ пришел на смену ГОСТ Р ИСО 22000-2007.

В основе системы ХАССП лежат семь главных принципов. Как отмечено во введении к стандарту, он «...объединяет принципы, на которых основана система анализа опасностей и установления критических контрольных точек (ХАССП), и мероприятия по применению данной системы. Требования настоящего стандарта, выполнение которого может быть проверено аудитом, объединяет план ХАССП с программами обязательных предварительных мероприятий». С другой стороны, там же говорится, что «стандарт приведен в соответствие с ИСО 9001 в целях повышения совместимости этих двух стандартов» [0].

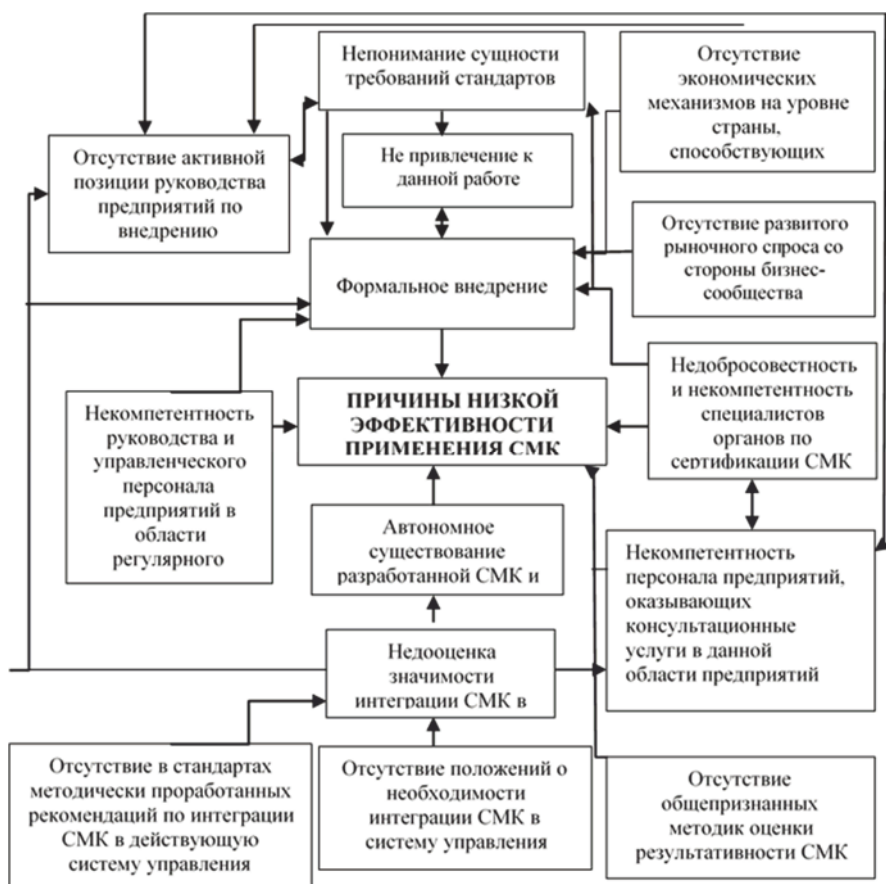
Это обусловлено прежде всего тем, что СМК РО разработанная на принципах ГОСТ Р ИСО 22000 содержит требования, включающие основные общепризнанные элементы, позволяющие обеспечить безопасность продукции по всей цепи ее создания вплоть до стадии употребления пищевой продукции: интерактивный обмен информацией, системный менеджмент, программы предварительных обязательных мероприятий, а также принципы ХАССП.

В стандарте содержатся требования к разработке и содержанию основных ключевых документов системы обеспечения безопасности пищевой продукции. Форма и уровень требований обязательных предварительных программ могут меняться в зависимости от специфики производства. Одна и та же процедура может оказаться необходимой в одном секторе и необязательной в другом. Точно так же, как критические контрольные точки, которые устанавливаются для контроля более серьезных рисков, чем риски, регулируемые обязательными предварительными программами, меняются в зависимости от конкретного сектора пищевой промышленности.

С точки зрения результатов системы управления производством построенные на принципах ХАССП оказаться более эффективными, чем СМК ИСО 9000. И прежде всего потому, что СМК по ИСО 9000 затрагивает в первую очередь управленческие и информа-

ционные процессы и лишь во вторую – материальные, связанные с производством продукции. И если на предприятии основные проблемы качества обусловлены недостатками в организации технологических и производственных процессов, то улучшение управленческих процессов, реализуемое при внедрении СМК по ИСО 9000, вряд ли окажет положительное влияние на его деятельность в целом. И наоборот, СМК, специально предназначенная для совершенствования производственных процессов, создаст базу для постоянного улучшения в сфере качества. Фактически системы управления ХАССП позволяют реализовать в полном объеме процессный подход, ориентированный на производство. В этом и состоит достоинство этих систем. Сочетание подходов при создании СМК: модели ИСО 9000 обеспечивают превосходство в бизнесе, а ХАССП обеспечивает конкретные требования безопасности [0].

В результате анализа выявлено, основными СМК и системами безопасности продукции, внедряемыми на предприятиях рыбной отрасли, являются системы ГОСТ Р ИСО 9000, ГОСТ Р ИСО 22000. В настоящее время вопросы внедрения и совершенствования СМК весьма актуальны для большинства предприятий рыбной отрасли, однако, в основном это крупные и средние предприятия. Обусловлено это тем, что наличие СМК требует не малых затрат как финансовых, так и трудовых, что является большой проблемой для малых предприятий. Следовательно, чем крупнее предприятие, тем выше вероятность наличия СМК у таких предприятий. Каждое предприятие вынуждено решать вопросы управления качеством самостоятельно, без должной консультационной, финансовой и технической поддержки. Исходя из дефицита ресурсного обеспечения, работы по соответствию требованиям технического регулирования предприятиями фактически не осуществляются или выполняются, по большей мере, формально. Все это приводит к несоответствию СМК предприятий РО современным требованиям менеджмента [0]. Анализ состояния управления качеством на предприятиях РО, позволил выявить характерные причины, снижающие эффективность применения СМК (рисунок).



Причины низкой эффективности применения СМК на предприятиях

Основные вопросы, связанные с использованием СМК на предприятиях рыбной отрасли, упираются в «отраслевой характер», т.е. СМК данных предприятий должны быть адаптированы к рыбной отрасли. Например, на практике предприятия рыбной отрасли редко придерживаются принципов ИСО 9000, в частности не используют методики процессного подхода к управлению. При этом необходимо учитывать, что бизнес-процессы существуют внутри каждого предприятия независимо от того, формализованы они или нет. Однако именно они могут рассматриваться как результативное средство повышения управляемости предприятий, где высокая эффективность деятельности в целом может иметь место только при достаточной результативности отдельных бизнес-процессов. При этом у отраслевых предприятий акцент должен ставиться на бизнес-процессы, а в СМК должен использоваться процессный подход. Иначе говоря, на предприятиях рыбной отрасли сложилась тенденция, когда управление качеством и безопасностью является сквозными аспектами системы управления предприятием - таким же как управление персоналом, затратами, временем.

Совершенствование системы управления качеством продукции на любом предприятии является залогом его успешного развития и основой конкурентоспособности выпускаемых товаров. Для повышения эффективности применения СМК на предприятиях рыбной отрасли необходимо ставить новые цели и стремиться к их выполнению. Рекомендации по повышению эффективности применения СМК на предприятиях РО должны основываться на следующем:

- осознание высшим руководством цели создания и внедрения эффективной СМК;
- ориентация на потребности и ожиданий потребителей и других заинтересованных сторон;
- формирование стратегии управления, Политики и Целей в области качества;
- организация обучения в области качества всех сотрудников;
- планирование работ по внедрению эффективной СМК;
- установление системы процессов, их согласованной взаимосвязи и взаимодействия, выделение ключевых процессов, необходимых для достижения целей в области качества;
- доработка документации СМК и устранение замечаний по результатам внутренних аудитов и отработки при внедрении в действие разработанной нормативной документации;
- сертификация СМК;
- дальнейшее постоянное и систематическое развитие СМК.

Исходя из вышесказанного, направление в области совершенствования управления должны быть приоритетной целью предприятий рыбной отрасли, где тенденции к совершенствованию должны охватывать все аспекты деятельности, влияющие на качество и безопасность продукции. Наиболее эффективная система управления качеством представляет собой сочетание двух подходов, позволяющую обеспечить превосходство и специализацию, направленной на обеспечение специальных требований. Это позволит предприятиям рыбной отрасли обеспечить эффективность и результативность процесса производства пищевой продукции при контроле ее качества и безопасности.

### **Список использованной литературы**

1. Иванова Г.Н. Международные стандарты против нестабильной экономики // Стандарты и качество. – 2009. – № 11.
2. Смирнова Н.А., Смирнов А.А. Современная система управления качеством и безопасностью пищевых продуктов // Качество и безопасность российских продуктов питания // Основа импортозамещения: Пищ. пром-сть. – 2012. – № 11.
3. Алексеев Е.В. Сертификация систем качества на предприятиях пищевой промышленности // Качество и безопасность: Пищ. пром-сть. – 2007. – № 2.
4. Меркушова Н.И. Стандарты систем менеджмента: современное состояние, пути развития, проблемы использования // Вопросы управления. – 2011. – № 47(254).

D.A. Popovich  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

**QUALITY MANAGEMENT SYSTEMS OF ENTERPRISES IN THE FISHING INDUSTRY OF THE FAR EASTERN REGION: CURRENT STATUS, PROBLEMS OF USE, DEVELOPMENT PATHS**

*The work is devoted to improving quality management at the enterprises of the fishing industry of the Far Eastern region. The analysis of the state of the use of quality management systems at the enterprises of the fishing industry is carried out, the characteristic problems of the use of these systems are considered. Recommendations on improving the effectiveness of the QMS at the enterprises of the fishing industry.*

**Сведения об авторе:** Попович Дарья Александровна, гр. СТб-112, e-mail: alieksandrovna\_daria@bk.ru.



В.Г. Саркисян  
Научный руководитель – Е.Г. Тимчук, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИИ РАЗВЕРТЫВАНИЯ КАЧЕСТВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТВОРОГА

*На основе функции развертывания качества усовершенствовано качество творога и предложены технологические решения для его достижения.*

Актуальность работы заключается в том, что в современном мире качество продукта является одним из самых главных показателей, так как потребитель выбирает добросовестного производителя, который не экономит на производстве и совершенствовании реализуемого продукта. Одним из способов улучшения качества является метод развертывания, целью которого является обеспечение конкурентных преимуществ как существующей, так и вновь разрабатываемой продукции, процессам и услугам на сегодняшнем глобальном рынке [1]. В качестве объекта исследования рассматривали творог, т.к. данный продукт является важной составляющей питания потребителей Приморского края, за счет чего пользуется высоким спросом у потребителей всех возрастов.

Целью работы являлось использование функции развертывания качества при производстве творога. Для достижения поставленной цели решили следующие задачи:

- анализ основных полезных свойств творога с учетом их ценности;
- идентификация факторов, влияющих на качество творога;
- характеристика метода развертывания функции качества;
- проведение опроса потребителей творога и построение дома качества;
- разработка технологических решений производства творога усовершенствованного качества.

Продукты животного происхождения всегда актуальны на рынке и любимы потребителями. В перечень таких продуктов входит и такой как творог. Творог – кисломолочный продукт, разновидность сыра, получаемый сквашиванием молока с последующим удалением сыворотки.

Творог классифицируют на категории:

- жирный (от 9 и более %);
- средней жирности (от 3 до 9 %);
- обезжиренный (не более 3 %).

В составе творога находится кальций и фосфор, который участвуют в формировании костной системы. Также является диетическим продуктом, с легко осваиваемым белком.

Для того чтобы определить от чего же непосредственно зависит качество изготавливаемого продукта, необходимо определить само качество сырья, из которого в дальнейшем будет осуществляться изготовление творога. Зависит качество:

- от молока (цельное, нормализованное, обезжиренное не ниже второго сорта);
- бактериальной закваски (с применением или без применения сычужного фермента) [2].

Как говорилось выше, творог производят кислотным и кислотно-сычужным способами. По первому способу творог получают с помощью молочнокислых заквасок, приготовленных из чистых культур молочнокислых стрептококков, которые в свою очередь расщепляют углеводы, обеспечивая быстрое увеличение кислотности закваски в первые часы сквашивания. По второму способу его получают с использованием молочных заквасок, сычужного фермента и хлорида кальция.

В настоящее время, менеджмент признает, что самый точный способ достичь требуемого качества это руководствоваться запросами и ожиданиями потребителей продукции уже на самых ранних стадиях жизненного цикла – при проектировании и разработке, а

также модернизации продукции. Метод QFD – развертывание функции качества («Quality Function Deployment») дает средства преобразования общих требований потребителя в установленные характеристики конечной продукции и управления процессом. Таким образом, QFD является средством обеспечения взаимодействия между потребителем и службами организации, действующими на различных этапах жизненного цикла продукции [3].

Развертывание функции качества осуществлялось с использованием матричной диаграммы.

Для определения и составления «Дома качества» функции развертывания, был проведен опрос у потребителей, который выявил, что большинство желают мягкой консистенции, не сухой, но в меру рассыпчатый, с добавлением сухофруктов, например, изюм, курага или различные ягоды. Также возможно добавление аромата ванили или других ароматизаторов.

После полученных результатов, определим значение важности каждого из них путем присваивания баллов.

На основе полученных данных, провели построение «Дом качества» функции развертывания (рисунок):

Как делать		Важность для потребителя	Технические характеристики					X	Исследуемый объект					
			Оценка потребителя					Y	Базовый объект					
Что делать		Важность для потребителя	Влажность	Цена	Консистенция	Цвет	Вид упаковки							
								1	2	3	4	5		
Ожидание потребителя	Нежный вкус	5			C									X
	Ягоды	5	B	C		C							Y	
	Изюм	3		B	B		A			Y				
	Сухофрукты	2		C		C			Y					
	Аромат	4			C								Y	
	Сливочный вкус	4			A	A	B							X

Дом качества творога

Дом качества позволил определить то, какими свойствами должен обладать творог, по мнению потребителей. После проведения опроса непосредственно среди потребителей, можно сделать вывод, что в приоритете у покупателей находится нежный вкус творога, а также добавление в него ягод.

Производство творога заключается в том, что молоко подвергается предварительной обработке. Изначально молоко попадает пастеризационно охладительную установку. Там оно нагревается для обеззараживания и продления срока хранения. Затем его отправляют на сепарирование, то есть разделение на сливки и обезжиренную часть. Чтобы творог был определенной жирности, сырье нормализуют. Обычно это достигается смешиванием молока со сливками или с обезжиренным молоком. Далее идет процесс бактофугирования, за

счет которого уничтожаются все бактерии и споровые организмы. Чтобы отчистить молоко от различных примесей и запахов, необходима деаэрация. Следом идет повторная пастеризация. И только после обработанное сырье поступает в котлы творожного цеха. В резервуарах молоко подогревается, затем в него добавляется закваска молочнокислых бактерий. После этого сырье тщательно перемешивается и остается в покое на некоторое время. Получившийся сгусток отваривается в течение 2 часов, температура при этом зависит от требуемой жирности творога и является фактором нежности уже готового продукта. Именно на данном этапе, производитель достигает свойств, которые желают потребители. Полученная смесь состоит из сгустка и сыворотки. Творог поступает в формовочное прессующее устройство, одновременно с теми добавками, которые желает потребитель. В нашем случае это ягоды. Далее творог распределяется в формы и непосредственно прессуется. После перечня проделанных операций, полученный спрессованный продукт попадает на упаковочный автомат. Здесь творог облачают в форму и наклеивают этикетки. Далее полученный продукт взвешивают и отправляют на доохлаждение. И только после этого попадает в цех готовой продукции. раскладывается в упаковку.

Главным преимуществом функции развертывания является то, что конечным результатом всей этой работы будет правильная оценка и фокусирование усилий на разработке именно тех качеств продукции, которые, по мнению потребителей, нуждаются в улучшении. Применение данного метода эффективно отражается на производстве творога и пищевой продукции в целом.

### **Список использованной литературы**

1. Ё. Акао, С. Мидзуно. QFD: Подход к планированию и развертыванию качества на основе потребительского спроса: матер. Международной конференции по контролю качества. – Токио: JUSE и IAQ, 1987. – 176 с.
2. ТР ТС 033/2013. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции». Принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9 октября 2013 года № 67. – 123 с. (ред.19 декабря 2019 года).
3. Развертывание функции качества (QFD) / Ю.А. Вашуков, А.Я. Дмитриев, Т.А. Митрошкина. – М.: Самара, 2009. – 54 с.

V.G. Sarkisyan

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### **USING QUALITY DEPLOYMENT FEATURES IN THE PRODUCTION OF COTTAGE CHEESE**

*The presented work is devoted to the process of direct production of cottage cheese based on the deployment function.*

**Сведения об авторе:** Саркисян Валерия Георгиевна, гр. СТ6-212, e-mail: lera-sarkisyan@mail.ru

А.А. Симоненко, О.Е. Матвеева  
Научный руководитель – А.Л. Блинова, старший преподаватель  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **ПРОБЛЕМЫ КАЛИБРОВКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**

*Представлены обоснование целесообразности развития калибровки средств измерений, анализ проблем калибровки и предложены возможные пути их решения.*

В наши дни практически нет ни одной сферы деятельности человека, где не используются результаты измерений, это является подтверждением тому, что практика измерений играет особо важную роль. Использование в практике измерений только пригодных к применению измерительных средств представляет из себя одно из самых важных условий обеспечения единства измерений – состояния измерений. При состоянии измерений их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы [1].

Одним из главных инструментов, с помощью которого проверяется пригодность измерительных средств к практическому использованию, является калибровка.

Самым распространённым видом метрологических работ в мировой и отечественной практике является калибровка. На различных больших предприятиях половина применяемых средств измерений подвергается калибровке. В ряде отраслей экономики отсутствует опыт калибровки, одновременно применяется две близкие формы подтверждения соответствия, всё это привело к отсутствию единого организационного и методического подхода к проведению калибровки и использованию её результатов в различных областях, так же возникли трудности внедрения требований современных международных стандартов к калибровке.

Целью данной статьи является анализ и выявление проблем калибровки средств измерений в современном мире. Для решения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить проблемы калибровки средств измерений в современном мире;
- разработать возможные пути решения совершенствования законодательства и организации работ по калибровке.

Объектом исследования является калибровка средств измерений.

Предметом исследования являются проблемы и решения задач по калибровке средств измерений обеспечения на предприятии. В настоящее время действуют три определения понятия калибровки средства измерения:

- наиболее часто применяемое определение из ст. 2 Федерального закона «Об обеспечении единства измерений». «Калибровка - это совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений» [2];

- определение из РМГ 29-2013 «ГСИ. Метрология. Основные термины и определения». «Калибровка – это совокупность операций, устанавливающих соотношение между значением величины, полученным с помощью данного средства измерений и соответствующим значением величины, определенным с помощью эталона с целью определения метрологических характеристик этого средства измерений» [3];

- определение международного словаря по метрологии VIM: «Операция, в ходе которой при заданных условиях на первом этапе устанавливаются соотношение между значениями величин с неопределенностями измерений, которые обеспечивают эталоны, и соответствующими показаниями с присущими им неопределенностями, а на втором этапе на основе этой информации устанавливаются соотношение, позволяющее получать результат измерения исходя из показания» [4].

Приведенные определения существенно различаются, но они не противоречат друг другу. Первое определение формирует цель калибровки, третье описывает процесс калибровки, а определение из РМГ-29 охватывает части вышеупомянутых определений, оно является более полным.

Возникают возможности для того, чтобы сформулировать базовое общее определение, так как имеющиеся определения понятия калибровки средств измерения дополняют друг друга.

Для признания результатов измерений на международном уровне калибровка является одним из необходимых условий. В перспективе разумно рассматривать её как основную форму подтверждения соответствия средств измерений для множества областей деятельности предприятий и организаций. Основные направления развития калибровки охватывают систему обеспечения единства измерений в целом и деятельность отраслевых систем метрологического обеспечения, которые имеют специальные требования для организации и проведения работ. Целесообразно распространение калибровочной деятельности на эталоны единиц величин, средства контроля и регулирования, стимулирование развития менеджмента измерений на предприятиях для успешного развития калибровочной деятельности.

Основные направления развития калибровки пользуются спросом большинства отраслей экономики, которые получают возможность эффективно развивать метрологическое обеспечение предприятий и организаций.

Для того, чтобы усовершенствовать организации и методические основы калибровочных работ, целесообразно это осуществить с помощью развития действующих систем калибровки средств измерений, на основе их объединения в единую национальную систему в рамках комплексной программы развития.

Следует внести нужные изменения в действующее законодательство, что даст возможность широкого развития калибровки в качестве основной формы подтверждения соответствия средств измерений, эталонов единиц величин, средств испытаний.

Для обеспечения качества и надёжности продукции можно рассматривать внедрение калибровки средств измерений, как обязательный шаг к развитию деятельности метрологической службы как системы управления измерениями на предприятии по показателям точности.

Основная составляющая бюджета неопределённости измерений параметров продукции является неопределённость калибровки приборов.

Если учитывать её по результатам калибровки, то появится возможность объективно оценивать точность измерений и планировать мероприятия по улучшению процессов измерений, которые будут основными для задач метрологии производства.

Важно отметить, что применение калибровки средств измерений усиливает ответственность метролога за обеспечение его метрологической исправности. Это предполагает внедрение дополнительных мер контроля за соблюдением правил применения приборов и мониторинга их состояния между периодическими калибровками.

Наличие нескольких систем калибровки, отражает потребности в учете специальных требований, отраслевом мониторинге состояния работ и экономии затрат на оценку и подтверждение компетентности. Дальнейшее развитие систем калибровки должно происходить на платформе общего организационного и методического подхода, регионального и технологического взаимодействия, с приоритетным вниманием к совершенствованию методических и технических основ калибровки.

Подводя итоги данной работы, предлагаются возможные решения проблем калибровки за счет разработки и внедрения следующих мероприятий:

- 1) продолжение развития действующих систем калибровки на основе единых требований к проведению работ, гармонизированных с требованиями современных стандартов. Федеральным органам исполнительной власти, корпорациям, объединениям предприятий, системам сертификации продукции и систем качества стимулировать развитие калибровки средств измерений как важного условия подтверждения качества и обеспечения конкурентоспособности продукции;

- 2) рассмотреть два альтернативных варианта стратегического менеджмента калибровочной деятельности в ближайшие несколько лет:

- главным критериями разумной организации работ в системах калибровки являются учет потребностей предприятий и организаций различных отраслей в калибровке средств измерений, потому как аккредитация калибровочных лабораторий является прерогативой Национальной системы аккредитации. Минимальный срок длительности переходного периода на требования международных стандартов и сокращение издержек на внедрение новых требований, а также организацию калибровочных работ на предприятиях;

- для того чтобы организовать и провести необходимые мероприятия, способствующие развитию калибровки, необходимы ресурсы федерального бюджета, средства предприятий, общественных организаций, объединений. Для эффективного расходования этих ресурсов и выделения в рамках действующих плановых затрат, необходимо организовать такие мероприятия на основе комплексной Межотраслевой программы развития калибровочной деятельности;

3) одной из основных задач дальнейшего развития калибровки является гармонизация отечественной и зарубежной практики её применения в качестве основной формы подтверждения соответствия средств измерений, эталонов единиц величин, технических систем и устройств с измерительными функциями. Для этого потребуется внести изменения в федеральное законодательство относительно требований к средствам измерений, эталонам, техническим системам и устройствам с измерительными функциями, порядка проведения поверки и калибровки, уточнения областей применения требований о калибровке и поверке и некоторых других положений. В случае положительно ответа на данное предложение целесообразно инициировать подготовку соответствующих проектов изменений федерального закона;

4) изменения понятийного аппарата в области калибровки, требования к проведению калибровочных работ, уточнение содержания методик калибровки и рекомендации по расчету неопределенностей калибровки должны найти отражение в системе национальных и межотраслевых документов по стандартизации, разработанных совместно специалистами действующих систем калибровки в рамках программы разработки национальных стандартов.

Международные стандарты и стандарты зарубежных государств могут быть взяты за основу при разработке таких документов. Разработка методик калибровки должна стать одной из главных задач на начальном этапе развития калибровочной деятельности.

### **Список использованной литературы**

1. Порошин, М.П. Значение поверки средств измерений / М.П. Порошин. – Текст: непосредственный, электронный // Молодой ученый. – 2019. – № 23 (261). – С. 121-122. – URL: <https://moluch.ru/archive/261/60145/> (дата обращения: 12.04.2020).

2. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 № 102-ФЗ – 16 с.

3. РМГ 29-2013 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения. Введ.2015-01-01.

4. Международный словарь по метрологии: основные и общие понятия и соответствующие термины / пер. с англ. и фр. Всерос. науч.-исслед. ин-т метрологии; Белорус. гос. ин-т метрологии. – 2-е изд., испр. – СПб.: НПО «Профессионал», 2010.

A.A. Simonenko, O.E. Matveeva  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### **PROBLEMS OF CALIBRATION OF MEASURING INSTRUMENTS IN THE MODERN WORLD**

*The article presents the rationale for the development of calibration of measuring instruments, analysis of calibration problems and suggests possible solutions.*

**Сведения об авторах:** Симоненко Анастасия, Матвеева Ольга, гр. СТб-212, e-mail: olga-matveeva-2018@inbox.ru

А.А. Симоненко  
Научный руководитель – Е.Г. Тимчук, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОЛБАСЫ ПОЛУКОПЧЕНОЙ И ПОЛУКОПЧЕНОЙ КОЛБАСНОЙ ПРОДУКЦИИ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФУНКЦИИ ЖЕЛАТЕЛЬНОСТИ ХАРРИНГТОНА**

*Представлены результаты исследования по органолептическим и физико-химическим показателям полукопченной колбасы. Выявлена разница между полукопченной колбасой и полукопченной колбасной продукцией. Проведена сравнительная оценка качества колбасы полукопченной и полукопченной колбасной продукции на основе использования функции желательности Харрингтона.*

В настоящий момент времени Россия находится в тяжелом положении, и причина этого – экономический кризис в стране. Он характеризуется резким и значительным спадом производства и заменой качественного продукта на «хорошую» подделку. Кризис приводит к такой проблеме, как нехватка средств на продукты первой необходимости. И предприятия для поддержания населения в тонусе снижает цену на продукцию, что приводит к ухудшению качества.

Актуальность данной статьи заключается в том, что потребитель недостаточно осведомлен о качестве продукции, обращая внимания на цену, тем самым потребляя заменители. Для исследования были взяты колбаса копченая и копченая колбасная продукция, так как эти продукты потребляет большая часть населения.

Целью настоящего исследования является, проведение сравнительной оценки качества на основе использования функции желательности Харрингтона, колбасы полукопченной и полукопченной колбасной продукции. Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд следующих задач:

- Теоретически обосновать показатели качества колбасы полукопченной и полукопченной колбасной продукции.
- Дать сравнительную оценку качества колбасы полукопченной «Сервелат» и полукопченной колбасной продукции «Колбаски альпийские».
- Провести сравнительную оценку качества на основе использования функции желательности Харрингтона, колбасы полукопченной «Сервелат» и полукопченной колбасной продукции «Колбаски Альпийские».

Объектом исследования является, колбаса полукопченная и полукопченная колбасная продукция. Предметом исследования является, сравнительная оценка качества. Метод, использованный при исследовании, – органолептический.

Колбасные изделия имеют, как правило, более высокую питательную ценность, чем колбасные изделия, так как в процессе производства из него удаляются наименее ценные питательные основные части. Колбаса является продуктом, который отличается высокими вкусовыми показателями и пользуется огромной популярностью среди потребителей. Колбаса высшего сорта должна на 100 % состоять из мяса, первого – на 70 %, второго – на 60 %. Если в колбасе меньше 60 % мяса, она называется колбасным продуктом. В нее добавляют сою, крупы, пшеничную муку, крахмал, молочные продукты, белковые стабилизаторы и другие ингредиенты. К сожалению, производители не всегда указывают из какого мяса сделана колбаса, добавляя вместо мяса кожу, субпродукты, муку из костей и другие вещества, которые лишь по определению можно назвать белком.

Чтобы сравнить два данных продукта мы воспользуемся органолептическим методом исследования.

Органолептические методы – это методы, с помощью которых определяют значения показателей качества товара на основе анализа восприятий органов чувств (зрения, обоняния, осязания, вкуса, слуха). При оценке товара определяют сначала внешний вид, форму, цвет, консистенцию, вкус и другие свойства.

Органолептический метод исследования начинается с внешнего осмотра, то есть с использования зрительного ощущения. Такой осмотр принято называть визуальным, поскольку он проводится невооруженным глазом. В данном случае органолептический метод оценки качества предусматривает определение характера упаковки, формы и консистенции товара, а также его цвета, мутности или прозрачности.

Вкусовые ощущения играют первостепенную роль. Ведь довольно часто происходят ситуации, когда даже при полном соответствии физико-химических показателей определенного товара требованиям ГОСТ, органолептические методы определяют его как бракованный, так как он имеет неудовлетворительный вкус.

Не менее важное влияние на определение качества различной продовольственной продукции оказывает их запах. Носовая полость непосредственно сообщается с ротовой, вследствие чего обонятельное ощущение может сливаться со вкусовым. Эту физиологическую особенность нужно учитывать, когда используется органолептический метод исследования качества товаров. Точно так же, как и вкус, запах непосредственно зависит от определенных химических веществ.

Органолептические методы оценки товара также включают в себя тактильные ощущения, которые требуются для определения физической структуры и консистенции продукта, а также для узнавания его температуры, степени измельчения и еще целого ряда других физических свойств.

При изготовлении колбасы полукопченой и полукопченого колбасного продукта, используют показатели качества, взятые из ТР ТС № 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции» [1].

В табл. 1 представлены органолептические и физико-химические показатели колбасы полукопченой и полукопченой колбасной продукции взятые из ГОСТ Р 55455-2013 [2].



Таблица 1 – Органолептические и физико-химические показатели колбасы полукопченой

Наименование показателя	Характеристика и значение показателя для колбас
Внешний вид	Батоны (батончики) с чистой, сухой поверхностью, без пятен, слипов, повреждений оболочки, наплывов фарша
Консистенция	Плотная
Цвет и вид на разрезе	Фарш равномерно перемешан, цвет от розового до темно красного, без серых пятен, пустот, содержит кусочки грудинки размером сторон от 3 до 4 мм
Запах и вкус	Свойственные данному виду продукта, без посторонних привкуса и запаха, вкус слегка острый, в меру соленый, с выраженным ароматом копчения, пряностей
Форма и размер батона	Прямые или слегка изогнутые батоны длиной от 15 до 50 см
Массовая доля влаги, %, не более	42,0
Массовая доля жира, %, не более	47,0
Массовая доля, %, не менее	16,0
Массовая доля хлористого натрия (поваренной соли), %, не более	4,0
Массовая доля нитрата натрия, %, не более	0,005



Для проведения исследований, в магазинах города Владивостока были приобретены, колбаса полукопченая и полукопченый колбасный продукт, которые представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Результаты информационных данных маркировки колбасы полукопченной и полукопченной колбасной продукции

Наименование показателей	Фактические данные	
Наименование образца	Образец № 1 колбаса полукопченая «Сервелат». Производитель – «Ратимир»	Образец № 2 Полукопченая колбасная продукция «Колбаски альпийские». Производитель – «Торес»
Вес, г	350/750	200
Товарный знак изготовителя (при наличии)		
Состав	Говядина высшего сорта, свинина нежирная, шпик свиной, соль пищевая, специи и экстракты специй	Мясо птицы механической обвалки, кожа куриная, шпик боковой, эмульсия из свиной шкуры, вода, изолят соевого белка, нитритно-посолочная смесь, крахмал картофельный, животный белок, пряности, сахара, усилитель вкуса и аромата, стабилизаторы, ароматизаторы, мускатный орех, краситель
Вид упаковки	Вакуумная (со срезом)/ оболочка фиброузная	Вакуумная
Белки в продукте, г	15	10
Жиры продукта, г	22	30
Энергетическая ценность/калорийность,кДж/кКал	1711/262	1280/310
Условия хранения	Хранить при температуре от 0 до 6 °С	Хранить при температуре от 0 до 6°С
Срок хранения	45 суток	45 суток

По данным представленным в таблице 2, можно заметить разницу между колбасой полукопченной и полукопченной колбасной продукцией в составе и в пищевой ценности продукта. Образец № 2 является более калорийным, с добавлением большого количества консервантов, что подтверждает выше приведенную теорию о том, что, экономя на продукте, из которого потребитель хочет получить определенную пользу, чаще всего получает ее в разы меньше или же не получает вовсе.

Для сравнения двух образцов по органолептическим показателям, следует провести сравнительную оценку качества на основе использования функции желательности Харрингтона по опросному листу, представленному в таблице 3. Мнения экспертов зафиксированы в таблицах 5 и 6. После этого выявлена общая приемлемость каждого показателя исследуемых образцов в таблице 7 и общая приемлемость для исследуемых образцов – в таблице 8.

Таблица 3 – Опросный лист оценки мнения потребителей

Показатель	Характеристика	Баллы	Желательность
Цвет	От розового до темно-красного, без серых пятен, пустот, содержит небольшие кусочки грудинки	5	Очень хорошо
	От розового до темно-красного, без серых пятен, пустот	4	Хорошо
	От розового до темно-красного, без серых пятен, с небольшими пустотами	3	Удовлетворительно
	От розового до темно-красного с серыми пятнами, с небольшими пустотами	2	Плохо
	Зеленоватый с серыми пятнами, с пустотами	1	Очень плохо
Вкус	Без постороннего привкуса, слегка острый в меру соленый	5	Очень хорошо
	Без постороннего привкуса, слегка острый и слегка соленый	4	Хорошо
	Без постороннего привкуса, острый в меру соленый	3	Удовлетворительно
	Без постороннего привкуса, острый и соленый	2	Плохо
	С посторонним ярким привкусом	1	Очень плохо
Запах	Без постороннего запаха, с выраженным ароматом пряностей, копчения	5	Очень хорошо
	Без постороннего запаха, со слабо выраженным ароматом пряностей, копчения	4	Хорошо
	Без постороннего запаха, с не выраженным ароматом пряностей, копчения	3	Удовлетворительно
	Присутствует посторонний не яркий запах, с не выраженным ароматом пряностей, копчения	2	Плохо
	Присутствует посторонний яркий запах, с не выраженным ароматом пряностей, копчения	1	Очень плохо
Консистенция	Плотная	5	Очень хорошо
	Слегка плотная	4	Хорошо
	Однородная консистенция	3	Удовлетворительно
	Неоднородная вязкая консистенция	2	Плохо
	Расслоение вязкой текстуры	1	Очень плохо
Цена по мнению потребителя	300 рублей	5	Очень хорошо
	350 рублей	4	Хорошо
	200 рублей	3	Удовлетворительно
	150 рублей	2	Плохо
	100 рублей	1	Очень плохо

Таблица 4 - Общая приемлемость для колбасы полукопченной и полукопченного колбасного продукта

Характеристика	Баллы	Желательность
Очень хороший продукт	5	Очень хорошо
Хороший продукт	4	Хорошо
Удовлетворительный продукт	3	Удовлетворительно
Продукт имеет нарушения	2	Плохо
Неприемлемый продукт	1	Очень плохо

Таблица 5 – Опросный лист для мнения экспертов по образцу № 1 полукопченная колбаса «Сервелат»

№ эксперта	Показатель	Характеристика	Баллы	Желательность
1	Цвет	От розового до темно-красного, без серых пятен, пустот, содержит небольшие кусочки грудинки	5	Очень хорошо
	Вкус	Без постороннего привкуса, острый в меру соленый	3	Удовлетворительно
	Запах	Без постороннего запаха, с выраженным ароматом пряностей, копчения	5	Очень хорошо
	Консистенция	плотная	5	Очень хорошо
	Цена	250 рублей	3	Удовлетворительно
	Общая приемлемость	Хороший продукт	4,2	Хорошо
2	Цвет	От розового до темно-красного, без серых пятен, пустот	4	Хорошо
	Вкус	Без постороннего привкуса, слегка острый в меру соленый	5	Очень хорошо
	Запах	Без постороннего запаха, с не выраженным ароматом пряностей, копчения	5	Очень хорошо
	Консистенция	Неоднородная вязкая консистенция	2	Плохо
	Цена	200	3	Удовлетворительно
	Общая приемлемость	Удовлетворительный продукт	3,8	Удовлетворительно
3	Цвет	От розового до темно-красного, без серых пятен, пустот, содержит небольшие кусочки грудинки	5	Очень хорошо
	Вкус	Без постороннего привкуса, слегка острый и слегка соленый	4	Хорошо
	Запах	Без постороннего запаха, со слабо выраженным ароматом пряностей, копчения	4	Хорошо
	Консистенция	плотноватая	3	Удовлетворительно
	Цена	350	4	Хорошо
	Общая приемлемость	Хороший продукт	4	Хорошо

Таблица 6 – Опросный лист для мнения экспертов по образцу № 2 полукопченый колбасный продукт «Колбаски альпийские»

№ эксперта	Показатель	Характеристика	Баллы	Желательность
1	Цвет	От розового до темно-красного, без серых пятен, с небольшими пустотами	3	Удовлетворительно
	Вкус	Без постороннего привкуса, слегка острый в меру соленый	5	Очень хорошо
	Запах	Без постороннего запаха, со слабо выраженным ароматом пряностей, копчения	4	Хорошо
	Консистенция	Неоднородная вязкая консистенция	2	Плохо
	Цена	200 рублей	3	Удовлетворительно
	Общая приемлемость	Удовлетворительный продукт	3,4	Удовлетворительно
2	Цвет	От розового до темно-красного, без серых пятен, с небольшими пустотами	3	Удовлетворительно
	Вкус	Без постороннего привкуса, слегка острый в меру соленый	5	Очень хорошо
	Запах	Без постороннего запаха, с выраженным ароматом пряностей, копчения	5	Очень хорошо
	Консистенция	Слегка плотная	4	Хорошо
	Цена	150 рублей	2	Очень плохо
	Общая приемлемость	Удовлетворительный продукт	3,8	Удовлетворительно
3	Цвет	От розового до темно-красного, без серых пятен, с небольшими пустотами	3	Удовлетворительно
	Вкус	Без постороннего привкуса, слегка острый в меру соленый	5	Очень хорошо
	Запах	Без постороннего запаха, со слабо выраженным ароматом пряностей, копчения	4	Хорошо
	Консистенция	Неоднородная вязкая консистенция	2	Плохо
	Цена	150 рублей	2	Удовлетворительно
	Общая приемлемость	Удовлетворительный продукт	3,2	Удовлетворительно

Таблица 7 – Общая приемлемость для каждого показателя

№ образца	Показатель	Балл	Желательность
№ 1 Полукопченая колбаса «Сервелат»	Цвет	4,7	Хорошо
	Вкус	4	Хорошо
	Запах	4,7	Хорошо
	Консистенция	3,4	Удовлетворительно
	Цена	3,4	Удовлетворительно
№ 2 Полукопченный колбасный продукт «колбаски альпийские»	Цвет	3	Удовлетворительно
	Вкус	5	Очень хорошо
	Запах	4,3	Хорошо
	Консистенция	2,7	Плохо
	Цена	2,3	Плохо

Таблица 8 – Общая приемлемость для колбасы полукопченной и полукопченной колбасной продукции по мнениям экспертов

№ образца	Балл	Желательность
№ 1 колбаса полукопченая «Сервелат»	4	Хорошо
№ 2 Полукопченный колбасный продукт «колбаски альпийские»	3,5	Удовлетворительно

По данным результатам исследования были построены функции желательности (рис.1, 2), после чего были найдены кодированные значения частных показателей и зафиксированы в табл. 9 и 10, из которых по формуле, приведенной ниже, был выявлен обобщенный показатель исследуемых образцов.

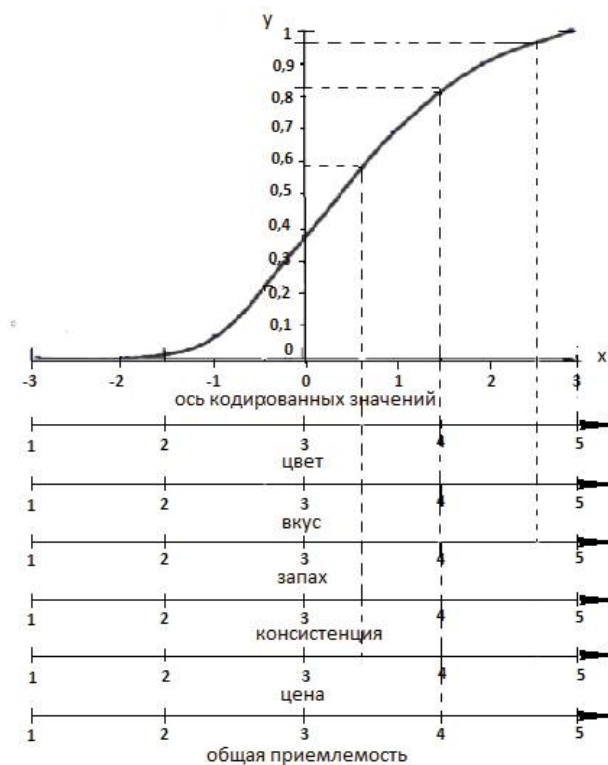


Рисунок 1 – Функция желательности образца № 1 колбаса полукопченая «Ратимир»

Таблица 9 –Кодированные значения образца № 1 колбаса полукопченая «Сервелат»

№	Частный показатель	Значение X	Значение Y
1	Цвет	2,5	0,98
2	Вкус	1,4	0,82
3	Запах	2,5	0,98
4	Консистенция	0,6	0,595
5	Цена	0,6	0,595
6	Общая приемлемость	1,4	0,82

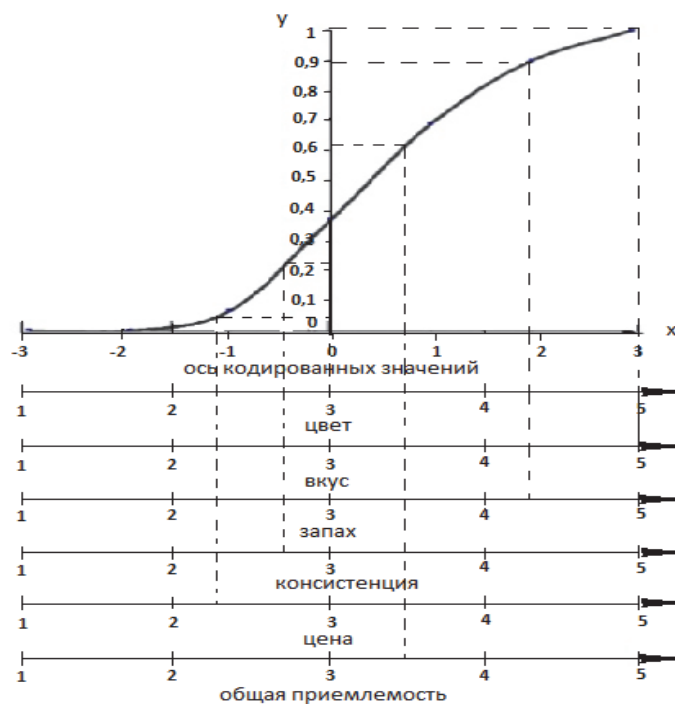


Рисунок 2 – Функция желательности образца № 2 полукопченый колбасный продукт «Колбаски альпийские»

Таблица 10 –Кодированные значения образца № 2 полукопченый колбасный продукт «Колбаски альпийские»

№	Частный показатель	Значение X	Значение Y
1	Цвет	0	0,375
2	Вкус	3	1
3	Запах	1,95	0,895
4	Консистенция	-0,45	0,22
5	Цена	-1,05	0,05
6	Общая приемлемость	0,75	0,618

Обобщенная желательность находится по формуле  $D = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n d_i}$ , из чего следует,

что по образцу № 1  $D=0,65$ , а по образцу № 2  $D=0,37$ . Показатель  $D$  по образцу № 1 соответствует желательности «хорошо» и в сравнении с образцом № 2, который является удовлетворительным, стремится к 1 и доказывает то, что полукопченая колбаса по качеству

выше полукопченого колбасного продукта. На этом примере мы можем наблюдать, что, чем выше цена, тем лучше качество, а товар, имеющий цену ниже средней, оказался по качеству значительно хуже.

### **Список использованной литературы**

1. ТР ТС 034/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции». Введ. 01.05.2014. Утв.: 10.12.2013 Совет Евразийской экономической комиссии – № 68. – 64 с (дата обращения: 12.04.2020).
2. ГОСТ Р 55455-2013 Колбасы варено-копченые. Технические условия. Введ. 01.07.2014. – 16 с (дата обращения: 12.04.2020).

A.A. Simonenko  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### **COMPARATIVE QUALITY ASSESSMENT BASED ON THE USE OF THE HARRINGTON DESIRABILITY FUNCTION, HALF-SMOKED SAUSAGE AND HALF-SMOKED SAUSAGE PRODUCT**

*The article presents the results of research on organoleptic and physical and chemical parameters of half-smoked sausage. The difference between half-smoked sausage and half-smoked sausage product revealed. A comparative assessment of the quality based on the use of the Harrington desirability function, half-smoked sausage and half-smoked sausage product.*

**Сведения об авторе:** Симоненко А.А., гр. СТб-212, e-mail: nastya.simonenko.00@list.ru

Е.Ф. Шукурова  
Научный руководитель – Е.В. Глебова, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ

*Проведен обзор основных функций и возможностей средств автоматизации, используемых для управления персоналом. В результате обзора было предложено руководство по выбору программного продукта для управления персоналом в условиях конкретного предприятия.*

Деятельность любого предприятия представляет собой цепочку взаимосвязанных процессов, которые обеспечивают достижение его основной цели. В условиях современной экономики уже становится недостаточно системно управлять процессами, на первое место сегодня выходит цифровизация деятельности всего предприятия.

Под цифровизацией менеджмента следует понимать комплекс действий, направленный на обеспечение гибкости производства и его приспособлению к реалиям современного дня, а также повышение его конкурентоспособности на основе сбора, хранения и анализа информации в цифровых (автоматических) форматах [1].

В свою очередь под автоматизацией производства в целом или отдельно взятого процесса следует понимать полное или частичное устранение физического труда [2]. Если посмотреть на, то что занимает большее количество времени в работе с персоналом, то это как правило, контроль выполнения задач, контроль продуктивности сотрудников и количества функций, которые они выполняют, а также учет их заработной платы. На сегодняшний день имеется большое количество средств автоматизации, способных помогать при управлении персоналом. Готовые облачные решения (программное обеспечение) для автоматизации и повышения эффективности работы решают проблемы подбора персонала с помощью размещения вакансий на площадках, сортировки резюме и тестирования кандидатов, хранят базу данных уже нанятых работников, рассчитывают заработную плату, оценивают профессионализм каждого сотрудника по заданным параметрам.

Разобраться в преимуществах одного программного продукта относительно другого, сделать обоснованный выбор средства автоматизации управления персоналом для конкретно взятого предприятия является сложной задачей, учитывающей множество индивидуальных характеристик предприятия.

Исходя из этого, целью данной работы является проведение анализа характеристики программных продуктов для автоматизированного управления персоналом предприятия.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- проведен обзор основных функций и возможностей программного обеспечения, используемого для автоматизированного управления персоналом;
- предложено руководство по выбору программного обеспечения автоматизированного управления персоналом;
- обоснованный выбор программного обеспечения для автоматизированного управления персоналом на предприятии.

Сегодня на рынке программного обеспечения для автоматизированного управления персоналом присутствует много различных продуктов по управлению персоналом, но даже опытному специалисту трудно не растеряться и не запутаться в этом разнообразии. Анализ популярно программного обеспечения для автоматизированного управления персоналом представлен в табл. 1.



Таблица 1 – Анализ популярного программного обеспечения для автоматизированного управления персоналом

Название	Платформа	Функции расчета зарплаты и управление персоналом	Функции подбора персонала	Дополнительные возможности	Покупка (руб.)
1С: Зарплата и Управление Персоналом	Windows	- учет личных дел; - учет рабочего времени; - движение сотрудников; - учет организационной структуры; - расчет заработной платы	- компетенции; - обучение; - аттестация; - тестирование, психодиагностика; - подбор сотрудников; - опросы	- многопользовательский доступ; - сетевая версия; - web-интерфейс; - интеграция с 1С: Бухгалтерия	14500
1С: Предприятие 8. Оценка персонала	Windows	- учет личных дел; - движение сотрудников; - учет организационной структуры	- компетенции; - обучение; - аттестация; - подбор сотрудников	- многопользовательский доступ; - сетевая версия; - интеграция с продуктами 1С	30000
Assessment Tools	Windows; UNIX (LINUX); Macintosh; PocketPC; Symbian	- учет личных дел; - движение сотрудников; - учет организационной структуры.	- компетенции; - обучение; - аттестация; - тестирование; - подбор сотрудников	- сетевая версия; - интеграция с eLearning Server	От 242550
Oracle / Управление Персоналом	Windows	- учет личных дел; - учет рабочего времени; - учет организационной структуры; - расчет заработной платы	- компетенции; - обучение; - аттестация; - подбор сотрудников; - опросы	- многопользовательский доступ; - сетевая версия; - интеграция с продуктами Oracle	От 30000
АиТ / Управление персоналом	Windows	- учет личных дел; - учет рабочего времени; - движение сотрудников; - расчет заработной платы	- компетенции; - обучение; - аттестация; - тестирование; - подбор сотрудников	- сетевая версия	От 2500
ИНЭК-Персонал	Windows	- учет личных дел; - учет рабочего времени; - движение сотрудников; - расчет заработной платы	- компетенции; - обучение; - аттестация; - тестирование; - подбор сотрудников	- многопользовательский доступ; - сетевая версия; - web-интерфейс	От 15000
Сигма УЧР	Windows	- учет личных дел; - движение сотрудников; - учет организационной структуры	- компетенции; - обучение; - аттестация; - тестирование; - подбор сотрудников	- сетевая версия	От 95000

Анализ данных, представленных в табл. 1, показал, что все программные продукты используют в качестве платформы систему Windows. Практически все программы поддерживают полный перечень функций расчета зарплаты и управления персоналом, а именно учет личных дел, рабочего времени, движение сотрудников, организационной структуры и расчет заработной платы. К функциям подбора персонала относятся функции учета компетенции, обучение, аттестация, тестирование, подбор сотрудников и их опросы. Из всех популярных программных обеспечений для автоматизированного управления персоналом полный перечень всех функций подбора персонала содержит в себе только «1С: Зарплата и Управление Персоналом». Все дополнительные возможности, такие как наличие и сетевой версии и web-интерфейса, а также многопользовательский доступ и возможность интеграции с другими программными продуктами имеет также лишь «1С: Зарплата и Управление Персоналом». Остальные программные продукты имеют лишь одну или две из перечисленных дополнительных возможностей. Цена покупки программных продуктов варьируется от 2500 до 95000 рублей и зависит от компании разработчика и их функциональности.

Обобщая все вышесказанное становится очевидной необходимость проведения предварительного этапа в выборе программного обеспечения для автоматизированного управления персоналом, заключающегося в выборе и структурировании необходимых функций программного обеспечения в соответствии с конкретными целями и задачами предприятия в данной области. Для повышения результативности проведения подобного подготовительного этапа можно воспользоваться руководством, представленным в табл. 2.

Таблица 2 – Руководство по выбору программного обеспечения для автоматизированного управления персоналом

Название функции программы для управления персоналом	Описание функции программы для управления персоналом
1	2
Администрирование	Возможность настройки и управления функциональностью программы
Импорт/экспорт данных	Возможность импорта/экспорта данных в продукте
Кадровое делопроизводство	Функции кадрового делопроизводства позволяют вести кадровый учёт и документооборот в соответствии с требованиями законодательства, обеспечивая необходимый уровень соответствия и прозрачности предприятия
Многопользовательский доступ	Возможность одновременной работы нескольких пользователей в приложении
Набор персонала и ведение кандидатов	Функции набора персонала и ведения кандидатов предоставляют возможности систематической работы с собственными вакансиями и со сведениями о кандидатах на замещение должностей на предприятии, организации мероприятий по отбору кандидатов, проведению собеседований, тестовых заданий и контролю прохождения испытательного срока
Наличие API	Наличие у продукта специального интерфейса программы или приложения (библиотеки классов и процедур), с помощью которого одна программа/приложение может взаимодействовать с другой. С помощью API различные программы и приложения могут использовать функции и ресурсы друг друга
Учёт командировок	Функции учёта командировок позволяют управлять данными о командировках и деловых поездках сотрудников. Планировать командировки, вести учёт командировочных расходов сотрудников и обеспечивать ведение прочих сведений, связанных с командировками
Отчётность и аналитика	Наличие у продукта блоков отчетности и/или аналитики
Управление адаптацией	Функции управления адаптацией позволяют контролировать интеграцию новых сотрудников в организацию, или приспособление сотрудников при переходе на новые должности, включая планирование обучений, проведение контрольных мероприятий и ведение данных о процессе курирования

1	2
Оценка 360 градусов	Функции оценки 360 градусов позволяют собирать и управлять отзывами (в т.ч. анонимными) о сотрудниках от коллег, руководителей и подчинённых. Обратная связь о работе сотрудника далее может быть использована как самим сотрудником для выявления возможностей для личностного роста, так и руководителями для оценки результатов работы сотрудника
Управление выплатами	Функции управления выплатами позволяют планировать, контролировать перечисление и анализировать операции по денежным выплатам сотрудникам: заработную плату, премии, налоги, вычеты, пенсионные отчисления, внутриорганизационные компенсации, надбавки, субсидии и иные денежные выплаты сотрудникам
Управление жизненным циклом сотрудника	Функции управления жизненным циклом сотрудника позволяют отслеживать статус и сведения нахождения сотрудников на различных этапах жизненного цикла, таких как набор, испытательный срок, адаптация, управление льготами, развитие и удержание сотрудников. Такие функции позволяют объединить все данные и процессы вокруг сотрудника, управляя взаимоотношениями с сотрудником централизованно вне зависимости от фазы жизненного цикла сотрудника на предприятии и аспекта управления
Управление обратной связью	Функции управления обратной связью позволяют собирать отзывы (замечания, предложения, комментарии) от сотрудников о качестве работы компании как в отношении внутренних процессов, так и в отношении производимых продуктов и услуг компании. Такие отзывы могут быть использованы для оценки качества работы компании, внесения улучшений в процессы, и вместе с тем позволяют улучшать внутриорганизационный и командный климат
База данных о сотрудниках	Возможности ведения базы данных о сотрудниках обеспечивают управление и обновление основных сведений о сотрудниках в формате централизованной базы данных. Такая база данных хранит информацию о должности, компетенциях, предыдущем опыте работы и других данных сотрудника
Управление социальным пакетом	Функции управления социальным пакетом позволяют планировать, систематизировать и учитывать все виды пособий работникам (предоставляемых в рамках социального пакета). Программа также может позволить сотрудникам участвовать в учёте льгот через систему, минимизируя ошибки. Такие возможности позволяют сотрудникам определить и использовать все применимые к ним преимущества социального пакета для их конкретного случая
Управление эффективностью и КПЭ	Функции управления эффективностью и КПЭ (Ключевыми показателями эффективности, KPI) позволяют планировать цели и масштабные задачи сотрудников, оценивать эффективность (ежеквартально, полугодично или ежегодно) и фиксировать оценки эффективности и результаты обратной связи между сотрудником и его руководителем
Учёт отгулов и отпусков	Функции учёта отгулов и отпусков позволяют вести, планировать и анализировать данные об отсутствии сотрудников с учётом вариантов причин отсутствия, необходимых для обеспечения договорённостей между организацией и сотрудником и для целей последующего расчёта заработной платы
Учёт рабочего времени и посещаемости	Функции учёта рабочего времени и посещаемости позволяют вести данные о посещаемости и отсутствию сотрудников. Такие возможности необходимы для поддержания распорядка дня в компании и обеспечения договорённостей о временном режиме работы между организацией и сотрудником

Подводя итоги в систематизации данных, представленных в таблице 2, становится ясным, что при выборе приложения необходимо сначала установить какие именно из перечисленных функций необходимо для конкретного предприятия, и только после переходить к непосредственному выбору программного продукта.

Все существующие программы по их функциональным возможностям можно разделить на 3 группы:

1. Программы для отдела кадров.

2. Программы для оценки и управления обучением персонала, подбора кадров по навыкам и личным качествам.

3. Комплексные программные системы (полностью покрывают функционал групп 1 и 2).

На основании данных, предоставленных в таблицах 1 и 2 можно сделать вывод, что наиболее универсальным программным обеспечением для автоматизированного управления персоналом является программный продукт «1С: Зарплата и Управление Персоналом». Как было сказано ранее, этот продукт содержит наиболее широкий круг функций, которые позволят значительно облегчить работу предприятия. В отношении цены - «1С: Зарплата и Управление Персоналом» (далее 1С:ЗУП) входит в средний ценовой сегмент и является относительно дешевым программным продуктом. Кроме представленных в таблице функций, в 1С:ЗУП можно также осуществлять такие функции, как исчисление налогов и страховых взносов, подготовка регламентированной отчетности, финансовая мотивация с использованием показателей эффективности (KPI), анализ расходов на персонал по проектам и направлениям деятельности и удаленный доступ для линейных руководителей и сотрудников.

Функционал программы позволяет:

1. Устанавливать и реализовывать политику в сфере управления персоналом.

2. Планировать и вести учет проектных расходов на персонал.

3. Формировать кадровый резерв.

4. Создавать условия по самообслуживанию сотрудников: самим получать данные о своей заработной плате, остатках отпусков, льготах.

5. Реализовывать процесс взаимодействия с персоналом, согласно принятого регламента.

6. Проводить мероприятия по охране труда, трудовых отношений и делопроизводство.

7. Анализировать эффективность работы с кадрами.

8. Производить мониторинг основных показателей и принимать верные, оперативные управленческие решения.

1С: Зарплата и Управление Персоналом позволяет довести до автоматизма большинство процессов управления персоналом. Это программа массового назначения, позволяющая в комплексе автоматизировать задачи, связанные с расчетом заработной платы персонала и реализацией кадровой политики, с учетом требований законодательства и реальной практики работы предприятий. Она может успешно применяться в службах управления персоналом и бухгалтериях предприятий, а также в других подразделениях, заинтересованных в эффективной организации работы сотрудников, для управления человеческими ресурсами коммерческих предприятий различного масштаба.

Обобщая все вышесказанное, становится очевидной необходимость использования программ для управления персоналом на предприятии. Внедрение программных продуктов повысит эффективность работы персонала, сделает их работу более прозрачно, облегчит отслеживание выполнения персоналом поставленных перед ними задач, а также облегчит работу менеджеров по персоналу за счет снижения затрат времени на работу с бумажной документацией.

### Список использованной литературы

1. Юдина Т.Н. Цифровизация как тенденция современного развития экономики Российской Федерации: PRO Y CONTRA // Государственное и муниципальное управление: ученые записки СКАГС. – 2017. – № 3. – С. 139-143.

2. Хлебенских Л.В., Зубкова М.А., Саукова Т.Ю. Автоматизация производства в современном мире // Молодой ученый. – 2017. – № 16. – С. 308-311.
3. Инрэко ЛАН. – URL: <https://inrecolan.ru/> (дата обращения: 31.03.2020).
4. Системы управления персоналом // Soware.Ru. – URL: <https://soware.ru/categories/personnel-management-systems> (дата обращения: 31.03.2020).
5. 1С: Зарплата и управление персоналом. – URL: <http://v8.1c.ru/hrm/> (дата обращения: 31.03.2020).

E.F. Shukurova  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### **THEORETICAL ASPECTS OF PERSONNEL MANAGEMENT AUTOMATION**

*An overview of the main functions and capabilities of automation tools used for personnel management is given. As a result of the review, a guide was offered for choosing a software product for personnel management in a specific enterprise.*

**Сведения об авторе:** Шукурова Екатерина Федоровна, гр. СТМ-112, e-mail: [katerina-shukuro@mail.ru](mailto:katerina-shukuro@mail.ru).

## **Секция 4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ПРОЦЕССЫ И ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

---

---

УДК 664.002.51/.52

Д.В. Ананченко, Е.К. Овчинникова  
Научный руководитель – Е.В. Ширяева, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

### **ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА И НАДЕЖНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ПИЩЕВОЙ ОТРАСЛИ**

*Рассмотрены основные проблемы обеспечения качества и надежности технологического оборудования в пищевой промышленности. Найдены методы улучшения надежности аппаратуры.*

Основным фактором готовности техники и рабочего персонала к выполнению производственных задач является обеспечение надежности технологического оборудования.

Надежность характеризует основные свойства машины, которая главным образом выражается во времени и отражает отклонения, происходящие в процессе использования технического оборудования на протяжении всего периода вплоть до утилизации. Основной показатель качества технического оснащения – надежность [3, 4].

Комплекс машин автоматического действия представляет собой техническое оборудование пищевого производства. Здесь используют большое количество оборудования: конвейерные системы; машины для мытья тары, фруктов и овощей; упаковочные устройства; технологические ленты; камеры для хранения продукции [1, 2]. Технологическое оборудование - система механизмов и узлов, у которых существуют определенные операционные функции при затрате энергии, материалов, информации для получения конкретных целей, то есть для изготовления продуктов питания [3, 4].

Все техническое оборудование изготавливается в соответствии с нормативными документами. Использование оснащения, не соответствующее техническим нормам, недопустимо, так как это может повлечь снижения качества продуктов и их химических и биологических характеристик.

Обязателен анализ для выявления причин видов отказов с целью предотвращения и обеспечения их работоспособности в процессе эксплуатации на производстве [5, 6, 7].

Отказы технологического оборудования могут возникнуть по ряду причин: деформации, поломки, износа, трещин, коррозии и так далее. Все повреждения разделяют на группы. Бывают допустимые и недопустимые. К первой группе относятся такие виды повреждений, как износ, усталость, дефекты внешнего оформления механизма, не влияющие на его работоспособность. Ко второй группе относится коррозия на узлах механизмов и повреждения, и трещины в процессе износа пищевого оборудования [6, 8, 9].

Существует несколько групп критериев анализа надежности машинного оборудования:

- элементы машины, которые в случае отказа не влияют на способность работы объекта (повреждение обшивки, смена окраски, царапины и др.);
- элементы, способность работы которых практически не меняется за отдельный промежуток времени (детали корпуса, узлы с большим запасом прочности и др.);
- элементы, чей ремонт возможен без препятствия к работоспособности;
- элементы, чей отказ обязательно приводит к полной остановке оборудования. [6, 8, 9].

На надежность технического оборудования влияют условия эксплуатации, а также различные внешние факторы (таблица). Также существуют разные методы улучшения надежности технического оснащения:

- выбор подходящей конструкции механизмов и деталей;
- снижение нагрузки на поверхность трения;
- снижение износа;
- регламентация значений износа из расчета надежности (ограничить скорость изнашивания);
- защита технического оснащения от различных загрязнений, а также от других внешних неположительных воздействий.

### **Факторы, влияющие на надежность технического оборудования [10]**

Факторы	Описание
Технические	Контроль технического состояния
Технологические	Уровень качества технического обслуживания и ремонта. Наличие технической документации для исправления неполадок
Организационные	Ситуация обеспечения запасными деталями. Обучение работающего персонала. Готовность своевременно ликвидировать поломки технического оборудования
Социальные	Обеспечение кадров (стаж и опыт работы, квалификация)
Оперативно-тактические	Методы и решения для ликвидации технических проблем, своевременность планирования и строгий контроль выполнения работ
Стратегические	Стратегическое и перспективное планирование

В заключение можно сказать, что проблемы обеспечения качества и надежности технологического оборудования в пищевой отрасли являются серьезными, так как недолжное качество аппаратуры может привести к ухудшению выхода готовой пищевой продукции и к травматизму рабочего персонала, что, следовательно, скажется на потери финансовой прибыли. Также не стоит забывать и про анализ для выявления причин видов отказов с целью предотвращения и обеспечения их работоспособности в процессе эксплуатации на производстве. На данный момент, существуют различные рабочие методы улучшения надежности технического оснащения.

### **Список использованной литературы**

1. Кугель, Р.В. Надежность машин массового производства / Р.В. Кугель. – М.: Машиностроение, 1981. – 224 с.
2. Шаумян, Г.А. Комплексная автоматизация производственных процессов / Г.А. Шаумян. – М.: Машиностроение, 1973. – 640 с.
3. ГОСТ 27.002–89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 37 с.
4. ГОСТ 27.001-95. Надежность в технике. Основные положения. – М.: Изд-во стандартов, 1995. – 7 с.
5. Царев, А.М. Надежность технических систем. Техногенный риск: курс лекций / авт.-сост. А.М. Царев. – Тольятти: ТВТИ, 2008. – 298 с.
6. Волчкевич, Л.И. Надежность автоматических линий / Л.И. Волчкевич. – М.: Машиностроение, 1969. – 308 с.
7. Кубарев, А.И. Надежность в машиностроении / А.И. Кубарев. – М.: Изд-во стандартов, 1977. – 264 с.

8. Проников, А.С. Надежность машин / А.С. Проников. – М.: Машиностроение, 1978. – 592 с.
9. Проников, А.С. Параметрическая надежность машин / А.С. Проников. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 560 с.
10. Хазов, Б.Ф. Надежность технологических систем и машин: учеб. пособие / Б.Ф. Хазов. – Тольятти: ТолПИ, 1995. – 110 с.

D.V. Ananchenko, E.K. Ovchinnikova  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### **THE PROBLEMS OF ENSURING THE QUALITY AND RELIABILITY OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT IN THE FOOD INDUSTRY**

*The main problems of ensuring the quality and reliability of technological equipment in the food industry are considered. Methods for improving the reliability of equipment are found.*

**Сведения об авторах:** Ананченко Данил Владиславович, гр. БТб-312, e-mail: varrenyk@gmail.com; Овчинникова Елена Константиновна, гр. БТб-312, e-mail: lena\_11821724@mail.ru



П.В. Афанасьева, Е.О. Демиденко  
Научный руководитель – М.А. Ивановская, канд. мед. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ: ПОЛЬЗА ИЛИ ВРЕД?**

*Рассмотрена роль пищевых добавок в составе продукта и их влияние на организм человека.*

Актуальность данной темы, обусловлена тем, что каждый человек, заботясь о своем здоровье, должен не только знать состав продукта, но и владеть информацией о пищевых добавках. Все продукты в своем составе, имеют те или иные пищевые добавки. Производители утверждают, что все пищевые добавки, содержащиеся в продуктах, одобрены и допущены к употреблению. При этом информации о пользе или вредности пищевых добавок, изготовители не указывают. Проведенные научные исследования утверждают, что использование пищевых добавок строго по отдельности и в допустимом количестве, безвредны для организма.

Не всегда люди обращают внимание на то, чем они питаются. Особую когорту среди них, составляют дети школьного возраста. Существует и определенная группа людей, которые обращают внимание на состав продукта. Если читают, что в составе указаны пищевые добавки с маркировкой «Е», то не приобретают. При этом, мало, что известно, большинству людей, что пищевые добавки бывают не только вредными, но и полезными.

Цель нашей работы – определить роль пищевых добавок в составе продукта и влиянии на организм человека. Нами проведен литературный обзор источников информации о происхождении пищевых добавок. Дана классификация пищевых добавок и определены свойства с учетом польза/вред организму. Освещены вопросы правовой базы соблюдения контроля над использованием пищевых добавок на этапах производства продукта и оформления документации в России. Разработана анкета и проведен опрос учащихся 5-9 классов, средней школы города Владивостока.

По определению ВОЗ (Всемирной организации здравоохранения) пищевые добавки – это природные соединения и химические вещества, которые сами по себе обычно не употребляются в пищу, но в ограниченных количествах преднамеренно вводятся в продукты. В разных странах, в производстве продуктов питания используют около 500 пищевых добавок [1, 3, 5]. Е – это сокращение от слова «Еuroре» и означает то, что в данном продукте содержатся пищевые добавки. Пищевые добавки: красители, консерванты, стабилизаторы, загустители и другие. Цифровой код, который следует после буквы «Е» – это характеристика используемой добавки. Код «1» – красители. Код «2» – консерванты. Код «3» – антиокислители, которые предотвращают порчу продукта. Код «4» – стабилизаторы, которые сохраняют консистенцию продукта. Код «5» – эмульгаторы, который охраняют структуру продукта. Код «6» – усилители вкуса и запаха. Код «9» – используются противопенные вещества [3, 5].

Раньше в составе каждого продукта все добавки писались полностью, что занимало много места. Поэтому в Европе придумали обозначать все добавки буквой «Е» и соответствующий им цифровой код (таблица 1).

На территории России использование пищевых добавок контролируется национальными органами Роспотребнадзора и нормативными актами и санитарными правилами Минздрава России.

Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999. Данный закон направлен на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения как одного из основных условий реализации конституционных прав граждан на охрану здоровья и благоприятную окружающую среду [7].

Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000. Данный закон регулирует отношения в области обеспечения качества пищевых продуктов и их безопасности для здоровья человека [8].

Федеральный закон «Основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан» от 22.07.1993. Данный закон регулирует правовые, организационные и экономические принципы в области охраны здоровья граждан [9].

Таблица 1 – Опасные пищевые добавки

Категория	Обозначение пищевой добавки	Последствия	Продукты
Красители	E103, E105, E121, E123, E125, E126, E130, E131, E142, E153	Образование злокачественной опухоли	Сладкая газированная вода, леденцы, цветное мороженое
Красители	E171, E172, E173	Заболевания печени и почек	Сладкая газированная вода, леденцы, цветное мороженое
Консерванты	E210, E211, E213, E214, E215, E216, E217, E240	Образование злокачественной опухоли	Консервы любого вида (грибы, компот, сок, варенье)
Консерванты	E221, E222, E223, E224, E225, E226	Заболевания желудочно-кишечного тракта	Консервы любого вида (грибы, компот, сок, варенье)
Консерванты	E230, E231, E232, E239	Аллергическая реакция	Консервы любого вида (грибы, компот, сок, варенье)
Антиоксиданты (антиокислители)	E311, E-312, E-313	Заболевания желудочно-кишечного тракта	Йогурт, кисломолочные продукты, колбасные изделия, сливочное масло, шоколад
Стабилизаторы и загустители	E407, E447, E450	Заболевания печени и почек	Варенье, джем, сгущённое молоко, шоколадный сыр
Стабилизаторы и загустители	E461, E462, E463, E464, E465, E466	Заболевания желудочно-кишечного тракта	Варенье, джем, сгущённое молоко, шоколадный сыр
Пенегасители	E924a, E924b	Образование злокачественной опухоли	Газированные напитки

СанПиН 2.3.2.1293-03 «Гигиенические требования по применению пищевых добавок» – с 12 июня 2003 г. Установлены гигиенические нормативы безопасности для человека. Они распространяются на пищевые продукты, пищевые добавки и вспомогательные средства на этапах разработки и постановки на производство новых видов указанной продукции. А так же при ее производстве, ввозе в страну и обороте; при разработке нормативной документации, санитарно-эпидемиологической экспертизе и государственной регистрации, в установленном порядке [10].

Еще совсем недавно пищевых добавок было не так много, как сейчас. Существовало всего лишь три добавки: E121 (цитрусовый красный краситель), E123 (краситель амарант) и E240(консервант формальдегид). Первые две добавки обычно содержатся в сладких продуктах. Например, в сладкой газированной воде, леденцах, конфетах, мороженом [5]. Третья же добавка является консервантом и может присутствовать в абсолютно любых консервах. Например, в консервированных грибах, в варенье, в соке. Доказано, что они могут обладать канцерогенным действием. способным вызвать образование злокачественной опухоли.

В настоящее время насчитывается более 1000 пищевых добавок. В табл. 1 представлены наиболее опасные пищевые добавки, а также последствия, которые они могут вызвать [6]. Известно, что не все пищевые добавки приносят вред организму. Некоторые даже являются полезными. Например, улучшают зрение, укрепляют кости, зубы и так далее. Например, куркумин (E100) – снижает уровень холестерина в крови, способствует повышению гемоглобина, нормализует микрофлору кишечника. Доказана его роль при лечении язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, а также при кишечных инфекциях. Препятствует развитию диабета, артрита, онкологических заболеваний.

Рибофлавин (E101) – это витамин B2. Его используют для понижения уровня стресса, депрессии. Участвует в жировом и белковом обмене, окислительно-восстановительных процессах. Обоснована его роль для нормального развития плода и роста детей. Поддерживает молодость, а также эластичность кожи [2, 4]. В табл. 2 приведены некоторые безопасные пищевые добавки, а также их краткая характеристика.

Таблица 2 – Безопасные пищевые добавки

Краситель	Краткое описание
E101	Витамин B2
E140–141	Растительный компонент хлорофилл, придающий растениям зеленую окраску, и его соединения с медью
E160	Витамин А. Натуральный краситель, который получают из моркови, тропических растений, водорослей и пальмового масла
E161	Лютеин. Полезен для органов зрения
E163	Краситель, получаемый из кожуры красного винограда, смородины, черноплодной рябины и др.
E260	Уксус. Получается в результате брожения натуральных продуктов
E270	Молочная кислота
E290	Углекислый газ. Встречается в газированных напитках
E296	Яблочная кислота. Безвредным веществом, но детям лучше ее не употреблять часто
E300–302	Аскорбиновая кислота. Полезный для иммунитета витамин С
E306–309	Витамин Е. Необходим организму ребенка
E322	Лецитин
E330	Лимонная кислота
E375	Витамин, который еще называют РР, В3 или никотиновая кислота
E338, E450	Соединения фосфора. Укрепляют кости и зубы, безвредны для других органов
E440	Является полезной. Получается из натуральных фруктов (в основном из яблок), желеподобной консистенции. Обладает способностью абсорбировать и выводить из кишечника токсины.

Нами было проведено исследование. Мы провели опрос среди пятых и девярых классов, чтобы узнать, знают ли они что такое пищевые добавки. Именно, эта когорта населения, часто покупают продукты, содержащие в своем составе пищевые добавки с сомнительным воздействием на организм. Результаты данной работы представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Результаты опроса

	5-й класс	9-й класс
Знают, что такое пищевая добавка	10	16
Не знают, что такое пищевая добавка	35	39

Основываясь на данной таблице, мы можем составить одну сводную таблицу, после чего сделать диаграмму для более наглядного представления результатов проведенной работы.

Таблица 4 – Сводная таблица

Знают, что такое пищевая добавка	26 %
Не знают, что такое пищевая добавка	74 %



Результаты исследований

Таким образом, получив результаты исследования, можно прийти к выводу, что  $\frac{3}{4}$  опрошенных учеников не знают, что такое пищевая добавка «Е», а также не знают о возможном вреде, который она может оказать на организм человека. Поэтому мы предлагаем проводить в школе, классные часы, по типу «круглого стола». В виде «вопросов – ответов» на тему «Пищевые добавки», где в доступной форме излагать информацию с демонстрацией вреда или пользы воздействия пищевых добавок на человеческий организм. Тем самым, формируя навыки здорового образа жизни. Информация о составе продукта и умении ее использовать, будет способствовать снижению уровня заболеваемости у детей и подростков.

#### Список использованной литературы

1. Полезные и вредные пищевые добавки и их влияние на организм – таблица Е [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/kuhny2516/poleznye-i-vrednye-piscevye-dobavki-i-ih-vliianie-na-organizm--tablica-e-5a81dc1e4bf16169cf0753d2> (дата обращения: 29.03.2020).
2. Пищевые добавки Е, безопасные для здоровья [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://babyfoodtips.ru/2020600-pishhevye-dobavki-e-bezopasnye-dlya-zdorovya/> (дата обращения: 29.03.2020).
3. Пищевые добавки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Пищевые\\_добавки](https://ru.wikipedia.org/wiki/Пищевые_добавки) (дата обращения: 29.03.2020).
4. Список опасных и безопасных Е-кодов продуктов питания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ozpr.ru/consumer/useful/article5.html> (дата обращения: 29.03.2020).
5. Пищевые добавки. Что такое "Е" в составе продуктов? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.povarenok.ru/articles/show/4658/> (дата обращения: 29.03.2020).

6. Полный список разрешённых, запрещённых и опасных пищевых добавок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ecology.md/page/polnyj-spisok-razreshjonnyh-zapreshhjonnn> (дата обращения: 29.03.2020).

7. Федеральный закон № 52-ФЗ от 30 марта 1999 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gosminzdrav.ru/documents/8004-> (дата обращения: 29.03.2020).

8. Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 № 29-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_25584/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_25584/) (дата обращения: 29.03.2020).

9. Основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан (утв. ВС РФ 22.07.1993 N 5487-1) (ред. от 07.12. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_2413/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_2413/) (дата обращения: 29.03.2020).

10. СанПиН 2.3.2.1293-03 Гигиенические требования по применению пищевых добавок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901862338> <https://ecology.md/page/polnyj-spisok-razreshjonnyh-zapreshhjonnn> (дата обращения: 29.03.2020).

P.V. Afanasyeva, E.O. Demidenko  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### **FOOD ADDITIVE: BENEFIT OR HARM?**

*Food additives role in product composition and their impact on human health.*

**Сведения об авторах:** Афанасьева Полина Валерьевна, Демиденко Елизавета Олеговна, гр. СТб-112, e-mail: [pridymay2003@mail.ru](mailto:pridymay2003@mail.ru), [deo28@bk.ru](mailto:deo28@bk.ru)

В.К. Белоконь  
Научный руководитель – Т.И. Ткаченко, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ ЛОСОСЕВЫХ РЫБ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

*Рассматриваются проблемы автоматизации процесса обработки лососевых рыб, проведен анализ возникновения проблемы автоматизации, а также предложены возможные решения этих проблем.*

Интенсивное освоение Мирового океана послужило толчком для скорейшей механизации рыбообработочных процессов, так как появились новые виды промысловых рыб, а для их обработки требовались специализированные типы машин, кроме того увеличились объемы добычи.

С созданием оборудования для сельдевых и тресковых серьезных проблем не возникло, так как эти виды являлись самыми распространенными промысловыми видами и не имели сильного разброса в морфометрических характеристиках. В конце 20-х гг. XX в. в Германии были созданы первые машины для обработки сельдевых и тресковых фирмы «Нордишер Машиненбау» марки «Ноббинг-460» используемые во всем мире.

В то время как, при начале работ по проектированию машин для обработки лососевых конструкторы сразу же столкнулись с проблемой морфометрических показателей, так как размеры лососевых значительно зависят не только от подвида, но и от места и сезона вылова. Так же различия морфометрических показателей самцов и самок затрудняют создание универсальных машин способных обрабатывать большой спектр подвидов лососевых. Кроме того, необходимость выемки дорогостоящей икры, не повреждая её целостность, создаёт дополнительные трудности при проектировании рыбообработочного оборудования.

В 1903 г. американец Е. Шмит создал первую машину для обработки лосося, которая за высокую производительность получила название «Железный китаец» (рис. 1). За двадцать лет машина была значительно усовершенствована, превратившись в рыбообработочный полуавтомат, и уже в таком виде в 1926 г. была привезена на Камчатку.

В процессе эксплуатации рыбообработочного полуавтомата были выявлены следующие проблемы:

1. Вследствие того, что американцы не использовали икру как сырьё, механизм её выема отсутствовал. Машина давила икру и смешивала с внутренностями, что приводило к потере дорогостоящего сырья.

2. Дальневосточный лосось существенно уступал в размерах Американскому, а, следовательно, для дальнейшей эксплуатации оборудование нуждалось в модернизации.

Проблему выема икры частично решили, заменив сложный узел, предназначенный для отрезки грудных плавников на нож-пилу. Нож осуществлял надрез брюшка, после чего икра вынималась вручную. Эта модификация машины получила название ИРА [1].

Вскоре инженеры столкнулись с новой проблемой, при передвижении рыбы по цепному конвейеру происходил перекосяк так как рыба укладывалась на цепи, и периодически происходило отставание захватывающего элемента что приводило к не правильному и не экономичному резу. В 1948 г. для решения данной проблемы Ф.С. Гжембовским было предложено изменить конструкции конвейера и ножа. Для более экономичного реза к головоотрезающему ножу были добавлены два режущих уса, которые позволили не срезать мясо, а оставлять с тушкой. Для устранения неравномерного движения рыбы была создана система планок, на которую клалась рыба.

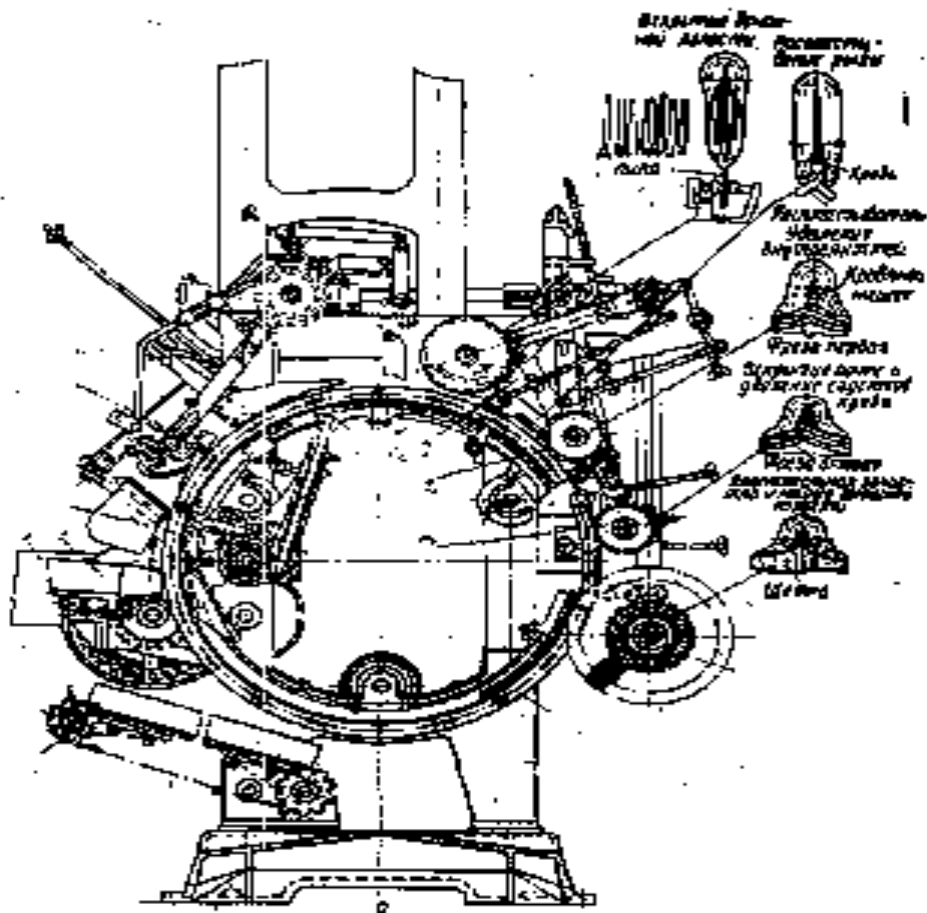


Рисунок 1 – «Железный китаец»

Состояла данная система из трёх планок 12x12, укрепленных тремя цепями. Рыба, расположенная на планках, приходила в движение в момент подхода вертикальных шпилек, установленных на звеньях цепи, и подавалась к головоотрезающему ножу пятью рычагами, один из которых был фигурный и непосредственно поднимал голову рыбы. Для устранения изменения положения рыбы во время отделение головы от тушки рыбы использовались шесть шпилек (высотой 8-10 мм, 0-3 мм), закрепленных на фигурном рычаге.

В 1947 г. В.М. Чупахин и И.Г. Чернышев подали проект создания оборудования для автоматического выема икры при разделке лососевых на машинах типа ИРА. В 1948 г. Были проведены первые эксперименты по выемке икры из рыб лососевых пород икроотборной лопаткой, испытание дало положительный результат. Но данный метод всё же уступал в качестве ручному выему икры.

И.В. Кашилина в своей работе «Развитие рыбообрабатывающей техники в СССР» описала данную конструкцию: «Контуры лопатки для выема икры копировали профиль двух половинок операционного барабана в их рабочем положении. Лопатка для выема икры одновременно вскрывала кровяной мешок вдоль позвоночника, для чего на конце лопатки устанавливался стальной нож. Механизмы машины допускали настройку до предельного размера обрабатываемой рыбы – 400 мм. Эффективность работы машины позволила высвободить 10 человек в смену, но отсутствие контролирующих устройств приводило к ручной доработке рыбы и это являлось недостатком конструкции» [2]. Модернизация машины продолжалась, но оборудование оставалось привязанным к региону вылова.

Колебания морфометрических показателей лососевых в зависимости от расположения места вылова представлены в табл. 1, на примере кеты, как одной из наиболее широко распространенных представителей тихоокеанских лососей.

Таблица 1 – Сравнение размеров вылавливаемой кеты в районах Сахалина и Амура

Район вылова	Осенний вылов		Летний вылов	
	Вес, кг	Длина, см	Вес, кг	Длина, см
Сахалин	1,3-6,8	45,0-85,0	1,1-3,5	62,0-63,0
Амур	1,2-9,8	50,0-96,0	1,0-5,5	42,0-77,0

Анализ табл. 1 позволяет сделать выводы, что разница размерности кеты присутствует даже в относительно близко расположенных районах вылова – Сахалин и Амур. В Амуре летняя кета имеет длину от 42 до 77 см и массу 1,0 до 5,5 кг; осенняя – 50-96 см и 1,2-9,8 кг. В то время как на Сахалине осенняя кета имеет длину 45-85 см и массу 1,3-6,8 кг, тогда как средние размеры летней формы не превышают 62-63 см.

С виду разница не такая значительная, но если рассмотреть показатели более отдалённых мест вылова, то картина станет ясна. На Аляске кета имеет наибольшие размеры, до 102 см и массу до 15 кг, преобладают же рыбы длиной 64-89 см и массой 1,7-5,4 кг [3].

На сегодняшний момент зарубежные компании разрабатывают оборудование, предназначенное для обработки искусственно выведенных лососевых пород, но при работе с дикими особями возникают проблемы из-за размерных характеристик и веса.

В качестве примера можно привести скоростную филетировочную машину «BAADER 581» (рис. 2) её рабочий диапазон:

Выращенный лосось 2-7 кг

Выращенная форель 1,2 - 5,0 кг

Дикий пойманный лосось приблизительно 2-4 кг

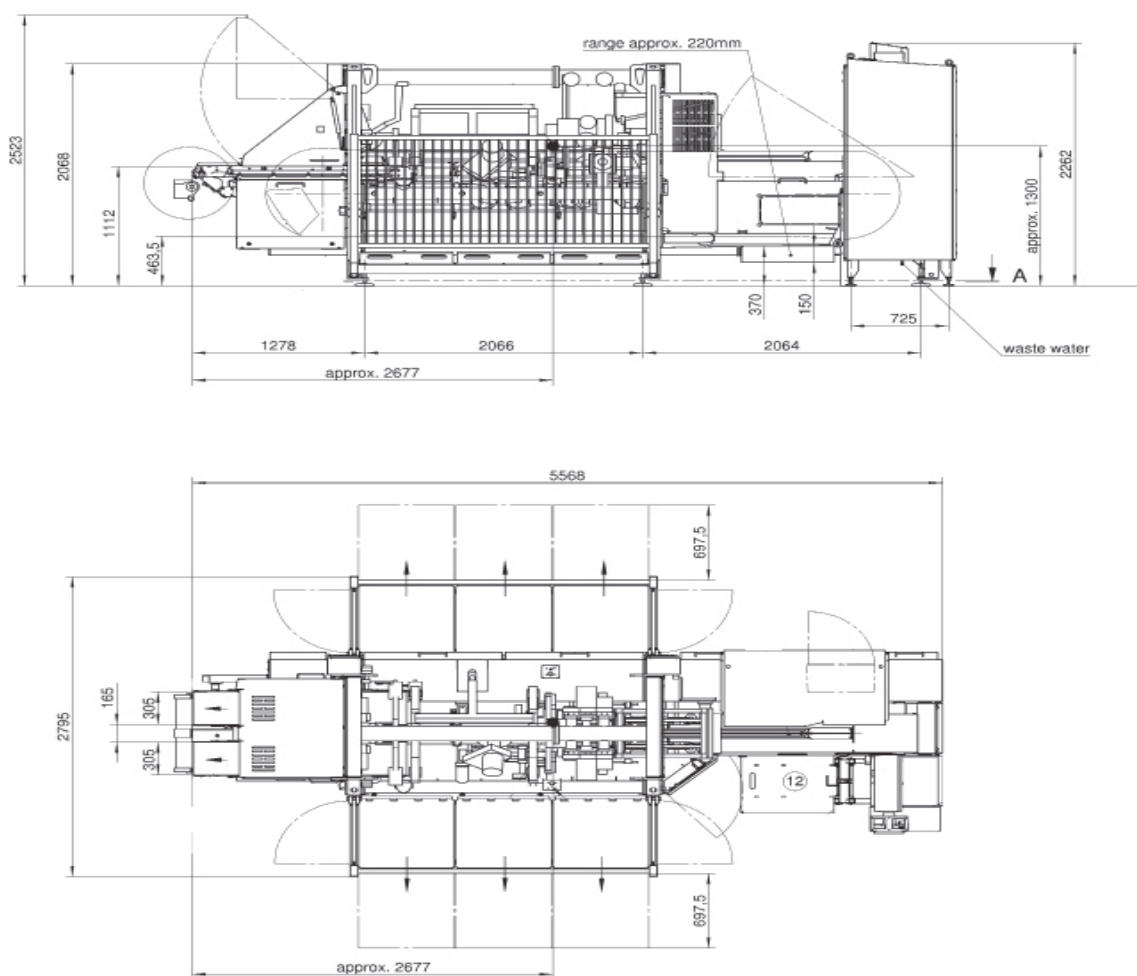


Рисунок 2 – Скоростная филетировочная машина «BAADER 581»



«BAADER 581» управляется интерактивным сенсорным экраном. Настройки машины могут быть изменены во время работы и могут быть сохранены в архиве для облегчения работы, так же имеется настройка реза теши, толщиной от миллиметра и до полного удаления [4] (рис. 3).

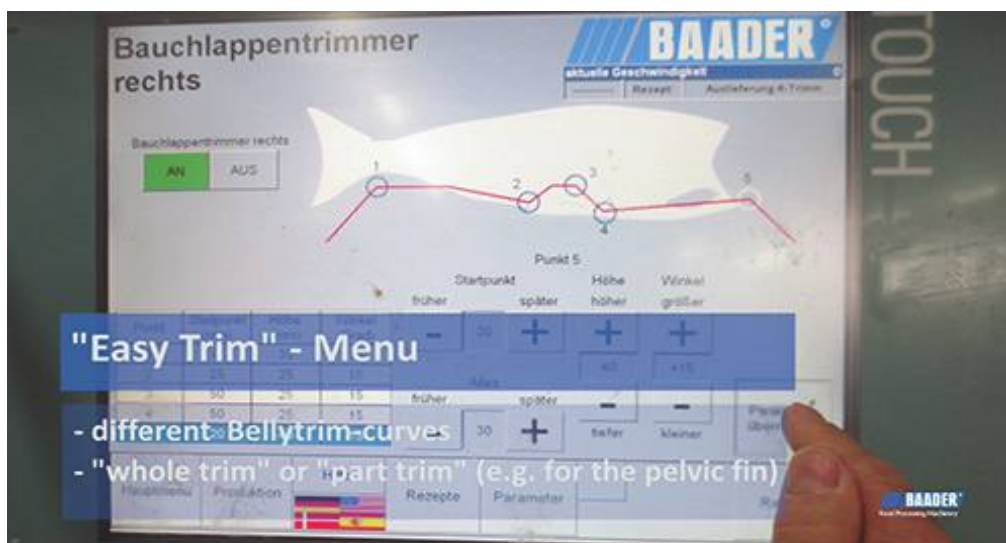


Рисунок 3 – Настройка реза теши

Машина способна удалять голову и потрошить рыбу от 2 до 7 кг. Производительность машины составляет 25 шт./мин. Филе нового «BAADER 581» отличается исключительным качеством при минимальных потерях.

Независимые сервомоторы с обеих сторон способны регулировать обрезку живота с высокой точностью, даже если рыба не находится в идеальном положении на седле «BAADER 581». Так же для более точного реза живота в «BAADER 581» используется фотоэлектрическая измерительная система [5] (рис. 4).

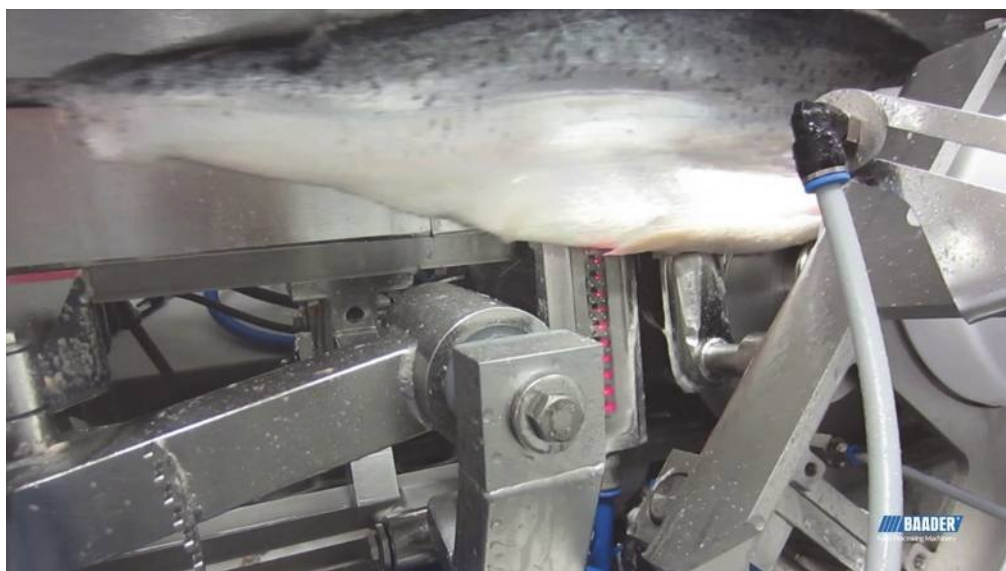


Рисунок 4 – Фотоэлектрическая измерительная система измерения

Сравнив размеры тихоокеанского лосося, представленные в табл. 2, с техническими показателями «BAADER 581» (2-4 кг для дикого лосося) становится понятно, что данная машина способна работать лишь с несколькими подвидами из всего списка промысловых рыб.

Таблица 2 – Морфометрические показатели тихоокеанского лосося

Подвид	Размер, см	Вес, кг
Сёмга	До 150,0	До 43,0
Горбуша	До 76,0	До 7,0
Кета	До 102,0	До 15,0
Сима (мазу)	До 63,0	До 6,0
Нерка	До 80,0	До 3,0
Кижуч	До 98,0	До 14,0
Чавыча	До 147,0	До 62,0

В настоящее время действующие рыбоперерабатывающие предприятия дальневосточного региона, в основном, используют старое оборудование, модернизируя его по мере необходимости (это не касается предприятий с иностранным капиталом и совместных). Вследствие этого региональный рынок технологического оборудования в целом переродился в рынок услуг по ремонту и модернизации старого оборудования. Изредка конструкторские бюро получают заказы на изготовление отдельного нестандартного оборудования при модернизации заводов.

Для решения проблемы необходимо финансирование имеющихся и создание новых проектных бюро, с целью создания модульного оборудования, способного работать с большим разбросом размеров и веса лососевых за счёт быстрой смены модулей. Собственное модульное оборудование позволит решить проблему обработки лососевых, а также позволит обновить рыбопромышленную базу и снизит потребность в иностранных специалистах, что в свою очередь повысит востребованность собственных кадров.

#### Список использованной литературы

1. Сахраг Д., Лундбек Й. История рыболовства. – Н.: Springer-Verlag, 1992. – 365 с.
2. Развитие рыбообработывающей техники в СССР. [Электронный ресурс]. – URL: <https://dlib.rsl.ru/01003434258/> (дата обращения: 10.03.2020).
3. Кета – Энциклопедия рыб: [Электронный ресурс]. URL: <https://fish-book.ru/keta/> (дата обращения: 15.03.2020).
4. BAADER 581 – revolutionary design and performance. [Электронный ресурс]. –URL: [https://www.baader.com/en/baader\\_group/references\\_partners/statement\\_marine\\_harvest.html](https://www.baader.com/en/baader_group/references_partners/statement_marine_harvest.html) (дата обращения: 20.03.2020).
5. BAADER 581 High Speed Salmon Filleting Machine. [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.mondialnavys.com/application/files/1414/9978/3960/Brochure\\_581\\_Salmon\\_3\\_2013.pdf](http://www.mondialnavys.com/application/files/1414/9978/3960/Brochure_581_Salmon_3_2013.pdf) (дата обращения: 26.03.2020).

V.K. Belokon

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

#### PROBLEMS OF AUTOMATION OF SALMON FISH PROCESSING AND WAYS TO SOLVE THEM

*The article deals with the problems of automation of the salmon processing process, analyzes the occurrence of automation problems, and suggests a solution.*

**Сведения об авторе:** Белоконов Владислав Константинович, гр. ТОМ-112, e-mail: [beliy8144@gmail.com](mailto:beliy8144@gmail.com)

С.А. Ботвинкова, А.В. Петроченкова  
Научный руководитель – М.А. Ивановская, канд. мед. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## КОСМЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА – ФАКТОР УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ

*Проведено изучение проблем состояния кожи и ее придатков с учетом образа жизни индивидуума и правильного выбора косметических средств.*

Актуальность темы обусловлена тем, что встречается большое количество людей, недовольных состоянием своей кожи и ее придатков (волос, ногтей). Недовольство внешним видом часто становится причиной депрессивных состояний. Молодежь обращается к косметологу, так как для них важна красота. Люди старшего возраста сначала приходят к врачу, так как знают, что эти проблемы обусловлены состоянием организма. Во всех этих случаях, предстоит пройти обследование с целью выявления проблем со здоровьем. Затем предстоит изменение образа жизни, в том числе питания, с искоренением вредных привычек. Овладеть информацией выбора косметических средств и правилами их применения – важная часть в достижение цели [1, 2].

Цель нашей работы – изучение проблем состояния кожи и ее придатков с учетом образа жизни индивидуума. Задачи исследования – выяснить изменения на коже связаны с питанием; недостаточными гигиеническими навыками по уходу; с наличием заболевания; с использованием косметических средств. Метод исследования – анкетирование.

**Косметика** – это продукты, которые используются для **красоты** или **гигиены тела**. Ранее использовались косметические средства природного происхождения, не требующие специальной консервации. Такие средства можно именовать косметическим препаратам первого поколения. Их нельзя назвать «безвредными», например, использование производных сурьмы для получения тонированной косметики.

Важной тенденцией при производстве косметики в настоящее время, является использование сырья естественного происхождения. Разработчики данных рецептур считают, что натуральное сырье не причинит вред здоровью и окружающей среде. Косметические композиции, включающие консервирующие биоцидные системы, в концентрациях, предотвращающих «прокисание» косметики, эффективно уничтожают клеточные системы кожи и способствуют ее старению [1, 3].

Основные функции кожи: защитная; витаминообразующая (образование витамина Д, под воздействием ультрафиолетовых лучей), эндокринная (участвует в регуляции работы потовых и сальных желез). Важная роль коже отводится при терморегуляции с теплоотдачей. Кожные покровы участвуют в дыхании и формируют тактильно-болевою чувствительность, т.е. являются органом осязания [1, 2].

Потребителями косметики в большинстве случаев, женщины. Учитывая, тенденцию с возрастом интереса к улучшению состояния своей внешности среди мужчин, разрабатываются линии и мужской косметики.

Возраст участников анкетирования от 15 до 25 лет с преобладанием, среди опрошенных женщин. Всего было опрошено 118 человек, 42 % – мужчины, 58 % – девушки.

26 % среди мужчин отметили проблемы с кожей (высыпания на лице, шее, спине). 12 % мужчин недовольны состоянием волос. Их беспокоит наличие перхоти, ломкость, выпадение и сальность волос. У 4 % мужчин есть изменения ногтевых пластинок. Мужчины не считают нужным посещение косметолога. Согласно опросу только 2 % из опрошенных нами респондентов хоть раз бывали у косметолога, остальные 98 % никогда не бывали. Если говорить о еде и воде, то большая часть мужчин придерживаются рекомендаций со стороны врачей.

Таблица 1 – Кратность приема пищи и количество воды, потребляемой мужчинами

еда	2-3 раза в день – 42 %	вода	литр воды и менее – 38 %
	3-4 раза в день – 40 %		2-2,5 литра – 34 %
	более 4 раз в день – 18 %		более 3 литров в день – 28 %

Мы предложили участникам опроса самим оценить состояние своих волос, ногтей, и кожи и получили следующие результаты: плохое – 24 %, удовлетворительное – 34 %; отличное – 42 %.

Почти все представители мужского пола не посещают косметолога и примерно 75% из них считают свой внешний вид не требующим косметического вмешательства. Кожные покровы человека ограждают организм от агрессивного воздействия окружающей среды. Без специального ухода за кожей, истончается эпидермис, провоцируя развитие серьезных дерматологических проблем [1, 3].

Таблица 2 – Перечень продуктов, влияющих на состояние кожи и придатков у мужчин

Нет проблем	Волосы, кожа головы	Ногти	Кожа (лицо, шея, руки)
Фрукты, овощи, рыбная продукция, кисломолочная продукция и в малых количествах – сладкое и различные соки	овощи, соусы, рыба и мясная продукция. Полностью отсутствует кисломолочная продукция	Овощи, фрукты, соусы, газированные напитки. Иногда встречается сладкое. Редкое употребление мяса и рыбы	Сладкое, соки, полуфабрикаты и кисломолочная продукция

Не используют косметические средства для улучшения состояния кожи, волос, ногтей 42 % мужчин. 58 % в свою очередь используют:

- пенки, гели для умывания;
- маски на основе глины;
- дегтярное мыло;
- настойка календулы;
- лосьоны;
- аптечные мази.

Согласно опросу у женщин, возникают проблемы: с кожей (38 %) , волосами (44 %) , с ногтями (21 %). Лишь 1/5 часть (21 %) опрошенных женщин не имеют проблем с кожей и ее придатками. Со стороны волос отмечаются трофические нарушения: перхоть, сухость, повышенная ломкость. Ногти также с трофическими нарушениями: «слоистость» и ломкость. Несмотря на наличие проблем с кожей и ее придатками, лишь 8 % опрошенных женщин, обращались хоть раз к косметологу. Женщины употребляют значительно меньше еды и воды, чем мужчины.

Таблица 3 – Кратность приема пищи и количество воды, потребляемой женщинами

Еда	Вода
2-3 раза в день – 62 %	литр воды и менее – 55 %
3-4 раза в день – 32 %	2-2,5 литра – 26 %
более 4 раз в день – 6 %	более 3 литров в день – 19 %

На вопрос: «Как женщины, сами оценивают свой внешний вид?» только 21 % из опрошенных ответили – плохо. Тогда как у 79 % из них есть проблемы, о которых говорится выше.

Что касается частоты использования косметики, то 60 % ответили, что они не пользуются косметикой, и 40 %, что используют: ВВ-крем, различные помады, тональные кремы, корректоры, хайлайтеры, тени, структурирующие средства, карандаши и тени для бровей.

Так же мы спросили, какую они употребляют пищу и провели сравнительный анализ еды и состояния волос, ногтей и кожи. Чтобы улучшить состояние своих ногтей, кожи и волос, многие используют косметические средства – 87 % опрошенных, и только 13 % из них не прибегают к ним.

Таблица 4 – Перечень продуктов, влияющих на состояние кожи и придатков у женщин

Нет проблем	Волосы, кожа головы	Ногти	Кожа (лицо, шея, руки)
Фрукты, овощи, рыбная и мясная продукция, кисломолочная продукция, и в малых количествах сладкое.	Сладости, овощи, полуфабрикаты. Иногда встречается употребление газировки. Редко кисломолочные продукты	Овощи и кисломолочная продукция, отсутствует рыбная и мясная продукция. Присутствует сладкое	Сладости, фрукты, газированные напитки. Иногда встречается рыбная продукция. Отсутствует кисломолочная продукция

Список используемых косметических средств:

- увлажняющие кремы, маски, различные тоники;
- лосьоны, пенки, скрабы («пропеллен» преобладает);
- настойка календулы;
- маски, бальзамы для волос, сыворотки;
- дегтярное мыло;
- белая глина;
- маски и кремы от «Organic Kitchen»;
- аптечные мази («серацин», «базирон»);
- масла кокоса и кунжута;
- эмульсии.

Наиболее пагубно влияют на состояние кожи следующие факторы:

- проживание в регионе с плохой экологией;
- холодная, сырая, ветреная погода;
- злоупотребление загаром;
- постоянное недосыпание;
- использование косметики низкого качества;
- резкие перепады температур;
- увлечение агрессивными косметическими манипуляциями (такими, как химический пилинг, тепловые и криопроцедуры);
- гормональные сбои (при беременности, климаксе, в пубертатном периоде);
- длительный прием антибиотиков;
- неправильное питание;
- постоянные стрессы [1, 2].

Анализ проведенного анкетирования, продемонстрировал, что основной причиной проблем с кожей, во всех возрастных категориях, является неправильное питание и как следствие нарушенных функций желудочно-кишечного тракта. На втором месте, нежелание уделять внимание своему внешнему виду. Не посещают косметолога 98% респондентов. Примерно, с одинаковой частотой, участники опроса, используют самостоятельно

косметические средства, подбирая их без учета рекомендаций специалиста. Таким образом, человек у которого возникли проблемы с кожей и ее придатками, должен обратиться к врачу. При этом, человек должен формировать у себя качество, что его кожа, как и любое «изделие» требует тщательного ухода. Повышение информированности граждан об особенностях косметических средств позволит им лучше относиться к своей коже. При покупке косметических средств важно руководствоваться, как рекомендацией специалиста, так и ориентироваться на приобретение экологически чистой продукции. Именно, наш выбор и будет мотивацией для производителя, внедрять новые технологии, повышающие уровень экологической безопасности.

### **Список использованной литературы**

1. Двадненко М.В., Привалова Н.М., Носорева М.В., Макарчук О.Н., Суховарова И.Б. Влияние косметических средств на кожу человека // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2009. – № 4. – С. 99-100;
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Fkoprote.ru%2Fkozha%2Fchuvstvitelnaya-kozha-tipy-lechenie-profilaktika>
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nkj.ru/archive/articles/12360/>

S.A. Botvinkova, A.V. Petrochenkova  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### **COSMETICS-A FACTOR IN IMPROVING THE QUALITY OF LIFE**

*Study of problems of the skin and its appendages, taking into account the lifestyle of the individual and the correct choice of cosmetics.*

**Сведения об авторах:** Ботвинкова Софья Александровна, Петроченкова Анастасия Вячеславовна, гр. СТ6-112, e-mail: [sofia17.01@icloud.com](mailto:sofia17.01@icloud.com); [nastya-petrochenkova@mail.ru](mailto:nastya-petrochenkova@mail.ru)

В.П. Варыгина, Е.М. Балаева  
Научный руководитель – М.А. Ивановская, канд. мед. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **АММИАК: ИСТОЧНИКИ ВЫБРОСОВ И ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

*Представлены теоретические сведения об аммиаке как об экологически опасном соединении.*

Многие годы аммиак изучался преимущественно как источник связанного азота, усвояемого растениями и почвой. В середине XX в. было установлено, что аммиак является наиболее распространенным щелочным газом в атмосфере, способным нейтрализовать кислоты. В последующие годы он все больше привлекает внимание как экологически опасное соединение, оказывающее воздействие на окружающую среду как на локальном, так и на региональном и глобальном уровнях [2, 7].

Аммиак участвует в большинстве процессов биогеохимического цикла азота, являясь либо реагирующим веществом, либо продуктом реакций. Изменение содержания аммиака в окружающей среде влияет на круговорот важнейшего биофильного элемента – азота. Одним из последствий поступления аммиака в атмосферный воздух является увеличение содержания органического азота и нитритов в окружающей среде, что, в свою очередь, приводит к эвтрофикации и закислению поверхностных вод и почв. Дополнительная нагрузка по питательному азоту, вызванная поступлением аммиака, приводит к изменению видового состава растительности [1, 2, 3].

Во многих странах осознание актуальности проблемы загрязнения атмосферного воздуха аммиаком привело к законодательному регулированию поступления данного соединения в окружающую среду, разработке программ и планов действий по сокращению выбросов аммиака. На международном уровне выбросы аммиака регулируются Гетеборгским протоколом к Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния [2, 3, 5].

Еще задолго до открытия аммиака хлорид аммония ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) и летучая соль ( $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ) были хорошо известными соединениями. Данные соединения имели большое количество синонимов, которые подчеркивали тот факт, что их получают с использованием отходов животных (например, *mercurius animalis*, *spiritus salus urinae* и др.). Неопределенность, связанная с получением данного соединения, привела к серьезным дебатам ученых Французской королевской академии в первой половине XVIII в., а уже в конце XVIII в., в период прогресса науки, аммиак был выделен как газ. Достаточно сложно определить, кто из химиков впервые выделил аммиак, так как в действительности он был получен в несколько стадий различными учеными [1, 4, 6].

В 1785 г. французский химик К. Бертолле с помощью электрического разряда установил точный химический состав аммиака. В 1787 г. данный газ получил официальное название «нашатырь». С этого времени в мире начались исследования по получению аммиака из азота и водорода. Только в начале XX в. удалось изобрести процесс синтеза аммиака, пригодный для промышленности.

К. Бош к 1911 г. создал крупномасштабную версию аппарата для получения аммиака. В 1913 г. начал функционировать первый в мире завод по синтезу аммиака, который был расположен в Оппау (Германия) и принадлежал BASF. В 1918 г. Ф. Габер стал лауреатом Нобелевской премии по химии «за синтез аммиака из составляющих его элементов». В СССР первая партия синтетического аммиака была получена в 1928 г. на Чернореченском химическом комбинате.

Достижения в этой области знаний об аммиаке появились в результате интереса в XIX–XX вв. к источникам азота и эффективному использованию его в сельском хозяйстве. Это, в свою очередь, привело к первым исследованиям аммиака в атмосфере и изучению его поведения в окружающей среде.

Интерес к источникам азота для растений привел к разработке сетей изучения атмосферной химии азота и исследований баланса сельскохозяйственного азота и выбросов. Большинство исследований, проводимых в середине XX в., ставили целью «добыть» азот из различных источников для улучшения плодородия почвы. В период с 1980 г. до настоящего времени можно выделить ряд ключевых достижений в исследованиях атмосферного аммиака.

В первую очередь это осознание экологического воздействия аммиака, поступающего в атмосферу от сельскохозяйственных источников. В начале, 80-х гг. XX века было выявлено, что осаждение атмосферного аммиака на чувствительные наземные экосистемы приводит к закислению и эвтрофикации почв, в результате чего снижается биоразнообразие [1, 3, 5]. Развивающееся признание экологических эффектов аммиака стало частью более широкого признания роли валового осаждения азота из атмосферы.

Со временем ученые признали доминирующую роль при воздействии восстановленных форм азота ( $\text{NH}_x$ ) по сравнению с оксидами азота для чувствительных экосистем. Изначально изучению оксидов азота уделялось гораздо больше внимания, чем аммиаку. В то же время в конце 1990-х гг. было признано, что на обширных территориях осаждение восстановленной формы азота доминирует над окисленной в отношении эвтрофикации наземных экосистем.

Аммиак относится к числу важнейших продуктов химической промышленности. Ежегодное мировое производство данного соединения составляет 150 млн т. Он является исходным веществом для производства азотной кислоты и ее солей, солей аммония, азотных удобрений, взрывчатых веществ, красителей, а также используется при производстве соды [1, 3].

Так как испарение жидкого аммиака сопровождается поглощением большого количества тепла из окружающей среды, он широко употребляется в различных холодильных устройствах. Углекислый аммоний применяют в хлебопечении (вместо дрожжей), при крашении, промывке шерсти.

Хлорид аммония входит в состав сухих гальванических элементов, им очищают поверхность металлов от оксидов перед пайкой. В медицине используется 10%-й раствор аммиака, так называемый нашатырный спирт.

Аммиак участвует в большинстве процессов биогеохимического цикла важнейшего биофильного элемента – азота, являясь либо реагирующим веществом, либо продуктом реакций. Изменение содержания аммиака в окружающей среде влияет на биогеохимический цикл азота. Одним из эффектов является увеличение содержания органического азота и нитритов в окружающей среде, что, в свою очередь, приводит к эвтрофикации и закислению поверхностных вод и почв. дополнительная нагрузка по питательному азоту, вызванная поступлением аммиака, приводит к изменению видового состава растительности [1, 5, 7].

Аммиак является единственным из основных газов, находящихся в атмосфере, который играет значительную роль в реакциях восстановления. Он взаимодействует с серной и азотной кислотами с образованием сульфатов и нитратов аммония. Сформировавшиеся соединения продолжают свое существование в виде аэрозолей, так как они весьма устойчивы. Таким образом, соединения аммиака могут переноситься на значительные расстояния, осаждаясь на водосборы, где насыщение почв обменными катионами невысокое, и, накапливаясь в них, создавать потенциал к закислению поверхностных и подземных вод.

Деятельность человека более чем в два раза увеличила количество активного азота, участвующего в биологическом цикле, что отрицательно повлияло на качество атмосферного воздуха, функционирование экосистем и здоровье населения. При этом вклад аммиака в общее поступление азота в настоящее время оценивается в 40 %.



Осаждение аммиака и аммоний-иона на почву сопровождается процессом нитрификации, что приводит к дополнительному закислению почв. Вклад аммиака в валовое поступление закисляющих соединений составляет более 30 %; вклад оксидов азота составляет 22 %, диоксида серы – 46 % [4, 6, 7].

Выпадения восстановленного (аммонийного) азота являются частью нагрузок азота на экосистемы, вызывающих нарушение баланса питательных веществ и изменение видового состава растительности, которое проявляется в смене медленнорастущей растительности на быстрорастущую.

Начиная с конца 1980-х гг. аммиак рассматривается как токсичный газ для растений, которые проявляют высокую чувствительность к азотсодержащим загрязнителям атмосферы в связи с автотрофным характером метаболизма. Слабые дозы аммиака не вызывают видимых повреждений листьев. При избыточном содержании азота растения становятся менее устойчивыми к воздействию морозов, засухи и других стрессовых ситуаций. Высокие концентрации аммиака вызывают необратимые изменения обмена веществ, сопровождающиеся накоплением в тканях аммиачного азота и амидов.

Человек чувствует запах аммиака в воздухе уже в концентрации  $0,5 \text{ мг/м}^3$ , когда еще отсутствует опасность для здоровья. Воздействие аммиака при концентрации  $100 \text{ мг/м}^3$  приводит к раздражению слизистых, при  $280 \text{ мг/м}^3$  – к раздражению гортани; при  $350 \text{ мг/м}^3$  возникает угроза для жизни [1, 2, 4].

При остром отравлении аммиаком наблюдаются поражение слизистой оболочки глаз и дыхательных путей, одышка и воспаление легких. При хроническом отравлении аммиаком появляются такие симптомы, как расстройство пищеварения, катары верхних дыхательных путей и ослабление слуха.

Поступление аммиака в окружающую среду связано как с природными, так и антропогенными источниками. К первым относят различные микробиологические процессы (процессы разложения, жизнедеятельность почвенных организмов и др.). Антропогенные источники в первую очередь связаны с сельским хозяйством и химической промышленностью.

Основными природными (биогенными) источниками выбросов аммиака являются почва и растительность, которые при определенных условиях могут выделять данное загрязняющее вещество. Вклад таких источников может составлять 6–38% валового поступления аммиака. К биогенным источникам также можно отнести и диких животных, выбросы от которых для некоторых стран составляют более 1% валового поступления аммиака в атмосферу. Следует отметить, что оценка выбросов от естественных источников связана с большим количеством неопределенностей и в большинстве инвентаризаций не выполняется.

Изучение поступления аммиака в окружающую среду от сельскохозяйственных источников (W.A.H. Asman, N. Hutchings, A.G. Рябошапка, B.D. Harris и др.) показало, что вклад сельского хозяйства в валовые выбросы аммиака может достигать 70-80 %. При этом основными источниками выбросов являются животноводство (включая внесение органических удобрений) и растениеводство (внесение минеральных удобрений) [1, 3, 5].

Многие страны уделяют большое внимание улучшению точности оценок выбросов аммиака от животноводства, так как данная категория вносит основной вклад в валовые выбросы данного соединения. Выбросы аммиака от животноводства связаны с метаболизмом и микробиологическими процессами, происходящими в отходах жизнедеятельности животных. Азот выделяется в форме мочевины или мочевой кислоты с мочой животных, а также в составе сложных органических соединений с пометом. При их разложении азот в основном высвобождается в форме аммония и аммиака. Исследования, выполненные G.W. VanZoon, показали, что в глобальном масштабе до 20 % азота, содержащегося в отходах жизнедеятельности животных, поступает в атмосферу в виде аммиака [1, 2, 5].

До недавнего времени в природе существовал баланс, представленный динамическим химическим равновесием между соединениями азота и нереакционноспособным молекулярным атмосферным азотом. В настоящее время из-за чрезмерного увеличения использования удобрений и сжигания топлива баланс нарушается, способствуя излишнему образованию химически активного азота.

Последствия этого дисбаланса все еще далеки от понимания мировым сообществом. Однако, научные прогнозы предполагают катастрофические последствия для экологии, в том числе изменения в биологическом разнообразии видов.

Возможно, в ближайшем будущем нас ждет глобальное изменение температурных режимов из-за парникового эффекта [2, 5, 7].

### Список использованной литературы

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D0%B0%D0%BA>.
2. Колдаев, М.В. Технология применения жидкого аммиака / М. В. Колдаев. – М., 2012. – 183 с.
3. Кореньков, Д.А. Агрохимия азотных удобрений / Д.А. Кореньков. – М., 2008. – 223 с.
4. Колдаев, М.В. Организация и технология применения жидкого аммиака в качестве удобрения / М.В. Колдаев. – М., 2010. – 72 с.
5. <https://ria.ru/20150114/1042549411.html>.
6. Какарека, С.В. Аммиак в атмосферном воздухе: источники поступления, уровни содержания, регулирование / С.В. Какарека, А.В. Мальчихина. – Минск: Беларуская навука; Национальная академия наук Беларуси, Институт природопользования, 2016. – 254 с.
7. <https://snab365.ru/the-impact-of-ammonia-on-the-environment/>.

V.P. Varygina, E.M. Balaeva  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### AMMONIA: SOURCES OF EMISSIONS AND THE IMPACT ON THE ENVIRONMENT

*Theoretical information about ammonia as an environmentally dangerous compound.*

**Сведения об авторах:** Варыгина Валерия Петровна, Балаева Елизавета Михайловна, гр. БТ6-212, [valeriapetrovna@list.ru](mailto:valeriapetrovna@list.ru), [balaeva1311@mail.ru](mailto:balaeva1311@mail.ru)

Д.Е. Горулева  
Научный руководитель – Т.И. Ткаченко, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ АО «ЮЖМОРРЫБФЛОТ»)**

*Рассматриваются экологические проблемы очистных сооружений сточных вод предприятия АО «Южморрыбфлот», проведен анализ действующей системы очистки сточных вод предприятия, а также представлен новый путь решения данных проблем.*

В настоящее время проблема экологической безопасности становится неотъемлемой частью международных отношений. В наши дни необходимость защиты окружающей среды остается актуальной. Это связано с чрезмерным потреблением природных ресурсов и огромным количеством вредных выбросов в окружающую среду. Каждая отрасль пищевой промышленности по-своему влияет на окружающую среду. Рынок рыбопродукции является одним из самых перспективных в мире. Потенциал повышения спроса на продукцию глубокой переработки очень высок, что привлекает инвесторов со всего мира. Однако рыбоперерабатывающая промышленность сталкивается с серьезными экологическими проблемами, которые обусловлены многими проблемными факторами в рыбоперерабатывающем производстве [1].

По степени интенсивности отрицательного воздействия предприятий рыбной промышленности на объекты окружающей среды первое место занимают водные ресурсы.

По расходу воды на единицу выпускаемой продукции рыбная промышленность занимает одно из первых мест среди отраслей народного хозяйства. Высокий уровень потребления обуславливает большой объем образования сточных вод на предприятиях, при этом они имеют высокую степень загрязненности и представляют опасность для окружающей среды.

Как показывают исследования «сточные воды обычно сбрасываются в местные водоемы (пресная и морская вода) или в городскую канализацию. Сброс сточных вод в водоемы быстро истощает запасы кислорода, что вызывает гибель обитателей этих водоемов. Для сточных вод характерен высокий показатель содержания взвешенных органических веществ. Сточные воды рыбной промышленности характеризуются высокой степенью бактериального загрязнения. Кроме того, сточные воды могут содержать такие ингредиенты, как консерванты, стабилизаторы, эмульгаторы, фенолы (во время копчения), которые используются в современных технологиях рыбоперерабатывающей промышленности. Это следует учитывать при составлении программ по очистке сточных вод. Все это приводит к необходимости создания локальных очистных сооружений на территории заводов предварительной очистки» [2].

Очистка сточных вод производится на локальных сооружениях в основном тремя методами (рис. 1): механическая очистка (с применением при необходимости коагулянтов и флокулянтов); реагентная обработка, преимущественно известью; окисление токсичных загрязнений. Один из наиболее распространенных методов локальной очистки сточных вод предприятий рыбной промышленности является отстаивание в жироловушках и коагулирование с разделением фаз на флотаторах [3].

Механическая очистка сточных вод включает в себя разделение твердых и взвешенных веществ в очищенных сточных водах. Чаще всего принцип механической обработки используется при подготовке сточных вод для последующей более тонкой физической, химической или биологической обработки. Процеживание является первым шагом в

очистке сточных вод. Пропуская сточные воды через специальные стальные сита, удаляются грубые нерастворимые примеси и мелкие волокнистые фракции. Затем эти сетки освобождаются от осадка, а очищенные стоки переходят на следующую ступень процесса очистки.

Как известно «к химическим методам очистки сточных вод относят нейтрализацию, окисление и восстановление. К окислительным методам относится также электрохимическая обработка. Их применяют для удаления растворимых веществ в замкнутых системах водоснабжения. Химическую очистку проводят иногда как предварительную перед биологической очисткой или после нее как метод доочистки сточных вод» [3].



Рисунок 1 – Методы очистки сточных вод

АО «Южморрыбофлот» – береговой консервный завод производительностью до 120 млн банок в год, расположенный в п. Южно-Морской. Основным сырьем для завода является сайра и сельдь. Помимо консервов из сайры, завод делает более двадцати ассортиментных позиций из лососевых рыб, сельди, морской капусты, кальмара, кукумарии.

Отходы предприятия связаны со сбросом сточных вод в водные объекты, которые разрушают прилегающую к предприятию почву. Сточные воды и рыбные отходы сбрасываются в производственный приямок, откуда они перекачиваются на барабанные сита. После прохождения через барабанные сита, рыбные отходы и жирные сточные воды попадают в жиरोуловитель. Операторная модель процесса очистки (рис. 2) наглядно показывает методы, используемые предприятием, и их последовательность.

Жиरोуловитель – это устройство, в котором сточные воды проходят через направляющую камеру в разделительное пространство, где жир отделяется под действием силы тяжести и поднимается на поверхность. За счет процессов гравитации из сточных вод отбирается до 70 % жира [4]. Далее сточные воды очищают реагентами флотационным методом. На АО «Южморрыбфлот» блок реагентной флотации состоит из трех этапов [4]:

1. Коррекция уровня pH воды, который поддерживают на 8 pH в коллекторах.
2. Дозирование коагулянтов, время отстаивания составляет 40 секунд.
3. Дозирование флокулянтов.

Согласно исследованиям «процесс слипания частиц коллоидной системы в результате их взаимодействия под действием молекулярных сил сцепления при перемешивании или направленном перемещении во внешнем силовом поле называют коагуляцией. Скоагулированные частицы образуют между собой комплекс «частица–пузырек газа», который поднимается на поверхность, образуя слой пены [5]. Осадок со дна флотатора собирается при помощи скребковой системы и направляют в резервуар осадка. Далее осадок перекачивается на механическое обезвоживание. Жиро-пенномассы, образующихся после флотации, содержат воду 43-47 % и липиды 43-48 % содержание этих компонентов варьируется в больших пределах. Осадок направляется на обезвоживание, где удаляется примерно 15 % влаги.

Очищенная вода из флотатора подается на биологическую очистку, где посредством двух типов бактерий аэробных и анаэробных происходит доочистка воды. Сточные воды обрабатываются в биопрудах, очистка вод происходит в толще воды. В процессе биологической очистки сточные воды очищаются от органических примесей, которые находятся в взвешенном, растворенном и коллоидном состоянии [4].

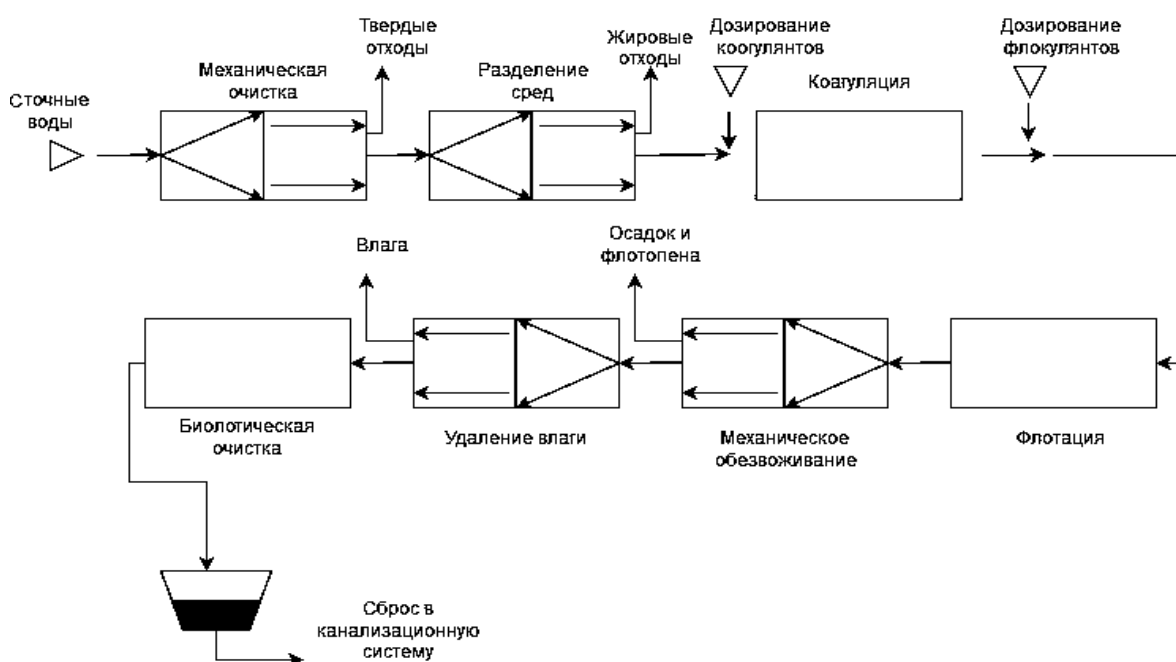


Рисунок 2 – Операторная модель очистки сточных технологических вод на АО «Южморрыбфлот»

За счет применения технологий пошаговой очистки на АО «Южморрыбфлот» удастся достигать параметров очищенных сточных вод, имеющих право на сброс в городскую канализацию. В то же время, существуют некоторые проблемы в очистке промышленных сточных вод.

Основными причинами этого являются большая площадь поверхности очистных сооружений и неприятные запахи в их окрестностях. При «пиковых» нагрузках коллекторы не справляются с потоком сточных вод и поэтому не обрабатывают надлежащим образом. В случае автоматического сброса сточных вод при пиковых нагрузках загрязнение окружающей среды неизбежно.

Для устранения указанных проблем необходимо использовать новейшие методы и аппараты для очистки сточных вод. Использование современных комплексных систем очистки позволит удалять микроэлементы антропогенного происхождения, возбудители заболеваний и охватывать технологические этапы окисления, адсорбции, фильтрации, дезинфекции и мембранной очистки [3].

Каждая стадия очистки стоков имеет своё специальное оборудование, однако в настоящее время существуют конструкции, включающие в себя комплект всего необходимого, чтобы обеспечить современные методы очистки сточных вод. Станции очистки хозяйственно-бытовых сточных вод типа «ПВО-ТВ» представляют собой стальную цилиндрическую емкость, разделённую перегородками на секции:

- аэротенк;
- биореактор аэробный;
- денитрификатор;
- вторичный отстойник;
- третичный отстойник.

Сточные воды поступают в денитрификатор, куда рециркулируется эрлифтом из аэротенка также иловая смесь. В денитрификаторе стоки перемешиваются воздухом (использование стояков, в которых открыт нижний конец, исключает растворение воздуха в воде). После стоки поступают в аэротенк, где смешиваются с активным илом, который эрлифтом возвращается из вторичного отстойника. Через загрузку в нижнюю часть аэротенка подаётся воздух по аэраторам. На загрузке образуется специфическая биоплёнка из микроорганизмов, которая сорбирует и окисляет загрязнения вместе с активным илом. В конце стоки попадают в третичный отстойник [3].

Предлагаемая система очистки достигает эффективности очистки промышленных сточных вод на рыбоперерабатывающем предприятии в отношении основных загрязняющих компонентов, а также позволяет обеспечивать надлежащее качество сточных вод.

Таким образом, используя современное оборудование и высокоэффективные реагенты, можно добиться высокого качества очистки даже сточных вод, высококонцентрированных в органических соединениях, физико-химическими и электрохимическими методами.

### Список использованной литературы

1. Бродский А.К. Общая экология: учебник для студентов вузов. – М.: Академия, 2006. – 256 с.
2. Капранова Л.Д. Экология и проблемы большого города. – М.: ИНИОН, 2009. – 437 с.
3. Соколов М.П. Очистка сточных вод: учеб. пособие. – М.: КамПИ, 2005. – 55 с.
4. Карманов А.П., Полина И.Н. Технология очистки сточных вод: учеб. пособие. – М.; Сыктывкар, 2005. – 68 с.
5. Мацнев А.И. Очистка сточных вод флотацией. – Киев: Будівельник, 1976. – 144 с.

D.E. Goruleva

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF WASTE WATER TREATMENT AND WAYS OF THEIR SOLUTION (ON THE EXAMPLE OF YUZH MORRYBLOT JSC)

*In the given article ecological problems of sewage treatment facilities of «Yuzhmorrybflot» JSC are considered, the analysis of existing system of sewage treatment of the enterprise is carried out, and also the new way of the decision of these problems is presented.*

**Сведения об авторе:** Горuleва Дарья Евгеньевна, гр. ТОМ-112, e-mail: rockbell98@gmail.com

А.А. Гурко  
Научный руководитель – Т.И. Ткаченко, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МОЙКИ ТАРЫ НА ПИЩЕВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

*Проанализированы проблемы, возникающие в процессе мойки тары на пищевых предприятиях. Предложены возможные способы модернизации таро-моечных машин, позволяющие снизить как прямые издержки на механическую мойку, так и косвенные издержки из-за простоев производства, а также улучшить экологические показатели.*

В настоящее время, одно из основных требований, предъявляемых к санитарной обработке пищевых предприятий – это требования к экологическим показателям. Из года в год растут требования к экологическим показателям, связанные с загрязнением окружающей среды. Так как предприятия пищевой промышленности осуществляют большой забор воды для своих нужд, то сточные воды имеют высокую степень загрязнённости. Сточные воды предприятий имеют в основном органические загрязнения – жиры или белковые соединения, что является следствием несоблюдения санитарной обработки на пищевых предприятиях.

Одним из наиболее эффективных средств воздействия на рабочий процесс санитарной обработки предприятий является совершенствование процесса мойки тары, так как для данного процесса осуществляется большой забор воды на производстве. Невозможность проведения эффективной мойки тары приводит к серьезным последствиям загрязнения окружающей среды, а также влияет на качество готовой продукции. Улучшение этих требований возможно только при внедрении мероприятий, улучшающих качество рабочего процесса.

Мойка тары осуществляется ручным или механическим способом. При ручной мойке необходимо уделять большое внимание здоровью сотрудников и соблюдению техники безопасности при мойке, применяя только слабые и относительно холодные растворы моющих и дезинфицирующих средств, что не способствует обеспечению санитарно-гигиенических требований.

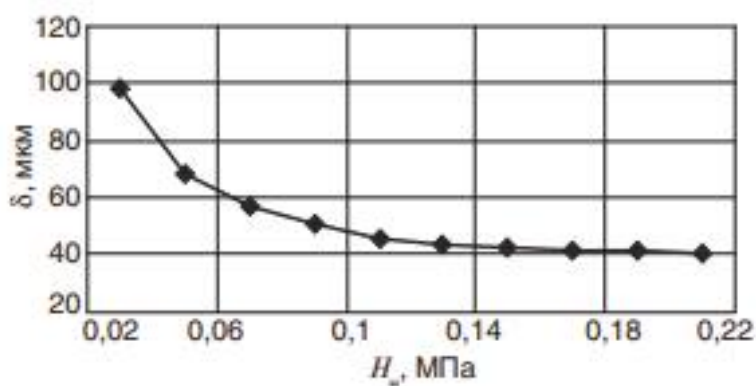
Механическая мойка представляет собой способ автоматической мойки без разборки или открывания таро моечной машины и при котором полностью исключается ручной труд.

Механическая мойка состоит из следующих операций: приемки, мойки, дезинфекции и разгрузки тары. Одна из основных операций является мойка. На пищевом предприятии данная операция осуществляется с помощью таро моечных машин. Главным и проблемным местом в таро моечных машинах являются форсунки. От их работы в значительной степени зависят такие параметры процесса мойки, как давление впрыскивания, продолжительность мойки, расход воды и расход моющего средства. Как известно, «чаще всего, удаление загрязнений с тары струей жидкости (воды), происходит недостаточно качественно. В месте контакта струи с поверхностью, ввиду размывающего характера струи под действием касательных напряжений, между потоком движущихся в радиальном направлении частиц жидкости и поверхностью тары образуется практически неподвижный объем жидкости коноидальной формы. Не принимая участия в общем движении остальной струи, частицы жидкости в коноидальном объеме находятся в сравнительно медленном водоворотном движении, т.е. скорость движения в нем настолько мала, что жидкость не оказывает очищающего эффекта. В месте контакта струя изменяет направление и, следовательно, неизбежна потеря скорости. При дальнейшем движении по плоскости водяной поток перемещается с меньшей скоростью не прямо по поверхности, а по пограничной зоне, представляющей собой тончайший слой, наличие которого обусловлено вязкостью жидкости и силами взаимодействия между ее молекулами и поверхностью.

В то же время пограничный слой является своеобразной прокладкой между движущейся струей и загрязненной поверхностью, препятствуя соприкосновению высокоскоростного потока жидкости с очищаемой поверхностью.

Пограничная зона, так же, как и коноидальный объем, являясь мертвой зоной, не принимает участия в очищающем действии. Это не способствует эффективному удалению имеющихся загрязнений. Всегда остаются мелкие (до 30 мкм) частицы загрязнений, которые удерживаются в тонкой жидкостной пленке и при ее высыхании оставляют на поверхности матовый (серый) налет и пятна.

Для разрыва пограничной зоны необходимо, чтобы струя жидкости непрерывно меняла свое направление, так как ускорение частицам загрязнения, параллельное поверхности тары, может придать только переменный вектор скорости (применение пульсирующих или двухфазовых струй, вращающихся форсунок, а также механического воздействия в процессе очистки). При прочих равных условиях повышение давления эффективно уменьшает толщину пограничной зоны только лишь до определенного предела. Дальнейшее увеличение давления не приводит к повышению качества очистки (рисунок) [2].



Влияние напора струи жидкости на толщину пограничного слоя

Энергоемкость струи по мере роста напора сначала интенсивно растет, потом рост замедляется и затем стабилизируется. Тем самым увеличивать напор струи не имеет смысла.

Для достижения наилучших показателей процесса мойки необходима модернизация форсунок на моечной машине. Форсунки на таро моечных машинах устанавливаются или стационарные распылительные, или вращающиеся струйные. Но на большинстве моечных машин установлены стационарные распылительные форсунки. Это объясняется низкими затратами на техническое обслуживание, дешевизной и простотой монтажа форсунок.

При этом основными недостатками стационарных распылительных форсунок являются:

- относительно высокие затраты на монтаж соединений в резервуаре, особенно в случае нескольких моющих головок, требующих повышенного расхода воды и/или концентрации химикатов, а также увеличения продолжительности цикла мойки для обеспечения требуемого эффекта;

- отсутствие способности к самоочищению наружной поверхности головок, что приводит к засорению отверстий форсунок и как следствие накопления внутри ее твердых частиц, что приводит к образованию не промываемых зон на таре;

- неспособность удалять биопленки и патогенные бактерии;

- недостаточная гибкость относительно различных типов, удаляемых загрязнений;

Вращающиеся струйные форсунки, чаще всего не предусматривают в моечных машинах, из-за экономической рентабельности машин. Но у вращающихся струйных форсунок есть преимущества, перед стационарными распылительными:

- относительно небольшие затраты на монтаж, поскольку низкий расход позволяет применять более дешевые трубы и клапаны;

- снижение продолжительности мойки и увеличение производственного цикла;



- снижение общих эксплуатационных затрат при относительно небольших водо- и энергопотреблении, а также расходе моющих средств:
- снижение общей нагрузки на механическую установку;
- меньшее содержание остаточных отложений, загрязняющих моющий раствор;
- более эффективная мойка, позволяющая обеспечить соблюдение жестких санитарно-гигиенических стандартов и повысить качество выпускаемой продукции;
- полная зона охвата по высоте, длине и ширине тары;
- возможность контроля операций мойки;
- меньше потребность в моющих головках и, соответственно снижение затрат;

Для улучшения экономических и экологических показателей на пищевом предприятии предлагаются следующие пути решения: модернизация таро-моечной машины с помощью замены стационарных распылительных форсунок на вращающиеся струйные форсунки, а также, для разрыва пограничной зоны, применить пульсирующий эффект. В книге «СIP мойка на пищевых производствах» Тамимом А.И. описывается: «пульсирующий эффект, с помощью которого возможно достигнуть «Интервальную взрывную мойку». «Интервальная взрывная мойка» – это технология СIP-мойки при стойких загрязнениях, использующая меньше воды и моющего средства, чем традиционные способы мойки емкостей. На первом этапе СIP-мойки на стенки емкости периодически (с интервалами) за короткое время равномерно наносится тонкий слой активного моющего средства.

Это позволяет избежать обычной стадии ополаскивания, которая имеет место во всех стандартных процессах моек. За счет нанесения моющего средства на сухое загрязнение, средство более эффективно входит в загрязнение, которое действует как сухая губка, быстро абсорбируя моющую жидкость. При нанесении моющего средства на предварительно увлажненное загрязнение (если используется стадия предварительного ополаскивания), загрязнение ведет себя как мокрая губка.

Каждый импульсное воздействие моющей жидкости на загрязнение происходит с перерывами, чтобы жидкость могла начать воздействовать на грязь.

При помощи интервальной взрывной мойки возможно повысить механическое воздействие. Чем больше механическое воздействие моющего раствора и чем больше площадь охвата, на которую фактически действует моющий раствор, тем меньше расход как раствора, так и требуемых химикатов, и тем быстрее осуществляется мойка. Это значительно снижает как прямые издержки на механическую мойку, так и косвенные издержки из-за простоев производства, а также улучшает экологические показатели» [1].

### Список использованной литературы

1. Тамим А.И. СIP-мойка на пищевых производствах. – М.: Профессия, 2009. – 296 с.
2. Замалеев З.Х. Основы гидравлики и теплотехники / З.Х. Замалеев, В.Н. Посохин, В.М. Чефанов. – СПб.: Лань, 2014. – 352 с.

A.A. Gurko

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### MODERNIZATION OF EQUIPMENT FOR WASHING CONTAINERS IN THE FOOD INDUSTRY

*The article analyzes the problems that arise in the process of washing containers at food enterprises. Possible ways of modernizing the taro is washing machines are proposed, which allow reducing both direct costs for mechanical washing and indirect costs due to production downtime, as well as improving environmental indicators.*

**Сведения об авторе:** Гурко Анастасия Андреевна, гр. ТОМ-212, e-mail: [anastasiya.gurko@yandex.ru](mailto:anastasiya.gurko@yandex.ru)

А.С. Дей  
Научный руководитель – Е.В. Ширяева, старший преподаватель  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОТИВОВИРУСНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В РОССИИ**

*Заболеваемость COVID-19 (коронавирусом) на данный момент в Российской Федерации растет. Проанализированы системы организации антивирусной программы в России. Приведено сравнение с мерами, принятыми в Китайской Народной Республике.*

31 января в России впервые выявили зараженных новым коронавирусом 2019-nCoV. Речь идет о двух гражданах Китая. Оперативный штаб по контролю и предупреждению завоза и распространения новой коронавирусной инфекции объявил о таких мерах:

1. Проведена эвакуация россиян, находящихся в провинции Хубэй и ее столице Ухань. После эвакуации граждан поместили в карантин на 14 дней.

2. Правительство временно приостановило безвизовые туристические поездки между РФ и КНР.

3. Россия с 1 февраля ограничила авиасообщение с Китаем.

4. Россия с 3 февраля приостановила железнодорожное сообщение с Китаем.

5. Почтовые и грузоперевозки между Россией и Китаем ограничивать не планируется.

6. Граждане перемещаются между регионами РФ с условием последующего помещения на карантин.

7. ФАС и Росздравнадзор следят, чтобы не было завышения цен на противовирусные препараты.

8. Правительство РФ направляет специалистов Минздрава и Роспотребнадзора в другие страны для совместной работы в разработке вакцины.

9. Роспотребнадзор призвал ограничить участие в массовых мероприятиях для снижения риска заболеваемости.

10. До 30 апреля будут действовать ограничения на пересечение сухопутной границы, авиационное сообщение и проведение международных мероприятий.

11. С 1 марта Россия приостановила авиасообщение с Южной Кореей. Чартерные рейсы рассчитаны исключительно на доставку пассажиров домой.

12. С 1 марта в Россию временно ограничен въезд иностранных граждан из Южной Кореи.

13. С 28 февраля выдача российских виз гражданам Ирана приостановлена. Также со страной ограничено авиасообщение.

14. Россия ограничила въезд иностранных граждан на свою территорию с 18 марта по 1 мая 2020 года.

В связи с пандемией организации разрабатывают различные нормативные акты, такие как:

- Приказ о введении режима повышенной готовности в связи с угрозой распространения коронавирусной инфекции;

- Приказ об организации работы в условиях неблагоприятной эпидемиологической ситуации (изоляции из-за коронавируса COVID-19);

- примерная инструкция по профилактике новой коронавирусной инфекции;

- Приказ о вынужденном простое из-за коронавируса COVID-19;

- Дополнительное соглашение о переводе на дистанционную работу во время карантина из-за коронавируса COVID-19;

- Образец заявления о переходе на дистанционную (удаленную) работу в связи с коронавирусом COVID-19;

- Приказ о временном переводе работников на дистанционную работу в связи с коронавирусом COVID-19;

- Письмо арендодателю о предоставлении отсрочки по арендной плате в связи с пандемией коронавируса COVID-19;

- Справка о необходимости присутствия на работе и проезда к месту работы в период действия режима нерабочих дней (в связи с распространением коронавирусной инфекции COVID-2019);

- Приказ о формировании групп сотрудников на период продолжения работы в условиях действующих ограничений, связанных с распространением коронавируса (COVID-19);

- Образец заявления на отпуск без сохранения заработной платы в период изоляции из-за коронавируса COVID-19;

- Образец заявления на перенос ежегодного отпуска по графику отпусков в связи с коронавирусом COVID-19.

В связи с пандемией в настоящее время правоохранители ссылаются на Кодекс об административных нарушениях Российской Федерации, статья 6.3 «Нарушение законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения».

Согласно КоАП РФ «нарушение законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, выразившееся в нарушении действующих санитарных правил и гигиенических нормативов, невыполнении санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий, влечет предупреждение или наложение административного штрафа на граждан в размере от ста до пятисот рублей; на должностных лиц - от пятисот до одной тысячи рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от пятисот до одной тысячи рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток; на юридических лиц - от десяти тысяч до двадцати тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток».

«Те же действия (бездействие), совершенные в период режима чрезвычайной ситуации или при возникновении угрозы распространения заболевания, представляющего опасность для окружающих, либо в период осуществления на соответствующей территории ограничительных мероприятий (карантина), либо невыполнение в установленный срок выданного в указанные периоды законного предписания (постановления) или требования органа (должностного лица), осуществляющего федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор, о проведении санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий влекут наложение административного штрафа на граждан в размере от пятнадцати тысяч до сорока тысяч рублей; на должностных лиц - от пятидесяти тысяч до ста пятидесяти тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от пятидесяти тысяч до ста пятидесяти тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток; на юридических лиц - от двухсот тысяч до пятисот тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток».

Действия (бездействие), предусмотренные частью 2 статьи 6.3 КоАП РФ, «повлекшие причинение вреда здоровью человека или смерть человека, если эти действия (бездействие) не содержат уголовно наказуемого деяния, влекут наложение административного штрафа на граждан в размере от ста пятидесяти тысяч до трехсот тысяч рублей; на должностных лиц - от трехсот тысяч до пятисот тысяч рублей или дисквалификацию на срок от одного года до трех лет; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от пятисот тысяч до одного миллиона рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток; на юридических лиц - от пятисот тысяч до одного миллиона рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток».



Рисунок 1 – График развития заболеваний [5]

Текущая ситуация по заболевшим в России коронавирусом на 15 апреля 2020 такая: количество заболевших: 24490 (+ 3388 прибавилось за сутки); количество умерших: 198 (+ 28 прибавилось за сутки); количество выздоровлений: 1986 (+ 292 прибавилось за сутки); проведено исследований на коронавирус: 1520000 (+ 91100 за сутки).

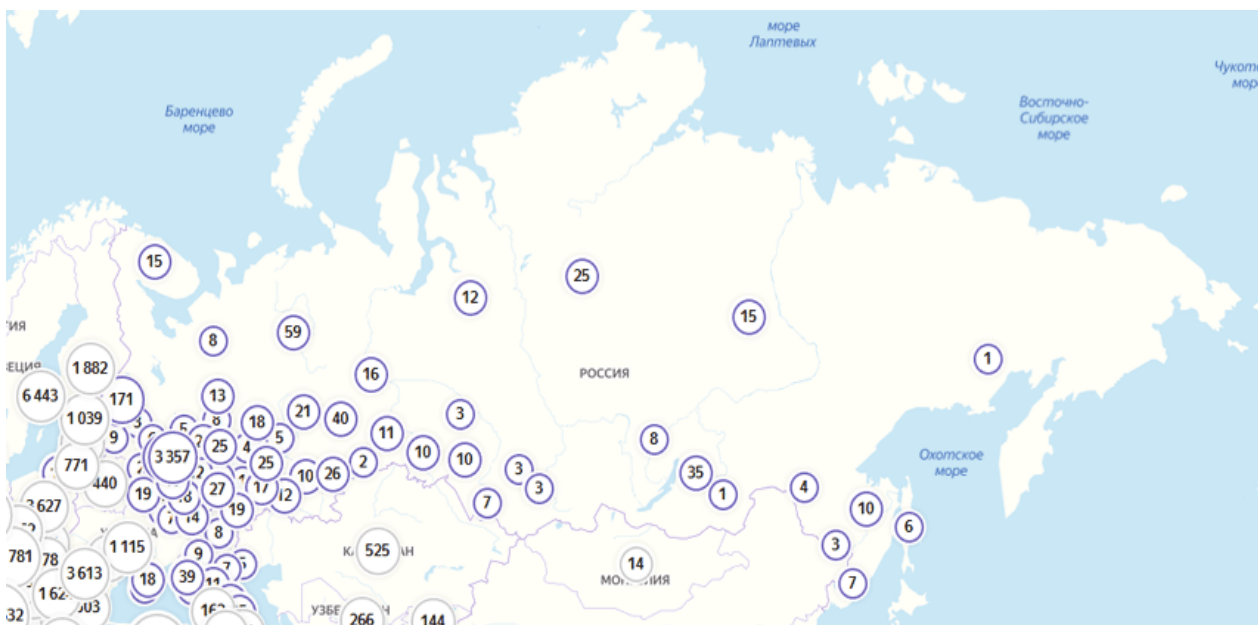


Рисунок 2 – Количество зараженных по субъектам РФ на 16.04.2020 г. [5]

Статистика заболеваний в России показывает, что число заболевших продолжает расти и по сей день. В связи с этим хотелось бы проанализировать организацию антивирусных мер Китая, где болезнь уже практически побеждена.

Учитывая опыт КНР, в России необходимо применять лучшее из антивирусной работы Китая. Вот 20 фактов о борьбе с коронавирусом в Китае:

1. Некоторые гостиницы использовали роботов-разносчиков, тем самым полностью исключили контакт с проживающими на карантине.
2. Появились дроны слежения за нарушителями режима ношения масок. Дроны нависали над нарушителем и просили надеть маску.

3. Усовершенствована система слежения камер с распознаванием лиц без масок и даже через маски.

4. Врачи, работавшие в Ухане, получили денежную награду в размере 10.000 юаней (100.000 рублей), а также возможность бесплатного входа в любые туристические объекты по всему Китаю в течение года.

5. Бесплатное лечение коронавируса для иностранцев и китайцев, хотя в Китае и не существует бесплатной медицины.

6. В Ухане за неделю построили одну мобильную больницу, а вторую – за две недели. Сейчас больницы разбирают.

7. 12-миллионный город Ухань закрыли, когда в городе было 400-600 заболевших.

8. На карантин посажено 1,4 млрд человек. Срочно запущено производство дезинфекторов и масок.

9. Бесперебойная доставка продуктов в магазины.

10. Усилен контроль за соц. сетями. За распространение ложной информации в мессенджерах о распространении вируса – штраф и уголовная ответственность.

11. Организована кампания помощи странам, поражённым заболеванием. В настоящее время отправляется гуманитарная помощь и команды врачей в Иран, Пакистан, Италию, Ирак и Россию.

12. Китайский народ сплотился, организована взаимопомощь. Водители-добровольцы развозили между городами медикаменты. Жители городов покупали маски и передавали в полицейские участки и больницы.

13. Крупные компании Китая Midea и Haier обеспечили мобильные больницы телевизорами, кондиционерами, водонагревателями и прочими бытовыми приборами.

14. Сервис доставки повысил качество своей работы. Во время карантина Мейтуан доставляли одним заказом: лекарства, продукты с рынка, напитки, сигареты.

15. Введен запрет на продажу жаропонижающих лекарств и лекарств от кашля. Аптекарки записывали данные человека и отправляли домой ждать врача.

16. По всей территории большой страны закрылись школы, сады, торговые центры, рестораны, кафе. Работали только аптеки и магазины. На время карантина общественный транспорт ходил ограниченным количеством рейсов.

17. Из оборота исключены бумажные деньги, оплата только бесконтактная.

18. Оказана государственная поддержка населению. Владельцев частного бизнеса обязали сохранить зарплаты. Госслужащие получали зарплаты из госбюджета. Малый и средний бизнес поддерживали выплатами в размере декларируемой прибыли. Введены налоговые льготы. Отменена аренда на январь-февраль-март за коммерческие помещения, апрель – половина стоимости аренды. Рекомендовано владельцам квартир не взимать плату с квартиросъемщиков за эти же месяцы. Многие хозяева квартир пошли на уступки.

19. Перемещение внутри страны по провинциям только через 14-дневный карантин. Изначально карантин был бесплатным. После потока заражённых из других стран китайцы ввели платный карантин и лечение.

20. Введен карантин внутри жилых комплексов. Жильцы получали талоны на выход: один человек раз в 2-3 дня в магазин на 2 часа. Вход в жилой комплекс только жильцам. Гости, родственники, курьеры не допускались. В марте разрешили вход по коду здоровья. Код здоровья – это программа регистрации и отслеживания контакта с заражённым. Сканируешь код, и он показывает все перемещения. Одновременно видно, были ли выявлены в том же помещении заражённые.

Такие меры помогли Китаю остановить рост заражённых на отметке около 82.000 человек. И основная причина – не страх населения перед уголовной ответственностью при несоблюдении правил карантина, а осознанность и дисциплина китайского народа. Китайцы трезво оценили опасность ситуации.

Перед тем, как сделать вывод, хотелось бы рассмотреть возможные **правовые режимы**, не считая повседневного:

1. Режим повышенной готовности к ЧС. Это режим мобилизации экстренных служб и ответственных лиц. Его вводят, если есть угроза чрезвычайной ситуации. Ограничивать права и свободы людей при таком режиме нельзя. Ввести такой режим может президент, региональные и местные власти, а также специальная правительственная комиссия под руководством главы МЧС.

2. Режим ЧС (чрезвычайной ситуации). Его вводят в случае бедствий. Но этот режим тоже не позволяет ограничить право на передвижение людей. Ввести такой режим тоже могут те же люди: президент, региональные власти, местные власти и комиссия правительства по ЧС. Сейчас на рассмотрении находится законопроект, который позволит ввести режим чрезвычайной ситуации и повышенной готовности самому правительству, а не комиссии.

3. Режим ЧП (чрезвычайного положения). Его вводят либо в случае крупных бедствий и катастроф, в том числе эпидемий, либо в случае «насильственного изменения конституционного строя», то есть вооружённых мятежей, массовых беспорядков и так далее. Именно режим чрезвычайного положения позволяет существенно ограничить права и свободы граждан, например, запретить им передвигаться по улицам. Режим ЧП вводит Президент и утверждают сенаторы.

4. Режим Военного положения предусматривается отдельными регламентами.

Комендантский час – это мера, которая может вводиться в случае наступления чрезвычайного или военного положений, а в мирное время может действовать только в отношении детей и подростков. Например, можно запретить школьникам гулять по ночам.

Карантин – это не режим, а набор «ограничительных мероприятий», которые обычно вводятся на основании предписания главного санитарного врача.

Как мы видим, в Китае меры были жестче, и это способствовало положительному результату по борьбе с болезнью. Как известно, в РФ введен карантин по регионам, и это означает, что карантин обязателен к исполнению заразившимся или прибывшим из зоны риска, а остальных граждан определяют как самоизолировавшихся, Самоизоляция в этом случае рекомендована, но не обязательна, и это приносит свои проблемы, из-за которых растет риск заболеваемости среди граждан, потому что люди вынуждены выходить на улицу, так как не объявлен режим ЧС.

### Список использованной литературы

1. <http://www.consultant.ru/document>
2. <https://studopedia.ru>
3. <https://tass.ru/obschestvo>
4. <https://studbooks.net>
5. <https://infotables.ru/meditsina>

A.S. Dei

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### ORGANIZATION OF ANTIVIRUS EVENTS IN RUSSIA

*Covid-19 (coronavirus) is currently growing in the Russian Federation. The article analyzes the system of organizing an antiviral program in Russia. A comparison is made with the measures taken in the People's Republic of China.*

**Сведения об авторе:** Дей Александр Сергеевич, гр. СВс-412, e-mail: deha1998@mail.ru

Д.Е. Дикарев  
Научный руководитель – Т.И. Ткаченко, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **ОПАСНОСТЬ КАНЦЕРОГЕННЫХ СОЕДИНЕНИЙ В КОПЧЕНОЙ ПРОДУКЦИИ И СПОСОБЫ ЕЕ СНИЖЕНИЯ**

*Рассмотрены потенциально опасные канцерогенные соединения, которые являются фактором риска для жизни человека. Приведены исследования содержания канцерогенов. Рассмотрены способы снижения концентрации канцерогенных веществ в продуктах питания.*

В настоящее время практически во всех странах мирового сообщества наблюдается непрерывный рост вовлечения природных ресурсов в техногенную деятельность, что приводит к повышенному содержанию различных химических соединений в атмосферном воздухе, воде, продуктах питания и почве. Один из основных факторов риска для жизни человека приходится на пищевые изделия, опасные в своем эпидемиологическом отношении, они могут вызвать пищевое отравление, инфекционные заболевания или стать причиной онкологических патологий.

В группу потенциально опасных входит производство копченых пищевых продуктов в случае использования традиционного дымового копчения. В коптильном дыме, коптильных препаратах и различных копченых продуктах содержатся приоритетные канцерогенные соединения типа полициклических ароматических углеводородов и нитрозосоединениям [1].

Последние исследования показывают, что «при любом поступлении в организм человека нитрозосоединения происходит обширное канцерогенное действие что в последствии служит возникновению онкологических опухолей. Многие нитрозосоединения обладают сильным мутагенным и общетоксическим действием, они широко распространены в окружающей среде и встречаются в том числе в продуктах питания» [2].

Нитрозосоединения имеют определенное значение в развитии канцерогенеза у человека. нитрозосоединения достаточно стабильны в окружающей среде и способны циркулировать в различных объектах на протяжении длительного времени, загрязняя их, и позволяя образовываться в самих объектах в результате нитрозирования.

К обширному классу нитрозосоединений относятся канцерогенные летучие нитрозамины, согласно оценке экспертов МАИР «многие летучие нитроамины включены в ряд химических веществ с возможным канцерогенным действием на человека, вызывая у человека заболевания печени, которые расцениваются как предопухолевые» [3].

Нитроамины образуются в мясных продуктах, в которых полуфабрикат обрабатываются коптильным дымом, что и ускоряет реакцию нитрозирования [4]. Наличие в коптильном дыме азотсодержащих соединений способствует образованию нитрозаминов, в связи с чем копченые продукты содержат более высокое количество нитрозаминов, чем продукты, которые не обрабатывались коптильным дымом [5].

Оксиды азота коптильного дыма ускоряют накопление нитрозаминов в продукции. Количество нитрозопиперидина в копченых продуктах, приготовленных с избытком специй, резко увеличивается, достигая в отдельных образцах до 1600 мкг/кг [1].

В свежем, свежемороженом и вареном мясе содержание нитрозаминов находилось в подавляющем большинстве образцов ниже нормативного ограничения и только в отдельных экземплярах суммарная концентрация N-нитрозодиметиламина (НДМА) и N-нитрозодоизетиламин (НДЭА) достигала до 5 мкг/кг, а в вареных колбасах - до 10 мкг/кг. Нитроамины обнаруживаются часто в различных видах бекона, копченых колбасах, сосисках,

свинокопченостях и консервах, а максимальные концентрации НДМА, НДЭА, нитрозодибутиламина, нитрозопирролидина и нитрозопиперидина составляют соответственно 84, 16, 4, 207 и 50 мкг/кг.

В рамках НИИ питания РАМН осуществлялось исследование содержания нитрозаминов часто встречающихся в пищевых продуктах летучих нитрозаминов, и по его результатам «НДМА был обнаружен во всех 89 образцах, НДЭА в 70, а нитрозодибутиламин и нитрозопиперидин соответственно в 10 и 36 объектах исследования. Общее содержание нитрозаминов в колбасных изделиях сравнительно невелико. Например, в вареных колбасах количество НДМА колеблется от 0,1 до 3,2 мкг/кг, концентрация НДЭА несколько ниже, а наличие нитрозодибутиламина подтверждено только в единичных случаях. В отдельных образцах чайной колбасы наблюдалось довольно высокое (до 6 мкг/кг) содержание нитрозопиперидина, что может быть связано с большим числом добавок, используемых при ее изготовлении» [6].

По содержанию нитрозаминов копченые колбасы существенно не отличались от вареных, однако частота обнаружения нитрозодибутиламина, а также общий уровень НДЭА были более высокими. В сосисках обнаружено наибольшее количество нитрозаминов, в некоторых образцах нитрозаминов в сумме составляли немного более 10 мкг/кг. Такое происходит из-за большой площади продукта, подвергаемого воздействию внешней среды при технологической обработке, в частности, обработке дымом в процессе обжарки.

В большинстве вареных колбас найдено сравнительно невысокое количество НДМА и еще более низкое содержание НДЭА и нитрозопиперидина, причем нитроамины обнаруживаются примерно в 33 % образцов. Также в рамках НИИ питания РАМН «в половине исследуемых объектов и в более высокой концентрации нитроаминов обнаружены в сосисках, сардельках и копченых колбасах, а максимальное количество нитрозопиперидина обнаружено в свиной домашней колбасе, что, возможно, связано с применением большого количества специй» [6].

На достаточно низком уровне находится содержание нитроаминов в мясе и не превышает 1,3 мкг/кг, а, например, в вареных колбасах концентрация НДМА достигает 18,3 мкг/кг, а НДЭА – 20,5 мкг/кг. Содержание нитроаминов ниже, наблюдалось в полукопченых, варено-копченых и сырокопченых колбасах из свинины и значительно ниже их концентрация была в мясных консервах.

В отечественных продуктах, за исключением окорока, не найден нитрозопирролидин, широко выявляемый в большинстве зарубежных солено-копченых продуктов. Относительно других нитроаминов перечень данных соединений, найденных в российских и иностранных продуктах, аналогичен, причем в отечественных продуктах концентрация НДМА также превышает концентрацию НДЭА. Содержание НДМА и нитрозопиперидина не коррелируют, однако при отсутствии НДМА в продукте, как правило, другие нитроамины также не обнаруживаются.

Все это указывает на необходимость снижения канцерогенного воздействия. Существуют исследования, направленные на уменьшение дозы нитритов, а иногда и полное их исключение в производстве колбасных изделий и копченостей из свинины. Сокращение нитрита, вместо применявшейся ранее максимально допустимой дозы 150 мг/кг в настоящее время используют дозы 50 и 75 мг/кг. Эти дозы рекомендованы на основании результатов исследований по применению нитратов и нитритов в колбасном производстве. В них было изучено «влияние доз нитритов натрия 10, 30, 50, 75 и 100 мг/кг на характеристики вареных колбас. Дозы 10 и 30 мг/кг не обеспечивали удовлетворительной окраски в 100%-случаев, более высокие дозы – 50, 75 и 100 мг/кг обуславливали удовлетворительную окраску, улучшающуюся с увеличением количества нитрита. При добавлении в фарш, содержащий нитрит натрия в количестве 30, 50, 75 и 100 мг/кг, аскорбината натрия интенсивность и устойчивость окраски готового продукта повышались, а количество остаточного нитрита снижалось» [7].



Аскорбиновая кислота и ее соли являются классическими ингибиторами, подавляющие при посоле образование нитрозаминов, они также могут применяться в составе нитритных посолочных смесей в количествах 550-5500 мг/кг, но не обладают таким выраженным консервирующим действием, как нитрит натрия. Введение ацетальных и катальных производных аскорбиновой кислоты этих соединений (в количествах от 100 до 1000 мг/кг в зависимости от структуры) в посолочную смесь или мясо перед термической обработкой существенно ограничивает образование нитрозаминов в готовой продукции. Рекомендовано применение некоторых ароматических первичных или вторичных аминов во время кулинарной обработки мяса с использованием нитрита с целью снижения уровня или исключения в нем нитрозаминов [8].

Снижение уровня содержания нитрозаминов в копченых продуктах может быть достигнуто с помощью уменьшения концентрации окислов азота в дымовоздушной смеси снижением температуры образования дыма и совершенствования процесса копчения, например, замены коптильного дыма, содержащего нитрозирующие агенты, коптильными препаратами [9].

В процессе термической обработки происходит удаление части нитрозаминов из пищевых продуктов, в частности, при определенных условиях варки, что необходимо учитывать при совершенствовании технологии изготовления некоторых продуктов [10].

Большое количество ингредиентов содержится в пищевых продуктах, при определенных условиях они блокируют реакцию нитрозирования, предотвращая образование или снижая концентрацию нитрозаминов. К их числу относятся некоторые витамины, пищевые добавки, природные вещества, выделяемые из пищевых растений, и некоторые другие компоненты.

Способность взаимодействовать с нитритом натрия витаминов, аминокислот, пищевых добавок и других ингредиентов, как правило, приводит к подавлению реакции нитрозирования, однако последняя наблюдалась не всегда. Например, витамин А и другие витамины окисляются нитритами, но их нельзя считать ингибиторами нитрозирования.

Подавляют образование НДМА пищевые добавки, вступая в реакцию с нитритами. В частности, метионин ингибирует синтез НДЭА на 90 %, глутатион на 98,7 %, а цистеин на 99 % при рН 3,5. Однако при рН 5,5 метионин не задерживает нитрозирование, а эффект действия двух других аминокислот значительно меньше [8].

Природные фенольные соединения также активно блокируют реакцию нитрозирования, под влиянием нитрозирующих агентов они окисляются в хиноны, которые способны превращаться в окись азота. Путь превращения связан с блокированием синтеза нитрозо соединений. Фенолы, взаимодействуя с нитритом, могут нитрозироваться до нитрозофенолов, образуя активные нитрозо соединения нитрозохиноноксиды.

Человек всегда подвергается одновременному действию нескольких вредных факторов, в повседневной жизни и производственных условиях, а эффект такого комбинированного воздействия соединений различной природы зависит от дозы воздействующих агентов и может быть мутагенным, канцерогенным, токсическим, тератогенным и т.п. [11].

Ещё один способ снижения опасных веществ в выборе другого метода копчения с применением коптильной жидкости, бездымное копчение. Коптильные жидкости представляют собой растворы коптильных компонентов, готовые к употреблению.

Широкое применение находят натуральные коптильные препараты для поверхностной обработки большого числа пищевых продуктов. В процессе их приготовления наблюдается заметное снижение содержания канцерогенных веществ. Экологически обоснованным также является электрокопчение, принцип действия основан на ионизации частиц коптильного дыма и осаждении заряженных частиц в электрическом поле высокого напряжения на поверхность продукта [12].

Практически во всех пищевых продуктах присутствуют канцерогенные соединения, в изделиях из мяса и рыбы их концентрация может достигать существенных значений, особенно после таких технологических операций, как копчение. Такая экологическая пробле-

ма требует внимания и должного жесточкого контроля. Следует сократить копчение дымовоздушной смесью, а, следовательно, уменьшить содержание канцерогенных соединений в готовых изделиях.

### Список использованной литературы

1. Дикун П.П., Романова Л.Е., Шендрикова И.А., Костенко Л.Д. Содержание N-нитрозаминов в рыбе и в некоторых видах рыбных консервов // Рыбное хозяйство. – 1980. – № 8. – С. 69-73.
2. Рубенчик Б.Л. Образование канцерогенов из соединений азота. – Киев: Наукова думка. – 1990. – 220 с.
3. Вредные химические вещества. Азотсодержащие органические соединения: справочник / под ред. Б.А. Курляндского, В.А. Филова. – Л.: Химия. – 1992. – 431 с.
4. Курко В.И. Химия копчения. – М.: Пищ. пром-сть, 1969. – 343 с.
5. Курко В.И. Основы бездымного копчения. – М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1984. – 231 с.
6. Жукова Г.Ф. Содержание N-нитрозаминов в отечественных пищевых продуктах // Вопросы питания. – 1988. – № 6. – С. 54-59.
7. Ким И.Н., Ким Г.Н. Современное эколого-гигиеническое состояние копильного производства // ВИНТИ. Сер. «Экологическая экспертиза». – 2000. – Вып. 5. – С. 2-68.
8. Ким И.Н., Ким Г.Н. Эколого-гигиенические аспекты производства копченой рыбной продукции // ВНИЭРХ. Сер. «Обработка рыбы и морепродуктов». – 1998. – Вып. 1(1). – 32 с.
9. Мезенова О.Я. Производство копченых пищевых продуктов / О.Я. Мезенова, И.Н., Ким, С.А. Бредихин. – М.: Колос. – 2001. – 208 с.
10. Жаринов А.И. Основы современной теории переработки мяса. – М.: Протеин технолоджиз Интернэшл. – 1994. – 154 с.
11. Канцерогенные вещества: справочник / пер. с англ. А.Ф. Карамышевой; под ред. В.С. Турусова. – М.: Медицина, 1987. – 336 с.
12. Ким И.Н. Эколого-технологические аспекты копчения пищевых изделий. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2004. – 204 с.

D.E. Dikarev

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### HAZARDS OF CARCINOGENIC COMPOUNDS IN SMOKED PRODUCTS AND METHODS FOR REDUCING IT

*The article discusses potentially dangerous carcinogenic compounds that pose a risk to human life. Studies of the content of carcinogenic substances in food are presented.*

**Сведения об авторе:** Дикарев Данила Евгеньевич, гр. ТОМ-112, e-mail: waric321@mail.ru

М.Е. Журавлева  
Научный руководитель – Т.И. Ткаченко, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АКТИВАЦИИ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ДРОЖЖЕЙ РОДА *SACCHAROMYCES CEREVISIA* В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

*Рассмотрена эффективность известных способов активации хлебопекарных дрожжей рода *Saccharomyces cerevisia* в производственных условиях. Для устранения технологических несовершенств ферментатора, в котором осуществляется процесс активации дрожжей предлагается дополнительно установить в конструкции ферментатора механические лопастные мешалки. Данное техническое решение позволит создать более активное перемешивание среды при выращивании дрожжевой культуры, а, следовательно, снизить риск перекармливания дрожжевой культуры и окажет положительное влияние на качество конечного продукта.*

Живая дрожжевая культура (дрожжевое молоко) – это водная суспензия дрожжевых клеток *Saccharomyces cerevisiae*, полученная в результате размножения их в культуральной среде, предназначенная для использования в хлебопекарных производствах [1].

Под понятием активации хлебопекарных дрожжей рода *Saccharomyces cerevisiae*, как правило, имеется в виду технологический процесс культивирования (размножения) дрожжевой клетки, когда в заведомо созданных благоприятных для размножения условиях из небольшого количества клеток жидких дрожжей путем постепенного засева в питательную среду и ряда технологических последовательных операций на выходе получают большее количество дрожжевых клеток, используемых в хлебопекарной отрасли. При культивировании жидких сред важным критерием помимо стерилизации всех взаимодействующих с ней питательных компонентов является полное соблюдение и контроль взаимодействия технологического оборудования на приготовление живой дрожжевой культуры на каждом этапе изготовления, так как качество готового дрожжевого молока напрямую зависит от устройства и оснащения используемого оборудования в линии производства.

В комплексных производственных операциях при культивировании живой дрожжевой клетки с использованием оборудования происходят естественные физико-химические процессы: осахаривание питательной заварки, питание дрожжевой культуры, набор кислотности произведенной культуры, брожение.

Технологический процесс первоначального получения хлебопекарных дрожжей на дрожжевых заводах складывается из отдельных, но взаимодействующих между собой этапов: приготовление питательной среды, выращивание дрожжей, выделение дрожжей из бражки сепарированием, формование и упаковывание дрожжей, сушка.

При поступлении дрожжевой культуры в сухом виде на хлебопекарное производство в первую очередь она подвергается технологическому входному контролю в местных лабораторных условиях, после подтверждения наличия необходимых физико-химических свойств необходимый объем культуры отдается в производство для осуществления разводочного цикла, оставшаяся часть сухой культуры оставляют на хранении.

Разводочный цикл дрожжевой культуры рода *Saccharomyces cerevisia* происходит в несколько этапов: приготовление питательной среды, охлаждение питательной среды, смешивание питания и готовых жидких дрожжей, брожение, отправка в производство. Этапы производства жидких дрожжей на производстве представлены на рис. 1.

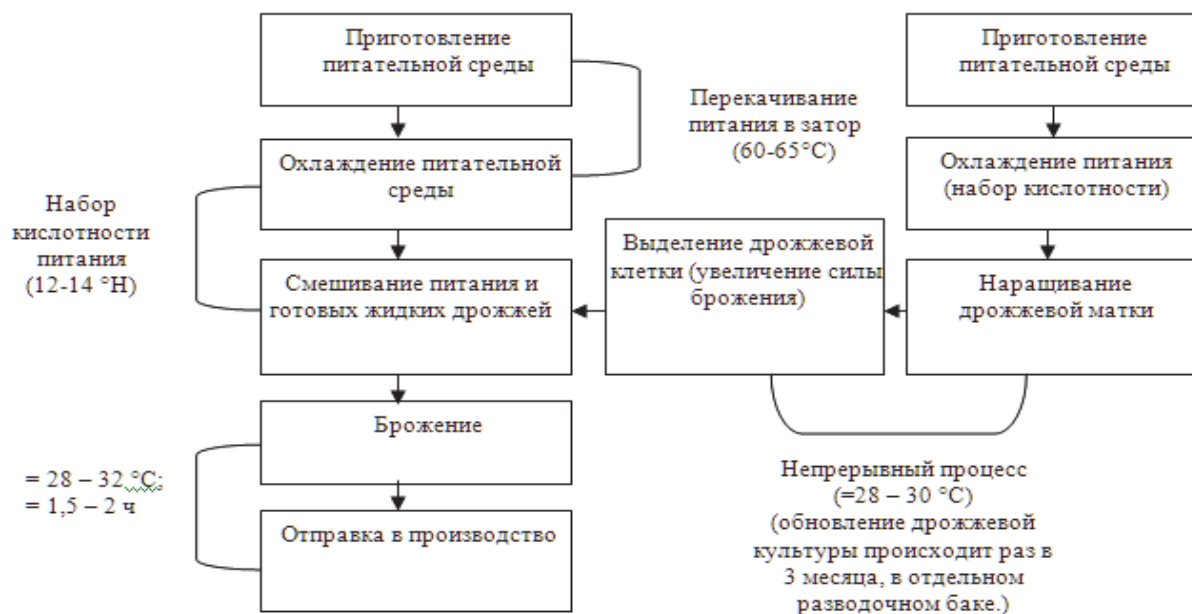


Рисунок 1 – Технологическая схема активации жидких дрожжей при производстве хлебобулочных изделий

Приготовление питательной среды является первоначальным процессом дрожжевого производства, от качества питания зависят дальнейшие физико-химические свойства дрожжевой культуры. Под питательной средой понимают заваривание обдирной муки и воды в соотношении 1:1,5. Заваривание осуществляют в специальной заварочной машине ХЗ-2М-300, путем постепенного смешивания этих компонентов при температуре воды не более 75 °С. Продолжительность осахаривания питательной заварки – 1 – 1,5 ч. Далее осахаренную заварку перекачивают в производственную емкость при постоянном перемешивании в заварочной машине. Процесс охлаждения и закисания питания в производственной емкости занимает 3,5-4 ч,  $t_H = 60-65^\circ\text{C}$ ,  $t_K = 48-52^\circ\text{C}$ , показатели кислотности – 12-14 °Н.

После накопления и остывания мучной заварки её вводят в дрожжевую культуру путем перекачивания и смешивания с водой из производственной емкости в ферментатор эрлифтного типа. Температура воды должна быть не выше 26 °С. Окончательный процесс выращивания дрожжевой культуры рода *Saccharomyces cerevisia* происходит в эрлифтном ферментаторе ЭВЦ 320-4К. Этот этап является основным в производстве хлебопекарных дрожжей. По окончании процесса выращивания, полученную дрожжевую жидкую массу отправляют в открытую, специально подготовленную емкость объемом 900 л., для дальнейшего брожения (1,5-2 ч). Когда дрожжевая культура наберет нужную кислотность и подъемную силу ее отправляют в производство [2]. Аппаратурная схема разведения и активации хлебопекарных дрожжей рода *Saccharomyces cerevisia* представлено на рис. 2.

Аппаратурная схема активации жидких дрожжей включает заварочную машину марки ХЗ-2М-300, бачок водоподготовительный Ш2-ХДИ, дозатор сыпучих компонентов Ш2-ХД2-А и чана марки РЗ-ХЧД-1400. Для активации дрожжевой культуры используется эрлифтный ферментатор ЭВЦ 320-4К с отводом биологического тепла, данный аппарат отвечает за физико-химические преобразования дрожжей, расходный чан, из которого жидкие дрожжи поступают на производство [3].

Принцип работы ферментатора ЭВЦ 320-4К заключается в том, что воздух в аппарат вводится через воздухопровод, проходящий по центру аппарата. В нижней части ферментатора воздухопровод опирается на коническое основание, образующее с днищем кольцевой зазор для выхода воздуха. В аппарате имеется система труб, через которые исходные потоки питательных веществ, воды, микроэлементов и др. вводятся в воронку, расположенную у

центра аппарата над поверхностью жидкости и соединяющуюся трубой с нижней частью ферментёра. Гашение пены осуществляется гидростатическим давлением столба эмульсии и частично – за счет циркуляции культуральной жидкости. Однако в ряде случаев имеют место выбросы пены из аппаратов, и тогда пену гасят путем подачи в аппарат органического или химического пеногасителя [3].

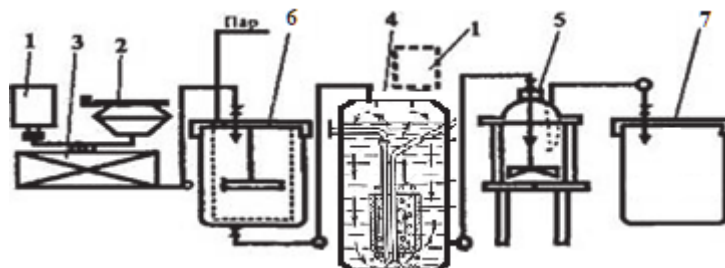


Рисунок 2 – Аппаратурно-технологическая схема разведения и активации хлебопекарных дрожжей: 1 – водоподготовительный бачок Ш2-ХДИ; 2 – дозатор сыпучих компонентов Ш2-ХД2-А; 3 – заварочная машина ХЗ-2М-300; 4 – ферментатор эрлифтного типа ЭВЦ 320-4К; 5 – насосная установка ШНК-18,5; 6 – чан РЗ-ХЧД с водяной рубашкой; 7 – производственный чан

Из недостатков рассматриваемой аппаратурно-технологической схемы для активации и разведения хлебопекарных дрожжей следует выделить принцип работы эрлифтного ферментатора ЭВЦ 320-4К (рис. 3) с отводом биологического тепла.

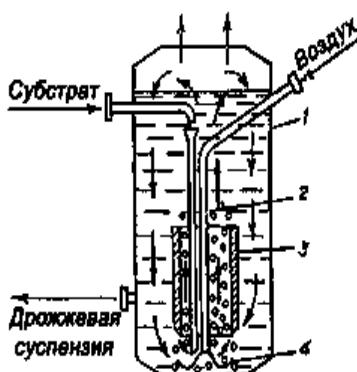


Рисунок 3 – эрлифтный ферментатор ЭВЦ 320-4К:  
1 – корпус аппарата; 2 – воздуховод; 3 – диффузор; 4 – кювета

Недостатками ферментатора ЭВЦ 320-4К являются: невозможность создания однородной аэробной среды, за счет неспособности предоставить дрожжевой культуре достаточный объем насыщения кислородом и отсутствие равномерного перемешивания, что в свою очередь приводит к неконтролируемым выбросам пенообразующих веществ среды, что в следствие приводит к сильному биологическому нагреванию и закисанию дрожжевой культуры. Этот недостаток негативно сказывается на качестве хлебобулочной продукции.

Процесс брожения дрожжевой культуры происходит в искусственных аэробных биологических условиях, важную роль в процессе жизнедеятельности дрожжевой культуры играет кислород. Соответственно, насыщение энергией дрожжевой культуры происходит с непрерывным участием кислорода в ферментаторе.

Все формы и виды ферментационных систем создаются, имея основной целью обеспечение оптимальных условий для проведения процесса. Однако, чем больше размер аппарата и объем жидкости в нем, тем сильнее проявляется в нем неравномерность перемешивания, также тепловая и диффузионная неравномерность. Всё выше перечисленное со-

здает резко различающиеся условия жизнеобеспечения клеток в различных частях аппарата. Для устранения технологических несовершенств необходима дополнительная установка в конструкцию ферментатора механических лопастных мешалок. Данное техническое решение позволит создать более активное перемешивание среды при выращивании дрожжевой культуры, а, следовательно, снизить риск перекисания дрожжевой культуры и окажет положительное влияние на качество конечного продукта [3].

### Список использованной литературы

1. Пашенко Л.П., Жаркова И.М., Куркина Н.В., Кожина Л.Л. Технологии хлебобулочных изделий: учеб. пособие для студентов вузов. М.: КолосС, 2006. – 389 с.
2. Цыганова Т.Б., Коралева И.Д. Технология хлебопекарного производства: учебник для начального профессионального образования. – М.: ПрофОбрИздат, 2002. – 432 с.
3. Луканин А.В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств: учеб. пособие. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 304 с.

M.E. Zhuravleva  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### INCREASING THE EFFICIENCY OF ACTIVATION OF BAKERY YEAST OF THE GENUS SACHAROMYCES CEREVISIA UNDER PRODUCTION CONDITIONS

*The article discusses the effectiveness of known methods of activation of baker's yeast of the genus Saccharomyces cerevisia in a production environment. To eliminate technological imperfections of the fermenter, in which the yeast activation process is carried out, it is proposed to additionally install mechanical paddle mixers in the design of the fermenter. This technical solution will allow you to create a more active mixing of the medium when growing a yeast culture, and, therefore, reduce the risk of peroxidation of the yeast culture and will have a positive impact on the quality of the final product.*

**Сведения об авторе:** Журавлева Мария Евгеньевна, гр. ТОМ-212, e-mail: [ma-sha\\_migal@mail.ru](mailto:ma-sha_migal@mail.ru)

Е.А. Заяц  
Научный руководитель – Т.И. Павлюк, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **АНАЛИЗ АКТУАЛЬНОСТИ СОЗДАНИЯ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ГРИБОВ**

*Рассмотрены вопросы необходимости создания и патентоспособности устройств для выращивания грибов, особенности правового регулирования сбора лесных пищевых ресурсов в коммерческих целях.*

В рационе современного человека большую роль занимают грибы. Грибы обладают привлекательными органолептическими характеристиками и технологическими свойствами. Их активно используют в кулинарии на профессиональном уровне и в быту [1].

В сентябре 2018 г. в Государственную Думу Комитетом Государственной думы, занимающимся природными ресурсами, земельными отношениями и собственностью, был внесен законопроект №548919-7, идеей которого является дополнение Лесного кодекса РФ статьей 20.1, устанавливающей нормы, которые с 2019 г. смогут регулировать сбор лесных пищевых ресурсов в коммерческих целях. В настоящее время законопроект всё еще находится на рассмотрении [2].

Необходимо отметить, что в зимний период исключается возможность собрать свежие грибы собственными силами в лесу, поэтому крайне важными являются установки для выращивания грибов. Для анализа и сравнения были рассмотрены следующие устройства для выращивания грибов:

1. «Устройство для выращивания культур плесневых грибов» (патент SU 212939 C12M 1/16), которое состоит из следующих основных частей: герметичной камеры с люками для загрузки и выгрузки, ряд параллельных элементов, объединенных коллекторами, образующих перемешивающее устройство, состоящих из двух спаренных перфорированных труб для подачи пара, маточной культуры, воды и воздуха, и трубы для теплообмена при помощи воды. Перемешивающий механизм гибкими шлангами соединяется с внешними механизмами. Устройство так же включает электродвигатель, клапан воздушный, вал, подшипники и эксцентрик. Отличается устройство тем, что перемешивающий механизм одновременно осуществляет дозацию маточной культуры, стерилизует, проводит воздух и охлаждает, обеспечивая компактность устройства. перемешивающий механизм представляет собой параллельные детали, соединенные гибкими шлангами. Все они представляют собой две соединенные трубы. Одна из труб перфорированная и необходима для внесения маточной культуры, вторая циркулирует воду для охлаждения.

2. «Устройство для выращивания грибов» (патент RU 191621 A01G 18/00) – это техническое решение, относящееся к устройству для выращивания грибов, представляет собой пакет с окошком. Включает в себя как минимум одну из стенок из какого-либо тонкостенного гибкого материала, из которого сформирован пакет путем соединения краев, имеющий обозначенное окно с внутренней стороны, к которому прикреплен водопроницаемый материал, заступающий за края окна с образованием кармана.

Полезная модель «пакет с окошечком» применимо к сельскому хозяйству и может использоваться для проращивания субкультур типа вешенка из внесенного в пакет субстрата и мицелия грибов.

«Устройство для выращивания культур плесневых грибов» (патент SU 212939 C12M 1/16) 1968 г. представляет сложное многокомпонентное устройство, способное изменять условия выращивания под конкретную культуру. Данное устройство актуально для экспериментального выращивания грибов в лабораториях для дальнейшей постановки на производство.

«Устройство для выращивания грибов» (патент RU 191621 A01G 18/00) 2019 г. представляет полезную модель, представляющую собой пакет с окошечком, который включает в себя как минимум одну из стенок из какого-либо тонкостенного гибкого материала, из которого сформирован пакет путем прикрепления краев друг к другу, имеющий обозначенное окошечко, с внутренней стороны к которому прикреплен водопроницаемый материал, заступающий за края окошечка с образованием кармана. Изменять условия выращивания при использовании этого устройства можно только изменяя условия окружающей среды. Такое устройство проще в использовании и подойдет для стабильного выращивания грибов.

Таким образом, разработка устройств для выращивания грибов сегодня является актуальной задачей. Исследования показали, что условия патентоспособности полезной модели (новизна, промышленная применимость) соблюдены [3].

Законопроект №548919-7 подразумевает, что после его введения повысится эффективность сбора лесных ягод и грибов (на данный момент, собирается 1,5-7 %, в зависимости от вида ресурса, по словам авторов законопроекта), что граждане будут собирать ресурсы и сдавать в специализированные пункты для дальнейшей переработки. На самом деле, для граждан такой закон, на мой взгляд, создаст дополнительные трудности. Во - первых, организация приемочных пунктов позволит установить фиксированную закупочную цену природных ресурсов, которая, вероятно, будет ниже рыночной стоимости, что приведет к потере дохода граждан. Во - вторых, доставка лесных ресурсов к пункту приема – это дополнительные денежные и временные затраты.

Использование устройств для выращивания грибов в пищевом производстве позволит обеспечить низкую себестоимость продукции, стабильное поступление сырья вне зависимости от обстановки на сырьевом рынке и повысить автономность производства за счет снижения зависимости от поставщиков.

Таким образом, принятие вышеупомянутого законопроекта №548919-7 и соответственно внесение изменений в ЛК РФ и в Закон РФ «О потребительской кооперации в Российской Федерации не исключает возможности роста актуальности создания и использования устройств для выращивания грибов. Применение устройств для выращивания грибов в личных целях обеспечит население грибами без необходимости их сбора в лесу. Использование устройств для выращивания грибов в пищевом производстве способствует достижению устойчивого успеха организации за счет снижения зависимости от поставщиков, что является целью ГОСТ Р ИСО 9004-2010. Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. Подход на основе менеджмента качества.

### Список использованной литературы

1. Бурова Л.Г. Загадочный мир грибов. – М.: Наука, 1991. – 96 с.
2. Законопроект № 548919-7 О внесении изменений в «Лесной кодекс Российской Федерации» от 04.12.2006 № 200-ФЗ и в Закон Российской Федерации «О потребительской кооперации (потребительских обществах, их союзах) в Российской Федерации» от 19.06.1992 № 3085-1.
3. Гражданский кодекс Российской Федерации. – Ч. 4 от 18.12.2006 № 230-ФЗ (ред. от 18.07.2019).

E.A. Zayatz

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### ANALYSIS OF THE RELEVANCE OF CREATING DEVICES FOR GROWING MUSHROOMS

*In this article the questions of necessity of creation and patentability of devices for cultivation of mushrooms, features of legal regulation of collection of forest food resources for commercial purposes are considered.*

**Сведения об авторе:** Заяц Евгений Александрович, гр. СТМ-112, e-mail: [www.ganya\\_nic@mail.ru](mailto:www.ganya_nic@mail.ru)



Н.А. Кабанов  
Научный руководитель – В.И. Максимова, старший преподаватель  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНТРОЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ПИЩЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

*Особое внимание уделяется возможным видам загрязнения окружающей среды, представлены общие сведения о средствах контроля и современные пути решения данной проблемы.*

В настоящее время обеспечение безопасности окружающей среды имеет большое значение для предприятий пищевой промышленности. Одним из основных факторов успешного функционирования предприятия является контроль и управление безопасностью окружающей среды. Однако на предприятиях сложилась ситуация, когда по ряду причин не уделяется должного внимания данным вопросам, что имеет ряд негативных последствий не только для окружающей среды, но и для человека.

Таким образом, целью данной работы является исследование современных аспектов обеспечения контроля окружающей среды на пищевых предприятиях.

Для решения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ причин загрязнения окружающей среды;
- определить технологии для обеспечения защиты окружающей среды;
- провести характеристику оборудования по обеспечению защиты окружающей среды;
- предложить рекомендации направленные на перспективное развитие в области охраны окружающей среды на пищевых предприятиях.

Основными загрязняющими веществами являются большое количество сернистого ангидрида, различные оксиды углерода и азота, углеводороды и сажа, образующиеся в результате сжигания топлива.

Загрязнения подразделяют на локальные, региональные и глобальные. Принцип такого разделения определяется масштабом территории загрязнения. Локальным считается такое загрязнение, которое обусловлено только одним источником. Региональное загрязнение считается загрязнение воздуха, затрагивающее территорию в несколько сотен километров, а глобальное – на тысячи километров.

В рамках предприятий пищевой промышленности случаи глобального загрязнения окружающей среды маловероятны (около 2-3 %). Наиболее крупными загрязнителями атмосферного воздуха являются предприятия химической промышленности и топливно-энергетического комплекса, на их долю приходится более 80 % [1]. Так же важно отметить, что предприятия пищевой промышленности могут загрязнять такие среды как воздушное пространство и водные источники.

Атмосферный воздух является жизненно важным компонентом окружающей природной среды, неотъемлемой частью среды обитания человека, растений и животных. Загрязнение воздуха представляет серьезную угрозу для здоровья людей и окружающей среды в целом. В таблице приведены доли выбросов в атмосферу, приходящиеся на различные отрасли промышленности [2].

Низкий уровень выбрасываемых загрязняющих веществ в атмосферу, в пищевой промышленности объясняется степенью интенсивности отрицательного воздействия предприятий на объекты окружающей среды – первое место занимают водные ресурсы, поскольку расход воды на единицу выпускаемой продукции пищевой промышленности занимает од-

но из первых мест среди других отраслей. Таким образом, необходимо особое внимание уделять именно способам очистки сточных вод.

Высокая степень загрязнённости сточных вод объясняется огромным разнообразием технологических процессов на предприятиях пищевой промышленности: механических, гидромеханических, теплообменных, массообменных, химических. Большинство этих процессов напрямую связано с использованием огромного количества воды. Поэтому так важно производить постоянный контроль окружающей среды и следить за тем, чтобы в сточных водах и атмосферных выбросах содержание химических веществ, опасных для живых организмов и конкретно для человека, не превышало допустимых норм и значений.

### **Доля выбросов в атмосферу, приходящиеся на отрасли промышленности в России**

Промышленность	Доля выбросов в атмосферу, %
Лёгкая промышленность	0,3
Атомная промышленность	0,6
Пищевая промышленность	1,3
Деревообрабатывающая промышленность	2,5
Промышленность стройматериалов	2,8
Химическая промышленность	2,8
Машиностроение	3,1
Газовая промышленность	3,1
Угольная промышленность	3,8
Нефтеперерабатывающая промышленность	5,1
Нефтедобывающая промышленность	9
Чёрная металлургия	15,8
Цветная металлургия	22,5
Энергетика	26,8

Чтобы производить контроль окружающей среды, необходимо определить технологии, которые могут позволить осуществить это наиболее эффективными способами. Важно отметить, что не бывает универсальных технологий, подходящих абсолютно под каждое пищевое производство, поскольку в каждом конкретном случае используется не только разное сырье, но и свойства готовой продукции в корне имеют колоссальные различия, следовательно, и химический, и дисперсный состав сточных вод будет различным в каждом конкретном случае.

Процесс технологии очистки сточных вод приводят к универсальной общей технологической схеме, которая приведена на рис. 1.

Весь процесс очистки сточных вод можно разделить на два этапа.

1-й этап: физико-химический способ очистки с электрохимической обработкой.

2-й этап: биологический метод очистки.

Во многом такие системы очень масштабны, поскольку содержат в себе множество этапов очистки. Поэтому, такое оборудование могут позволить себе только крупные предприятия. Что касается небольших предприятий – им приходится сводить к минимуму расходы на систему очистки, обходясь только необходимым очистным оборудованием и следить за тем, чтобы концентрация загрязняющих веществ не превышала определённых норм.

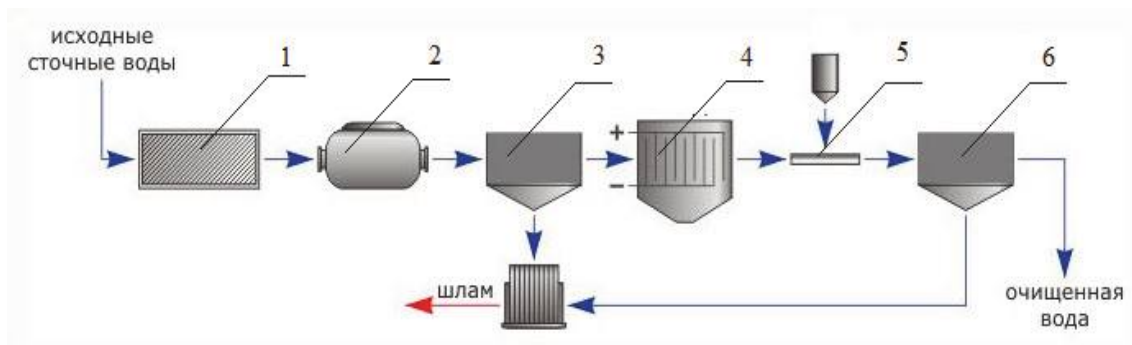


Рисунок 1 – Общая технологическая схема очистки сточных вод: 1 – этап механической очистки с помощью решёток процеживателей, 2 – очистка от свободных жиров с помощью жироловки; 3 – отстойник, предназначенный для извлечения шлама; 4 – электрокоагуляционная установка, осуществляющая электрофлотодеструкцию; 5 – обработка известью; 6 – отстойник

На данный момент ещё не созданы такие технологии, которые могли бы при самых минимальных затратах обеспечивать высокий уровень очистки сточных вод. Можно только улучшать уже существующие системы, выжимая из них самый максимум их возможностей. Так, например, автоматизация всего процесса очистки может существенно сократить расходы на обслуживающий персонал, но полная автоматизация таких систем невозможна на данный момент.

Относительно небольшое внедрение установок автоматического управления в технику очистки сточных вод на предприятиях пищевой промышленности объясняется тем, что большинство очистных станций имеет малую или среднюю производительность, в силу чего капитальные затраты на автоматизацию часто выражаются значительными суммами и не могут быть компенсированы соответствующей экономией эксплуатационных затрат. В перспективе на очистных сооружениях будут применяться автоматическая дозировка реагентов и контроль эффективности очистки сточных вод [4].

В дальнейшем, в ходе развития новых информационных технологий автоматические системы управления водоотводящими сетями, насосными станциями и станциями очистки сточных вод непременно найдут своё применение даже на предприятиях с небольшой производительностью. Основная часть работы будет производиться посредством ЭВМ, за исключением тех операций, где участие человека необходимо. Автоматизация также будет распространяться на учёт и контроль качественного содержания сточных вод. Так, например, происходит активное внедрение новых систем, позволяющих осуществлять контроль состояния окружающей среды мобильно, независимо от главного компьютера. Когда оператор, не имея доступа к основной системе контроля, сможет дистанционно автономно делать выводы о состоянии системы контроля окружающей среды на определённом участке и управлять процессом, находясь на большом расстоянии от предприятия.

В настоящее время в химической и пищевой промышленности, а так же при очистке сточных вод от продуктов нефтепереработки хорошо зарекомендовал себя метод электрокоагуляции. Он существенно повышает качество сбрасываемой воды, поскольку способен извлекать эмульгированные частицы масел, жиров и нефтепродуктов (с алюминиевыми электродами), хроматы (со стальными электродами), тяжелые металлы, фосфаты, некоторые полимеры. Сложные установки, работающие на таком принципе, используются при очистке питьевой воды на предприятиях.

Сущность метода электрофлотационного способа очистки сточных вод заключается в переносе вещества из жидкости на ее поверхность с помощью пузырьков газа, образующихся при электролизе воды. С поверхности обрабатываемой жидкости они удаляются в виде шлама шламовым механизмом. Таким образом, происходит электрофлотационное извлечение остаточных жиров, взвешенных веществ, дополнительно осуществляется электрохимическое окисление органических соединений.

На рисунке 2 представлена схема электролизера, которое может обеспечить реализацию такого способа очистки.

Метод очистки сточных вод в электролизере с растворимыми электродами называется электрокоагуляцией. Для изготовления анодов используют железо (сталь), алюминий, магний, часто и катоды выполняют из такого же материала, что позволяет повысить ресурс работы аппарата, периодически изменяя полярность электродов (реверс тока). В качестве анодов предложено использовать вертикально расположенные перфорированные кассеты из полимерного материала (полипропилена), загруженные отходами металла, например металлической стружкой, которую добавляют в кассеты по мере ее расходования. Такой анод называют насыпным[5].

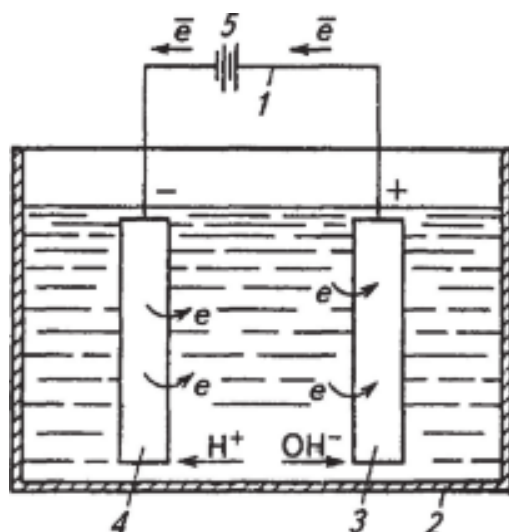


Рисунок 2 – Схема электролизера: 1 – внешняя цепь; 2 – емкость; 3 – анод; 4 – катод; 5 – источник питания

Основные достоинства метода электрокоагуляции: компактность установок и простота управления, отсутствие потребности в реагентах, малая чувствительность к изменениям условий проведения процесса очистки, получение шлама с хорошими структурно-механическими свойствами. Недостатки: повышенный расход металла и электроэнергии.

Метод электрокоагуляции может быть применен для обработки сточных вод, содержащих эмульгированные частицы масел, жиров, хроматы (со стальными электродами), тяжелые металлы, фосфаты, некоторые полимеры и др. Реакция среды при этом должна быть нейтральной или слабокислой [5]. Дальнейшее развитие подобных систем невозможно представить без автоматизации процессов очистки, но по ходу развития таких систем удаленное управление будет их важной частью.

Внедрение комбинированных систем, таких, как нанесение химически активных веществ, нейтрализующих опасные вещества на поверхность тех же решёток, для механической очистки воды, или же использование методов, основанных на свойствах физико-химических свойств растворённых в сточной воде в конкретных случаях.

Распыление загрязнённой воды под давлением в горячем воздухе может обеспечить высокий уровень очистки воды от твёрдых примесей. Но такой метод является слишком энергозатратным и он не может обеспечить удаление паров опасных соединений, который также будет содержаться в составе испарённой жидкости.

Таким образом, поиск и внедрение новых, более эффективных подходов к решению проблемы очистки промышленных сточных вод на пищевых предприятиях является необходимым. Конкретный выбор ряда технологических решений очистки сточных вод на предприятиях пищевой промышленности имеет свои особенности и в первую очередь зависит от непосредственной организации производственного процесса, нормативных тре-

бований к очищенной воде, возможности обеспечить очистку до требований ПДК для слива в водоемы, в горколлектор или же для доочистки на биоочистных сооружениях.

### Список использованной литературы

1. Воробьев А.Е Основы природопользования: экологические, экономические и правовые аспекты: учеб. пособие. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 544 с.
2. Калюкова Е.Н. Инженерная защита компонентов окружающей среды. Атмосфера. – Ульяновск: УлГТУ, 2015. – 223 с.
3. Соколов М.П. Очистка сточных вод. – Набережные Челны: КамПИ, 2005. – 2013 с.
4. Лоренц В.И. Очистка сточных вод на предприятиях пищевой промышленности. – Киев: Будівельник, 1972. – 188 с.
5. Карманов А.П., Полина И.Н. Технология очистки сточных вод. – М.: Инфра-Инженерия, 2018. – 212 с.
6. ГОСТ 30772-2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения. – М.: Изд-во Стандартов, 2002. – 21 с.

N.A. Kabanov

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### MODERN ASPECTS OF ENVIRONMENTAL CONTROL IN FOOD ENTERPRISES

*The article focuses on possible types of environmental pollution, provides general information about the means of control and modern solutions to this problem.*

**Сведения об авторе:** Кабанов Никита Алексеевич, гр. ТОБ-312.

В.А. Князева  
Научный руководитель – Т.И. Ткаченко, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ (НА ПРИМЕРЕ ООО ГК «РУСАГРО»)**

*На примере ООО ГК «РУСАГРО» проведен анализ работы технологической линии для комплексной переработки вторичных сырьевых ресурсов. Описан процесс получения кормовой продукции и выявлен ряд недостатков в работе линии и предложены пути их решения.*

В настоящее время население России испытывает дефицит белка, потребляемого с пищей. Мясо является ценнейшим источником белка и относится к числу наиболее трудновоспроизводимых и дорогостоящих видов продовольственного сырья [1].

В связи с тем, что в ближайшей перспективе ожидать, что дефицит будет восполнен, не приходится, в подобной ситуации видятся два возможных решения: увеличение замены мясного сырья пищевыми добавками или повышение кондиционности имеющегося и более полное его использование. Неликвидное малоценное сырье, как правило, различно по структуре, обладает специфическими свойствами, поэтому необходимо в каждом конкретном случае разрабатывать технологические решения, позволяющие использовать его при производстве мясопродуктов без ущерба качества последних [1].

В мясной отрасли комплексной переработке сырья уделяется особое внимание. Только в мясной отрасли России в процессе переработки **животноводческого сырья в год** образуется около 1 млн. т. мясных отходов. Несмотря на имеющиеся технологии переработки отходов подобного вида, промышленно перерабатывается всего около 20 %.

Классифицируются отходы, как вторичные сырьевые ресурсы (ВСР), к таким видам отходов относят: субпродукты II категории, кровь, кость, жир-сырец и другие отходы не пищевые отходы, которые могут быть использованы в качестве производства дополнительной продукции кормового, пищевого и технического назначения. В зависимости от морфологического состава непищевое сырье разделяется на четыре группы: I – мякотное и мясокостное; II – кровь цельная, фибрин, форменные элементы крови; III – костное сырье; IV – коллагенкератинсодержащее сырье [1].

Основным направлением в использования ВСР является производство кормовой продукции (костная, мясокостная, кровяная мука). Также небольшое количество ВСР отправляется на производство мясной продукции – кровяных и других изделий (консервы, пудинги, колбасы и зельцы). Из-за высокого содержания белка, жира и ферментов побочное сырье широко используется при производстве различных биологических добавок, кормов для животных, а также медицинских и ветеринарных препаратов, несмотря на то, что его состав и биохимические свойства не постоянны. На рис. 1 представлена схема комплексного использования сырья в мясной отрасли. Особенностью данных технологий является то, что они относятся к физико-химическому типу переработки, в связи с чем, требуют определённых технологических условий (высоких температур и давления), а также значительных затрат на оборудование и производство [2].

Количество образуемого вторичного сырья зависит от вида переработанного первичного сырья и составляет (% от живой массы): при переработке крупного рогатого скота – до 56,6 %; мелкого рогатого скота – 82,4 %; свиней – 39,7 %. Сбор и рациональное использования этого сырья имеет большое значение для повышения эффективности производства и решения экологических проблем. Неиспользованное сырье – это отходы, сбрасываемые в воду, загрязняющие атмосферу и почву, и вызывающие необратимые негативные изменения в окружающей среде [3].

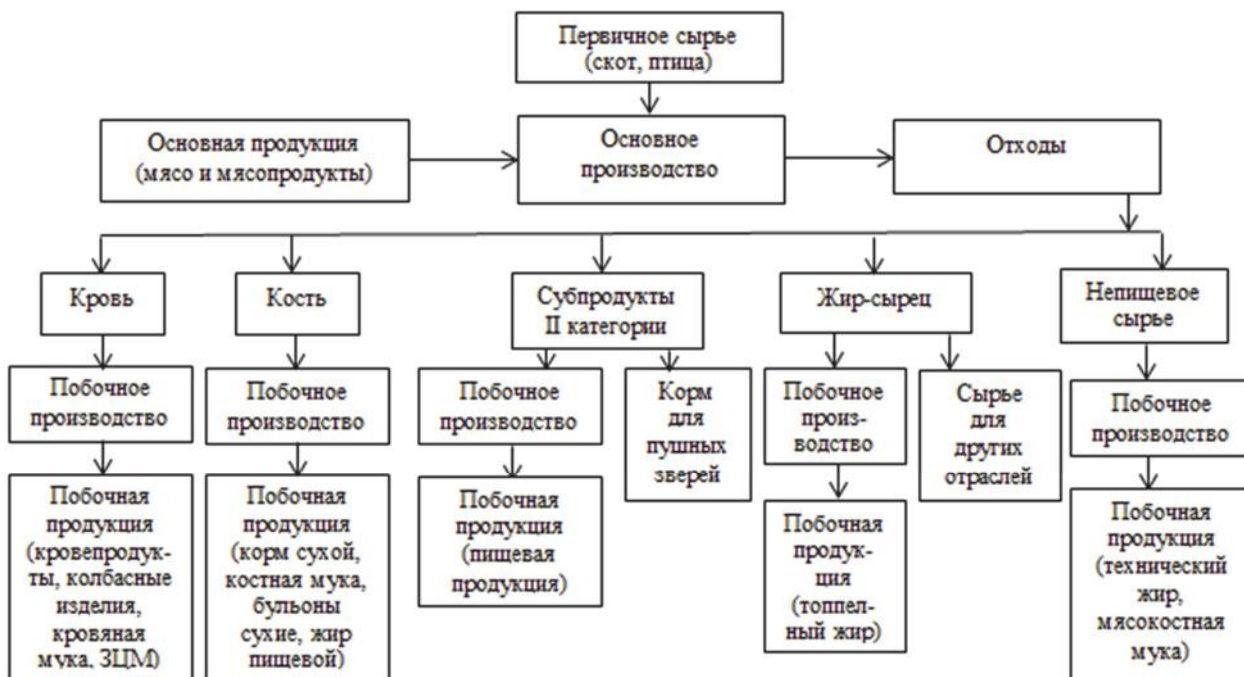


Рисунок 1 – Схема комплексного использования сырья в мясной отрасли

Согласно действующему закону «Об отходах» все перерабатывающие предприятия обязаны утилизировать отходы производства, здесь предоставлено два варианта: либо плати и за тебя все сделают, либо утилизируй самостоятельно, но по всем нормам. Производителям предлагают подписать контракт с компаниями, которые осуществляют утилизацию таких отходов, либо предприятия должны установить крематор – печь для сжигания животных отходов. Проблема в том, что почти все мясоперерабатывающие предприятия не имеют соответствующих установок для правильной утилизации отходов, они сжигают (без соответствующих установок), закапывают, а иногда просто вывозят в лес и бросают, тем самым нанося непоправимый вред местной фауне (здесь имеет место заражение диких животных различными болезнями) [3]. С учетом указанного выше, проблема утилизации отходов является достаточно актуальной и требует эффективных и быстрых способов ее решения.

На сегодняшний день одним из ведущих предприятий России в области комплексной переработки животных отходов и продукции, получаемой из них, является ООО ГК «Русагро». Предприятие занимается, как собственно производством пищевых продуктов из животноводческого сырья, так и комплексной переработкой отходов, образующихся вследствие переработки основного сырья.

Для производства кормовой муки из отходов мясопроизводства ООО ГК «Русагро» располагает современной линией, технологическая схема которой представлена на рис. 2. Отличительной особенностью данной линии является ее полная автоматизация, что позволяет выполнять большие объемы работ без простоя оборудования.

Процесс производства мясокостной муки делится на три основных этапа:

1. Прием и измельчение. Все животные отходы доставляются спецавтотранспортом оборудованным для перевозки отходов и конфискатов, согласно санитарным требованиям. Для количественного учёта поступающего сырья, сырьевая зона оборудована автомобильными весами, где поступившее сырье взвешивается вместе с автотранспортом. Разгрузка сырья производится в сырьевом отделении в соответствующие емкости (бункера). Приёмные емкости имеют крышки с гидроприводом и данные винтовые конвейера для дальнейшей транспортировки сырья. При приеме сырья (животных отходов) полностью отсутствует этап сортировки поступающих отходов. На входе установлено две линии, линия падежи

и линия крови, особенность процесса состоит в том, что данные потоки не пересекаются и необходимость в сортировке не требуется.

Для производства мясокостной муки отбирают сырье с большим содержанием жира, ткани и органы туш животных, в которых содержится коллаген: кость и мягкое сырье (сухожилия, обрезки шкур, мездра, жилки и др.). Подготовленные отходы поступают на дробильные установки, где сырьё измельчается до необходимой фракции. В дробилке сырьё измельчается на кусочки размером не больше 50 мм. Оттуда перемолотое сырьё по транспортерной ленте проходит через магнит и металлодетектор и затем подается в измельчитель, где сырьё измельчается до размеров кусков не более 30 мм. Затем полуфабрикат, с помощью транспортных шнеков через накопитель, поступает на варку и предварительную сушку.

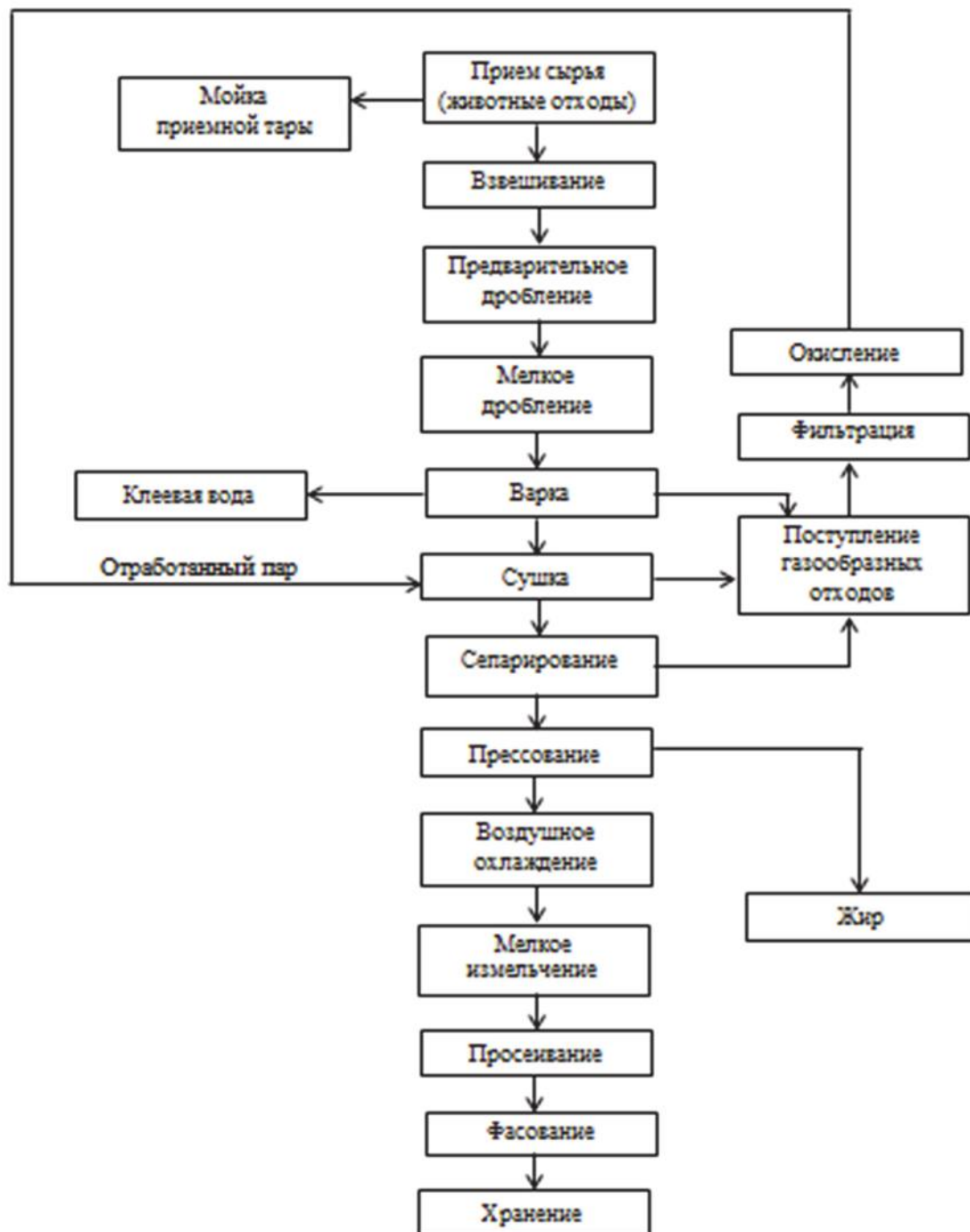


Рисунок 2 – Технологическая схема производства мясокостной муки из отходов мясопроизводства



2. Термическая обработка. Измельченное в дробильных установках сырье через подающий бункер с винтовым конвейером поступает в насос для перекачки измельченного сырья и по трубопроводу подается в варочный котел непрерывного действия, где сырье подвергается термической обработке при давлении пара внутри рубашки и в шнековом валу аппарата 0,35...0,4 МПа в течение 20 мин. Температура продукта на выходе из аппарата составляет не менее 90°C. Во время варки сырья выделяется до 3 % жира, 20 % бульона. В процессе варки образуются насыщенные пары (до 25%), которые утилизируются в спецоборудовании. После чего уваренное сырьё поступает в дисковую сушилку, с последующей его сушкой. В сушилку влажный продукт подается через приемный патрубок дисковой сушилки, и вращающиеся диски оснащенные системой трубок по которым движется пар, аккуратно перемещают его по всей камере сушки по направлению к входу. Процесс сушки происходит благодаря нагреву ротора и корпуса сушилки приводящий к высокому теплообмену.

3. Разделение муки и жира. Высушенная шквара по винтовому конвейеру экстрактору с желобом направляется в барабанный сепаратор для отделения сухого остатка от животного жира. Поступающая в барабан жиросодержащая жидкость под действием центробежной силы разделяется на слои по вертикали в результате различной плотности входящих в ее состав компонентов. Более тяжелые фракции располагаются по периферии на стенках барабана, а более легкие – ближе к центру. Разделение жидкости на составные части ускоряется, когда жидкость температурой не более 85-90 °С в сепараторе проходит тонким слоем, что достигается введением в барабан конических тарелочек, расположенных одна над другой с небольшими промежутками. Более тяжелые и крупные частицы и вода отделяются в нижней части барабана, а жир передвигается между коническими тарелками по направлению к оси барабана, подвергаясь в это время очистке. Чистый жир перемещается по тарелкам вверх - к выходу из барабана, не соприкасаясь с новыми порциями поступающего жира.

Выделенный жир насосом перекачивается в промежуточный резервуар с мешалкой для жира. Твердая фракция винтовыми конвейерами через промежуточный бункер подается в пресс для отжима жира из твердой фракции шквары. Жидкая жировая фракция направляется в дренирующий винтовой конвейер для дополнительной сепарации. Выделенная жировая фракция насосом перекачивается в емкость, а густой осадок возвращается в конвейер. Твердая фракция шквары винтовым конвейером подается в систему воздушного охлаждения. После охлаждения твердая фракция шквары винтовым конвейером подается в молотковую мельницу. Затем системой винтовых конвейеров подается в грохот для сепарации и классификации мясной муки. Затем системой винтовых конвейеров мука подается в бункер для муки емкостью 5 м<sup>3</sup>. Далее мука фасуется в мешки емкостью 1000 кг. Жир из промежуточного резервуара насосом подается в декантер для жира для дополнительного отделения твердой фракции. Очищенный жир накапливается в приемной емкости, а оттуда его насосом перекачивают в резервуар жира. Резервуар имеет встроенный паровой змеевик для подогрева жира. Выдается жир потребителям насосом.

Отжатая от жира мука винтовым конвейером подается для измельчения в молотковую мельницу. Дробленая мука винтовым конвейером транспортируется в бункер для хранения муки объемом 5,0 м<sup>3</sup>. Из бункера донными винтовыми конвейерами мука транспортируется на фасовку в мешки емкостью 1000 кг.

Для безопасной утилизации газообразных отходов в данной линии используется решение по их очистке, путем температурного окисления, технологических газов и испарений, образующихся в результате работы предприятий по переработке животных отходов. Данная система предусматривает термическое окисление при температуре 750÷950 °С, достаточной для полного окисления летучих опасных соединений, которые являются источником большинства неприятных запахов.

Отработанные газы через вытяжную трубу входят в камеру окисления через предварительную камеру. В камере установлена горелка, которая представляет собой вращающую-

ся чашу с дистанционным управлением, что позволяет осуществлять автоматический выбор горючего. Далее, отработанный газ попадает в паровой котел, который служит для окончательного возврата тепла, выделяемого в процессе температурного окисления газообразных отходов. При окислении максимальная выработка, насыщенного пара при температуре 950 °С составляет 9,0 т/час. Последним этапом переработки газообразных отходов является процесс фильтрации. Данный процесс осуществляется за счет воздушного фильтра предназначенного для очистки использованного воздуха после окисления (сжигания) смеси. С помощью системы насосов создается разрежение, благодаря которому по трубопроводам удаляются образующиеся испарения, частицы и пар.

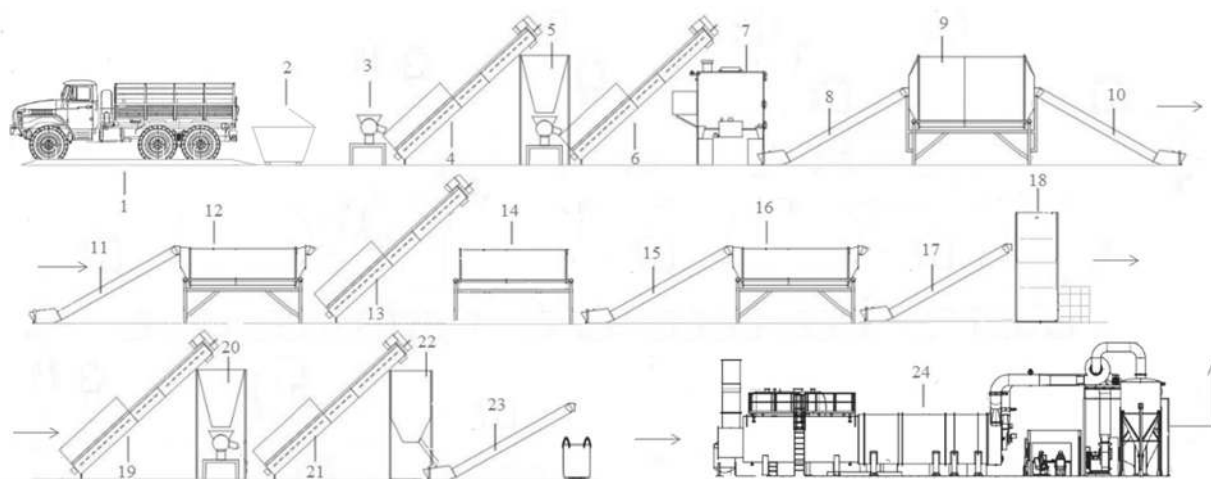


Рисунок 3 – Агрегатно-технологическая линия производства мясокостной муки:

1 – автомобильные весы; 2 – приемный бункер; 3 – дробилка для предварительного измельчения сырья; 4,6,13,19,21 – винтовой конвейер; 5,20 – дробилка для мелкого измельчения сырья; 7 – варочный котел; 8,10,11,15,17,23 – конвейер; 9 – дисковая сушилка; 12,16 - барабанный сепаратор; 14 – пресс; 18 – воздушный охладитель; 22 – просеиватель; 24 – система дожига газов

Анализ технологической схемы производства мясокостной муки показывает, что на ООО ГК «Русагро» успешно функционирует схема комплексной переработки животных отходов, позволяющая производить кормовую продукцию высокого качества.

Изучив работу технологического оборудования, которое используется в технологии производства мясокостной муки (рисунок 3), были выявлены следующие недостатки:

- обводненность сырья (кости, хрящи, обрезки шпика и т.д.), предназначенного для производства мясокостной муки. Вследствие чего в приемных бункерах, а также на этапе процесса измельчения (в дробилке) скапливается большое количество влаги на шнеках. При избыточном скоплении, влага из бункеров и дробилки стекает на пол, что в свою очередь создаёт дополнительные неудобства для работы персонала (небезопасные условия труда). Так как процесс полностью автоматизирован и не требует ручного труда, то при неполадках в работе линии оператору приходится вызывать слесарей-наладчиков, чтобы устранить поломку и восстановить процесс работы линии, оператор вынужден останавливать работу линии, что в свою очередь ведет к простоям;

- недоработки в конструкции вальцовой дисковой сушилки, которая используется в данной технологической линии (поз. 9, рис. 3). Данная установка отличается небольшой скоростью вращения ротора, представляющего собой специальные диски с системой трубок по которым движется пар, заключенных в цилиндрическом корпусе с рубашкой. При данной конструкции дисков процесс перемешивания происходит неравномерно, что значительно ухудшает качество получаемого сухого продукта (снижается процент сохранения протеина продукта). Все эти проблемы имеют отрицательное влияние, как на качество самого продукта, так и на весь процесс производства в целом;

- на заключительном этапе при просеивании отсутствует металлодетектор.

Для устранения проблемы обводненного сырья можно предложить следующие пути решения: в приемном бункере необходимо установить систему дренажей, позволяющую удалять излишнюю жидкость со шнеков на этапе измельчения сырья. Либо, на этапе сортировки установить дополнительный пресс для отжатия мясокостных отходов. Для равномерного распределения и перемешивания материала, а также сохранения и увеличения процента протеина продукта, на валу (дисках) дисковой сушилки предлагается спирально установить лопатки и скребки. Это позволит существенно сократить уровень энергопотребления в процессе сушки, значительно улучшить качество продукта, а также увеличить скорость технологического процесса в целом.

### Список использованной литературы

1. Рогов, И.А. Перспективы переработки птицы в технологии мясных продуктов / И.А. Рогов, И.В. Глазкова, Л.В. Митасева, В.Н. Леонова, С.В. Колотвина. – М.: Пищ. пром-сть, 2012. – 23 с.
2. Богданов, В.Д. Общие принципы переработки сырья и введение в технологии производства продуктов питания: учеб. пособие / В.Д. Богданов, В.М. Дацун, М.В. Ефимова. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2007. – 213 с.
3. Белоусова, Н.И. Комплексное использование сырья на предприятиях мясной промышленности / Н.И. Белоусова, Т.А. Мануйлова. – М.: Пищевая промышленность, 2007. – 41 с.

V.A. Knyazeva  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF THE PROCESSING LINE FOR RECYCLING OF SECONDARY RAW MATERIALS (FOR EXAMPLE, «RUSAGRO» GROUP OF COMPANIES)

*The analysis of the technological line for complex processing of secondary raw materials was carried out on the example of «RUSAGRO» group of companies. The process of obtaining feed products is described and a number of shortcomings in the operation of the line and ways to eliminate them are identified.*

**Сведения об авторе:** Князева Виктория Алексеевна, гр. ТОМ-212, vikusichkaknyazeva615@gmail.com

А.А. Коваль, А.С. Колесникова  
Научный руководитель – М.А. Ивановская, канд. мед. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## ЭКОЛОГИЯ ЖИЛИЩА

*Рассмотрена экология жилища как фактор, влияющий на здоровье человека.*

Экология жилища не менее важна, чем экология природы. При этом жилище человека может быть источником хронических заболеваний. По данным исследований, в некоторых домах, концентрация в воздухе вредных и токсичных химических веществ в 2-5 раз выше, чем на улице. Уровень загрязнения воздуха по отдельным показателям токсичности, внутри помещения выше, чем снаружи в 70 раз.

Проблема экологического состояния жилища, является актуальной, так как 2/3 своей жизни человек проводит дома. С целью ограничения или исключения, воздействия вредных факторов окружающей среды, необходимо соблюдать ряд правил. Целью нашей работы явилось изучение экологической обстановки жилища человека для оценки его пригодности в качестве среды обитания и поиск путей для улучшения его состояния. Предметом исследования явилась экология жилища как фактор, влияющий на здоровье человека. Методы исследования: обзор литературных источников, анкетирование, социопрос.

В современном мире, не каждый человек может ответить на вопрос: «Насколько безопасно, жить в его доме?» Люди совершенно не задумываются о безопасности своего жилья. При этом, экологическое состояние дома напрямую сказывается на здоровье и самочувствии его обитателей. Рассмотрим виды экологического воздействия на жилище человека.

Источниками химического загрязнения могут являться строительные и отделочные материалы, которые выделяют формальдегид, фенол, стирол и т.д. Токсичные вещества выделяются некоторыми видами ламината, линолеумом, ДСП, различными лакокрасками и облицовочным пластиком. Каждый из ядов способен превышать предельно допустимую норму в 10 раз [1]!

Радиационное загрязнение жилище возникает при использовании в строительстве керамогранита, натурального камня и бетона. Они содержат радий и торий, которые, постоянно находятся в процессе распада, выделяя при этом радиоактивный газ под названием радон. Источниками радиации могут быть самые неожиданные предметы (светящиеся в темноте игрушки, старые елочные украшения, бокалы и фужеры, ванны и сан. узлы) [1].

Микробиологическое загрязнение жилища бывает многоликим. Ведущая роль отводится пыли. Пыль, скапливаясь на любых горизонтальных поверхностях, является «почвой» для различных бактерий и микроскопических клещей, вызывающих аллергические реакции и проблемы с органами дыхания. В местах с повышенной влажностью, размножается плесень. Опасность представляет собой мягкая мебель, состоящая из поролоновой или пенополиуретановой набивки. Пыль от неё вредна для аллергиков, так как в ней поселяются пылевые клещи [2].

Электромагнитное излучение в жилище происходит от: телефонов, телевизоров и всей бытовой техники. По данным всемирной организации здравоохранения, отрицательного влияние электромагнитных полей малой мощности на здоровье человека, нет. При высоких мощностях, электромагнитное поле способно воздействовать на нервную, половую, иммунную и эндокринную системы человека [1].

Определенное значение имеют и такие виды загрязнения, как шумовое и вибрационное. Возрастающий уровень шума в городах, обусловленный увеличением транспорта, использованием звукоусиливающих устройств и строительство, приводит к возникновению

проблем. Снижается слух, вплоть до развития тугоухости. Возникают расстройства сна и психики. Увеличивается количество людей с гипертонической болезнью. Вибрационное загрязнение может вызываться оборудованием магазинов и ресторанов, расположенных на первых этажах зданий, а также холодильниками, генераторами и вентиляционной системой. Вибрация вызывает головокружение и мигрень, нарушение в работе сердечно-сосудистой системы и постоянный стресс [2].

Микроклиматические условия, такие, как температура, влажность, скорость движения воздуха, влияют на физическое и эмоциональное состояние человека.

Мы разработали анкету и провели соцопрос среди студентов «Дальрыбвтуза» и в интернет-сообществе. В опросе приняли участие 100 человек в возрасте от 17 лет до 26 и старше. Почти половину (47 %), составили люди в возрасте 18-25 лет.

Таблица 1– Распределение по возрасту

Возраст	Количество опрошенных, %
17 лет	15
18-25 лет	47
26 и более лет	38

При этом более половины респондентов (58,1 %) местом проживания назвали квартиру с коммунальными услугами. Треть участников опроса (29 %) проживают в общежитии. 12,9 % – жители частных домов с частичными коммунальными услугами (табл. 2).

Таблица 2 – Место проживания

Место проживания	Количество, %
Частный дом	12,9
Квартира	58,1
Общежитие	29

По данным опроса, у 1/3 опрошенных респондентов (32 %) есть кошки. Собаки живут у 14 % опрошенных. На третьем месте (17 %) – куры (табл. 3).

Таблица 3 – Наличие домашних животных в жилище и их вид

Вид	Количество, %
Кошка	32
Собака	14
Черепаша	2
Куры	17
Мышь/крыса	4
Улитка	3
Змея	2
Попугай	3
Прочие	1
Нет	22

Обращает на себя внимание, что у 30 % респондентов аллергия на шерсть кошек и у 40 % – на пыль. При использовании средств бытовой химии аллергические реакции отмечали у 8 %. Из 100 человек-участников опроса лишь у 13 % нет аллергии (табл. 4).

Таблица 4 – Наличие аллергических реакций

Аллерген	Количество, %
Шерсть кошки	30
Пыль	40
Перо подушки	4
Пищевая аллергия	3
Средства бытовой химии	8
Неопределенна причина аллергии	2
Отсутствуют аллергические реакции	13

Анализируя ответы из таблицы 5, по составу (наполнителю) подушки в большинстве случаев, 40 % – это пуховые подушки. Подушки из гипоаллергенного материала используют лишь 8 % участников опроса. Это позволяет сделать вывод, что наличие разного рода аллергических реакций у 87 % респондентов не определяет их выбор наполнителя подушки.

Таблица 5 – Состав подушки (наполнитель)

Состав подушки	Количество, %
Пух	40
Перо	20
Бамбук	10
Синтепон	10
Гипоаллергенный материал	8
Гречневая крупа	2
Неизвестен состав	10

Оценивая ответы о частоте смены подушки (табл. 6), обращает на себя внимание, что 37 % населения меняет подушку раз в 5 лет. Практически, четверть опрошенных (24 %), меняют подушку раз в 2 года.

Таблица 6 – Частота смены подушки

Частота	Количество, %
Раз в 1 год	15
Раз в 2 года	24
Раз в 5 лет	37
Раз в 10 лет	9
Не знаю	15

Исходя из данных табл. 7, основным раздражающим фактором в жилище почти в половине случаев (44 %), являются шумные соседи. На 2-м месте вызывают дискомфорт у 28 % тараканы; у 22 % – грибок. Затем следуют клопы, грызуны и сопутствующая им санитария.

Таблица 7 – Раздражающие факторы вашего жилища

Раздражитель	Количество ответов, %
Тараканы	28
Грызуны	9
Грибок	22
Клопы	14
Шумные соседи	44
Антисанитария	9

Вода Владивостока характеризуется жесткостью, повышенным содержанием в ней кремния, марганца и наличием повышенного микробного числа возбудителей из-за несовершенства очистных сооружений. Употреблять воду из крана, т.е. водопроводную, без кипячения не рекомендуются. При этом, по результатам опроса, водопроводную воду без кипячения, употребляют более половины (53 %) участников опроса. Примерно по 1/4 части (22 % и 24 %) респондентов используют бутилированную и фильтрованную воду (табл. 8).

Таблица 8 – Источник воды для употребления

Тип воды	Количество ответов, %
Бутилированная	22
Водопроводная	53
Фильтрованная	25

В определении понятия «безопасный дом» некоторые респонденты желали иметь спокойных соседей, другие – сделать жилище с учетом рекомендаций дизайнера и оборудовать бытовыми приборами для улучшения качества жизни. То есть под определением «безопасный дом» многие подразумевают комфортные условия для проживания, определяя их как наличие ремонта, мебели и бытовой техники.

По результатам проведенного нами опроса, «безопасным» для здоровья дом позволят сделать следующие рекомендации.

Учитывая наличие аллергии у 87 % респондентов, причем, из них 40 % – на пыль, необходимо усилить меры борьбы с пылью. Основные правила борьбы с пылью:

- уменьшение количества мест, где может скапливаться пыль;
- изменить дизайн помещения: убрать ковры и ковровые покрытия, шторы сменить на жалюзи, велюровую мебель сменить на кожаную;
- поменять мебель, матрас, подушку и одеяло;
- правильно хранить книги, одежду;
- ежедневно проводите влажную уборку дома;
- организуйте очищение и увлажнение воздуха в помещениях.

Второй по частоте причиной аллергических реакций и раздражителем является плесень (грибок). Основные правила для борьбы с грибком:

- постоянно обеспечивать уровень влажности с помощью специального прибора;
- во время проведения уборки тщательно очищать места скопления плесени (ванная комната, кухня, санузел, вентиляционные решетки, кладовая);
- высушивайте после принятия ванны (душа) кафель на стенах, пол в помещении;
- частое проветривание жилища.

Достаточно часто причиной аллергических реакций, является контакт с животным или кормом для животных. Если нет возможности расстаться с питомцем, то необходимо придерживаться следующих правил:

- часто мыть животное с использованием специальных средств по уходу;
- обеспечить ему рациональное питание;
- места обитания питомца требуют тщательной уборки.

Чтобы ваш дом стал «безопасным» для здоровья, знакомьтесь с инструкцией по использованию бытовой техникой и правилами безопасности во время ее эксплуатации. Выбирайте экологически чистые материалы для проведения ремонта с наличием сертификата. Используйте средства бытовой химии с учетом их состава и воздействия на организм [3]. Каждый из нас должен научиться беречь бесценный дар, именуемый здоровьем.

### **Список использованной литературы**

1. <https://knowrealty.ru/ekologicheskaya-bezopasnost/> [Электронный ресурс] – Know Realty. (дата обращения: 16.03.2020).
2. <https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tekhnicheskoe-> [Электронный ресурс] – Алые паруса. (дата обращения: 05.04.2020).
3. <https://gb4miass74.ru/bolezni/allergiya-na-pyl.html> [Электронный ресурс] – Все о здоровье. (дата обращения: 05.04.2020).

A.A. Koval, A.S. Kolesnikova  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### **ECOLOGY OF HOUSING**

*Housing Ecology as a factor affecting human health.*

**Сведения об авторах:** Коваль Анастасия Александровна, Колесникова Анна Сергеевна, гр. ЭПб-212, e-mail: Anna0508200044@gmail.com, Nastiakov17@gmail.com



Д.Ф. Купреев, М.С. Тимченко  
Научный руководитель – А.А. Дерябин, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **ИНТЕГРИРОВАНИЕ В РАБОТУ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ РОБОТОВ-ПОГРУЗЧИКОВ И ТРАНСПОРТЁРОВ**

*На предприятиях для производства пищевой продукции выполнение большого количества технологических операций требует применения ручного труда. Для облегчения условий труда и повышения производительности предлагается использование в технологических операциях транспортирования робота-погрузчика, внедрение которого позволит значительно уменьшить применение ручного труда и увеличить производительность и безопасность производства.*

Сегодня промышленные роботы находят все большее применение при производстве и обработке продуктов питания. Роботы для пищевого производства используются как на этапе первичной обработки сырья, так и на этапе вторичной переработки продукции. На этапе первичной обработки роботы используются для очистки, сортировки, нарезки и упаковки сырья. Основными видами роботов для работы с продуктами питания являются SCARA-роботы, шарнирные роботы и дельта-роботы.

SCARA-роботы – это новый вид промышленных роботов, сочетающих в себе высокую точность и скорость перемещения. Конструкция SCARA роботов состоит из двух соединенных вместе рычагов, прикрепленных к основанию. Таким образом, SCARA роботы являются четырех осевыми роботами со свободой перемещения по осям X-Y-Z, по оси Z осуществляется также вращательное движение.

Шарнирные роботы – это общее название антропоморфных роботов-манипуляторов, состоящих из нескольких звеньев, на конце последнего звена которых закрепляется рабочий орган. Шарнирные роботы состоят из вращательных кинематических пар и имеют в среднем от 4 до 6 управляемых осей.

Дельта-роботы – это еще одна разновидность промышленных роботов, которые были изобретены в начале 1980-х гг. швейцарским инженером Реймондом Клавелем. Основной целью создания нового класса промышленных роботов было оперирование легкими объектами на высокой скорости. По своей конструкции дельта-роботы являются параллельными роботами, имеющими более одной кинематической цепи, идущей от основания к исполнительному устройству.

Шарнирные промышленные роботы с установленной на них пилой могут использоваться для разделки мяса, в частности для распила туш и полутуш животных, разделки куриных ножек и т.п. Для разделки мяса промышленными роботами на них устанавливаются системы технического зрения, которые позволяют индивидуализировать рез в зависимости от расположения костей и мяса.

Для выполнения операций по сортировке овощей, фруктов, а также любых других продуктов могут применяться все виды промышленных роботов: шарнирные роботы, дельта-роботы, SCARA-роботы. В данном случае также необходимо использование систем технического зрения, которые позволяют сортировать объекты по размеру, форме, цвету, наличию изъянов и т.п. В качестве рабочего органа роботов-сортировщиков используются вакуумные присоски или мягкие захваты.

В настоящее время промышленные роботы стали все чаще заменять людей на резке морепродуктов, хлеба, тортов, пиццы, овощей. При этом резка при помощи промышленных роботов производится точнее, меньше повреждает продукт.

При этом обычно на этапе упаковки осуществляется и контроль качества укладываемых продуктов. Чаще всего для укладки используются высокоскоростные дельта роботы и SCARA-роботы. Они осуществляются укладку в различные коробки, лотки, на поддоны, при этом может осуществляться дополнительное позиционирование объектов внутри коробки.

Сегодня многие зарубежные пекарни начали внедрять на своем производстве промышленных роботов для нанесения элементов декора на торты или их нарезки на куски сложной криволинейной формы. Также роботы начинают применяться для нанесения томатного соуса на пиццу при ее приготовлении.

Преимущества использования роботов на пищевом производстве:

- применение промышленных роботов при переработке и обработке пищевых продуктов позволяет убрать людей с опасных производственных участков и участков с вредным производством (холодильные и морозильные камеры, участки с высокой температурой и влажностью и т.п.);

- роботы обладают более высокой производительностью и могут работать 24 часа в сутки 7 дней в неделю. Промышленные роботы являются идеальным вариантом для предприятий с непрерывным режимом работы.

Однако, не смотря на роботизацию и автоматизацию основных процессов, неохваченным остается самый простой, но не менее важный процесс – транспортировка готовой продукции по складу и цеху. Нами разработана модель робота способного выполнять эту работу в автоматическом режиме или режиме удаленного управления и контроля.

Существуют несколько разновидностей роботов-погрузчиков для складских помещений, а также комплексные решения автоматизации складов, задействующие, например, промышленные манипуляторы, мобильные роботизированные тележки, паллетайзеры и подобную технику. Роботы-тележки способны автономно перемещать паллеты по территории склада. Некоторые из них способны автоматически снимать нужные товары с полки и помещать их в контейнеры или на паллет, и наоборот, – раскладывать товары по полкам.

Ряд таких изделий требует для использования подготовки склада – разметки на полу или установки специальных меток (беспроводных или отражательных) на стенах и полках. Появляются также системы, не требующие разметки склада – они ориентируются на системы технического зрения с распознаванием образов на базе встроенного ИИ, например, система TORU Cube разработки Magazino [1].

Роботы-паллетайзеры, как правило, – это промышленный манипулятор, приводимый в движение серводвигателями, предназначенный для автоматического захвата и укладки продукции на паллеты. Роботы-сортировщики незаменимы при упаковке товаров, например, в системах онлайн-торговли. В идеале, они должны уметь справляться с задачей разбора предметов из кучи с их точной идентификацией. Это можно делать, например, если иметь цифровую базу трехмерных изображений всех предметов, которыми манипулирует робот. Есть опыт создания групп роботов, предназначенных для работы на складах, например, один из роботов снимает с полок товары, другие перевозят эти товары к точке выдачи [2].

С помощью беспилотников научились проводить быструю инвентаризацию складов с высокими полками. Тренд 2017 г. – предложение не отдельных роботов, а интегрированных решений для роботизации склада, способных оптимальным образом управлять людьми и роботами на складе, в том числе роботами различных производителей. Такие решения готова предлагать, например, американская «Vecna».

На март 2017 г. российские решения для роботизации складов заметно уступают импортным по своим возможностям. Внедрение на предприятиях роботов различных форм, будь то роботизированные тележки, паллетайзеры, дроны, сенсоры или целые автоматизированные складские системы, преследует одинаковые цели и задачи. В первую очередь, это обеспечение минимального вмешательства человека в складские операции, чтобы обезопасить жизни и сохранить здоровье сотрудникам склада. Так, по данным ассоциации промышленного транспорта ИТА США, в Америке, где на предприятиях задействовано более 855 тыс. складских вилочных погрузчиков, при их использовании происходит более

100 тыс. несчастных случаев в год. Среди других задач, решаемых роботами-погрузчиками, – повышение эффективности хранения продукции и выполнения операций, уменьшение показателей убыли, увеличение оборачиваемости склада, повышение эффективности управления складом. В итоге, улучшив качество и производительность работы склада, производство получит максимальную выгоду и сведет потери к минимуму [3].

Для наглядности проблемы можно взять пример из производственной практики студенческого отряда «Голубой меридиан» на о. Сахалин на заводе «Энрей». Рабочий персонал на операции выбивки физически не успевал произвести большое количество готовой продукции по причине недостатка закрепленной рабочей силы на отдельном процессе. Им приходилось выполнять огромную работу, начиная от забивки тары с потрошеной рыбой в морозильный шкаф, до загрузки запечатанной готовой продукции в контейнер хранения. Данная процедура занимала много времени и сил, способствуя только уменьшению количества выхода брикетов, а также снижению их качества. Для облегчения условий труда и повышения производительности предлагаем технологию транспортировки путем добавления в производство робота, позволяющего самостоятельно перевозить готовую продукцию из цеха в морозильный контейнер, что должно значительно повлиять на скорость производства и благополучие персонала в целом. Робот имеет небольшие размеры, роликовые колеса, и нескользкую платформу, в проекте он должен будет перемещаться по выделенной линии и быть способным поднимать грузы весом около 1,5 т (рисункок).



Робот-погрузчик «Ant-robot system technology»

Также благодаря встроенной системе счета маркеров, он сможет передавать данные на электронные устройства (телефон, планшет, компьютер и т.д.). Робот будет иметь 3 двигателя, работающих по очереди и имеющих возможность подзарядки или же замены разряженных аккумуляторов уже заряженными во время ожидания погрузки и разгрузки брикетов. Таким образом, наш робот способен будет работать без длительных перерывов на зарядку. Компактность, работоспособность и непрерывная производительность данной конструкции позволит значительно уменьшить энергозатраты рыбообработчиков и увеличить количество готовой качественной продукции на складе.

Самонавигационное программное обеспечение поможет избежать столкновений с людьми и любыми препятствиями на пути, полезная нагрузка – до 1500 кг, цифровая карта обеспечивает надежную навигацию, простота интеграции, не требует вспомогательных устройств, система сама контролирует уровень заряда и подзаряжается, продолжительность времени работы – непрерывная, бортовой источник питания; камера для визуального ориентирования; интерфейс с сенсорным экраном; датчики обнаружения препятствий, кнопки аварийной остановки. Так же робот способен работать при низких температурах, высоком задымлении и влажности, что позволяет при некоторых доработках цеховой логистики интегрировать его в работу по цеху с возможностью вывоза им готовой продукции на склад.

## Список использованной литературы

1. Прейко М. Устройства управления роботами: схемотехника и программирование – М.: Изд-во ДМК, 2004. – 202 с.
2. Мащенко, С.В., Шинкарьов, И.В. Маневренный робот «Интеллект-9» // Штучний інтелект. 2000, ДонНТУ, ИПИИ «Наука і освіта» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ea.donntu.org:8080/jspui/>.
3. Kopiccki M. Prediction learning in robotic manipulation. A Thesis Submitted to The University of Birmingham for the degree of Doctor Of Philosophy. – Computer Science. The University of Birmingham. April 2010 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cs.bham.ac.uk/~msk/pub/thesis.pdf>.

D.F. Kupreev, M.S. Timchenko  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### INTEGRATION OF ROBOTS OF LOADERS AND CONVEYORS INTO THE WORK OF FOOD PRODUCTION ENTERPRISES

*In enterprises for the production of food products, the performance of a large number of technological operations requires the use of manual labor. To facilitate working conditions and increase productivity, it is proposed the use in the technological operations of transportation, a robot loader. The introduction of a loader robot will significantly reduce the use of manual labor and increase productivity and production safety.*

**Сведения об авторах:** Купреев Даниил Федорович, гр. ТОб-312, e-mail: [kupreev.daniil@bk.ru](mailto:kupreev.daniil@bk.ru); Тимченко Михаил Сергеевич, ТОб-312, e-mail: [timchenko.mixa@mail.ru](mailto:timchenko.mixa@mail.ru)

Д.Ф. Купреев, М.С. Тимченко  
Научный руководитель – Р.В. Есипенко, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## РОБОТОТЕХНИКА В СОВРЕМЕННЫХ РЕАЛИЯХ ТРАНСПОРТИРОВКИ ГРУЗОВ

*Современная цивилизация стремится полностью перейти на новый уровень жизни, вовлекая во многие сферы жизни инновационные компьютерные технологии и даже полноценные роботизированные производственные линии, контроль которых осуществляется с помощью внешних мониторов и пультов дистанционного управления. Это способствует повышению производительности труда и улучшению качества выпускаемой продукции за счет значительного уменьшения физических нагрузок на работников предприятия и обеспечения непрерывности технологических процессов.*

Для начала следует выяснить, что такое робототехника. Робототехника – прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой развития производства. Из определения ясно, что роботы во всех своих проявлениях являются не отделимой частью автоматизации и развития любого вида производства.

В современном, стремительно развивающемся мире, роботизированные производства уже не редкость и не выдумка, а реальность. Выпуск продукции на таких производствах в разы выше в следствии того что роботы не отдыхают, не делают ошибок, работают быстрее чем человек, поэтому не смотря на дороговизну роботов они быстро окупаются [2]. В данной работе представлена общая характеристика и описание роботов используемых в различных процессах связанных транспортировкой грузов.

Роботизированное перемещение грузов – процесс, который часто применяется для обслуживания конвейеров, станков и другого оборудования. Высокая скорость работы промышленного робота, точность его позиционирования и возможность использовать эту технологию во вредной окружающей среде – все это очевидные преимущества перед человеческим трудом. Также не стоит забывать, что промышленный робот может манипулировать тяжелыми и очень тяжелыми грузами (рис. 1).



Рисунок 1 – Робот-манипулятор для тяжелых грузов

Как результат, можно зачастую увидеть промышленного робота, который используется при обслуживании транспортеров и конвейеров. Промышленный робот с легкостью справится с поставленными задачами, а человеку будет отведена роль контроллера-оператора, который будет выбирать необходимую рабочую программу.

В современном мире использование роботов для транспортировки и перемещения грузов является оправданной, а иногда – просто необходимой инвестицией в производство.

Достоинства использования промышленных роботов очевидны:

- повышение точности выполнения технологических операций и, как следствие, улучшение качества;
- возможность использования технологического оборудования в три смены, 365 дней в году;
- рациональность использования производственных помещений;
- исключение влияния человеческого фактора на поточных производствах, а также при проведении монотонных работ, требующих высокой точности;
- исключение воздействия вредных факторов на персонал на производствах с повышенной опасностью;
- достаточно быстрая окупаемость.

Независимо от типа решаемой задачи, главным требованием для заказчика является высокая отказоустойчивость. Благодаря специальным решениям, гарантирующим исключительно высокую надежность в эксплуатации, промышленные роботы полностью удовлетворяют этому требованию. Они могут служить десять-пятнадцать лет. Их легко перепрограммировать под другие задачи. Промышленные роботы дают возможность построить гибкое и эффективное производство, потому что на одном и том же оборудовании, меняя программы роботов, можно выпускать различные виды продукции [3]. В настоящее время на производствах используют различное оборудование и технику, представленные на рис. 2-5 [4, 5, 6].



Рисунок 2 – Ручные гидравлические тележки



Рисунок 3 – Электрические транспортировщики паллет



Рисунок 4 – Ручные гидравлические штабелёры



Рисунок 5 – Вилочные электропогрузчики

Все это оборудование требует оператора, а электропогрузчики, помимо оператора, требуют еще и специальных навыков, и обучения, к тому же работа на этом оборудовании связана с риском для окружающих, так как наезд на погрузчике или упавший груз со штаблёрра не редкость [1]. Роботы с легкостью могут заменить любую из этих машин:

Многофункциональная система **RoboCV X-MOTION NG** (рис. 6) предназначена для автоматизации всех типовых напольных перемещений паллетных грузов на складе. Система состоит из электрической паллетной тележки, а также интеллектуальной системы автоматизации (RoboCV AUTOPILOT), которая обеспечивает возможность автономной работы без водителя.



Рисунок 6 – Многофункциональная система RoboCV X-MOTION NG

**Ronavi H1500** (рис. 7) представляет собой компактную подвижную платформу для перемещения грузов весом до 1500 кг, сложенных на паллеты или стеллажи. Может двигаться в любом направлении, не изменяя положения корпуса. Зарядка аккумулятора осуществляется на специальной зарядной станции в течение 18 мин. Полной зарядки хватает на 6 ч работы.



Рисунок 7 – Ronavi H1500

Мобильный робот-манипулятор **Swift** (рис. 8) предназначен для работы с небольшими товарами, размещенными на полках.

Размеры: 110.8 x 188.8 x 70.4 мм, 294,87 кг.

Максимальная высота полки – 213 см, минимальная высота полки – 5 см.

Способен поднимать со стандартным эффектором до 6,8 кг.



Рисунок 8 – Мобильный робот-манипулятор Swift

Модель PS (рис. 9) представляет собой роботизированный двухъярусный паллетайзер. Благодаря своей компактной компоновке PS способна гарантировать непрерывность производства, не отказываясь от занимаемой площади. Система захвата настроена таким образом, чтобы иметь возможность работать с различными форматами упаковки, такими как коробки, корзины, пакеты и т.д. Обеспечивает идеальное позиционирование пакета на паллете, кроме того, двойной отсек обеспечивает непрерывность рабочего цикла, так как по окончании обработки первой паллеты происходит перемещение пакета на вторую паллету.



Рисунок 9 – Роботизированный двухъярусный паллетайзер модели PS

Таким образом, мы надеемся, что смогли в достаточной мере показать современные реалии робототехники в транспортировке грузов.



## Список использованной литературы

1. <http://refleader.ru/merujgbewbew.html> Организация складского хозяйства на предприятии.
2. Волгин В.В. Склад: логистика, управление, анализ. – М., 2008.
3. Миротин Л.Б. Логистика, технология, проектирование складов, транспортных узлов и терминалов. – М.: Феникс, 2009.
4. Демичев Г.М. Складское и тарное хозяйство. – М., 1990.
5. Арустамов Э.А. Оборудование предприятий (торговля): учеб. пособие. – М.: Дашков и Ко, 2000. – 451 с.
6. Оборудование торговых предприятий: учебник для нач. проф. образования / Т.Р. Парфентьева, Н.Б. Миронова, А.А. Петухова, Н.М. Филиппова. – М.: ИРПО; Академия, 2000. – 128 с.

D.F. Kupreev, M.S. Timchenko  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

## ROBOTICS IN MODERN REALITIES OF CARGO TRANSPORTATION

*Modern civilization seeks to completely transition to a new standard of living, involving many areas of life with innovative computer technologies and even full-fledged robotic production lines, which are controlled using external monitors and remote controls. This helps to increase labor productivity and improve the quality of products due to a significant reduction in physical stress on the employees of the enterprise and ensuring the continuity of technological processes.*

**Сведения об авторах:** Купреев Даниил Федорович, ТОб-312, e-mail: kupreev.daniil@bk.ru; Тимченко Михаил Сергеевич, ТОб-312, e-mail: timchenko.mixa@mail.ru

А.Н. Меркурьева  
Научный руководитель – И.В. Панюкова  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВОЙ МУКИ ИЗ РЫБНОГО СЫРЬЯ

*Рассмотрены современные методы производства кормовой муки из рыбного сырья. Проанализированы их основные преимущества и недостатки. На основании результатов проведенных исследований обоснованы технологии с целью выявления наиболее рентабельной.*

Одной из основных задач отрасли является обеспечение качества всех видов продуктов на основе водных биоресурсов, среди которых особое место занимает и кормовая мука. Рыбная промышленность России строится на основе комплексного использования сырья. Уровень техники в рыбообработывающей промышленности в значительной мере зависит от степени развития производства муки, жира и белково-витаминных препаратов, которое не только дает стране большое количество добавочных и весьма ценных продуктов, но и повышает экономические показатели производства, способствуя снижению его издержек и повышению рентабельности. Опыт показывает, что рыбная мука, добавляемая в корм животных, повышает эффективность использования других кормов, бедных протеином и жиром; применение ее в качестве корма способствует ускорению роста животных, увеличению их массы, улучшению общего состояния. Следовательно, внедрение рыбной муки в кормовой рацион способствует развитию животноводства [1].

Поскольку на кормовую муку из рыбной продукции отсутствует государственный стандарт, её изготавливают в основном по техническим условиям и технологическим инструкциям предприятий. Способы изготовления представлены в работах отечественных авторов [Артюхова С.А и др., 2010; Сафронова Т.М. и др., 2002; Быков В.П., 1980]. В основном работы указанных авторов посвящены вопросам наиболее успешного производства кормовой муки из рыбного сырья с максимальным сохранением её полезных составляющих.

В технологии рыбной муки важное значение имеют проваривание и сушка рыбного сырья. Кормовая ценность рыбной муки зависит от химического состава исходного сырья, регламента технологического процесса и конструкции рыбомучной установки. Для производства рыбной муки используются различные способы: прямой сушки, прессо-сушильный, экстракционный, центрифужно-сушильный, комбинированный. Первые три способа – главные, другие являются их модификациями.

Цель данной работы — обоснование оптимальной технологии изготовления кормовой муки из рыбного сырья, обеспечивающей безопасность и качество готовой продукции при хранении, а также являющейся наиболее экономически выгодной.

Способ прямой сушки. Основан на одновременном разваривании и сушке без промежуточного снижения содержания воды в сырьевой массе прессованием. Способом прямой сушки рекомендуется обрабатывать рыбное сырьё с содержанием липидов до 3 %. При переработке сырья средней и высокой жирности мука не отвечает требованиям нормативной документации по содержанию жира, что создаёт предпосылки для накопления значительного количества продуктов окисления липидов. Кроме того, при переработке сырья с высоким содержанием коллагена в результате медленного испарения влаги возможно образования спекающейся твёрдой массы, которую трудно высушить. Это обусловлено превращением коллагена при нагревании во влажной среде в глютин (рыбный клей). Более чем 6-часовая обработка сырья при температуре 95 °С приводит к желатинизации 74 % коллагена [2].

Способ прямой сушки под вакуумом позволяет получать цельную рыбную муку с сохранением белковых веществ и витаминов. Преимуществами способа являются: небольшие габариты установок, незначительное потребление пара; простота конструкции установок, их обслуживания и регулирования; наибольший выход муки (24% от массы исходного сырья) по сравнению со всеми другими способами и отсутствие потерь в процессе обработки сырья; возможность получения цельной кормовой муки из свежего нежирного сырья. К недостаткам способа можно отнести: невозможность переработки сырья средней и высокой жирности; невысокая производительность, повышенные энергозатраты; невозможность обработки сырья с высоким содержанием коллагена [3].

Прессово-сушильный способ. Этот способ наиболее распространён. Рыбомучные установки не имеют недостатков, характерных для установок, в основе работы которых лежит способ прямой сушки, а при использовании подпрессовых бульонов они обеспечивают достаточно высокий выход рыбной муки с повышенным содержанием протеина. Химический состав рыбной муки, жома и бульона зависят от химического состава сырья, регламента технологического процесса, конструкции машин и аппаратов, входящих в состав установки (табл. 1).

Таблица 1 – Химический состав сырья, полуфабрикатов и рыбной муки, %

Продукт	Тощее				Средне-жирное				Жирное			
	вода	белок	липиды	М.В.*	вода	белок	липиды	М.В.*	вода	белок	липиды	М.В.*
Сырьё	68,5	16,0	13,1	2,4	74,3	16,3	6,3	3,3	79,0	16,2	1,8	3,0
Мука без использования подпрессовых бульонов	7,7	75,2	7,8	9,3	8,5	68,6	7,4	15,5	10,0	65,8	5,9	18,3
Мука с использованием подпрессовых бульонов	8,2	71,0	7,4	13,4	10,7	73,6	5,8	9,9	9,6	66,6	5,8	18,0
Жом	47,4	41,9	3,7	7,0	53,2	38,0	3,0	5,8	67,6	23,6	1,7	7,1
Бульон подпрессовый обезжиренный	76,9	7,1	14,2	1,8	86,0	7,7	5,0	1,3	89,5	6,7	2,4	1,3
	91,1	6,5	0,4	1,9	92,6	5,7	0,4	1,3	92,9	5,6	1,0	0,5

Примечание. \* – минеральные вещества.

Достоинства состоят в следующем: простота конструкций основного оборудования; относительно высокая степень обезвоживания разваренной массы, сокращающая расход пара в процессе сушки; возможность переработки сырья со значительным содержанием жира и получение побочного продукта в виде ветеринарного и технического жира; переработка свежего сырья с использованием подпрессового бульона позволяет получать цельную кормовую муку, являющуюся продуктом с высоким содержанием протеина, микроэлементов и витаминов.

К недостаткам следует отнести: непригодность для переработки особо жирного сырья, а также сырья с мелковолокнистой структурой мышечной ткани; необходимость обязательной переработки подпрессового бульона; сложность режимов обработки сырья; более высокие энергетические затраты. [4]

Экстракционный способ. При реализации данного способа сушка и обезжиривание идут одновременно. Применяется он при необходимости получения кормовой или пищевой кормовой муки с низким содержанием липидов. Липиды извлекаются из готовой муки различными растворителями: дихлорэтан, трихлорэтан, изопропиловый спирт и Н-гексан.

Экстракционные установки позволяют вести процесс непрерывно при минимальном расходе растворителя. В состав установок входит оборудование для регенерирования растворителя. Наиболее эффективен этот способ при обработке гранулированной рыбной муки.

Достоинством является возможность получения рыбной муки с низким (до 1 %) содержанием липидов (мука из сельди с содержанием воды 8 % и липидов 10 % после экстрагирования содержит 0,6 % липидов и 12 % воды).

К недостаткам способа следует отнести следующее: необходимость установки сложного оборудования; взрывоопасность и токсичность используемых растворителей; необходимость полного удаления растворителей из готового продукта; низкое качество получаемого жира; дороговизна способа. В промышленности указанный способ, обоснованный на азеотропной отгонке, широкого распространения не нашёл [3].

Центрифужно-сушильный способ. Является модификацией известной прессово-сушильной схемы производства рыбной муки. Выход муки составляет около 19 %. Содержание жира в рыбной муке по сравнению с прессово-сушильным способом снижается на 25-30 %. Достоинства способа: большая простота выбора режима обработки сырья; возможность автоматизации процесса; обработка сырья любой жирности [5]. К недостаткам способа следует отнести: наличие сложных агрегатов, требующих высококвалифицированного обслуживающего персонала; большие габариты сушильных установок, так как высушиванию подвергается масса повышенной влажности; необходимость установки дополнительного оборудования по обработке бульонов; повышенный расход энергии.

Кормовая мука из гидробионтов является ценным кормовым продуктом при выращивании животных и птиц. Во второй половине 1980-х гг. кормовая мука стала успешно использоваться и в товарном рыбоводстве.

Наиболее ценным компонентом кормовой муки является белок, который составляет от 50 до 75 % её массы. Перевариваемость в 1,4-1,8 раза больше, чем в мясокостной муке, кормовых дрожжах и подсолнечном жмыхе. Усвояемость белка рыбной муки с/х животными также значительно выше (до 90 %), чем белка растительных кормов (до 40 %). [6, 7]

Рыбная мука содержит все незаменимые аминокислоты. Особенно богаты рыбные корма лизином (лимитирующая аминокислота в кормах растительного происхождения), аргинином, валином, лейцином, изолейцином, фенилаланином и треонином. По их содержанию рыбная мука превосходит все известные кормовые добавки. Согласно нормативной документации, принятой в нашей стране, показателем содержания белка в рыбной муке является массовая доля сырого протеина, которая должна составлять не менее 50 % [8].

Помимо белка значительную роль в обеспечении кормовой ценности играют липиды. С одной стороны – это источник большого количества энергии, полиненасыщенных жирных кислот, жирорастворимых витаминов (А, D, E, F). С другой стороны, нестабильность липидов гидробионтов вызывает значительные изменения качества муки при хранении. Так, окисление жиров в муке приводит к накоплению в ней токсичных продуктов, снижает кормовую ценность, способствует самовозгоранию и самосогреванию, вызывает необходимость введения антиокислителя, что усложняет технологию и повышает стоимость конечного продукта. Нормативная документация на кормовую рыбную муку ограничивает содержание жира в готовом продукте – не более 14 %.

Кормовая рыбная мука наиболее богата водорастворимыми витаминами группы В, в том числе тиамином, рибофлавином, содержание которых в муке составляет 1000-9000 мкг/кг, пантотеновой кислотой и холином – 80-200 мкг/кг. Содержание отдельных микроэлементов, таких как, кобальт, медь, марганец, йод в 10 раз превосходит их содержание в других известных животных кормах. Рыбная мука содержит от 2 до 5 % фосфора и от 5 до 13 % кальция, в то время как растительные корма содержат, как правило, не более 1 % каждого из этих элементов. Поэтому содержание фосфора в кормовой рыбной муке должно быть не более 5 %, кальция – не более 13 % [6, 7].

Влажность муки является одним из факторов ускоряющих процессы окисления её липидов при хранении. Причём, нежирная мука, обладая повышенной гигроскопичностью,

оказывается более окисленной, чем жирная. В тоже время, хранение жирной муки в условиях повышенной температуры приводит к ухудшению ее качества за счёт окисления липидов при влажности 8-10 %. Увлажнение муки также создаёт благоприятные условия для роста бактерий и плесени. В результате жизнедеятельности микроорганизмов за счёт распада белков и окисления липидов муки ухудшается её качество. С учётом этого массовая доля влаги в кормовой муке должна быть не более 10 %.

Повышенное содержание соли в кормовой муке ухудшает усвояемость продукта животными, так как в организме нарушается водно-солевой баланс. Таким образом, приемлемой массовой долей хлористого натрия считается его содержание в количестве не более 5 %. Согласно нормативной документации крупность помола для рассыпной суки должна быть не более 5 мм, содержание металломагнитных примесей размером до 2 мм включительно – не превышать 100 мг на 1 кг продукта, массовая доля песка – составлять не более 1 %, посторонние примеси (в частности, стекло) – не допускаются (так как присутствие вышеперечисленных составляющих травмируют стенки желудочно-кишечного тракта животных).

Присутствие антиокислителей в кормовой муке способствует торможению процесса окисления её липидов, однако превышение допустимых концентраций этих веществ может привести к снижению усвояемости и нарушению обменных процессов в организме животного. Нормативный документ допускает наличие следующих антиокислителей: ионола не более 0,1 %, карбамида 0,12-0,3 %. Как кормовой продукт мука из гидробионтов должна быть нетоксичной (при испытании пробы муки на инфузориях стилонихиях выживаемость последних должна составлять не менее 80 %) и не содержать патогенной микрофлоры [4].

Рыбная мука представляет собой сыпучий порошок от светло-серого до коричневого цвета, имеющий специфический запах сушеной рыбы. Химический состав рыбной муки (%), характеризуется следующими данными (усредненными): влаги – 9,0-10,0; жира – 5,0-10,0; золы – до 23,0; протеина – до 65,0 [9]. На основании проведённых исследований приводим сравнение затрат наиболее часто используемых современных методов производства кормовой муки в табл. 2.

Таблица 2. Сравнительная оценка расходов сырья, пара и электроэнергии при выработке 1 т кормовой муки по разным методам производства

Статьи расходов	Метод производства		
	Прессово-сушильный без использования бульона	Прессово-сушильный с использованием бульона	Прямой сушки под вакуумом
Сырьё, т	6	5	5
Пар, т	3,6	6,5	5,5
Электроэнергия, кВт	198	300	600

Анализ таблицы показывает, что по расходу пара и электроэнергии наиболее экономически выгодным является прессово-сушильный метод без использования подпрессового бульона. Однако данный способ характеризуется наибольшим расходом сырья и значительными потерями ценных компонентов (белка, жира, минеральных веществ) в производственные стоки. Поэтому современное высокоорганизованное рыбомучное производство предполагает полную утилизацию подпрессовых бульонов. Их использование является ресурсом увеличения выхода кормовых продуктов. Для повышения качества рыбной муки желательны применение мягких режимов её производства (LT-технология), так уменьшаются неблагоприятные изменения белков, что способствует улучшению питательной ценности муки. Также для сохранения безопасности продукта и увеличения сроков хранения необходимо соблюдать санитарно-эпидемиологические, органолептические, физико-химические и бактериологические требования к сырью, используемого для приготовления

готового продукта, прописанным в нормативных документах, соблюдать требования к технологическим процессам, а также в технологии производства вносить антиокислители и ПАВ [10].

### Список использованной литературы

1. Куликов П.И. Производство муки, жира, и белково-витаминных препаратов в рыбной промышленности. – М.: Пищ. пром-сть, 1971. – 264 с.
2. URL: <http://ribovodstvo.com/books/item/f00/s00/z0000010/st007.shtml>.
3. Т.М. Сафронова, В.Д. Богданов, Т.М. Бойцова и др. Технология комплексной переработки гидробионтов / под ред. проф. Т.М. Сафроновой: учеб. пособие. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2002. – 512 с.
4. Технология рыбы и рыбных продуктов/ С.А. Артюхова, В.В. Баранов, Н.Э. Бражная и др. / под ред. А.М. Ершова: учебник. – М.: Колос, 2010. – 1064 с.
5. Быков В.П. Технология рыбных продуктов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Пищ. пром-сть, 1980. – 320 с.
6. Исаев В.А. Кормовая рыбная мука. – М.: Агропромиздат. 1985. – 189 с.
7. Петрухин И.В. Корма и кормовые добавки. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 326 с.
8. Мукатова М.Д. Технология кормовой продукции и жиров из водного сырья: В 2 ч. Ч. 1. Технология кормов химического консервирования и кормовой муки: учеб. пособие. – Мурманск, 1993. – 211 с. – (Ком. по рыболовству РФ, МГАРФ).
9. URL:<http://askond.ru/tehnologija-pererabotki-othodov-mjasnoj-i-rybnoj-promyshlennosti/pererabotka-rybnyh-othodov>.
- 10.ГОСТ Р 54319-2011. Мука кормовая. Технические условия.

A.N. Merkureva

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### MODERN METHODS OF PRODUCTION OF FEED MEAL FROM FISH RAW MATERIALS

*In this article modern methods of production of feed meal from fish raw materials are considered. Their main advantages and shortcomings are analysed. On the basis of results of the conducted researches these technologies, for the purpose of identification of the most profitable are proved.*

**Сведения об авторе:** Меркурьева Анастасия Николаевна, e-mail: [nastya.mamontenok@yandex.ru](mailto:nastya.mamontenok@yandex.ru)

А.А. Митрошкина  
Научный руководитель – М.А. Ивановская, канд. мед. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **ФОРМИРОВАНИЕ «МУСОРНОЙ ОТРАСЛИ» В ПРИМОРСКОМ КРАЕ**

*Рассмотрена проблема утилизации мусора в Приморском крае.*

Одной из причин нарушения экологии является рост количества твердых коммунальных отходов в результате человеческой деятельности и их утилизация. В Приморье стартовала, так называемая «мусорная реформа». С января 2020 г. регион перешел на новое осмысление обращения с мусором. Национальный проект «Экология» занимает центральное место по взаимодействию с показателями других проектов и, собственно, вся система национальных проектов сориентирована на одну важную цель – повышение качества жизни людей. Проект «Экология» включает в себя региональные проекты, которые непосредственно влияют на качество жизни. Это основные региональные проекты «Чистая страна», «Чистая вода», «Обращение с твердыми коммунальными отходами» [1]. Формирование новой комплексной системы обращения с ТКО. Чтобы реформировать отрасль обращения с отходами необходимо подготовить инфраструктуру. В данный период на территории Приморского края существует только тринадцать полигонов. Определены целевые показатели, которые поставлены национальным проектом и продублированы в региональном проекте. Это увеличение объемов обработки отходов – сортировка мусора до 60 % от общего объема, увеличение объема утилизации отходов, преобразование их в полезные материалы для дальнейшего использования – до 13 %.

Заключены соглашения с краевым государственным унитарным предприятием «Приморский экологический оператор». Это краевое предприятие с государственной поддержкой будет организовывать всю систему обращения с отходами во всех муниципалитетах края и участвовать в создании новых объектов инфраструктуры. Это создание мусоросортирующих станций и объектов по утилизации и обработке отходов в отдаленных территориях, обезвреживание. Восемь муниципальных мусоросортировочных комплексов должно быть запроектировано до конца 2020 г., чтобы получить федеральную поддержку. Федеральные деньги заложены в бюджете и будут распределяться по субъектам. Мусоросортировка позволит отобрать полезные фракции для дальнейшего их использования – это пластик, стекло, металл и бумага. Сортировочные линии должны появиться на всех крупных узлах сортировки мусора по краю.

На сегодняшний момент в Приморском крае одной из проблем, является обслуживание контейнерных площадок. Проведен анализ и сделан вывод, что в муниципальных организациях недостаточно контейнерных площадок и самих контейнеров. Необходимо приобрести 12,5 тысяч контейнеров. И это будут современные контейнеры. Необходимо собирать как минимум две фракции – пищевые отходы и сухие отходы, которые могут быть переработаны впоследствии. Тогда будет меньше тратиться средств и на сортировку, и на мероприятия по транспортировке этих отходов.

Один из важных вопросов: «Готово наше общество к разделению сбора отходов?» Достаточно сложный вопрос и касается он экологического воспитания, т.е. формирования новой системы жизнедеятельности человека в сфере обращения с отходами. Нельзя начинать воспитывать людей, не предложив им инфраструктуру. Можно собирать отходы дома в четыре пакетика, в пять ведер собирать, но не иметь возможности это куда-то дальше передать. Это и обсуждается на высоком уровне и в правительстве. Люди готовы, но нет, готовности правительства и региональных властей. Хочется, чтобы этот процесс в Приморском крае, был синхронизирован. Вместе с приобретением контейнерного парка, параллельно воспитывать людей, что мусор должен сортироваться уже дома.

Общий объем финансирования оценивается до 2024 г. порядка 8,5 млрд руб. на создание всей инфраструктуры для реализации мусорной реформы в регионе. Рассматриваются критерии поддержки субъектам. Такие, как кредиты с беспроцентной ставкой или с низкой процентной ставкой, так и инвестиции. Инвестор в Приморском крае, - проект Экотехнопарка. Он является ключевым объектом, который и будет перерабатывать пластик, резину, бумагу и стекло. Строительство Экотехнопарка уже началось, и мы внимательно следим за тем, как инвестор поэтапно реализует свой проект. Кроме того, сортировочные линии в Михайловском районе и во Владивостокском городском округе являются центром внимания федеральных властей. В бюджете Приморского края также закладываются деньги. В 2020 г. за средства бюджета Приморья уже запроектировано восемь перегрузочных станций, для того чтобы мы могли заявку сформировать на выделение средств, на их строительство. Есть готовность к переработке, но нет понимания объемов, которые будут представлены для этой переработки. И инвесторы задают вопрос: «Мы готовы строить заводы, мы готовы вкладывать свои сбережения, но вы нам должны гарантировать определенные объемы той или иной фракции, которая будет поступать на заводы». С развитием сортировки мусора происходит толчок к развитию новых отраслей переработки.

Одно из направлений национального проекта – «Чистая страна». Этот региональный проект связан с мусорной реформой. Основные задачи, которой: обращение с твердыми коммунальными отходами – сокращение объемов захоронения, с увеличением объемов утилизации. Это главная задача – сокращать объемы свалок, заниматься вопросами рекультивации свалок в Приморском крае. Планируется в четырех городах Приморского края, незаконные свалки, превратить в зеленые поляны. Это Владивостокский полигон, свалка в Большом камне, в Артеме и в городском округе Дальнереченск. Вот эти четыре крупных полигона будут утилизированы в течение шести лет реализации проекта, и на эти цели предусматривается более 700 млн руб. федерального и регионального бюджета. Проводится проектирование реализации этих мероприятий и в настоящее время два проекта уже проходят государственную экспертизу. Наша задача – до конца 2020 г. получить четыре проекта и распределить финансирование на последующие годы для того, чтобы рекультивация была завершена к 2024 г..

Рекультивация означает, что больше на этом месте свалки не будет, а будет какое-то рекреационное пространство. Пример, рекультивации в бухте Десантная, где теперь расположен объект экологического мониторинга – красивый холм. Там еще идут внутренние процессы, отведение газов. Но в результате естественных процессов получен объект, который может использоваться вторично для отдыха горожан, потому что это побережье, выход к морю. Разные свалки предполагают разный промежуток временной по их рекультивации, по вторичному воспроизводству и включению в новый оборот этих земель. Необходимо сокращать количество таких полигонов, чтобы строить заводы по переработке и утилизации мусора и тех отходов, которые могут быть вовлечены во вторичный оборот.

### **Список использованной литературы**

Электронный ресурс: <https://primamedia.ru/news/826932/>

A.A. Mitroshkina  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### **THE FORMATION OF THE «GARBAGE INDUSTRY» IN THE PRIMORSKY TERRITORY**

*The problem of waste disposal in the Primorsky territory.*

**Сведения об авторе:** Митрошкина Анастасия Александровна, гр. БТб-212, mitroshkina\_nastusha2809@mail.ru



И.А. Наумчук  
Научный руководитель – М.А. Ивановская, канд. мед. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## УПОТРЕБЛЕНИЕ ТАБАЧНЫХ И НИКОТИНСОДЕРЖАЩИХ ПРОДУКТОВ

*Распространенность употребления табачных и никотинсодержащих продуктов в молодежной среде.*

Введение закона «Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма и последствий потребления табака» [2] и повышение акцизов на табачную продукцию, не привели к снижению числа зависимых от табака, при этом в некоторых случаях отмечают и увеличение. Отмечается рост использования **никотинсодержащих продуктов, преимущественно** в подростковой и молодежной среде, где это считается не только безопасным, но и модным. Все это и определило актуальность темы.

Человек наделен здравым умом, сбалансированным организмом и неисчерпаемыми эмоционально-физическими возможностями. Не каждый умеет распоряжаться бесценным даром, именуемым здоровьем. Ежедневно «подрываем» свое здоровье множеством неправильных поступков, часть из которых переходит в разряд вредных привычек. В психологии привычкой называют регулярно повторяющееся действие, без которого человек уже не может жить. Одной из наиболее коварных вредных привычек является курение. Негативное влияние на организм не проявляет себя мгновенно, а постепенно накапливается и усугубляет возникшую проблему. Вместе с тем статистические данные показывают, что ежегодно от последствий, связанных с табакокурением, умирают около 5 млн человек. При этом отмечается тенденция к росту этих показателей. Отмечено, что наибольший вред организму наносит не сам никотин, а входящие в состав сигарет смолы и канцерогены, которых насчитывается порядка 300 видов. Каждая сигарета – это коктейль из цианида, мышьяка, синильной кислоты, свинца, полония и сотен других опаснейших ядов, которые ежедневно вдыхают курильщики и их окружение. Наибольший вред курение наносит дыхательной системе [1, 2]. Токсичный смог «оседает» на легких, постепенно вызывая в них необратимые деструктивные процессы. У курильщиков в разы чаще встречаются онкологические заболевания губ, языка, трахеи, пищевода, гортани, легких, заканчивающиеся летальным исходом. Еще одним смертельно опасным последствием табакокурения, является его воздействие на сердечно-сосудистую систему. Каждая выкуренная сигарета провоцирует спазм сосудов и повышение артериального давления, что приводит к тромбозам, инсульту, инфаркту или ишемии. Вред курения затрагивает все органы и системы, постепенно разрушая организм изнутри, снижая продолжительность и качество жизни.

История табакокурения началась в 1000 г. до н.э., когда в древних храмах Центральной Америки, обнаружили изображения курильщиков табака. Впоследствии табаку приписывали целебные свойства: болеутоляющие и снимающие стресс. Использование табака вошло и в религиозные ритуалы древних цивилизаций Америки: их участники верили в то, что вдыхание табачного дыма помогает общаться им с богами. В этот период развились два способа курения табака: в Северной Америке стали популярными трубки, тогда как в Южной Америке большее распространение получило курение сигар, скрученных из цельных табачных листьев [3]. Век спустя после открытия Америки табак уже выращивали в Бельгии, Испании, Италии, Швейцарии и Англии. Благодаря расширению торговых связей табак проник в Сибирь и другие регионы Азии [3].

Отрицательное воздействие табака на организм человека отметили в конце XVII в. в Европе, что способствовало возникновению антитабачного движения. С критикой поклонников табака выступила церковь, а ученые начали исследовать последствия курения для здоровья. Придворный медик Людовика XIV, врач Фагон, назвал курение ящиком Пандоры, который таит в себе неизвестные болезни. На это король отвечал, что он не может запретить курение, так как в этом случае государство потеряет значительные доходы, которое оно получает от табачной монополии. Любая попытка европейских монархов того времени ограничить ввоз или культивирование табака приводила к расцвету контрабанды [3].

В 1890 г. 26 штатов Америки приняли решение запретить продажи сигарет несовершеннолетним. В 1908 г. администрация Нью-Йорка запретила женщинам курить в публичных местах, но первые нарушительницы закона немедленно начали борьбу за свои права [3].

Российская табачная история мало отличается от мировой. Веден закон «Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма и последствий потребления табака» и повышены акцизы на табачную продукцию. Федеральный закон №15-ФЗ от 23 февраля 2013 г. [2]

Введение данного закона имело целью снизить количество потребителей табака; уменьшить вред пассивного курения, тем самым предотвратить развитие хронических заболеваний и улучшить качество жизни населения. Психологи отмечают, что процент снижения числа зависимых от табака не только не уменьшился, а в некоторых случаях увеличился. Проблема курения табака в общественных местах и информация о вреде для организма стали пусковым механизмом для использования электронных сигарет. При этом каждая жидкость для электронной сигареты содержит никотин, который при вдохе пара моментально попадает в кровь. С 8 и более затяжками электронной сигареты никотин добирается до мозга. Никотин провоцирует мутации, что особенно опасно, если курильщик хочет продолжать свой род. Часто стали использовать **никотинсодержащие продукты, особенно**, в подростковой и молодёжной среде, где он считается не только безопасным, но и модным.

**«Безвредность» бездымного табака** – опасное заблуждение! Употребление бездымного табака – доказанная причина развития рака полости рта, рака поджелудочной железы, рака пищевода, и рака лёгких. Длительное использование бездымного табака приводит к пародонтозу, разрушению зубов, появлению зловонного запаха изо рта, тахикардии, гипертонии. Высокая концентрация никотина становится причиной быстрого развития толерантности, и практически мгновенного формирования зависимости. Процесс отказа от употребления никотинсодержащих веществ – более тяжёлый, чем отказ от курения. Это требует помощи специалиста и специального курса реабилитации [1].

Доказано, что люди, которые употребляют никотинсодержащую бестабачную продукцию, фактически подвергаются воздействию более высоких уровней нитрозаминов и других токсичных веществ, чем курильщики традиционных сигарет. Причина в том, что данные вещества остаются во рту дольше по сравнению с сигаретным дымом. Тем самым увеличивается время контакта вредных химических веществ на организм. Бездымный табак содержит меньше количество канцерогенов по сравнению с сигаретами, но даже единственный канцероген может вызывать мутации, приводящие к раку.

Последствия употребления никотинсодержащей бестабачной продукции вызывают:

- отставание в физическом развитии;
- повышенную агрессивность и возбудимость;
- ухудшение когнитивных процессов;
- нарушение памяти и концентрации внимания;
- высокий риск развития онкологических заболеваний, прежде всего желудка, печени, полости рта;
- ослабление устойчивости к инфекционным заболеваниям [3].

Набирает популярность употребление никотиновых леденцов, жевательного мармелада и жевательной резинки. В их составе – целлюлоза, пропиленгликоль, который есть и в электронных сигаретах, ароматизатор, соль, сода и никотин. Главная опасность – критиче-

ски высокое содержание никотина и комфортная форма употребления, что приводит к быстрому развитию у подростков никотиновой зависимости. В одной дозе опасной сладости содержание никотина может достигать до 40 мг на грамм. Для сравнения: в традиционной сигарете никотина не больше 1–1,5 мг. При этом одномоментное употребление 60 мг никотина может стать летальным. Меньшие дозы приводят к тяжёлым отравлениям, сопровождающимся симптомами никотиновой интоксикации: тахикардией, аритмией, судорогами, рвотой, диареей [1, 3].

Целью работы было изучение распространенности курения среди молодежи. Нами была разработана анкета, содержащая следующие вопросы:

- курят ли каждый день;
- в каком возрасте попробовали свою первую сигарету;
- сколько в месяц тратят на сигареты;
- какие табачные и никотинсодержащие продукты употребляют;
- в каких местах употребляют бездымную продукцию;
- месячная трата на табачную и никотинсодержащую продукцию.

Анкетирование было анонимным и проводилось среди студентов «Дальрыбвтуза» очного и заочного обучения. В опросе приняли участие 168 человек.

С помощью анкеты было опрошено 98 курящих студентов (мужчин 50, женщин 48) и 70 – «некурящих» (мужчин 27, женщин 43).

При анализе результатов опроса обращает на себя внимание то, что среди курящих, женщин составили почти половину (49 %). Данные представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Распределение по полу

Курящие			Некурящие		
Пол	Количество, чел.	Процентное соотношение, %	Пол	Количество, чел.	Процентное соотношение, %
Мужчины	50	51	Мужчины	27	39
Женщины	48	49	Женщины	43	61

Исходя из данных табл. 2, максимальное количество курящих людей, приходится на возраст от 18 до 20 лет, это 83 %. Это возрастной период характеризуется становлением личности, выбором профессии и, как правило, сменой окружающей среды (места жительства, друзей).

Таблица 2 – Распределение по возрасту

Курящие		Некурящие	
Возраст	Процентное соотношение, %	Возраст	Процентное соотношение, %
17 лет	2	17 лет	1
18 лет	28	18 лет	36
19 лет	31	19 лет	44
20 лет	24	20 лет	10
21 год	4	21 год	3
22 года	11	22 года	6

При этом первая выкуренная сигарета приходится на возраст 8-12 лет (табл. 3).

Таблица 3 – В каком возрасте респонденты попробовали первую сигарету

Возраст курящих респондентов	Возраст употребление первой сигареты, %			Возраст некурящих респондентов	Возраст употребление первой сигареты, %		
	с 8-12 лет	с 13-16 лет	с 17-20 лет		с 8-12 лет	с 13-16 лет	с 17-20 лет
17 лет	12	7		17 лет			
18 лет	8	26	34	18 лет	8	43	71
19 лет	30	10	56	19 лет	48	36	29
20 лет	19	44	10	20 лет	12	14	
21 год	16	13		21 год	8	7	
22 года	15			22 года	24		

Ежедневно курят 37 % опрошенных студентов (табл. 4).

Таблица 4 – Ежедневное курение

Курят каждый день, %		Количество сигарет, выкуриваемых в день, %		
Да	Нет	0 сигарет	3-6 сигарет	7-12 сигарет
37	63	51	32	17

Анализируя данные таблиц 5 и 6, материальные затраты ежемесячно на сигареты составляют у 36 % – до 500 руб., и четверть курильщиков (25 %), тратят до 3.000 рублей. На приобретение и употребление табачных и никотинсодержащих продуктов в месяц респонденты тратят от 500 до 26.000 руб. 37 % курящих студентов при посещении кальянных расходуют 26.050 рублей в месяц. 19 % респондентов тратят на «вэйпинг» –11.650 рублей и 14 % на «айкос» – до 10.000 рублей.

Таблица 5 –Расход денежных средств на сигареты (в месяц)

Расходы, руб.	Процентное соотношение, %
100-500	36
500-1000	14
1000-1500	14
1500-2000	11
2000-3000	25

Таблица 6 – Расход денежных средств на употребление табачных и никотинсодержащих продуктов в месяц

Табачные и никотинсодержащие продукты	Процентное соотношение, %	Месячная трата на продукцию в месяц, руб.
Сигариллы	7	5 260
Сигары	5	2 560
Кальян	37	26 050
IQOS («айкос»)	14	9 900
Вэйпинг	19	11 650
Снюс	7	4 300
Снафф	6	1 100
Леденцы NZT	2	2 000
Мармелад Jelly Dream	2	2 000
Жевательный NEOSNUS	1	500

Местом употребления бездымной продукции, более половины (58 %) выбирают жилище; в среднем по 14 % респондентов это делают в транспорте и университете. Данные отражены в табл. 7.

Таблица 7 – Места употребления бездымной продукции

Место употребления		Процентное соотношение, %
Транспорт	Автобус	11
	Машина	15
На занятиях		16
Дома		58

Среди опрошенных респондентов 30 % являлись участниками пассивного курения. У 100 % курильщиков – кариес и у 32% – кровоточивость десен. В то время как у некурящих студентов, кариес в 91 % случаев, а кровоточивость десен – у 25 %. При опросе студентов выяснилось, что у тех, кто курит, в семье в 94 % случаев курящие родственники. У некурящих студентов – лишь 44 % родственников курят.

Данные проведенного анкетирования показали, что распространенность употребления табачных и никотинсодержащих продуктов в молодежной среде можно назвать опасностью, которая угрожает здоровью. 100 % кариес у курильщиков в возрасте 17-22 лет свидетельствует о наличии инфекционных заболеваний полости рта и желудочно-кишечного тракта. Почти половина среди курящих студентов – женщины. Известно, что никотин влияет на репродуктивную функцию и вызывает мутации, формируя пороки развития плода. В семье, где курят родители, в 94 % начинают курить подростки. Первая выкуренная сигарета, по данным анкетирования, – в возрасте 8-12 лет. Порядка 30 % респондентов являются «пассивными» курильщиками. Экономические траты ежемесячно в разы превышают размер стипендии. Для того чтобы избавиться от пагубной привычки – табакокурения и употребления никотинсодержащих средств – необходимо в семье формировать здоровый образ жизни, и делать это должны родители. Если самостоятельно не получается избавиться от никотиновой зависимости, то необходимо обратиться к специалисту. Морально нужно быть готовым к длительному периоду реабилитации. В данном случае цель оправдывает средства. Вы подарите себе здоровье!

### Список использованной литературы

1. <http://cgon.rospotrebnadzor.ru/content/62/3921/>
2. <https://www.rosminzdrav.ru/documents/5736-federalnyy-zakon-15-fz-ot-23-fevralya-2013-g>
3. <https://medportal.ru/enc/narcology/reading/2/>

I.A. Naumchuk

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### THE USE OF TOBACCO AND NICOTINE-CONTAINING PRODUCTS

*The prevalence of tobacco and nicotine-containing products in young people.*

**Сведения об авторе:** Наумчук Игорь Александрович, гр. ТПб-212, e-mail: igor9920@mail.ru

Д.А. Попович, А.Д. Коваленко  
Научный руководитель – М.А. Ивановская, канд. мед. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **ЭКОМАРКИРОВКА ПРОДУКЦИИ – СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

*Рассмотрено пользовательское отношение к экологической маркировке, а также выявление основной позиции маркировки.*

Темпы научно-технического прогресса способствуют резкому усилению антропогенного давления на окружающую среду. В этом случае экологические проблемы становятся глобальными. Возникает необходимость в формировании экологически ориентированного развития общества. Одним из инструментов экологической политики предприятий, организаций и фирм выступает экологическая маркировка продукции. Экологическая маркировка продукции – графическое отображение комплекса сведений экологического характера о товаре или услуге, означающее, что продукция оказывает меньшее воздействие на окружающую среду, чем аналогичные товары, и/или произведена с применением экологически оптимальных технологий [1, 3, 5].

Основные цели экомаркировки: защита окружающей среды, поощрение экологичных инноваций, информирование потребителей об экологических аспектах. Экологическая маркировка позволяет направить выбор потребителей на экологичную продукцию и должна быть обоснованной [5]. Обоснованность экомаркировки продукции отражает информацию о качестве товара, экологических аспектах производства и снижении нагрузки на окружающую среду [2, 6]. Под определением «экологически чистые» товары подразумевают их безопасность для здоровья, производство, потребление и утилизацию. Экологическая безопасность продукции означает:

- отсутствие в готовом продукте вредных, ненатуральных и других веществ, отрицательно влияющих на человеческий организм;
- безопасность изъятия/использования сырьевых ресурсов для человека и окружающей среды;
- минимум негативного воздействия на окружающую среду на всех этапах производства продукции;
- безвредная утилизация или переработка отходов и упаковки [1, 4, 5].

В России существует сертифицирование и контроль качества выпускаемой продукции (госстандарт и санитарный надзор). Результатом является гигиенический сертификат. Экомаркировка «Листок жизни» в России основана в 2001 г. некоммерческим партнерством «Санкт-Петербургский Экологический союз». Программа экомаркировки «Листок жизни» – первая и единственная в России система добровольной экологической сертификации международного уровня и представляет собой анализ полного жизненного цикла продукции, услуг и работ (экомаркировка I типа), соответствует международному стандарту ISO 14024. С 2007 г. Программа входит во Всемирную Ассоциацию Экомаркировок (GEN), с 2011 г. – аккредитована в Международной программе взаимного доверия и признания 20 ведущих экомаркировок мира (GENICES). Преимущества экомаркировки «Листок жизни» – независимая, некоммерческая, открытая для всех потенциальных участников. Подтверждает качество товара и его экологическую безопасность для здоровья людей и окружающей среды. Процедура сертификации соответствует международным требованиям и стандарту ISO 14024. Включает оценку всего жизненного цикла для определенной группы од-

народной продукции – Росстандарт РОСС RU. И1082.04ЧГ01. Информировать потребителей об экологической безопасности продукции для здоровья человека и окружающей среды. «Листком жизни» отмечены более 160 наименований товаров и услуг известных иностранных и российских компаний. Миссия экомаркировки «Листок жизни» – содействовать развитию зеленой экономики, чтобы обеспечить высокое качество жизни людей и сохранить для будущих поколений здоровую окружающую среду [4, 5].

Существует и Московская система добровольной сертификации «Экологичные продукты». Экологичный продукт – это продукт животного или растительного происхождения, произведенный из натурального продовольственного сырья, выращенного с соблюдением всех установленных санитарных и ветеринарных норм и правил, а также вода питьевая, расфасованная в емкости, отвечающие (соответствующие) по показателям безопасности уровням, установленным к продуктам для питания детей раннего возраста. При избытке товаров в магазинах и супермаркетах экологическая маркировка позволяет потребителю осуществлять осознанный выбор продукции, безопасной для здоровья и окружающей среды [1, 2].

Экомаркировка для потребителя является критерием выбора экологически безопасной и качественной продукции, а для производителя – средство продвижения «зелёной» продукции и средство повышения конкурентоспособности на рынке. С целью выяснения знаний об экомаркировке и является ли ее наличие главным критерием при выборе товара/услуги нами была разработана анкета (табл. 1)

Таблица 1 – Анкета

№	Вопрос	а	б	в	г	д
1	Возраст	до 18 и 18	19-22	23-25	От 26	-
2	Пол	Ж	М	-	-	-
3	Когда вы покупаете продукты питания, на что вы обращаете внимание?	Срок годности	Вес	Экомаркировка	Состав	Производитель
4	При покупке косметики, на что вы обращаете внимание в первую очередь?	Срок годности	Масса	Экомаркировка	Состав	Производитель
5	Знаете ли вы, что такое экологическая маркировка?	Да	Нет	-	-	-
6	Если нет, то хотели бы узнать?	Да	Нет	-	-	-
7	Обращаете ли вы внимание на знаки экологической маркировки при покупке товаров?	Да	Нет	-	-	-
8	Приобретаете ли вы товары в зависимости от наличия экомаркировки?	Да	Нет	-	-	-
9	Знаете ли вы, на какой продукции находится экомаркировка?	Да	Нет	-	-	-

Опрос проводился среди студентов Дальрыбвтуза (96 человек) и в интернет-сообществе (100 человек). Результаты приведены в табл. 2.

Таблица 2 – Анализ показателей анкетирования среди учащихся Дальрыбвтуза

№	Вопрос	а	б	в	г	д
1	Возраст	37,5 %	51 %	9,4 %	2,1 %	-
2	Пол	58 %	41 %	-	-	-
3	Когда вы покупаете продукты питания, на что вы обращаете внимание?	56 %	9,3 %	4 %	18 %	12,7 %
4	При покупке косметики, на что вы обращаете внимания в первую очередь?	32,3 %	5,3 %	6 %	20 %	36,4 %
5	Знаете ли вы, что такое экологическая маркировка?	53 %	47 %	-	-	-
6	Если нет, то хотели бы узнать?	91,1 %	8,9 %	-	-	-
7	Обращаете ли вы внимание на знаки экологической маркировки при покупке товаров?	27 %	72 %	-	-	-
8	Приобретаете ли вы товары в зависимости от наличия эко-маркировки?	23 %	77 %	-	-	-
9	Знаете ли вы, на какой продукции находится эко-маркировка?	48 %	52 %	-	-	-

Возраст участников анкетирования среди студентов «Дальрыбвтуза» составил от 19 до 21 года с преобладанием среди опрошенных женщин. Из полученных данных анкет следует, что при покупке продуктов, 56 % обращают внимание на срок годности. Затем 18 % знакомятся с составом продукта и 12,7 % – с производителем. Для 4 % студентов при покупке продуктов важно наличие экомаркировки.

При приобретении косметики студенты особое внимание уделяют производителю - 36,4 %, затем сроку годности – 32,3 %. Состав косметического средства интересен 20 %. Наличие экомаркировки, важно 6 % и вес средства – 5,3 %, опрошенных участников. Выявлено, что о понятии «экомаркировка» знают 53 % проголосовавших и 47 % не знают о ней. Из 47 % респондентов, не знающих об экомаркировке, 91,1% хотели бы получить данную информацию. При покупке товаров лишь 1/5 часть (23 %) студентов приобретают товары в зависимости от наличия экомаркировки. Более половины среди опрошенных студентов (52 %) не знают, на каких продуктах есть экомаркировка.

Таблица 3 – Анализ показателей анкетирования в Интернете

№	Вопрос	а	б	в	г	д
1.	Возраст	9 %	10 %	11 %	70 %	-
2.	Пол	72 %	28 %	-	-	-
3.	Когда вы покупаете продукты питания, на что вы обращаете внимание?	56 %	10 %	4 %	12 %	18 %
4.	При покупке косметики, на что вы обращаете внимания в первую очередь?	48 %	15 %	16 %	16 %	5 %
5.	Знаете ли вы, что такое экологическая маркировка?	43 %	57 %	-	-	-
6.	Если нет, то хотели бы узнать?	72 %	28 %	-	-	-
7.	Обращаете ли вы внимание на знаки экологической маркировки при покупке товаров?	32 %	68 %	-	-	-
8.	Приобретаете ли вы товары в зависимости от наличия экомаркировки?	18 %	82 %	-	-	-
9.	Знаете ли вы, на какой продукции находится эко-маркировка?	12 %	88 %	-	-	-



В интернет-анкетировании, приняли участие респонденты старше 26 лет, преимущественно женского пола. Результаты опроса показали, что 56 % обращают при покупке продуктов внимание на срок годности. Для 18 % важна информация о производителе; для 12 % – состав продукта; 10 % интересует вес. И лишь 4 % участников опроса обращали внимание на экомаркировку.

При приобретении косметики 48 % уделяют внимание сроку годности. По 16 % соответственно составу и экомаркировке. 15 % респондентов интересовал вес косметического средства, и лишь 5 % – производитель. О понятии «экомаркировка» знали 43 % участников опроса. Среди 57 %, которые не знали о экомаркировке, изъявили желание узнать о ней 72 %. Примерно 1/3 респондентов (32 %) обращают внимание на знак маркировки и приобретают товары с экомаркировкой 18 %. При этом лишь 12 % знают, на каких продуктах находится экомаркировка.

Анализ проведенного анкетирования продемонстрировал, что главной информацией для потребителя во всех возрастных категориях является срок годности, как продукта, так и косметического средства (58 %). Примерно с одинаковой частотой участники опроса обращают внимание на состав продукта и производителя. При этом на наличие экомаркировки, независимо от возраста, обращали внимание по 4 %. Знакомы с понятием «экомаркировка» в разных возрастных группах лишь половина опрошенных. При этом желание узнать о экомаркировке среди студентов составило 91,1 %, а в категории старше 26 лет – 72 %. Таким образом, население проявляет интерес к поддержанию экологической безопасности, но недостаток знаний приводит к недооценке роли экомаркировки на товарах. Повышение информированности граждан об экологической маркировке ориентирует потребителя на приобретение экологически чистой продукции, что в свою очередь мотивирует производителя внедрять новые технологии, повышающие уровень экологической безопасности [3, 4].

### Список использованной литературы

1. Гришанова С.В., Татарина М.Н. Проблемы экологизации потребления и экологическая маркировка продукции // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 9(107). – С. 147–152.
2. Молчанова Я.П., Гусева Т.В. Международный опыт экологической маркировки: перспективы применения в России // Компетентность. – 2008. – № 5(56). – С. 23–30.
3. Смирнова Е.В. Экологическая маркировка. Руководство для бизнесменов и вдумчивых покупателей. – М: Зеленая книга, 2012. – 128 с.
4. Экосертификация «Листок жизни» // Экологический союз Санкт-Петербурга. URL: <http://ecounion.ru/листок-жизни/о-программе/программа-листок-жизни/>. (дата обращения: 3.03.2020).
5. Мерзлякова Н.С., Неверова И.А. Экомаркировка продукции как средство повышения экологической безопасности // Молодой ученый. – 2016. – №9.1. – С. 46-49. – URL: <http://moluch.ru/archive/113/29003/> (дата обращения: 13.03.2020).
6. Full introduction to ecolabelling / Global Ecolabelling Network. – URL: [http://www.globalecolabelling.net/docs/documents/intro\\_to\\_ecolabelling.pdf](http://www.globalecolabelling.net/docs/documents/intro_to_ecolabelling.pdf). (дата обращения: 3.03.2020).

D.A. Popovich, A.D. Kovalenko  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### ECO-LABELING OF PRODUCTS IS A WAY TO IMPROVE ENVIRONMENTAL SAFETY

*The user attitude on environmental labeling, as well as identifying the main labeling position.*

**Сведения об авторах:** Попович Дарья Александровна, Коваленко Анастасия Дмитриевна, гр. СТ6-112, e-mail: [aliekサンドровна\\_daria@bk.ru](mailto:aliekサンドровна_daria@bk.ru); [nastya-kovalenko-2001@mail.ru](mailto:nastya-kovalenko-2001@mail.ru)

М.В. Секацкий, В.А. Снопова  
Научный руководитель – М.А. Ивановская, канд. мед. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

*Рассмотрены роль микроволновой печи в жизни человека и её влияние на здоровье.*

Актуальность выбранной нами темы обусловлена большим количеством мифов о вреде микроволновых печей. Существуют утверждения, что микроволновая печь излучает радиацию; разрушает молекулы еды, тем самым ухудшая здоровье человека [1, 2, 5]. Целью нашей работы явилось выяснение принципов работы микроволновой печи и ее влияния на здоровье человека. Для этого разработали анкету и провели опрос в студенческой среде.

Для того чтобы «развенчать» мифы о микроволновой печи, мы провели литературный обзор. Влияние сверхвысокочастотного излучения (СВЧ излучения) на организм человека – происходит поглощение энергии тканями тела. Под действием высокочастотных электромагнитных полей в тканях возникают высокочастотные токи, сопровождающиеся тепловым эффектом [1, 2, 7]. Длительное воздействие на организм СВЧ излучения может вызывать: повышенную утомляемость, головную боль, нарушение сна, повышение артериального давления и боли в области сердца. Под воздействием электромагнитных полей сверхвысоких частот могут также отмечаться изменения: в кроветворении, работе щитовидной железы, в психической сфере и поражение глаз, в виде катаракты [2, 3, 6]. Иногда возникают трофические нарушения со стороны кожи и ее придатков (сухость кожи, выпадение волос, ломкость ногтей) [3, 4]. СВЧ излучение приводит к ослаблению клеток организма. Этот эффект используют в генной инженерии для проникновения в клетку. Облучают клетку СВЧ волнами, тем самым, ослабляя клеточные мембраны [2, 6, 7]. Роль клеточных мембран – защита клетки от проникновения вирусов, грибков и других микроорганизмов. При воздействии СВЧ излучения на клетку подавляется естественный механизм ее самовосстановления. Таким образом, вредное воздействие микроволновой печи на организм человека находит свое подтверждение в научных исследованиях [1, 2, 3, 7].

Влияние СВЧ излучений на продукты питания мало изучены. Существуют версии о разрушающем действии на основные пищевые ингредиенты при разогревании и приготовлении блюд в микроволновой печи. При этом некоторые отмечают и изменения вкусовых качеств готовых блюд из микроволновой печи [6, 7].

Для того чтобы проанализировать информацию о СВЧ излучении, в частности, о принципе работы микроволновой печи, нами проведен опрос и сделан анализ полученных данных анкетирования. В анкете были предложены вопросы:

- пол;
- возраст;
- частота использования микроволновой печи;
- цель использования микроволновой печи;
- какую посуду используют для разогревания пищи в микроволновой печи;
- длительность разогрева блюда;
- владеете ли вы информацией о вреде/пользе микроволновой печи;
- знаете технические характеристики вашей микроволновой печи;
- соблюдаете ли вы правила безопасности при обращении с микроволновой печью?

Полученные данные опроса представлены в табл. 1. Результаты анализа анкет отражены в табл. 2.

Возраст респондентов – 18-20 лет, 56 % – девушки. Чуть меньше 1/5 части респондентов (18,6 %) – не пользуются микроволновой печью. Остальные, а это 4/5 студентов (81,4 %), регулярно используют её в тех или иных целях. При использовании микроволновой печи 61,2 % студентов разогревают пищу и полуфабрикаты; 23,3 % размораживают пищу, а оставшиеся 15,5 % готовят полноценные блюда. Среди людей, использующих микроволновую печь, большая часть респондентов (57,9 %) предпочитают керамическую/фарфоровую/стеклянную посуду, которая является самой безопасной, так как при нагревании не подвергаются деформации и не выделяют никаких вредных веществ. Но оставшаяся часть использует пластиковую/пенопластовую /бумажную/картонную посуду. Лишь 9,8 % опрошенных пользуется микроволновой печью более 3 минут, в то время как большинство включают СВЧ печь лишь на 30-120 секунд. Примерно одинаковое количество студентов (около 60 %) знают технические характеристики своей микроволновой печи, а также интересовались её вредом/пользой. Результаты ответа на последний вопрос показали, что около 70 % опрошенных студентов следуют каким-либо правилам безопасности во время работы с микроволновой печью.

Результаты данного опроса показывают, что большинство людей (81,4 %) регулярно пользуются микроволновой печью и интересуются её воздействием на человека, а также не игнорируют правила безопасности пользования микроволновой печью.

Таблица 1 – Анкетирование студентов Дальрыбвтуза (100 человек)

№	Вопрос	А	Б	В	Г
1	Ваш пол	Мужской	Женский	-	-
2	Ваш возраст	18 и меньше	19	20	21 и больше
3	Как часто вы пользуетесь микроволновкой?	Не пользуюсь	Очень редко	Иногда	Очень часто Постоянно
4	С какой целью вы пользуетесь микроволновкой?	Разогреваю пищу/ полуфабрикаты	Размораживаю пищу	Готовлю блюда	-
5	В какой посуде вы разогреваете пищу?	В керамической/ фарфоровой/ стеклянной	В пластиковой/ пенопластовой	В картонной/ бумажной	-
6	Как долго вы разогреваете пищу?	30-60 с	1-2 мин	3 мин и больше	-
7	Интересовались ли вы вредом/пользой микроволновой печи?	Да	Нет	-	-
8	Знаете ли вы технические характеристики своей микроволновой печи?	Да	Нет	-	-
9	Следуете ли вы правилам безопасности, пользуясь микроволновкой?	Да	Нет	-	-

Таблица 2 – Анализ результатов опроса

№	Вопрос	А	Б	В	Г
1	Ваш пол	44 %	56 %	-	-
2	Ваш возраст	34,6 %	53 %	8,4 %	4 %
3	Как часто вы пользуетесь микроволновкой?	18,6 %	25,3 %	36,8 %	19,3 %
4	С какой целью вы пользуетесь микроволновкой?	61,2 %	23,3 %	15,5 %	-
5	В какой посуде вы разогреваете пищу?	57,9 %	19,6 %	22,5 %	-
6	Как долго вы разогреваете пищу?	22,7 %	67,5 %	9,8 %	-
7	Интересовались ли вы вредом/пользой микроволновой печи?	63,4 %	36,6 %	-	-
8	Знаете ли вы технические характеристики своей микроволновой печи?	59,2 %	40,8 %	-	-
9	Следуете ли вы правилам безопасности, пользуясь микроволновкой?	71,1 %	28,9%	-	-

Также мы выяснили, что лишь малая доля людей предпочитает готовить блюда в микроволновой печи. Большая часть респондентов пользуются микроволновой печью для быстрого подогрева пищи или размораживания продуктов. Более 3/4 респондентов интересуются принципом работы устройств, которыми пользуются в быту. Согласно полученным данным опроса, микроволновая печь экономит массу времени. Учитывая что существует риск минимального излучения, необходимо не пренебрегать правилами безопасности, указанными в инструкции, при работе с микроволновой печью.

### Список использованной литературы

1. Источник: <https://www.mojo.ua/news/kak-vliyaet-mikrovolnovaya-pech-na-cheloveka-3-prichiny-ne-opasatsya.html>
2. Источник: <http://shop.soyka.ru/article/vredna-li-dlya-pischi-mikrovolnovka>
3. Источник: <https://sites.google.com/site/smogelectro/glavnaa/svc/vlianie-svc>
4. Источник: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=808785#text>
5. Источник: <https://www.the-village.ru/village/food/true-or-false-food/213489-s-est-vopros-mikrovolnovka>
6. Саулов А. Современные микроволновые печи. – №118. – М.: Солон-пресс, 2017. – 192 с.
7. Кашкаров А. Микроволновые печи нового поколения. – М.: ДМК-Пресс, 2016. – 62 с.

M.V. Sekatsky, V.A. Snopova  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### MICROWAVE RADIATION IN THE ENVIRONMENT

*The role of the microwave oven in human life and its impact on health.*

**Сведения об авторах:** Секацкий Михаил Владимирович, Снопина Валерия Александровна, гр. УТб-112, e-mail: misha.sek@mail.ru; lera.sw@mail.ru

Н.А. Титов, В.О. Ходов, Л.Ю. Подленный  
Научный руководитель – М.А. Ивановская, доцент, канд. мед. наук  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **ЗАГРЯЗНЕНИЕ БИОСФЕРЫ ПРОДУКТАМИ НЕПОЛНОГО СГОРАНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ**

*Проведен анализ состояния биосферы с учетом влияния выхлопных газов, образующихся вследствие работы двигателя внутреннего сгорания.*

Человек издавна оказывал влияние на природу, воздействуя как на отдельные виды, так и на сообщества в целом. Лишь в текущем столетии рост населения, а также качественный скачок в развитии науки и техники привёл к тому, что антропогенное воздействие по своему значению для биосферы вышло на один уровень с естественными факторами планетарного масштаба.

Различного рода загрязнения атмосферы, почвы и гидросферы определяются выбросом промышленных, бытовых и сельскохозяйственных отходов, содержащих вещества, не имеющие природных разрушителей и обладающие токсическим действием на живые организмы, такие формы воздействия целиком зависят от несовершенства технологических процессов и незнания закономерностей круговорота веществ в природе [1].

В России основное загрязнение биосферы исходит от триады отраслей: промышленность, теплоэнергетика и автотранспорт. В соотношениях основная роль у автотранспорта – 40 %, другие приблизительно равны: 30 % – теплоэнергетика и 30 % – промышленность [2].

Для уменьшения вредного воздействия автомобиля, в каждом из них оборудована система отвода и очистки выхлопных газов. Выхлопная система автомобиля – система выпуска отработавших газов из рабочей зоны двигателя. В функции выхлопной системы автомобиля входит:

- снижение токсичности отработавших газов;
- снижение уровня шума;
- вывод горячих, токсичных газов за корму автомобиля (предотвращает попадания токсичных газов в салон);
- выхлопная система создает необходимое сопротивление выхлопных газов, что влияет на эксплуатационные характеристики автомобиля.

Принцип работы выхлопной системы автомобиля: после сгорания топливной смеси, остается много несгоревших токсичных газов, под высоким давлением они попадают в коллектор, задача которого соединить все выхлопные выходы в один, после коллектора газы попадают в приемную трубу, в которой температура может достигать 1000 °С, из приемной трубы газы попадают через гофру в катализатор – главная задача которого нейтрализовать не сгоревшие вредные соединения и преобразовать токсичные газы в безвредные, снизить уровень шума и придать выхлопу приятный звук, после катализатора уже относительно безвредные газы попадают в резонатор, снижающий уровень шума, далее по средней трубе газы попадают в глушитель, который снижает уровень шума, как и резонатор, но имеет иное устройство [3].

Коллектор соединяет потоки отработанных газов из рабочих агрегатов. Приёмная труба создана для соединения выпускного коллектора и катализатора. Зачастую в неё устанавливают гофру (виброгаситель) – гасить вибрации от двигателя и не передавать их дальше по выхлопной системе [4].

Катализатор – нейтрализатор, входит в систему выпуска отработавших газов и располагается в непосредственной близости от выпускного коллектора автомобиля, Замедляет,

охлаждает и очищает раскалённый выхлоп из коллектора ДВС, после выхлоп продолжает путь по системе очистки выхлопных газов в резонаторе и в глушителе.

Каталитический нейтрализатор не просто улавливает и нейтрализует вредные соединения, но и непосредственно влияет на работу двигателя. Сигналы с датчиков, расположенных на входе и выходе в устройство, постоянно считываются бортовым компьютером автомобиля и помогают наилучшим образом оптимизировать рабочую смесь.

Принцип работы устройства основан на химической реакции нейтрализации вредных выбросов окиси азота, углерода и группы углеводородов. Основным элементом катализатора – массивный керамический или металлический блок с сотами, на стенках нанесены драгоценные металлы – сплав иридия и платины, а также родия и палладия; платина и палладий выполняют в устройстве роль окислителей – ускоряют горение углеводородов. Химически активные вещества реагируют с поверхностью катализатора и нейтрализуются до безвредного азота ( $N_2$ ) и углекислого газа ( $CO_2$ ). Причины выхода из строя катализатора:

- сильное уменьшение пропускной способности катализатора (соты разрушаются, оплавляются и спекаются, закупоривая отверстие и мешая свободному прохождению отработавших газов);

- активный элемент каталитического нейтрализатора начал разрушаться и распадаться на части (керамические осколки под действием потока выхлопных газов хаотично бьются о стенки кожуха, могут попасть в двигатель автомобиля и привести к поломке);

- при неисправной системе зажигания топливо не сгорает полностью, а попадает в систему выхлопа, катализатор дожигает повышенные объёмы углеводородов, соты разогреваются до сверхвысоких температур и спекаются;

- изнашиваются маслосъёмные кольца цилиндропоршневых групп, выходят из строя маслосъёмные колпачки, что приводит к догоранию моторного масла в катализаторе;

- сильное механическое повреждение, приводящее к деформации корпуса – тонкостенные соты легко крошатся даже при незначительных физических нагрузках [5].

Резонатор снижает уровень шумности работающего силового агрегата, обеспечить ровный поток сгоревших газов по всей выхлопной автомобильной системе. Предназначен для устранения разности давления газов, появляющаяся в процессе работы автомобильного двигателя. По конструкции резонатор является многоуровневой системой, состоящей из резонатор для воздушного фильтра (состоит из отражателей, гасит поток остатков от сгорания топливной смеси, благодаря трению частиц газообразной среды, которая перемещается внутри детали двумя разными потоками), Выпускной и впускной резонаторы (обеспечивают продвижение по системе газообразной среды). Резонатор выхлопной системы автомобиля – понижает температуру выхлопных газов, повышает уровень мощности двигателя, понижает уровень шума от работающего двигателя, амортизирует вибрацию от рабочих агрегатов [6]. Средняя труба соединяет резонатор и глушитель в единую систему [7].

В корпусе глушителя расположено несколько секций, в камерах которых происходит гашение звуковых колебаний за счет сталкивания волн в противофазе, возникающие при этом механические вибрации погашаются волокнистым термостойким материалом, которым заполняют полости вокруг секций. Функции глушителя [8]:

- снижение шума от работающего двигателя, сгорание топлива в цилиндрах представляет собой серию микровзрывов, система выхлопа нейтрализует шум;

- уменьшение скорости движения отработанных газов;

- снижение температуры выхлопа;

- вывод выхлопных газов за пределы контура авто.

Общие причины неисправности выхлопной системы автомобиля:

- коррозия разъедает корпуса глушителей, катализаторов и резонаторов, а так же промежуточные трубы и сварочные швы крепления деталей. Причины коррозии: постоянное воздействие сильных перепадов температур, попадания на выхлопную систему воды, соли и реагентов, скапливающегося конденсата внутри глушителя и резонатора, а так же из-за содержащихся в системе активных химических соединений;

- разрушение внутренней перегородки устройства, прогорание пористого материала (минеральная вата).

Атмосферный воздух – главный источник жизни на земле. Потребность человека в воздухе зависит от его состояния, условия работы и колеблется от 15 до 150000 литров в сутки, также кислород используется во многих производствах, поскольку служит окислителем в процессах горения. Состояние атмосферы на сегодняшний день оставляет желать лучшего, с каждым днем различные факторы способствуют загрязнению атмосферы, что влечёт за собой влияние на биосферу.

Самое большое влияние оказывают продукты неполного сгорания углеводородов двигателей внутреннего сгорания. Состав выхлопных газов автомобиля меняется в зависимости от типа двигателя (бензиновый/дизельный), однако основной набор остается прежним. В состав отработанных газов ДВС входят (табл. 1):

Таблица 1 – Основные компоненты отработанных газов в ДВС.

Компонент	Объемная доля в бензиновом двигателе, %	Объемная доля в дизельном двигателе, %	Токсичность
Азот	74–77	76–78	Нетоксичен
Кислород	0,3–8	2–18	Нетоксичен
Водяной пар	3–5,5	0,5–4	Нетоксичен
Диоксид углерода	5–12	1–10	Нетоксичен
Оксид углерода	0,1–10	0,01–5	Токсичен
Углеводороды	0,2–3	0,009–0,5	Токсичен
Альдегиды	0–2	0,001–0,009	Токсичен
Оксид серы	0–0,002	0–0,03	Токсичен
Сажа, г/м <sup>3</sup>	0–0,04	0,1–1,1	Токсичен
Бензапирен, г/м <sup>3</sup>	0,01–0,02	0–0,01	Токсичен

Как можно заметить, из 10 компонентов только 4 нетоксичны. Рассмотрим влияние компонентов на организмы.

Оксид углерода, или угарный газ, не имеет ни вкуса, ни запаха, попадая в дыхательные пути человека вызывает головокружение, головную боль, тошноту и может привести к обмороку. Попадая в организм, оксид углерода начинает замещать кислород в реакциях с гемоглобином, тем самым происходит кислородное голодание.

Углеводороды – органические соединения, молекулы которых построены только из атомов углерода и водорода. В выхлопных газах встречается более 200 видов углеводородов. Является причиной многих хронических заболеваний так как оно влияет напрямую на нервную систему человека, также углеводороды оказывают наркотический эффект на организм человека.

Альдегиды – в отработавших газах имеются два типа альдегидов: формальдегид и акроленин. Формальдегид представляет собой бесцветный газ с резким неприятным запахом. Плотность его несколько ниже воздуха; при определенных концентрациях формальдегид вызывает воспаление органов дыхания, раздражает все слизистые оболочки человека и поражает нервную систему. Акроленин имеет неприятный запах подгоревшего масла, плотность его выше плотности воздуха. Он очень ядовит и сильно раздражает слизистые оболочки. Содержание его в атмосфере свыше 0,002 % опасно для человека.

Оксид серы образуется из содержащейся в топливе серы. Во время сгорания сера контактирует с кислородом и водой, образуя оксиды серы, предаёт выхлопным газам резкий запах. Оксид серы один из главных составляющих кислотных дождей и причина гибели лесов и природы в целом. Действие на организм человека проявляется в следующих симптомах: покраснения на теле, опухание и усиление секреций влажных слизистых оболочек

глаз и верхних дыхательных путей. Раздражение вызывается из-за образования сернистой кислоты во влажной среде дыхательных путей.

Сажа – чистый углерод, возникает из-за недостатка кислорода при сгорании или преждевременного охлаждения сжигаемых газов. Сажа загрязняет природу, осажаясь на землю. На организм человека влияет сильнее – вызывает раздражение дыхательных путей.

Бензапирен – канцерогенное вещество и выбрасывается в окружающую среду с различными производными газами. Накапливаясь в организме человека, также откладывается в жирах из-за свойства жирорастворимости. Наличие канцерогенных веществ в организме повышает риск развития новообразований.

При высокой температуре сгорания (>1000 °С) топлива, возникают различные окислы азота –  $NO$ ,  $NO_2$ ,  $N_2O$ ,  $N_2O_5$  (общее обозначение  $NO_x$ ). При соединении с водой окислы азота образуют азотную ( $HNO_3$ ) и азотистую ( $HNO_2$ ) кислоты. Из-за своих свойств окислы азота образуют смог и кислотные дожди. Диоксид азота ( $NO_2$ ) — ядовитый газ с едким запахом, раздражающий органы дыхания и образующий соединения с гемоглобином крови, самый проблематичный из всех окислов азота и в перспективе для него будут действовать отдельные нормы по допустимой концентрации.

Также в атмосферу выбрасываются такие вещества как сероводород и аммиак. Аммиак раздражает дыхательные пути человека и вызывает воспаление кожи, сероводорода вызывает тяжелое отравление организма человека, угроза удушья, потери сознания и паралич центральной нервной системы [9].

Во-первых, от вредного воздействия автомобилей страдают первые звенья цепи питания – растения, если сравнивать растения у обочины дорог, можно заметить увядание и деградацию растения. Во-вторых, продукты неполного сгорания углеводородов влияют на атмосферу и, соответственно, осадки, по этой причине идут кислотные дожди, несущие колоссальные последствия для всей биосферы. В-третьих, все вредные осадки попадают в почву и в воду, растения впитывают губительные соединения и загрязнители идёт дальше по цепи питания сначала в корм животным и выращиваемые сельскохозяйственные культуры, потом и попадает в питание человека. Таким образом, непреднамеренно человечество отравляет себя и всю биосферу вокруг себя в попытке доказать своё превосходство над природой [10].

Анализ данных о выбросах в атмосферу вредных веществ в Приморском крае с 2012 г. по 2017 г. позволяет сделать следующие выводы [11]:

- неблагоприятное экологическое состояние воздушного бассейна обусловлено большим количеством автотранспорта;
- особая архитектура городов и отсутствие большого количества парковочных мест, провоцирует частые скопления автотранспорта, что способствует увеличению загазованности воздуха;
- отрасль теплоэнергетики использует низкокалорийный уголь и уголь с высоким содержанием серы, тем самым загрязняя воздушный бассейн в городах края;
- большой вред экологии приносит использование технически устаревших производственных объектов.

Таблица 2 – Статистика выброса отходов, загрязняющих воздух, в Приморском крае (тыс. т) в период с 2012 г. по 2017 г.

Год	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников	208	180	189	192	186	186
Объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников	211	225	231	185	239	244
Объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, всего	420	406	420	378	425	430



Изучение статистики выбросов отходов, загрязняющих воздух, предоставленной в таблицу 2, позволяет сделать следующие выводы:

- ситуация с общим выбросом загрязняющих веществ с 2012 по 2015 г. незначительно улучшилась, после чего в 2016 г. ситуация стала хуже, чем за предыдущие 4 года, и продолжает ухудшаться;
- объём выбросов загрязняющих веществ от передвижных источников выше во всех годах, кроме 2015 года;
- в 2015 г. случился экономический кризис, потеря реальных доходов российских семей составляет до 30 процентов, что отразилось на возможности использовать автомобильный транспорт [12].

В конечном итоге, сделаем вывод: уровень загрязнения атмосферного воздуха от передвижных источников равен уровню загрязнения от стационарных источников, по причине того, что автомобильный транспорт распространён, в виду чего экономический кризис или иные причины повышения стоимости эксплуатации автомобильного транспорта существенно снижают объём выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

### Список использованной литературы

1. Шилов И.А. Экология
2. Инженерная экология и экотехника / С.Д. Угрюмова, И.В. Панюкова, К.Б. Шкляр.
3. <http://gsavto.ru/ustroystvo-vyhlopnoy-sistemy>.
4. <http://avto-blogger.ru/glush/ustrojstvo-glushitelya-avtomobilya.html>.
5. <https://quto.ru/journal/articles/chtotakoe-katalizator-i-chem-on-opasen-dlya-motora.htm>.
6. <http://avto-blogger.ru/glush/rezonzator-glushitelya-chtoto-takoe.html>.
7. <http://vash-glushitel.ru/vykhlopnaya-sistema>.
8. <http://gsavto.ru/ustroystvo-glushitelya>.
9. <https://ustroystvo-avtomobilya.ru/sistemy-snizheniya-toksichnosti/komponenty-vyhlopdvigatelyev-vnutrennego-sgoraniya/>.
10. [https://www.primorsky.ru/authorities/executive-agencies/departments/environment/123/ДОКЛАД%20об%20экологической%20ситуации%20в%20Приморском%20крае%20\(2018%20год\).pdf](https://www.primorsky.ru/authorities/executive-agencies/departments/environment/123/ДОКЛАД%20об%20экологической%20ситуации%20в%20Приморском%20крае%20(2018%20год).pdf).
11. <http://25.rpn.gov.ru/node/634>.
12. <https://www.pravda.ru/world/1286931-ten/>.

N.A. Titov, V.O. Hodov, L.Y. Podlenny  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### BIOSPHERE POLLUTION BY PRODUCTS OF INCOMPLETE COMBUSTION OF HYDROCARBONS

*The article discusses issues related to the arrangement of the engine and its principle of operation. Also, attention is paid to the influence of exhaust gases produced by internal combustion engines. Next, the state of the biosphere was considered taking into account the influence of exhaust gases and the situation associated with its pollution to date is analyzed.*

**Сведения об авторах:** Титов Никита Андреевич, гр. БТ-212, e-mail: nikit13@mail.ru; Ходов Владимир Олегович, гр. БТ-212, e-mail: raven9000000@gmail.com; Подленный Лев Юрьевич, гр. ТОБ-412.

## Секция 5. ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНИКА, КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ И ТЕПЛОТЕХНИКА

---

---

УДК 621.565 (075.8)

С.В. Вдовенко  
Научный руководитель – В.П. Шайдуллина, канд. техн. наук  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток Россия

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ И АНАЛИЗ ХРАНЕНИЯ ОВОЩЕЙ В РЕГУЛИРУЕМОЙ ГАЗОВОЙ СРЕДЕ

*Изучены регулируемая газовая среда в камерах хранения овощной продукции и эффективность её применения.*

Ученые отмечают, что по своим питательным свойствам замороженные фрукты и овощи практически не отличаются от свежих. И если говорить о пользе, то пакет замороженных овощей и фруктов зимой принесет гораздо больше пользы вашему здоровью, чем зимние свежие овощи и фрукты. А так как многие фрукты, плоды, овощи и зелень нельзя подвергать заморозке то, в связи с этим для того, чтобы продлить сроки хранения овощей проанализируем РГС в камерах хранения.

Польза регулируемой атмосферы:

После сбора урожая фрукты продолжают жить, они дышат, т.е. поглощают кислород и выделяют углекислый газ. Интенсивное дыхание сорванного плода приводит к ухудшению качества продукта (увяданию, появлению пятен и т.д.).

Период хранения может быть увеличен путем снижения интенсивности дыхания. Для этой цели продукция обычно охлаждается. Однако это не всегда достаточно эффективно. Охлаждение должно сопровождаться дополнительными методами, одним из которых является снижение уровня кислорода в камере и увеличение содержания CO<sub>2</sub>.

Уменьшение присутствия кислорода в камере оказывает тормозящий эффект на процесс оксидации плода, однако до определенного предела, ниже которого анаэробное дыхание возобновляется. Таким образом, важно поддерживать содержание кислорода в камере как можно ближе к минимальному уровню, индивидуальному для каждого вида продукции.

Другим физиологическим эффектом является тот факт, что сахароза постепенно превращается во фруктозу, а при хранении фруктов в среде с повышенным содержанием CO<sub>2</sub> этот процесс замедляется, в результате чего плод сохраняет свою твердость и большинство компонентов. Это также объясняет то, что фрукты после хранения в регулируемой атмосфере сохраняют свое качество в течение значительного периода.

Согласно исследованиям и измерениям, хранение в регулируемой атмосфере приводит к снижению интенсивности метаболических процессов в 2-3 раза, существенно увеличивая срок хранения.

Способы формирования РГС:

Современные склады с РГС для продолжительного хранения товаров чаще всего используют методику сверхмалого содержания кислорода. Примерные параметры среды – кислород: от 1 % до 1,5 %, CO<sub>2</sub> – от 0 до 2 %. Достигается это с применением следующих технологий:

1. Продувка помещения склада воздухом требуемого состава, с необходимой концентрацией газов. Создание атмосферы происходит путем вытеснения обычного воздуха измененной средой.

2. Уменьшение содержания кислорода путем химической реакции. Для этого используются специальные реагенты, поглощающие из воздуха кислород.

3. Выжигание кислорода. Образующий газ полностью или частично удаляется из помещения либо остаётся в нём.

4. Гипобарическая методика. Из помещения удаляется кислород,  $\text{CO}_2$  и газы, образуемые вследствие процессов метаболизма – этилен и др. Давление внутри склада понижается до 0,1-0,2 атмосферы.

5. Специальная упаковка в пленку с изменяемой пропускной способностью кислородом и  $\text{CO}_2$ . Таким образом, можно обеспечить оптимальное содержание кислорода и углекислого газа, соответственно 5 % и 2 % благодаря процессу «дыхания» фруктов. Выбор способа регулировки среды зависит от особенностей продукции. Это влияет и на состав измененного воздуха в складском помещении (рис. 1).

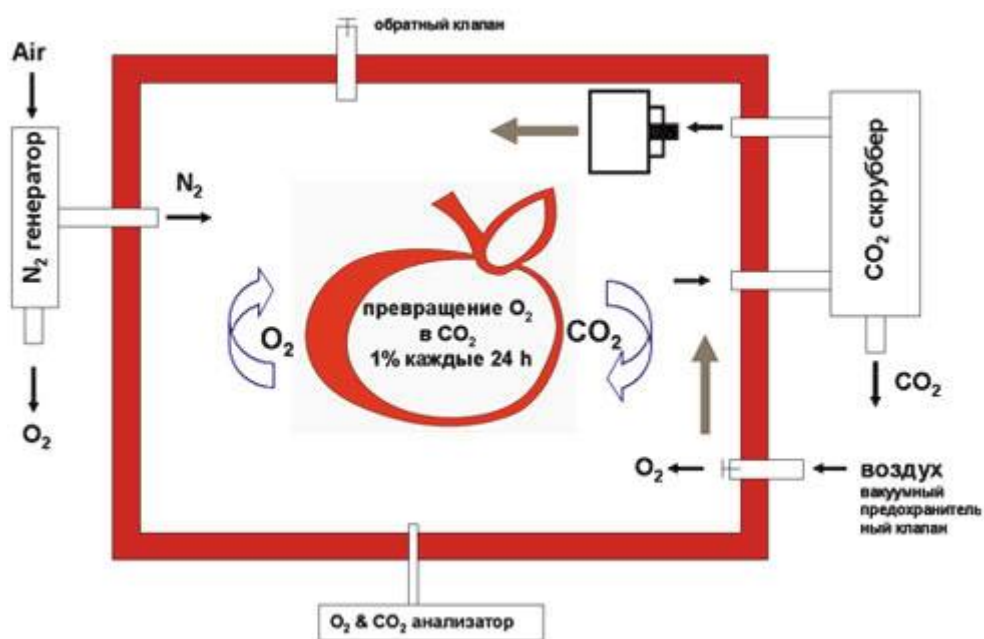


Рисунок 1 – Классическая схема обеспечения РГС на складе

Регулирование содержания  $\text{CO}_2$  методом вентилирования (хранение в обычной атмосфере). Как известно, содержание кислорода в обычной атмосфере составляет порядка 21 %, азота – 78 %, углекислого газа – 0,03 % (рис. 2).

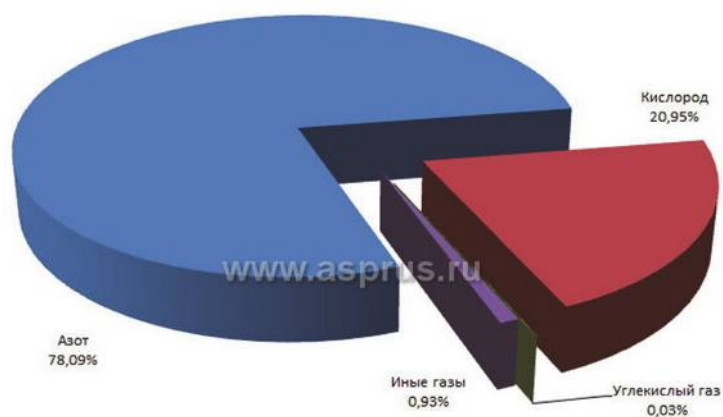


Рисунок 2 – Процентное содержание кислорода в обычной атмосфере

При этом методе регулирования содержание кислорода и углекислого газа в камере в сумме всегда составляет порядка 21 %.

Плоды ежедневно поглощают в среднем до 1,5 % кислорода от объема, выделяя при этом те же 1,5 % CO<sub>2</sub>. Учитывая то, что в большинстве случаев камеры хранения не имеют достаточной степени герметичности, и существует подсос воздуха извне, это равенство нарушается.

Более 12 дней требуется, например, согласно расчету для достижения содержания уровня кислорода в камере 3 % (21 %–3 %=18 %; 18 % : 1,5 %=12 дней). На практике ежедневное снижение уровня кислорода может составлять 0,7-0,8 % естественным путем за счет дыхания фруктов.

Таким образом, через определенное время уровень кислорода может сильно снизиться, а содержание CO<sub>2</sub> увеличиться на эту же величину. Такие концентрации могут оказывать неблагоприятное влияние на качество хранимой продукции. Поэтому излишки CO<sub>2</sub> должны быть удалены. Уровень углекислого газа в этом случае регулируется методом вентилирования, путем открытия и закрытия вентиляционных заслонок.

Основные типы регулируемой атмосферы в камерах хранения:

Традиционная регулируемая атмосфера – содержание кислорода 3-4 %, углекислого газа – 3-5 %.

С низким содержанием кислорода LO – 2-2,5 %; O<sub>2</sub> и 1-3 % CO<sub>2</sub>.

С ультранизким содержанием кислорода. Содержание кислорода в камере менее 1-1,5 %, содержание CO<sub>2</sub> – 0-2 %.

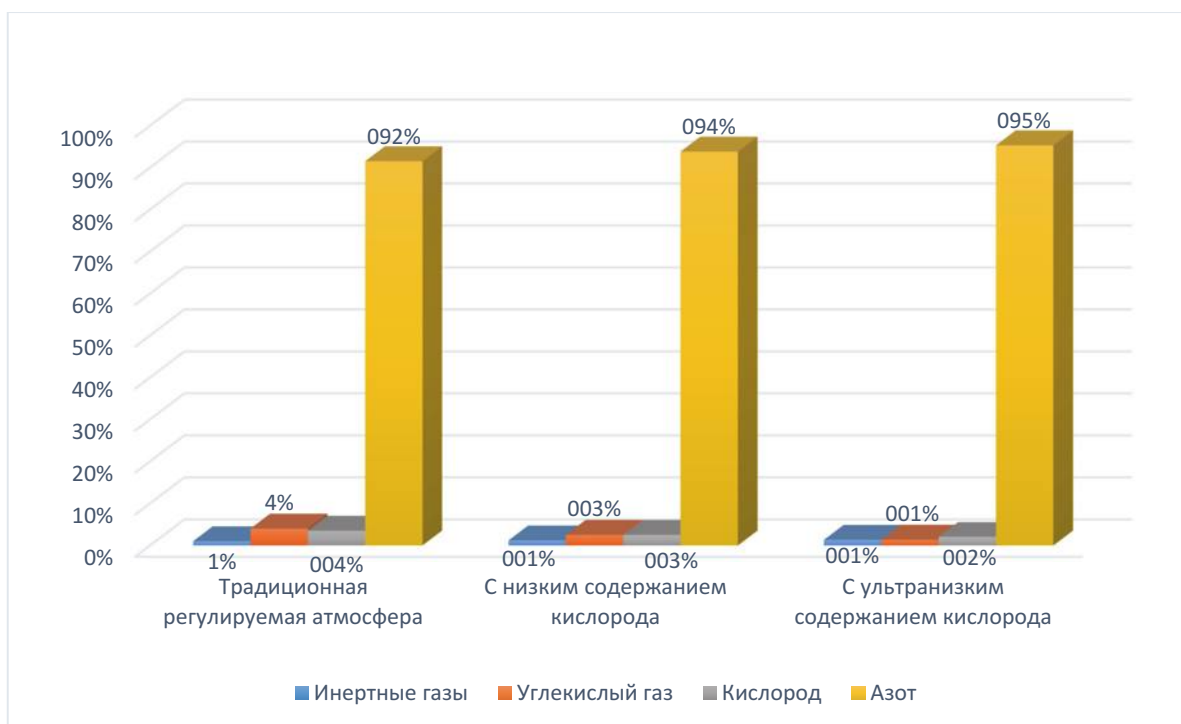


Рисунок 3 – Процентное содержание газов в трёх разных типах атмосферы

Технология хранения с ультранизким содержанием кислорода:

Содержание кислорода в этом случае находится в пределах от 0,5 до 1,5 %, углекислого газа – менее 1-2 % (иногда выше). Это значение зависит от сорта, района выращивания, степени зрелости и других факторов.

Камеры должны загружаться продукцией как можно быстрее. При этом реализуются технологии быстрого уменьшения концентрации кислорода RCA (Rapid Controlled Atmosphere) и сверхбыстрого снижения уровня кислорода ILOS (Initial Low Oxygen Stress).

Достаточно чувствительные яблоки сорта McIntosh, например, могут храниться до 18 месяцев, сохраняя хорошее качество. Для создания регулируемой атмосферы в камерах используются генератор азота, адсорберы CO<sub>2</sub>.

Встроенная система газового анализа позволяет в автоматическом режиме управлять работой оборудования и осуществлять построение графиков режимов в камерах. При наличии современной связи возможно дистанционное управление работой оборудования.

#### **Вывод**

В настоящее время все более актуальной становится задача не только вырастить урожай, но и сохранить его. И регулирование газовой среды остаётся основным методом этого процесса.

#### **Список использованной литературы**

1. <http://asprus.ru/>
2. <https://www.infrost.ru/>
3. <http://www.infrost.com.ua/>

S.V. Vdovenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

#### **IMPROVING AND ANALYZING THE STORAGE OF VEGETABLES IN A CONTROLLED GAS ENVIRONMENT**

*The study of controlled gas in the storage chambers of vegetable products and the effectiveness of its application.*

**Сведения об авторе:** Вдовенко Светлана Владимировна, гр. ХТб-41, e-mail: Sv-et-ka@list.ru

Е.Э. Лежнев  
Научный руководитель – Л.В. Дуболазова, старший преподаватель  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **ЛЬДОГЕНЕРАТОРЫ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ МЯСНОЙ И РЫБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

*Льдогенератор – вид профессионального технологического оборудования, предназначенный для автоматического изготовления пищевого льда разной формы. Искусственный лёд используется в рыбной промышленности для сохранения улова в свежем виде, в мясной переработке и в торговле для охлаждения и сохранения товарного вида продуктов питания.*

Льдогенераторы являются востребованным видом холодильного оборудования. Основной функцией является производство искусственного льда разной формы: кубиками, цилиндрами, усеченными конусами, чешуйками и гранулами. В зависимости от назначения льдогенераторы подразделяются на промышленные, транспортные и торговые. Производительность промышленных льдогенераторов – от 0,5 до 200 т льда в сутки, торговых – от 60 до 700 кг в сутки.

Основные сферы применения искусственного льда это в рыбном хозяйстве, для сохранения улова в свежем виде, в колбасном производстве при переработке мяса для получения высококачественного фарша и в торговле для охлаждения и сохранения товарного вида продуктов питания. Основным оборудованием льдогенератора являются компрессор, конденсатор, испаритель и система распределения воды.

По режиму работы льдогенераторы подразделяются на два вида: периодического и непрерывного действия. В оборудовании периодического действия льдогенератор работает в двух режимах: заморозка и оттайка. В режиме заморозки вода, попадающая на поверхность испарителя, замерзает, превращается в лёд и примерзает. После определённого времени в режиме оттайки испаритель нагревается, и получившийся лёд с лёгкостью отпадает. Затем режим повторяется. Этот тип льдогенераторов применяется для получения кубикового, пальчикового и блочного льда. В генераторах льда непрерывного действия выработанный лёд срезается ножом или фрезой, при этом процесс заморозки не останавливается. Таким методом производится в основном чешуйчатый лёд.

В зависимости от конструктивного исполнения агрегаты бывают непосредственного охлаждения и рассольного. У первого типа лёд намораживается прямо на поверхности испарителя. У рассольных генераторов охлаждение специальных форм для льда производится рассолом с температурой в диапазоне минус 10-15 °С.

Льдогенераторы по типу водозабора бывают заливного типа, а также проточного. Заливные - вода заливается в предусмотренную для этого емкость и их производительность невысокая до 20 кг льда в сутки. Стационарные или проточные подключаются к водопроводу и канализации. Все современные ледогенераторы работают в автоматическом режиме. Автоматически происходит подача воды и выгрузка готового льда.

Кубиковый лёд – это шестигранные кубики льда толщиной 12-20 мм. Пальчиковый лёд – это кусочки льда в форме цилиндра с полостью внутри. Цилиндрический лёд изготавливают в виде пустотелых цилиндров диаметром 50 мм и длиной от 50 до 100 мм. Конусный лёд, кристалльно прозрачные, чистые, твёрдые и долго не тающие «кубики» льда, по форме напоминающие напёрсток. Лёд такой формы быстро охлаждает и медленно тает. Гранулированный лёд, градинки размером около 5 - 10 мм имеет температуру от 0 °С до минус 0,5 °С. Такой лёд не смерзается, легко хранится и смешивается с продукцией, не имеет острых краев и не портит продукцию. На рис. 1 представлены формы льда, производимые льдогенераторами разных марок.



а



б



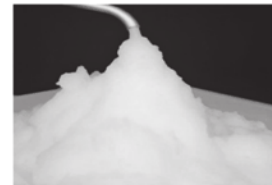
в



г



д



е

Рисунок 1 – Формы льда: а – кубиковый, б – пальчиковый, в – конусный, г – гранулированный, д – чешуйчатый, е – жидкий лёд

Чешуйчатый лед представляет собой пластинки льда неправильной формы толщиной от 1 до 2 мм с температурой от минус 6 до минус 12 °С. Это очень сухой и самый холодный вид льда с остаточным содержанием воды менее 2 %. Идеально подходит для применения в производственных процессах и для выкладки на витрины с рыбой и морепродуктами, так же для перевозки скоропортящихся грузов. Принимает любые формы, медленно тает и максимально поддерживает свежесть продуктов.

Существуют два основных типа льдогенераторов чешуйчатого льда: с вертикальным неподвижным барабаном-испарителем и с вращающимся горизонтальным барабаном-испарителем. Третий тип – устройство, в котором вертикальный барабан или пара барабанов вращаются, а ножи неподвижны.

Основным элементом их является вращающийся стальной цилиндр-испаритель, установленный в баке, наполовину заполненном водой. Цилиндр вращается от электродвигателя через понижающий редуктор, частота вращения его 8-12 об/мин. В цилиндр-испаритель через входное отверстие полого вала подается жидкий холодильный агент, который кипит и охлаждает его стенки. Пары через другое отверстие отсасываются компрессором. На охлажденной наружной поверхности цилиндра замерзает корочка льда, которая срезается резцом в виде скорлуп, собираемых в ларь.

В льдогенераторах с вертикальным барабаном вода подается с помощью рециркуляционного насоса на внутреннюю поверхность барабана. В межстенном пространстве происходит кипение фреона при температуре минус 18-30 °С, за счет чего на внутренней стороне происходит намораживание льда. Лёд скалывается специальной вращающейся фрезой.

В льдогенераторах с подвижным барабаном вода подается в теплоизолированный коллектор, откуда она распыляется на внешнюю сторону вращающегося барабана. За счет кипения фреона, на барабане-испарителе намораживается лёд, который срезается специальным ножом.

Большинство моделей льдогенераторов с горизонтальным расположением барабана позволяют настраивать температуру льда посредством регулирования скорости вращения барабана. Для производства льда может быть использована как обычная пресная вода, так и морская. Для морской воды оборудование должно быть специального исполнения.

Льдогенератор жидкого льда. Жидкий лёд – это субстанция, состоящая из переохлажденной соленой воды и очень мелких не более 0,01 мм кристалликов обычного льда. Льдогенераторы жидкого льда по своему устройству намного сложнее.

Самое широкое распространение льдогенераторы жидкого льда получили в рыбной отрасли. Благодаря своей гелеобразной консистенции жидкий лёд полностью обволакивает погружённую в него рыбу и закрывает к ней доступ атмосферного воздуха. Поскольку коэффициент теплообмена этой субстанции очень велик около 80 Ккал/кг продукт охлаждается до нулевой температуры очень быстро, и тогда рыба сохраняет свою свежесть как минимум двадцать дней.

Фирмой «Технохолд ГЛЕН, ЛТД», разработана и внедрена установка приготовления растворов с помощью которой поваренная соль и комплексная пищевая добавка полифункционального действия «Варэкс-7», производства компании «Веста-Вар», растворяются в воде, и полученный раствор поступает в льдогенератор.

Льдогенераторы такого типа изготавливают как зарубежные, так и отечественные компании. В данной охлаждающей среде лёд находится в виде аморфных микрочастиц размером кристаллов 0,01-0,03 мм, содержание его в дисперсной системе может достигать 70 %. При таких размерах частиц и концентрации льда охлаждающая смесь выглядит как гель.

Благодаря высокой плотности льда достигается максимальный контакт охлаждающей среды и поверхности продукта; гелеобразный лёд проникает в жабры и брюшную полость, плотно обволакивает рыбу, охлаждая ее, таким образом, и снаружи, и изнутри. В процессе хранения лёд оказывает бактериостатическое и антиокислительное действие на ткани рыбы и сохраняет ее качество.

Применение пищевой добавки «Варэкс-7» дает высокую скорость и равномерность охлаждения гелеобразным льдом и это способствует сохранению качества рыбы и позволяет увеличить срок годности до 40 суток при температуре хранения от минус 2 до минус 4 °С.

Данное оборудование применяется на рыболовецких судах, в колбасном производстве, в цехах охлаждения птицы. Модели небольшой производительности – в магазинах и супермаркетах для продажи рыбы.

Для работы льдогенераторов используются хладагенты R22, R134a, R404a, R717. Широкий ассортимент льдогенераторов предлагается известными мировыми производителями: «Abat» – Россия, «Arach» и «Brema» – Италия, «Scotsman» – США, «Hoshizaki» – Япония, «Starfood» – Тайвань, «Gastrorag», «Gemlux», «Cooleq», «Convito», «Viatto» – Китай.

Российские льдогенератор ИЛ 400М предназначен для получения чешуйчатого льда из морской или пресной воды. Жидкий лёд вырабатывается на льдогенераторной установке УЖЛ-40, разработанной АО ИТЦ «Рыбхолдтехника». Производитель «Frigotech» имеет большой модельный ряд льдогенераторов. Строение льдогенератора приведено на рис. 2.

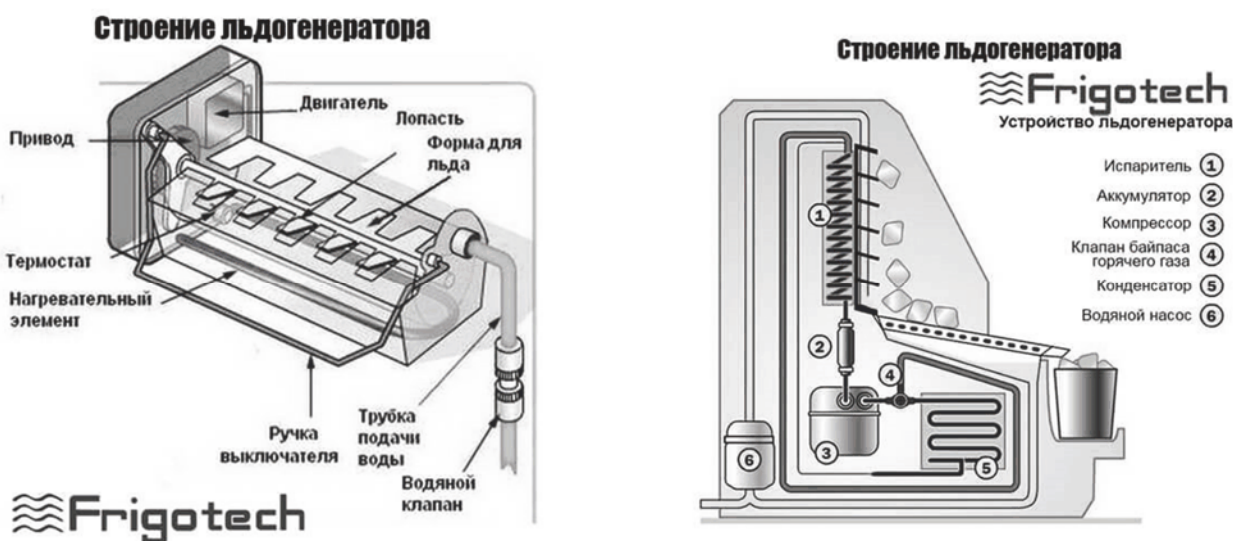


Рисунок 2 – Строение льдогенератора



Чешуйчатый льдогенератор – устройство для производства льда в форме пластин средней толщиной 2 мм. Одним из самых известных является марка «Scotsman» (США), представляющая все виды аппаратов с производительностью 10...23000 кг льда в сутки.

Пользуются популярностью льдогенераторы «Kuechenbach» (Германия). Для профессионального использования данная компания предлагает серию IM, производящую пальчиковый лед. Производители «Brema» и «Zanussi Professional» (Италия) предлагают большой выбор различных моделей льдогенераторы высокого качества, производящих лед в хлопьях и кубиках. Южнокорейский бренд «Coreco» предлагает модели оборудования для производства льда в форме кубика, чешуек или пулеобразного вида с суточной производительностью до 80 кг. Популярны льдогенераторы марок «Fagor» (Испания), «Eksi» (Италия), «Jeju» (Тайвань). Итальянская компания Brema Ice Makers является безусловным лидером на мировом рынке производителей льдогенераторов (рис. 3). Льдогенераторы отличаются высоким качеством и надежностью эксплуатации, за счет того, что все производство оборудования компьютеризованно, а качество готовой продукции проверяется в специальной исследовательской лаборатории.

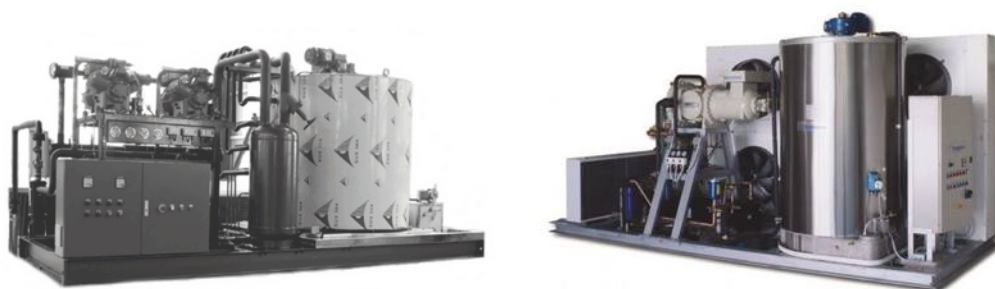


Рисунок 3 – Виды льдогенераторов

Компания «Brema» выпускает льдогенераторы самых компактных моделей производительностью 21 кг готового льда в сутки, больших машин – 2200 кг в сутки. Компанией выпускаются машины для производства кубикового, гранулированного и чешуйчатого льда. В льдогенераторах «Brema» используется особая технология «sprayers system» – система слежения за состоянием форсунок, через которые вода с помощью помпы напыляется на испаритель.

Американская компания «Scotsman» производит льдогенераторы и непрерывно усовершенствует конструкции гарантируя высокую производительность и долгий срок службы. Лед в хлопьях «Scotsman» при температуре 0 °С и высоком уровне влажности подходит для различных целей: на мясоперерабатывающих предприятиях при производстве колбасных изделий, для организации прилавков и витрин с рыбой и деликатесными продуктами. Компания «Scotsman» выпускает льдогенераторы для производства 11 видов льда. Модели, подключаемые к водопроводу и канализации, производят от 24 до 145 кг льда в сутки и оснащены встроенным бункером для хранения льда, а производительностью от 170 до 660 кг льда в сутки устанавливаются на бункер, исходя из потребностей в его емкости.

Кроме того, льдогенераторы выпускают такие производители профессионального оборудования, как «Eksi», «Fagor», «Karma», «Zanussi». Итальянская компания «Eksi» предлагает компактные модели для производства кубикового льда. Испанская компания «Fagor Industrial», входящая в концерн Mondragon, является одним из ведущих мировых производителей бытовой и профессиональной техники. Основной рынок компании – это Германия, Франция, Британия, США и Аргентина. Компания представляет серию льдогенераторов, выполненных из нержавеющей стали и рассчитанных на производство кубикового льда в количестве от 30 до 500 кг в сутки. Модели производятся как с воздушным, так и с водяным охлаждением мощностью от 0,5 кВт до 2,6 кВт. Компания «Karma Global ltd», торговая марка JEJU (Тайвань) использует экологически чистый хладагент R 404a.

## Список использованной литературы

1. Золин В.П. Технологическое оборудование предприятий общественного питания: учебник. – М., 2014. – 265 с.
2. Ice Catalog – портал холодильного оборудования России и стран СНГ.
3. [www.promholod.com](http://www.promholod.com).
4. <http://www.productguide.ru/products-7500-2.html>.
5. Симдянкин А.А. История холодильной техники. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2016. – 221 с.
6. <http://www.holod.com.ru>.

Е.Е. Lezhnev

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### ICE GENERATORS FOR THE MEAT AND FISH INDUSTRY

*An ice maker is a type of professional processing equipment designed for automatic production of food ice of various shapes. Artificial ice is used for the fishing industry-preserving the catch in fresh form, in meat processing and in trade for cooling and preserving the marketable appearance of food.*

**Сведения об авторе:** Лежнев Егор Эдуардович, гр. ХТ6-112.

Л.В. Назаренко  
 Научный руководитель – С.А. Остренко, канд. техн. наук, доцент  
 ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
 Владивосток, Россия

### КОРРЕКТИРОВКА ТАБЛИЧНЫХ ДАННЫХ ЭНТРОПИИ МЕТАНА В ОДНОФАЗНОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ДАВЛЕНИИ 0,2 МПА

*Проведено устранение неточностей, встречающихся в массивах данных по теплофизическим свойствам продуктов, используемых при проектировании установок криогенной техники.*

Расчёт циклов криогенных машин требует использования надёжных данных по теплофизическим свойствам крио-агентов, одним из которых является метан. В учебном пособии «Теплофизические свойства крио-продуктов» [1], рекомендованном УМО для специальности «Холодильная, криогенная техника и кондиционирование», приведены данные для однофазной области при давлении 0,2 МПа, которые вызывают сомнения. Их поведение при отображении на графике не согласуются с поведением данных при других давлениях, приведенных в указанном пособии (рис. 1) и с данными других авторов [2] (рис. 2).

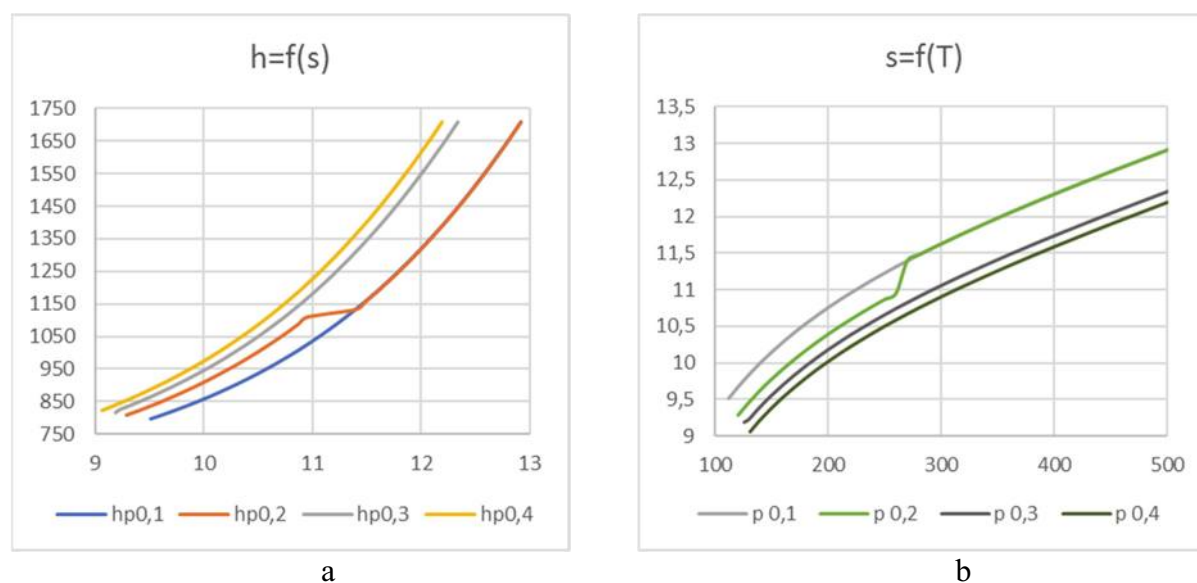


Рисунок 1 – Зависимости энтальпии метана от его энтропии (а) и энтропии от температуры (б) при различных давлениях в однофазной области, построенные по данным [1]

Из сравнения приведенных на втором рисунке кривых видно не только различие их по форме, но и отличие по значениям энтальпий и энтропий. В литературе по криогенной технике указывают, что разные авторы выбирают различные точки начала отсчёта энтальпий и энтропий. Следовательно, простой перенос данных для исправления табличных значений в [1] приведёт к запутыванию ситуации.

Государственной службой стандартных справочных данных (ГСССД), в серии монографии изданы «Термодинамические свойства метана» [3]. Данные, приведенные в этой работе, которые относятся к линиям кипения и конденсации, совпадают со значениями из [1], однако для однофазной области в этой работе выбран шаг дискретизации по давлениям отличный от шага в указанной работе (другими словами, отсутствуют данные для  $p=0,2$  МПа), что не позволяет заменить подозрительные на наш взгляд данные аналогичными величинами из этого источника.

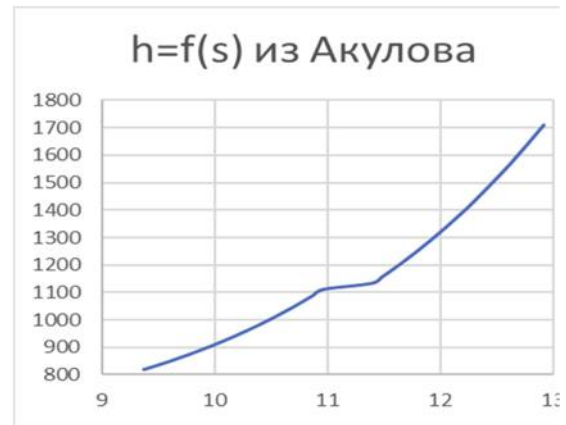
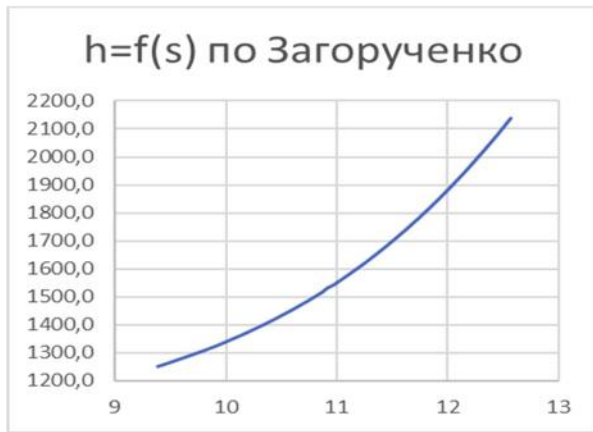


Рисунок 2 – Зависимость энтальпии метана от его энтропии при  $p=0,2$  МПа по данным из [2, 1]

Значения энтальпий и энтропий получают расчётным путём, используя результаты измерений абсолютных температур ( $T$ ) и изобарных теплоёмкостей ( $c_p$ ). Поэтому, если определить по экспериментальным данным функциональную зависимость  $c_p = f(T)$ , окажется возможным, используя термодинамические зависимости, рассчитать энтальпии и энтропии в подозрительной области. Из курса технической термодинамики известно, что в изобарном процессе ( $p=const$ )

$$\delta q_p = c_p dT = dh \quad \text{откуда} \quad h = h'' + \int_{T_s}^T c_p dT \quad (1)$$

и

$$ds = \delta q_p / T = c_p dT / T \quad \text{откуда} \quad s = s'' + \int_{T_s}^T \frac{c_p dT}{T}. \quad (2)$$

Процесс нахождения определённых интегралов, входящих в эти зависимости, будет не сложным, если в качестве аппроксимирующей зависимости теплоёмкости от температуры выбрать полином. Предварительный анализ показал, что возможностей полиномиальной зависимости на вкладке параметры линии тренда Excel недостаточно для получения адекватной формулы. Мы произвели подбор полинома следующего вида:

$$c_p = \sum_{i=-2}^7 a_i (T/T_s)^i. \quad (3)$$

Коэффициенты данной зависимости, полученные методом регрессионного анализа средствами Excel по данным, приведенным в [1], представлены в следующей таблице.

Таблица - значений коэффициентов регрессии

Свободный член	$(T/T_s)^{-2}$	$(T/T_s)^{-1}$	$T/T_s$	$(T/T_s)^2$	$(T/T_s)^3$	$(T/T_s)^4$	$(T/T_s)^5$	$(T/T_s)^6$	$(T/T_s)^7$
a0	a-2	a-1	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7
-16,0572	-2,11261	11,39248	11,2585508	0	-3,92404	2,33187495	-0,633811506	0,085532638	-0,00463854

Сравнение результатов расчёта теплоёмкости по (3) с данными [1] представлено на рис. 3. Максимальная относительная погрешность расчётных данных относительно табличных, приведенных в [1] равна 0,15 %. Там же приведены сравнения результатов расчёта по формулам (1, 2). Отклонения рассчитанных нами значений энтальпии от табличных данных во всём диапазоне не превышают 0,12 %, а энтропии, за исключением участка требующего корректировки, – 0,05 %.

Фрагмент диаграммы энтальпия–энтропия на рис. 4 иллюстрирует результат корректировки данных по энтропии метана в однофазной области для давления 0,2 МПа, представленных в работе [1].

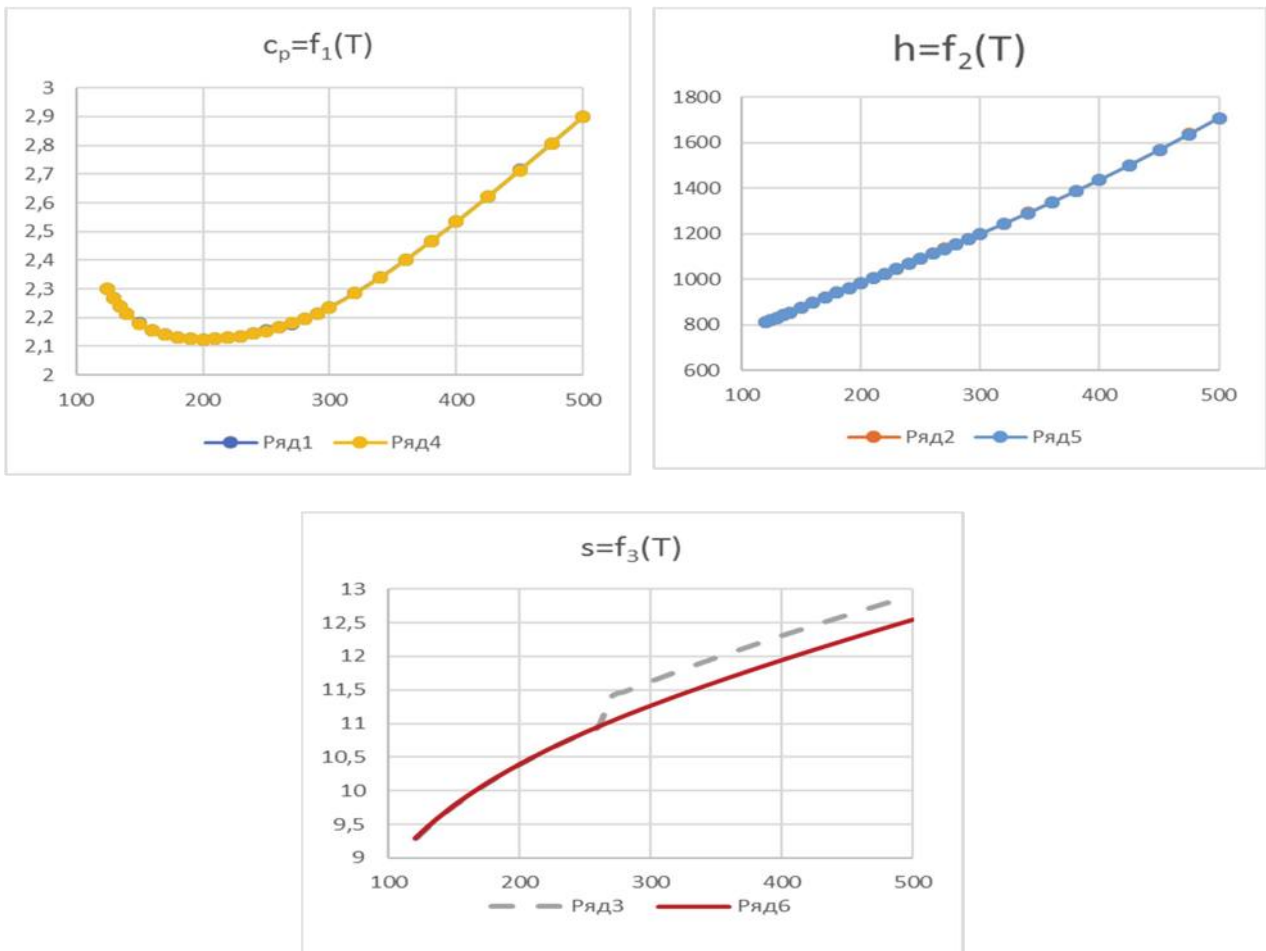


Рисунок 3 – Сравнение данных из [1] (ряды 1, 2, 3) с рассчитанными значениями (ряды 4, 5, 6)

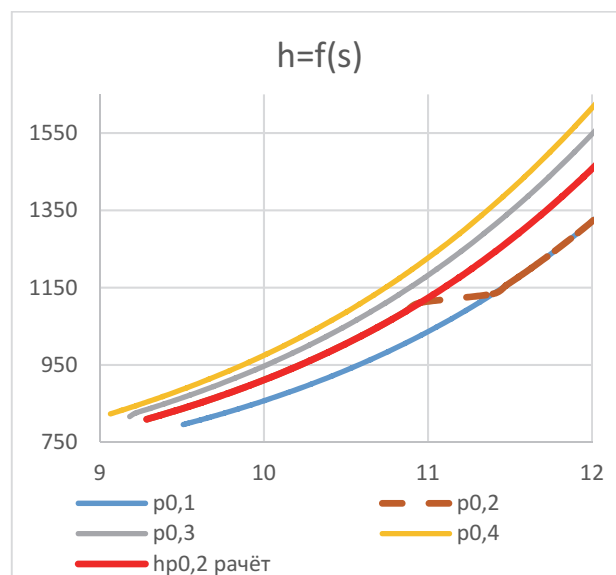


Рисунок 4 – Результат корректировки диаграммы энтальпия–энтропия

### Список использованной литературы

1. Теплофизические свойства криопродуктов: учеб. пособие для вузов / Л.А. Акулов, Е.И. Борзенко, В.Н. Новотельнов, А.В. Зайцев. – СПб.: Политехника, 2001. – 243 с.
2. Загорученко В.А., Журавлёв А.М. Теплофизические свойства газообразного и жидкого метана. – М.: Изд-во стандартов, 1969. – 236 с.
3. Термодинамические свойства метана / В.В. Сычёв, А.А. Вассерман, В. А. Загорученко и др. – М.: Изд-во стандартов, 1976. – 348 с.

L.V. Nasarenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### **CORRECTION TABLE DATA OF THE ENTROPY OF METHANE IN A SINGLE-PHASE REGION AT A PRESSURE OF 0.2 MPa**

*The work is devoted to the elimination of inaccuracies found in the data sets on the thermal properties of products used in the design of cryogenic equipment installations.*

**Сведения об авторе:** Назаренко Леонид Валерьевич, гр. ХТб-112, e-mail: nazleonid@mail.ru

Л.В. Назаренко  
Научный руководитель – Л.В. Дуболазова, старший преподаватель  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## МИРОВОЙ РЫНОК ХОЛОДИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

*Мировой рынок холодильного оборудования с каждым годом расширяется, включая все страны мира. Холодильная отрасль, включающая в себя непрерывные холодильные цепочки, охватывает производство, транспортировку, хранение, переработку, розничную продажу и потребление пищевой продукции.*

Холодильная отрасль, включающая в себя непрерывные холодильные цепочки, охватывает производство, транспортировку, хранение, переработку, розничную продажу и потребление пищевой продукции. Холодильное оборудование - важный инструмент обеспечения сохранности и безопасности продуктов питания. Рост городов и ускоряющийся темп жизни вызвали настоящую революцию в работе распределительных центров, обеспечивающих розничную торговлю продовольствием, что создает прекрасные возможности для развития бизнеса, связанного с холодильными цепочками. Развитие электронной коммерции коренным образом меняет традиционные каналы распространения продовольствия. Китай, США, Франция и Великобритания идут в авангарде этих перемен.

Экологическое законодательство диктует необходимость скорейшей замены устаревшего оборудования холодильных складов. Хладагенты с низким потенциалом глобального потепления (ПГП) находят все более широкое применение.

По оценке JARN, мировой рынок холодильного оборудования достиг в 2018 г. объема в 100,7 млрд долл. США, что на 4,6 % больше показателя 2017 г. При этом на коммерческий сегмент пришлось 64,8 млрд долл., на промышленный – 30,3 млрд, доля рефрижераторного транспорта составила 5,6 млрд долл.

В сегменте коммерческого оборудования 21,5 млрд долл. принесли продажи холодильных витрин, 5,9 млрд – холодильники для напитков, 3,5 млрд – машины для производства льда. Еще 6,5 млрд получены за счет реализации других типов оборудования, таких как холодильники, морозильники, наружные блоки. Объем продаж компонентов коммерческой холодильной техники составил 3,3 млрд долл. США, торговые автоматы принесли 2,4 млрд.

Крупнейшим рынком холодильного оборудования остается Северная Америка с объемом 14,1 млрд долл. США. Азия – 11,4 млрд долл. Европейский рынок составил 10,1 млрд. Прочие регионы – 7,9 млрд долл.

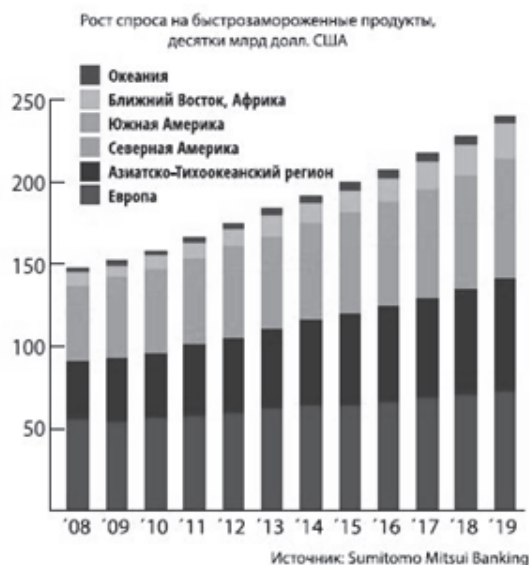
Азия – большой и перспективный рынок. Огромные людские ресурсы и быстрые темпы экономического развития Китая и Индии создали условия для роста индустрии холодильных цепочек, что привело к росту рынка холодильного оборудования на 15,1 % в Китае и на 14,3 % в Индии. Среди развитых стран рынок холодильного оборудования США вырос на 5,3 %.

По данным доклада Power of Frozen, подготовленного Американским институтом замороженных пищевых продуктов (AFFI) и Институтом пищевого маркетинга (FMI), розничные продажи замороженных продуктов приносят ежегодно до 57 миллиардов долларов США. В 2018 г. объем продаж замороженных продуктов вырос на 2,6 % в денежном выражении и на 2,3 % – в количественном.

Растут и продажи торгового холодильного оборудования (рис. 1). Рынок холодильных витрин в США в 2018 г. вырос более чем на 5 % по сравнению с 2017 г. В Европейском союзе рост популярности замороженных продуктов – прежде всего в Германии, Франции, Великобритании, Италии и Испании, что повышает спрос на холодильное оборудование и холодильные витрины на 3-5 %.

В Японии переход на новые хладагенты создает значительный спрос на оборудование для замены действующих систем. Индия, рынок которой бурно развивается, и вырастает спрос на холодильное оборудование. Ряд европейских производителей, таких, как «Bitzer» и «Frascold» ведут поставку оборудования.

На ближневосточном рынке доминируют европейские производители. В сегменте морозильников и холодильных витрин ведущие позиции занимают Bitzer и Emerson. Заметная доля в сегменте коммерческого холодильного оборудования приходится на компании «Arneg», «Carrier» и «Eрта». Компания «Panasonic» создала мощную сеть продаж в Объединенных Арабских Эмиратах (ОАЭ), Омане и Катаре. «Husmann» реализует мультибрендовую стратегию освоения ближневосточного рынка коммерческих холодильников и холодильных витрин.



а



б

Рисунок 1 – Графики роста спроса:  
а – быстрозамороженных продуктов; б – холодильных витрин

В Австралии сегмент холодильных цепочек слегка сократился, зато вырос спрос на компактные морозильники. Кроме того, растет спрос и на холодильные витрины для супермаркетов, вызванный необходимостью замены устаревшего оборудования.

Японский бренд «Panasonic» увеличивает инвестиции в китайский рынок холодильных цепочек. В 2019 г. в Пекине было организовано предприятие «Panasonic China», призванное повысить оперативность принятия решений, касающихся местного рынка.

В мировом масштабе переход от крупных супермаркетов к небольшим магазинам становится растущим трендом. Соответственно, увеличивается спрос на торговое холодильное оборудование. В индустрии логистики развитие электронной коммерции порождает спрос на оборудование для холодильных складов и рефрижераторного транспорта рис. 2.

В Европе при замене оборудования супермаркетов вместо холодильных витрин с выносным холодильным агрегатом устанавливаются модели со встроенным холодом. В составе холодильного агрегата таких витрин часто используются герметичные поршневые компрессоры, работающие с экологически безопасным природным хладагентом R290 (пропаном).

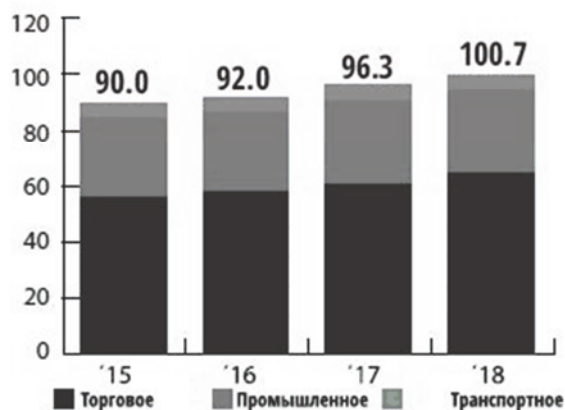
Предварительное охлаждение овощей в сельской местности становится очень важным этапом жизненного цикла продукта, и спрос на недорогие холодильные хранилища, возводимые прямо на месте производства, растет. Ряд крупных компаний приступил к производству небольших контейнерных холодильных установок, с помощью которых фермеры смогли бы создать холодильные камеры для предварительного охлаждения только что собранного урожая.



Мировой рынок холодильного оборудования по областям применения в 2018 году, млрд долл. США



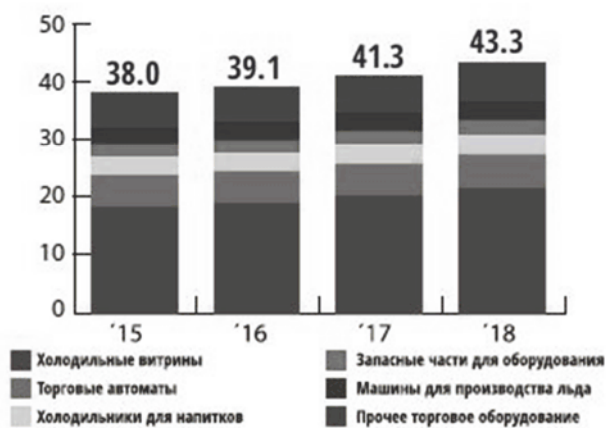
Мировой рынок холодильного оборудования по областям применения в 2015—2018 годах, млрд долл. США



Мировой рынок торгового холодильного оборудования по категориям в 2018 году, млрд долл. США



Мировой рынок торгового холодильного оборудования по категориям в 2015—2018 годах, млрд долл. США



Мировой рынок торгового холодильного оборудования по регионам в 2018 году, млрд долл. США



Мировой рынок торгового холодильного оборудования по регионам в 2015—2018 годах, млрд долл. США

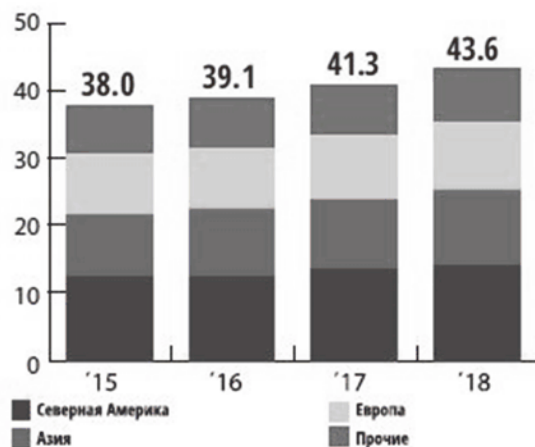


Рисунок 2 – Графики мирового рынка холодильного оборудования

В Европе при замене оборудования супермаркетов вместо холодильных витрин с выносным холодильным агрегатом устанавливаются модели со встроенным холодом. В составе холодильного агрегата таких витрин часто используются герметичные поршневые компрессоры, работающие с экологически безопасным природным хладагентом R290 (пропаном).

Предварительное охлаждение овощей в сельской местности становится очень важным этапом жизненного цикла продукта, и спрос на недорогие холодильные хранилища, возводимые прямо на месте производства, растет. Ряд крупных компаний приступил к производству небольших контейнерных холодильных установок, с помощью которых фермеры смогли бы создать холодильные камеры для предварительного охлаждения только что собранного урожая.

Конденсаторные блоки холодильных систем все чаще выполняются в виде модульных конструкций. Компрессорные стойки больших супермаркетов и холодильных складов обычно используют полугерметичные поршневые компрессоры. В последнее время все чаще применяют и компрессоры спирального типа. Многие производители разрабатывают горизонтальные компрессоры ротационного типа. Европейские производители компрессоров лидируют в поставке оборудования. В Европе, Китае и США действуют различные условия перехода на новые хладагенты, и сам переход в различных странах идет с разной скоростью.

В Европе в качестве хладагентов для крупных супермаркетов и холодильных хранилищ активно продвигаются диоксид углерода и аммиак. Диоксид углерода наряду с пропаном также рекомендуется для малых коммерческих систем, таких как холодильное оборудование продуктовых магазинов шаговой доступности.

Степень распространения диоксида углерода как хладагента для коммерческого холодильного оборудования на севере и юге Европы значительно различается. В странах Северной Европы – Германии, Дании, Норвегии и Швеции – он используется почти в каждом новом магазине шаговой доступности, во всех вновь открытых сетевых супермаркетах. В Италии, Испании и Франции, отличающихся более теплым климатом, CO<sub>2</sub> в качестве хладагента для торгового оборудования применяется не так часто.

В Китае стремятся поощрять использование систем на диоксиде углерода в супермаркетах и продуктовых магазинах.

В Японии системы на диоксиде углерода используются для замены действующего оборудования. Кроме того, получают распространение и системы на ГФО. Сеть магазинов 7-eleven продвигает ГФО – смесь R448A в Японии, США и Канаде. В США хладагент R290 (пропан) находит применение в легком коммерческом оборудовании.

Энергоэффективность одна из важнейших характеристик холодильного оборудования. Такое оборудование, как правило, работает круглые сутки, потребляя огромное количество электроэнергии. Исследования показывают, что на долю холодильной техники приходится до 40 % общего энергопотребления супермаркетов и до 25 % – небольших продуктовых магазинов. Выгоднее устанавливать оборудование с более низким уровнем энергопотребления.

Холодильные витрины – наиболее массовая категория коммерческого холодильного оборудования. Крупнейшим рынком для них являются США, на втором месте – Европа. Китайский рынок, занимающий пока третье место, демонстрирует при этом наиболее высокие темпы роста.

В числе ведущих мировых производителей холодильных витрин следует назвать «Carrier» и «Panasonic». На рынке США доминируют «Hillphoenix», «Hussmann» (принадлежит «Panasonic») и «Kysor Warren» (дочерняя компания «Lennox»). На европейском рынке номером один является компания «Linde». Корпорация «Daikin», чтобы войти в этот сегмент европейского рынка, приобрела компанию «Zanotti». В Японии ведущими игроками в отрасли являются «Fukushima Industries», «Nakano Refrigerators», «Okamura» и «Sanden». Ряд японских производителей открыли офисы продаж в Китае и других странах Азии.

Холодильные склады служат главным образом для хранения скоропортящейся продукции, такой как фрукты и овощи. Склады разной вместимости и различного температурного режима используются на сельскохозяйственных предприятиях, продовольственных рынках, в супермаркетах.

США остаются крупнейшим рынком коммерческих льдогенераторов. Ведущими производителями в этом сегменте рынка в США являются компании «Hoshizaki», «Manitowoc» и «Scotsman». Основным хладагентом для коммерческих льдогенераторов сегодня становится R290 (пропан), применение которого стало возможно из-за небольшие длины холодильного контура и малого объема заправки.

Компактные автономные холодильники (cold roll boxes, CRB) предназначены для доставки охлажденных и замороженных пищевых продуктов. В Японии и других странах растет спрос на CRB, отличающиеся высокой скоростью выхода на заданный температурный режим, быстротой зарядки аккумуляторов и точностью контроля температуры.

CRB появились как результат разработки компактных автономных холодильных систем, использующих информационные технологии для управления температурным режимом без участия человека. CRB, находящие применение на всех этапах пути продукта от фермы к столу потребителя, быстро набирают популярность в Японии, Европе и США.

Конденсаторные блоки используются для холодоснабжения холодильных шкафов, витрин, аппаратов быстрой заморозки, медицинского оборудования, машин для производства льда, рефрижераторного транспорта, а также в технологических процессах нефтехимического производства. Развитие сегмента холодных цепочек заставляет производителей разрабатывать конденсаторные блоки, отличающиеся высокой производительностью, экологичностью, малым энергопотреблением, возможностью параллельного подключения. Все чаще в таких блоках применяются инверторные технологии.

Среди наиболее известных компаний на рынке - Bitzer, Carrier и Emerson. Компания Snowman в результате серии слияний и поглощений добавила в свой ассортимент наружные блоки на базе винтовых компрессоров. На японском рынке лидируют Mitsubishi Electric и Johnson Controls Hitachi Air Conditioning, при этом наибольшим разнообразием отличается ассортимент компании Panasonic.

Как и компании, выпускающие компрессоры, производители конденсаторных блоков активно внедряют хладагенты с низким ПГП. Так, «Emerson» предлагает блоки Copeland EasyCool на базе спиральных компрессоров, использующие ГФУ нового поколения, отличающиеся меньшим парниковым воздействием, – R448A и R449A. «Hitachi» и «Toshiba Carrier» выпустили на японский рынок модели блоков, работающие на R448A. Недавно «Mitsubishi Electric» разработала блок, использующий R463A.

Холодильные хранилища, машины для производства льда и компрессорно-конденсаторные блоки находят применение не только в коммерческом, но и в промышленной холодильной отрасли.

На фабриках по производству замороженных полуфабрикатов, в рыболовецких портах используется промышленное холодильное оборудование, такое как лиофилизаторы (вакуум-сублимационные сушилки), тоннельные морозильные аппараты, мощные компрессорно-конденсаторные блоки. Лيوфилизаторы также находят широкое применение в медицине. В нефтехимической промышленности холодильные установки служат для сжижения различных газов.

Среди основных задач, стоящих перед производителями промышленного холодильного оборудования, – снижение озоноразрушающего и парникового воздействия продукции и повышение ее энергоэффективности.

Существуют четыре типа рефрижераторного транспорта: автомобильный, железнодорожный, морской и воздушный. За последнее время в сфере рефрижераторного транспорта было внедрено несколько технологических новшеств. Так, использование облачных технологий позволяет следить за состоянием продуктов или медикаментов в процессе перевозки. Датчики, встроенные в транспортные средства, фиксируют температуру и влаж-

ность груза, а также физические воздействия на него (удары, тряску), передавая данные в режиме реального времени. Ведущими игроками на рынке рефрижераторного транспорта являются компании «Carrier Transicold», «CoolTech Containers», HLM, «Subros», «Tessol», «Thermo King» и «VE Commercial Vehicles».

Производители промышленного холодильного оборудования, как правило, используют компрессоры сторонних специализированных компаний, лидерами среди которых являются «Bitzer», «Cubigel», «Danfoss», GEA и «Fracold» из Европы, «Emerson», «Johnson Controls» и «Tecumseh Products Company» из США, «Mayekawa» из Японии, а также ряд производителей из Южной Кореи и с Тайваня. Среди производителей других компонентов для холодильного оборудования следует выделить компании «Fujikoki», «Saginomiya», «Sanhua», «Carel», «Ebm-papst» и «Ziehl-Abegg».

Холодильное оборудование применяется на всех этапах холодильной цепочки, каждое звено которой требует строгого соблюдения температурного режима. Для охлаждения и для кондиционирования воздуха используются практически одни и те же технологии.

### **Список использованной литературы**

1. Мировые новости // Мир Климата. – №118. – М, 2020.
2. [www.promholod.com](http://www.promholod.com).
3. <http://www.productguide.ru/products-7500-2.html>.
4. <http://www.holod.com.ru>.

L.V. Nazarenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### **THE GLOBAL MARKET FOR REFRIGERATION EQUIPMENT**

*The global market for refrigeration equipment is expanding every year, including all countries of the world. The refrigeration industry, which includes continuous refrigeration chains, covers the production, transportation, storage, processing, retail sale and consumption of food products.*

**Сведения об авторе:** Назаренко Леонид Валерьевич, гр. ХТб-112.

И.А. Сытник  
Научный руководитель – В.П. Шайдуллина, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## КИГАЛИЙСКАЯ ПОПРАВКА

*Переходный период по отказу в будущем от использования гидрофторуглеродов в Российской Федерации будет составлять около 20 лет, что позволит потребителям перейти на использование альтернативных хладагентов, в том числе природного происхождения.*

### **Введение**

15 октября 2016 г. в г. Кигали (Руанда) на XXVIII Сессии Сторон Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой (Монреальский протокол) принята Кигалийская поправка к Монреальскому протоколу, предусматривающая поэтапное сокращение производства и потребления гидрофторуглеродов (ГФУ). Как известно, ГФУ, широко используемые в настоящее время в оборудовании для кондиционирования воздуха, в холодильной технике и других сферах, относятся к парниковым газам со значительным потенциалом глобального потепления (ПГП).

Кигалийской поправкой вводятся меры регулирования в отношении ГФУ. С этой целью в группу I Приложения С Монреальского протокола добавляется 100-летний ПГП для ряда ГХФУ, а в текст Протокола вводится новое Приложение F, включающее ГФУ. Таким образом, в рамках поправки все расчеты (включая базовый уровень) будут производиться не в тоннах озоноразрушающей способности, а в тоннах ПГП (в эквиваленте диоксида углерода). Ниже кратко перечислены меры по сокращению потребления ГФУ (в процентах базового уровня), предусмотренные Кигалийской поправкой.

А. Развивающиеся страны (группа I): Китай, Армения, Грузия, Кыргызстан, Молдова, Туркменистан и другие.

2024–2028 гг. – 100 %;  
2029–2034 гг. – 90 %;  
2035–2039 гг. – 70 %;  
2040–2044 гг. – 50 %;  
с 2045 г. – 20 %.

Б. Развивающиеся страны (группа II): Бахрейн, Индия, Кувейт, Оман, Пакистан, Катар, Саудовская Аравия и ОАЭ.

2028–2031 гг. – 100 %;  
2032–2036 гг. – 90 %;  
2037–2041 гг. – 80 %;  
2042–2046 гг. – 70 %;  
с 2047 г. – 15%.

В. Развитые страны (группа I): США, Канада, Япония, ЕС, Украина, Азербайджан и другие.

2019–2023 гг. – 90 %;  
2024–2028 гг. – 60 %;  
2029–2033 гг. – 30 %;  
2034–2035 гг. – 20 %;  
с 2036 г. – 15 %.

Г. Развитые страны (группа II): Беларусь, Российская Федерация, Казахстан, Таджикистан и Узбекистан.

2020–2024 гг. – 95 %;

2025–2028 гг. – 65 %;  
2029–2033 гг. – 30 %;  
2034–2035 гг. – 20 %;  
с 2036 г. – 15 %.

## Результаты

Россия является активным участником всех международных процессов в области регулирования климата планеты, и в этом году со стороны нашего правительства следует ждать существенных изменений правил оборота наиболее распространенных хладонов. В первую очередь речь идет о ГХФУ (R22) и ГФУ (R404, R134a, R507, R410).

Как показывает практика выполнения Российской Федерацией обязательств по Монреальскому протоколу в части прекращения производства и потребления хлорфторуглеродов (ХФУ) и гидрохлорфторуглеродов (ГХФУ), первые этапы сокращения не самые сложные. Это хорошо понимают наши партнеры на Западе: уже сегодня они по факту идут со значительным опережением представленного выше графика за счет внедрения на национальном уровне ограничений задолго до принятия Кигалийской поправки, используя механизмы Монреальского протокола для повышения конкурентоспособности своей промышленности. Мы же, к сожалению, поступаем с точностью до наоборот. Наличие в России возможностей для выполнения Кигалийской поправки неоднократно обсуждалось как в рамках профессиональных семинаров и конференций, так и на страницах журналов «Мир климата», «Холодильная техника» и других. Для большинства видов применения существуют безопасные для озонового слоя атмосферы и климата Земли природные хладагенты: пропан (R290), аммиак (R717), диоксид углерода (R744), изобутан (R600a), пропилен (R1270), бутан (R600), вода (R718)... Как известно, альтернативные технологии часто являются не только экономически более эффективными, но и приводят к значительному качественному улучшению готовой продукции, в частности, в области энергоэффективности. Что касается важнейших (специальных) видов применения (оборона, включая ВМФ, атомная промышленность, некоторые области медицины и прочее), то после 2035 г. для удовлетворения их потребностей остаются объемы потребления ГФУ в размере 15 % базового уровня, а также дополнительные исключения в рамках Монреальского протокола, механизм предоставления которых предполагается рассмотреть в 2029 г.

До 1 января 2019 г. Правительству Российской Федерации предстояла достаточно большая и сложная работа прежде всего в институциональной области:

- адаптация существующих или принятие новых федеральных законов и нормативных правовых документов в сфере поэтапного сокращения обращения ГФУ;
- распространение действующей системы лицензирования импорта и экспорта ОРВ и содержащей их продукции на ГФУ (в рамках Таможенного союза);
- разработка стратегии поэтапного сокращения производства и потребления ГФУ в Российской Федерации на период до 2036 г.;
- оценка текущих и перспективных уровней производства и потребления ГФУ;
- проведение мероприятий по повышению осведомленности;
- оснащение средствами контроля и обучение сотрудников правоохранительных и таможенных органов.

Вслед за Кигалийской поправкой 2016 г. Сторонами Монреальского протокола были приняты стандартные «отчетные» значения ППП для ГФУ и ряда ГХФУ и ХФУ для внесения их в текст Протокола (в Приложения А, С и F). При расчете ежегодного странового объема производства, потребления, импорта, экспорта и выбросов ГФУ и ГХФУ (а также ХФУ), данные следует преобразовывать в эквивалент CO<sub>2</sub> (тонн веществ, умноженных на соответствующий ППП) с использованием для расчета значений ППП, приведенных в Приложениях А, С и F к Протоколу. Для веществ (например, ГХФУ), чей ППП не указан в соответствующем Приложении, применяется установочное значение, равное нулю (0), до принятия значения

Таблица 1 -  
значение ППП ГФУ

Вещество	Значение ППП (100 лет)
ГФУ--134	1100
ГФУ-134a	1430
ГФУ-143	353
ГФУ-245fa	1030
ГФУ-365mfc	794
ГФУ-227ea	3220
ГФУ-236cb	1340
ГФУ-236ea	1370
ГФУ-236fa	9810
ГФУ-245ca	693
ГФУ-43-10mee	1640
ГФУ-32	675
ГФУ-125	3500
ГФУ-143a	4470
ГФУ-41	92
ГФУ-152	53
ГФУ-152a	124
ГФУ-161	12
ГФУ-23	14800

Таблица 2 - значение  
ППП ГФХУ

Вещество	Значение ППП (100 лет)
ГХФУ-21	151
ГХФУ-22	1810
ГХФУ-123	77
ГХФУ-124	609
ГХФУ-141b	725
ГХФУ-142b	2310
ГХФУ-225ca	122
ГХФУ-225cb	595

Таблица 3 - значение  
ППП ХФУ

Вещество	Значение ППП (100 лет)
ХФУ-11	4750
ХФУ-12	10900
ХФУ-113	6130
ХФУ-114	10000
ХФУ-115	7370

Выше приведены значения ППП для однокомпонентных хладагентов. Для смесей, состоящих из двух и более хладагентов, ППП рассчитывается как средневзвешенная величина отдельных компонентов. Таким образом, для расчета ППП смеси необходимо сложить ППП отдельных компонентов пропорционально их массе.

### Вывод

Переходный период по отказу в будущем от использования гидрофторуглеродов в Российской Федерации будет составлять около 20 лет, что позволит потребителям перейти на использование альтернативных хладагентов, в том числе природного происхождения.

Также поправкой предусмотрено создание и внедрение в каждой из сторон Монреальского протокола системы лицензирования импорта и экспорта новых, использованных, рециркулированных и утилизированных гидрофторуглеродов. Начиная с 1 января 2033 г. поправкой вводится запрет импорта и экспорта гидрофторуглеродов для любых государств, не являющихся сторонами Монреальского протокола. На текущий момент к поправке присоединились 92 страны.

Наряду с расширением перечня веществ на первом этапе выстраивания процесса регулирования потребления ГФУ в Минпромторгу России совместно с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти необходимо будет произвести расчет базового уровня, который равен среднегодовому потреблению ГФУ за 2011-2013 годы, плюс 25 % от уровня потребления ГФУ в 1989 г., выраженный в эквиваленте CO<sub>2</sub>.

На основании этого базового уровня Минприроды России, которое отвечает за участие РФ в Монреальском протоколе, поручается установить допустимые ежегодные объемы потребления в стране ГФУ с целью дальнейшего регулирования их потребления, начиная с 2021 г.

Необходимость принятия постановления вызвана тем, что Кигалийской поправкой предусмотрен запрет импорта ГФУ из любого государства, не являющегося стороной Монреальского протокола, а также запрет экспорта ГФУ в любое государство, не являющееся стороной Монреальского протокола, начиная с 1 января 2033 г.

Принимая во внимание, что в России практически отсутствует собственное производство ГФУ, в случае ее неприсоединения к Кигалийской поправке, импортировать указанные вещества будет возможно только из стран, также не являющихся сторонами поправки. Из остальных стран ввоз ГФУ в РФ будет запрещен.

Также Кигалийской поправкой предусмотрено создание и внедрение в каждой стороне Монреальского протокола системы лицензирования импорта и экспорта новых, использованных, рециркулированных и утилизированных ГФУ.

### **Список использованной литературы**

1. Веб-сайт <https://www.holodinfo.ru/>.
2. Веб-сайт <http://ozoncenter.kg/>.
3. Веб-сайт <https://climatexpo.ru/>.
4. Веб-сайт <https://holodcatalog.ru/>.

I.A. Sytnik

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### **KIGALI AMENDMENT**

*The transition period for the future abandonment of the use of hydrofluorocarbons in the Russian Federation will be about 20 years, which will allow consumers to switch to the use of alternative refrigerants, including natural origin.*

**Сведения об авторе:** Сытник Иван Анатольевич, гр. ХТБ-412.



И.М. Терещенко  
Научный руководитель – В.П. Шайдуллина, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА НА СУДАХ

Кондиционирование воздуха – создание и автоматическое поддержание в обслуживаемых помещениях определенных параметров воздушной среды, определяемых температурой, относительной влажностью и подвижностью воздуха. Для поддержания жизненно важных параметров воздушной среды в благоприятных пределах для адаптационных возможностей человека служит система комфортного кондиционирования воздуха. Она включает комплекс устройств, в которых воздух принимается, обрабатывается и распределяется по жилым помещениям. Судовые системы кондиционирования воздуха (ССКВ) 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.

Кроме систем комфортного кондиционирования воздуха, на судах используются и системы технического кондиционирования. Их задача – обеспечить наиболее благоприятный режим для эксплуатации судового оборудования, цистерн и танков, для сохранения качества перевозимых грузов, предотвращения взрывов на танкерах. В зависимости от конкретных условий эта задача может решаться снижением либо влажности, либо содержание кислорода в воздухе.

Все ССКВ, независимо от их конструкции, включают в себя следующие основные узлы: установку для приготовления тепло- и хладоносителя; установку для воздухоподготовки и подачи воздуха в помещения (центральный кондиционер), состоящую из вентилятора, фильтров, теплообменных аппаратов, глушителей шума; воздухопроводов; воздухораспределителей; каютных воздухопроводов; системы дистанционного или автоматического контроля и управления.

### *Классификация судовых систем кондиционирования воздуха:*

Кондиционирование воздуха классифицируется по различным признакам:

По назначению кондиционирование воздуха подразделяется на комфортное и техническое. Комфортное кондиционирование включает в себя способы и средства, обеспечивающие нормальные условия пребывания людей на объектах различного назначения: жилые и служебные помещения, кинозалы, столовые, рестораны, салоны и др. Техническое кондиционирование предназначено для обеспечения сохранности продукта при хранении и транспортировке.

По количеству регулируемых параметров кондиционирование подразделяется на полное и неполное. При полном кондиционировании подвергаются регулировке и контролю все возможные параметры воздуха, а при неполном – одно или несколько основных (главных) параметров, обеспечивающих осуществление той или иной цели.

По периодичности работы кондиционирование воздуха подразделяется на круглогодичное и сезонное. Примером круглогодичного могут служить системы кондиционирования книгохранилищ, картинных галерей, пассажирских кают на судах; примером сезонного кондиционирования является отопление жилых зданий в зимний период.

По способу обработки и подачи воздуха в регулируемое помещение системы кондиционирования подразделяются на замкнутые, прямоточные и прямоточные с рециркуляцией. В замкнутых системах подлежащий обработке воздух отбирается у кондиционируемого объекта (помещения), обрабатывается в кондиционере и вновь подается в помещение. Преимуществом замкнутой системы является ее высокая экономичность. В прямоточных системах обработке в кондиционере подвергается наружный воздух, который затем пода-

ется в кондиционируемое помещение. Такое же количество воздуха из помещения выбрасывается в окружающую среду. Такая система малоэкономична. Альтернативной двум рассмотренным системам является приточная система с рециркуляцией, которая аккумулирует и достоинства и недостатки обеих систем. Во-первых, в этой системе имеется возможность подачи в кондиционируемые помещения необходимого количества свежего воздуха. Во-вторых, эта система позволяет снизить расход холода (тепла), по сравнению с приточной системой.

По месту обработки влажного воздуха системы кондиционирования подразделяются на центральные, местные и автономные. В центральных системах воздух обрабатывается в одном (центральном) кондиционере и с помощью вентилятора подается в каждое кондиционируемое помещение. При этом источник холода или тепла также централизован. В местных системах кондиционирования воздух обрабатывается в нескольких (местных) кондиционерах, каждый из которых обслуживает одно или группу помещений, а холод или тепло получает централизованно от одного источника тепла или холода. Автономный кондиционер также обслуживает одно или группу помещений. Однако каждый из них имеет свой источник холода или тепла в виде холодильной машины, работающей также в режиме теплового насоса, либо электрического (газового) нагревателя.

По способу подачи холодоносителя системы подразделяются на одно-, двух- и трехканальные, в зависимости от количества параллельных воздуховодов, доставляющих воздух от кондиционера в каждое помещение. В однетрубных системах обработанный воздух поступает в определенном количестве в каждое помещение, а регулирование параметров воздуха осуществляется в центральном кондиционере по датчикам. В двухтрубных и трехтрубных системах воздух, подаваемый в помещение, имеет разные температуры и их индивидуальное смешение в комнатном (каютном) смесительном воздухораспределителе обеспечивает надлежащий микроклимат в каждом помещении без изменения общего расхода воздуха на каждую каюту.

По скорости потока холодоносителя в воздуховодах системы кондиционирования подразделяются на: низкоскоростные (15-17 м/с), среднескоростные (17-22 м/с), высокоскоростные (22-30 м/с).

По давлению, развиваемому в воздуховодах за кондиционером: системы низкого давления или низконапорные, полное давление воздуха  $p_{\text{воз.}} \leq 980$  Па: среднего давления или средненапорные,  $p_{\text{воз.}} = 980-2450$  Па и высокого давления, или высоконапорные,  $p_{\text{воз.}} > 2450$  Па.

#### *Судовые системы комфортного кондиционирования воздуха (ССККВ)*

Требования, предъявляемые к ССККВ:

Основным требованием является стабильное поддержание заданных параметров микроклимата в судовых помещениях независимо от внешних метеорологических условий.

Система кондиционирования воздуха должна обеспечивать в теплое время года отвод из помещений тепла и влагоизбытков, а в холодное – подвод тепла и влаги, количественно равного тепло- и влаготерям. Температура и влажность в помещениях должны соответствовать санитарным нормам.

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.

По способу подвода холодоносителя к воздухоохладителю системы охлаждения ССККВ делятся на системы непосредственного охлаждения и системы с промежуточными холодоносителями. Для комфортного кондиционирования в основном используют системы с промежуточным хладоносителем, так как это безопаснее.

#### *Судовые кондиционеры и их элементы*

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.

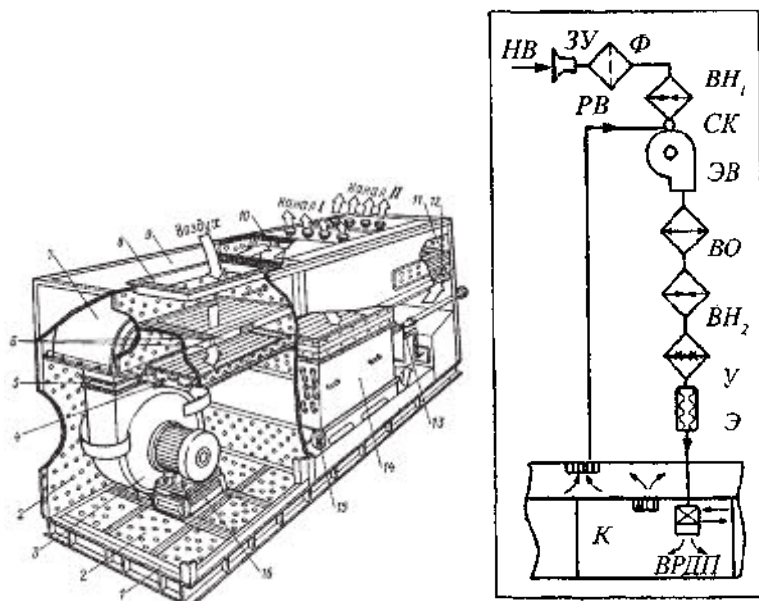


Рисунок 1 – Принципиальная схема одноканальной прямоточно-рециркуляционной средненапорной системы кондиционирования с дополнительным подогревом воздуха в каютных доводочных воздухораспределителях

Судовые кондиционеры состоят из следующих элементов:

- фильтры. Требования к чистоте кондиционируемого воздуха непрерывно возрастают в связи с ухудшением внешних экологических условий. Поэтому одной из задач судовых кондиционеров является механическая очистка воздуха от пылевых загрязнений различного происхождения. В общем случае для очистки воздуха применяют следующие способы: механическую обработку под воздействием гравитационных (инерционных) сил, фильтрация через пористые среды (сухие и масляные фильтры) и электростатическую очистку воздуха под воздействием электрического поля;
- воздухоохладители. Для охлаждения воздуха в судовых кондиционерах применяются поверхностные теплообменные аппараты с оребренной наружной поверхностью. Охлаждение воздуха в воздухоохладителях осуществляется с помощью холодильного агента (непосредственное испарение) либо охлаждающей жидкости (вода, рассол). В воздухоохладителях непосредственного испарения предусмотрен подвод холодильного агента через ТРВ, а водяные охладители снабжены входными и выходными коллекторами;
- воздухонагреватели. 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, так как обладают более высоким удельным теплосъемом при больших температурных напорах и коэффициентах теплопередачи. Электрические воздухонагреватели обычно набираются из прямых или петлеобразных трубчатых электронагревательных элементов;
- увлажнительные устройства. Для увлажнения воздуха при работе в режиме обогрева используют три типа увлажнительных устройств: водяной, паровой атмосферного давления и паровой повышенного давления;
- регенеративные теплообменники. В регенеративном теплообменнике центрального кондиционера в судовых системах КВ происходит отбор (отнятие) тепла (холода) от воздуха, который вытесняется наружу свежим приточным воздухом для уменьшения потреб-

ления тепла (холода) в установке. Применение регенерации тепла (холода), удаляемого в атмосферу каютного воздуха, приводит к экономии до 30 % энергопотребления центрального судового кондиционера;

- каютные воздухораспределители. Важную роль в работе ССККВ играет качество воздухораспределения в обслуживаемых помещениях. В 90 % объема обитаемой зоны должны поддерживаться комфортные условия. При организации воздухораспределения необходимо стремиться к тому, чтобы приточный воздух не создавал в обитаемой зоне ощущения сквозняка, который оценивается подвижностью воздуха и разностью температур приточного воздуха и воздуха помещения.



Рисунок 2 – Каютный воздухораспределитель

### Список использованной литературы

1. Росляков Е.М., Сударь Ю.М., Тупицин Ю.Е. и др. Насосы. Вентиляторы. Кондиционеры: справочник. – СПб.: Политехника, 2006. – 822 с.
2. Кокорин О.Я. Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, кондиционирования: монография. – М.: Изд-во АСВ, 2013. – 256 с.
3. Щекин И.Р. Повышение энергетической эффективности вентиляционно-отопительных систем (принципы энергоаудита). – Харьков: Форт, 2003. – 164 с.

I.M. Tereshenko  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### AIR CONDITIONING ON SHIPS

*Сведения об авторе:* Терещенко Илья Максимович, гр. ХТ6-312.

Н.А. Якименко  
Научный руководитель – Л.В. Дуболазова, старший преподаватель  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОРШНЕВОГО И СПИРАЛЬНОГО КОМПРЕССОРОВ

*Проведен сравнительный анализ поршневого и спирального компрессоров фирмы «Bitzer» (Германия) по основным характеристикам коэффициента подачи, величины полного КПД и уровня шума.*

Компрессор - это энергетическая машина, предназначенная для повышения давления и перемещения рабочей среды. Задача компрессора – обеспечить циркуляцию хладагента. Он всасывает пары хладагента из испарителя посредством механического приводного устройства, после чего нагнетает их в конденсатор. В зависимости от конструктивного исполнения современные холодильные компрессоры разделяются на несколько типов. Рассматриваются поршневые и спиральные компрессоры.

Спиральный компрессор создан в 1905 г. Производство спиральных компрессоров сегодня динамично развивается. Конструктивно спиральные компрессоры состоят из электродвигателя, вала с эксцентриком и двух спиралей – подвижной и неподвижной. Подвижная спираль совершает поступательно-вращательное движение, благодаря которому обкатывается по поверхности неподвижной спирали. В каждый момент времени две спирали, касаясь друг друга, образуют несколько замкнутых объемов разной величины - тем больших, чем дальше они расположены от центра. По мере движения подвижной спирали полости смещаются к центру, уменьшаясь в объеме, соответственно достигается сжатие хладагента. Основное внимание производителей спиральных компрессоров приковано к профилированию спиралей, снижению перетечек, повышению срока службы элементов компрессора.

Проведен сравнительный анализ по процессам всасывания и нагнетания спирального компрессора с поршневым компрессором. В анализе были рассмотрены идеальные параметры спирального и поршневого компрессоров:

- потери массы газа за рабочий цикл компрессора отсутствуют;
- мертвый объем равен нулю;
- гидравлические потери на всасывании и на нагнетании равны нулю;
- отсутствует теплообмен между рабочим веществом и внешней средой, а процесс сжатия осуществляется по изоэнтропе « $m=k$ »;
- отсутствует трение в движущихся частях механизмов;
- соединение парных полостей спиралей с окном и камерой нагнетания происходит одновременно в спиральном компрессоре.

Сравнение рабочих коэффициентов. Коэффициент подачи поршневого компрессора состоит из четырех производных: мертвый объем, гидравлические потери, подогрев пара и перетечки.

В поршневом компрессоре коэффициент мертвого объема составляет значительную часть от коэффициента подачи и равняется в пределах  $\lambda_c = 0,7 \dots 0,9$ .

В спиральном компрессоре оставшийся невытесненным газ выполняет совсем другую роль, чем газ, находящийся в мертвом пространстве поршневого компрессора. Невытесненное рабочее вещество практически не влияет на полноту наполнения полостей всасывания, и оно расширяется не до давления всасывания, а до давления внутреннего сжатия  $\lambda_c=1$ .

Гидравлические потери. Для поршневого компрессора с правильно сконструированными трактами и клапанами на всасывании и нагнетании эти потери не столь велики  $\lambda_{гд}=0,95\dots 0,98$ . В спиральном компрессоре при отсутствии клапана на нагнетании  $\lambda_{гд}=1$ .

Подогрев пара в поршневом компрессоре происходит во всасывающем канале, так как линии всасывания и нагнетания, имеющие различную температуру, находятся близко друг от друга, также пар подогревается в цилиндре компрессора  $\lambda_w=0,87\dots 0,92$ . В спиральном компрессоре линии всасывания и нагнетания размещены раздельно, а сжатие происходит постепенно от полости к полости и температура меняется постепенно от температуры на всасывании до температуры на нагнетании, соответственно подогрев пара не столь существенен.

В поршневом компрессоре перетечки происходят по зазору «поршень–цилиндр» и равняются:  $\epsilon_{пл}=0,96\dots 0,98$ . Для спирального компрессора этот показатель является определяющим. Довольно сложно производить спирали, обеспечивающие плотное зацепление между собой и с маленьким показателем зазора между точками контакта спиралей. В хорошем компрессоре коэффициент перетечек должен стремиться к 1:  $\epsilon_{пл}=1$ . Для количественного сравнения коэффициента подачи были взяты два крайних компрессора из ряда объемной производительности, против двух поршневых компрессора такой же производительности и рассчитаны для них коэффициент подачи в трех различных режимах работы. Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Коэффициент подачи для компрессоров спирального и поршневого

Тип компрессора	Температурный режим при $t_k = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$					
	$t_0 = -10\text{ }^{\circ}\text{C}$		$t_0 = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$		$t_0 = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$	
	Производительность, $\text{м}^3/\text{ч}$					
	$V_h = 30$	$V_h = 75$	$V_h = 30$	$V_h = 75$	$V_h = 30$	$V_h = 75$
СК	0,92	0,94	0,94	0,95	0,93	0,95
ПК	0,76	0,78	0,81	0,83	0,82	0,85

Во всех режимах работы и во всех исполнения коэффициент подачи спирального компрессора выше, чем у поршневого. Для компрессоров спирального и поршневого рассчитаны величины полного КПД табл. 2.

Таблица 2 – Величины полного КПД для компрессоров спирального и поршневого

Тип компрессора	Температурный режим при $t_k = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$					
	$t_0 = -10\text{ }^{\circ}\text{C}$		$t_0 = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$		$t_0 = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$	
	Производительность, $\text{м}^3/\text{ч}$					
	$V_h = 30$	$V_h = 75$	$V_h = 30$	$V_h = 75$	$V_h = 30$	$V_h = 75$
СК	0,58	0,56	0,64	0,62	0,64	0,64
ПК	0,62	0,66	0,61	0,63	0,55	0,55

Видно с другими параметрами для спирального компрессора результаты не столько впечатляющи, как с коэффициентом подачи. Спиральный компрессор выигрывает лишь в высокотемпературном режиме работы, при небольшом значении степени сжатия ( $\pi_k$ ). При увеличении степени сжатия (рис. 1) величина полного КПД прямолинейно снижается и при значении  $\pi_k = 8$  пересекает рубеж 50 %, отчего из этого видно спиральному компрессору гораздо выгоднее работать с большими количествами сжимаемого пара, при невысоких значениях степени сжатия.

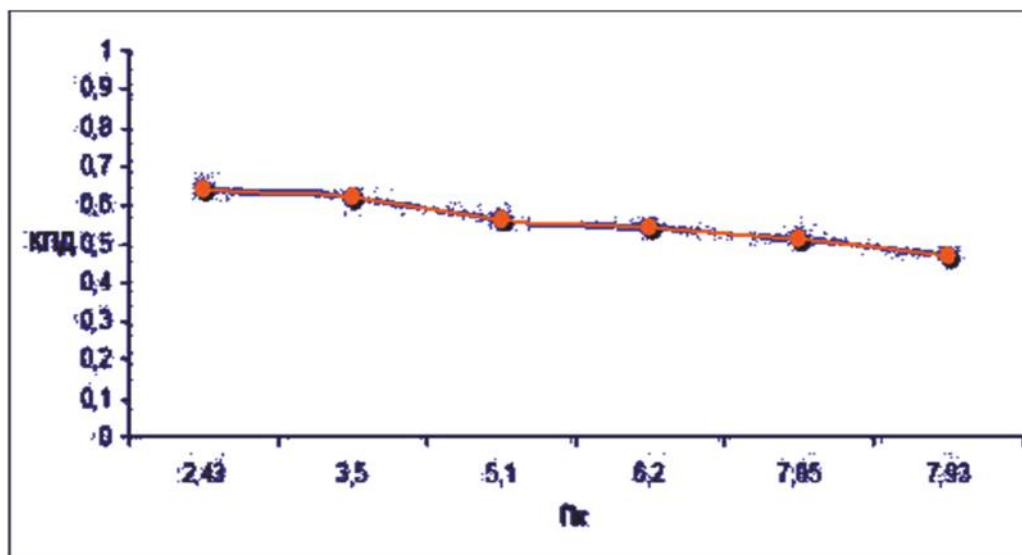


Рисунок 1 – Зависимость КПД от степени сжатия для спирального компрессора производительностью 75 м<sup>3</sup>/ч

«Пульсация пара» в поршневом и спиральном компрессорах. В поршневом компрессоре всасывание и нагнетание пара происходит периодически. Возникает такое явление как «пульсация пара». Что плохо влияет на процессы в конденсаторе, а так же создает дополнительный шум при работе компрессора. Для этого применяются глушители. Роль их различна в зависимости от того, на какой линии они расположены. Основное назначение глушителя на нагнетании - уменьшить колебания газового потока в нагнетательном трубопроводе и конденсаторе, и, таким образом, снизить шум, а также повысить надежность работы

Всасывающий глушитель уменьшает пульсации газа в кожухе и непосредственно снижает шум компрессора. В компрессорах серии *Octagon* («Bitzer», Германия) существует эксклюзивная запатентованная система глушителя, встроенного в крышку цилиндров (рис. 2), которая представляет собой длинный узкий загнутый канал, расположенный на выходе из нагнетательной камеры и служащий своего рода газовой подушкой для паров, выходящих из цилиндра компрессора. Эта система существенно снижает колебания пара в нагнетательном парубке (рис. 3).

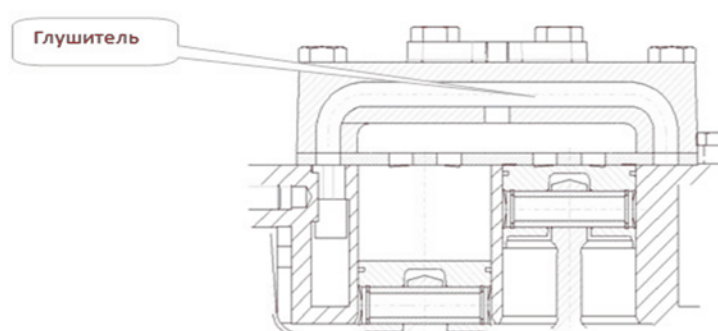


Рисунок 2 – Схема встроенного глушителя

Правый конец этой трубки закрыт, он упирается в металлический корпус компрессора, другим уходит на нагнетание. В центральной части трубки сделано отверстие, куда поступает сжатый в компрессоре пар. Пар, попадая в отверстие, разделяется на два потока: один идет налево, другой направо. Поток, ушедший направо, упирается о глухой конец трубки и идет обратно, доходит до отверстия, встречается там с вновь сжатым в компрессоре паром и гасит его пульсацию, за счет разного направления движения и различных фаз колебания.

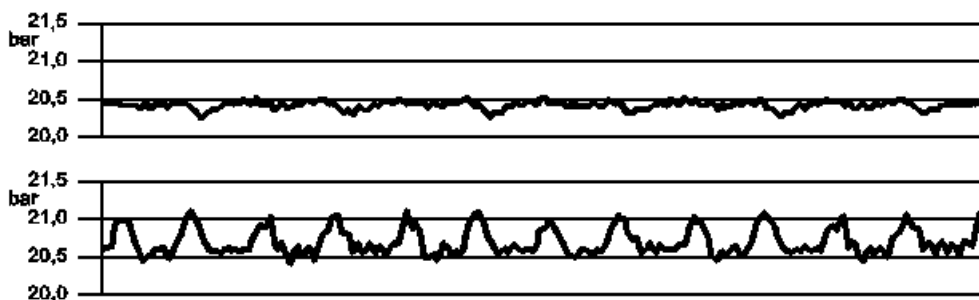


Рисунок 3 – «Пульсация пара»:  
вверху – с использованием встроенного глушителя, внизу – без него

В спиральном компрессоре:

- процессы всасывания, сжатия и нагнетания происходят непрерывно и растянуты по углу поворота вала;
- ротационное движение подвижной спирали полностью уравновешивается и совершает плавное движение;
- отсутствуют препятствия для свободного течения газового потока.

Отсюда отсутствие «пульсации пара» и снижение шума компрессора, по некоторым данным на 5 - 10 Дб. К примеру, уровень шума полугерметичного поршневого компрессора составляет 70 Дб,

Следовательно, в спиральном компрессоре:

- коэффициент подачи выше на 20-30 %;
- КПД в высокотемпературном режиме работы выше на 10-15 %;
- более низкий уровень шума и вибрации.

Данные по компрессорам из каталогов фирмы «Bitzer» (Германия). Были выбраны типы компрессоров: спиральный компрессор ESH730 (B)(Y) – 30 м<sup>3</sup>/ч и ESH976 (B)(Y) – 76 м<sup>3</sup>/ч; поршневой компрессор: 4VCS – 6.2(Y) – 34,7 м<sup>3</sup>/ч и 4H – 15.2(Y) – 73,7 м<sup>3</sup>/ч.

Работа компрессоров рассмотрена для фреона R134a. На сегодняшний день спиральные компрессоры становятся все популярнее, производятся в больших количествах и постепенно теснят другие типы компрессоров в области холодопроизводства.

### Список использованной литературы

1. Фотин Б.С., Пирумов И.Б, Прилуцкий И.К, Пластинин П.И. Поршневые компрессоры: учеб. пособие. – Л.: Машиностроение, 1987. – 372 с.
2. <http://www.xiron.ru/content/view/32075/28/>.
3. Ильченко Л.И., Е.Н. Игнетенко, Симдянкин А.А. Подготовка рефмашиниста. – Ч. 1, 2. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2015. – 186 с.

N.A. Yakimenko  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### COMPARATIVE ANALYSIS OF RECIPROCATING AND SCROLL COMPRESSORS

*Comparative analysis of Bitzer Germany reciprocating and scroll compressors by the main characteristics of the feed rate, the total efficiency value and the noise level.*

**Сведения об авторе:** Якименко Никита Андреевич, гр. ХТб-112.



УДК 543.68

Е.А. Бондаренко  
Научный руководитель – О.А. Апанасенко, канд. хим. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

### АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

*Рассматривается аналитический контроль качества пищевой продукции как ключевой фактор для выпуска качественных продуктов питания. Также были рассмотрены методы анализа и предъявляемые к ним требования, виды анализа. Проанализированы этапы отбора проб и их виды.*

Анализ пищевой продукции – сложная аналитическая задача. Главная причина затруднений их многокомпонентность и индивидуальность. Кроме того, следует учитывать агрегатное состояние, полидисперсность, соотношение компонентов и т. д. Поэтому возникает необходимость приспособления даже простых стандартных методов к особенностям состава и структуры каждого продукта. Своеобразие состава и форм нахождения определяемых компонентов в пищевой продукции осложняет и процесс пробоподготовки: необходимо отделять определяемый компонент от сопутствующих, что значительно удлиняет анализ. Химический анализ позволяет осуществлять контроль не только качества сырья, продуктов, но и этапы технологического процесса с целью внесения корректив в технологию производства.

К методам анализа, используемым в контроле качества, предъявляется ряд требований: 1) высокая чувствительность; 2) селективность и разрешающая способность; 3) точность и воспроизводимость; 4) экспрессность; 5) возможность одновременного определения нескольких веществ; 6) простота пробоподготовки; 7) несложное приборное оборудование; 8) возможность автоматизации; 9) возможность проведения анализа в полевых условиях. При выборе метода анализа трудно удовлетворить все условия, поэтому приходится принимать компромиссные решения [0].

Аналитический контроль производства включает в себя практическое применение теории и методов аналитической химии к определению состава конкретных объектов какого-либо производства. До недавнего времени его называли техническим анализом. При этом выделяют следующие частные цели: изучение и оценка состава, управление составом.

Изучение состава – это установление качественного и (или) количественного состава сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции. Оценка заключается в установлении соответствия содержания компонента в основной массе вещества определенным требованиям (критериям). Синоним оценки – контроль химического состава веществ. Управление составом состоит в использовании полученных данных для целей производства, например, введение добавок реагентов или изменение условий проведения процесса в зависимости от состава сырья или полупродуктов или принятие той или иной схемы переработки сырья [0].

*Производственный аналитический контроль* выполняется, главным образом, с целью сертификации продукции по химическому составу. При этом исследуют пробы массой несколько граммов, а на основании полученных результатов делают вывод о химическом составе всей партии продукта, т.е. осуществляют переход от партии продукта к *пробе* – представительной части исследуемого объекта, которую непосредственно анализируют. Проба должна адекватно отражать общий состав *объекта анализа* (предмета исследования в аналитической химии) с учетом особенностей распределения всех компонентов. Переход

от партии продукта к пробе представляет собой обязательный и достаточно сложный этап производственного контроля и включает этапы *пробоотбора* (операции, при которой происходит отбор достаточного количества представительной части исследуемого материала, состав и свойства которой идентичны составу и свойствам материала как целого) и подготовки пробы к химическому анализу – *пробоподготовки* (переведение пробы в состояние, пригодное для получения аналитического сигнала).

Любое аналитическое определение включает несколько этапов. Технологический контроль начинается с отбора проб.

Необходимость пробоотбора объясняется тем, что в производственных процессах обычно участвуют большие партии материалов, а для химического анализа используется не более нескольких граммов. Возникает необходимость во взятии из исследуемого объекта небольшого его количества (пробы), адекватно представляющего его состав и свойства, для проведения химического определения.

Рассмотрим виды проб.

*Точечная проба* – часть партии (сырья или готового продукта), которую отбирают за одну операцию из разных точек партии и из разных по глубине слоев в определенный момент времени. Она характеризует качество опробуемого материала в одном месте или на определенном уровне. Это наиболее трудоемкая и сложная часть процесса пробоотбора.

Из отобранных в необходимом количестве точечных проб путем их усреднения составляют *генеральную пробу*, характеризующую данную партию. По содержанию компонентов, распределению частиц и степени дисперсности генеральная проба должна соответствовать всей анализируемой партии материала.

Отобранная генеральная проба, как правило, бывает значительной, ее подвергают разделке (дроблению, перемешиванию, сокращению) по определенным правилам.

При использовании одного или нескольких циклов разделки получают промежуточные *средние пробы*, которые разделяют так же, как и генеральную пробу, в результате чего масса средних проб последовательно уменьшается до тех пор, пока не будет получена *средняя сокращенная проба*.

Путем сокращения средней пробы получают *лабораторную пробу*, предназначенную для проведения всех видов лабораторных испытаний, и *контрольную (арбитражную, архивную) пробу*, которую хранят на случай проведения повторных, арбитражных или других контрольных испытаний.

Лабораторная проба – конечная проба, поступающая в лабораторию для анализа. Состав ее должен быть тождествен среднему составу всех промежуточных и генеральной проб и всей партии опробуемого материала.

Из лабораторной пробы готовят *аналитическую пробу* в количестве, достаточном для определения всех контролируемых компонентов. Для этого лабораторную пробу подсушивают, измельчают до требуемого размера частиц, перемешивают и сокращают до тех пор, пока не достигнут минимально необходимой при данном измельчении массы, которая определяется по специальным таблицам или рассчитывается по приближенным формулам. Обычно масса аналитической пробы составляет 10-20 г [0].

Пробоподготовка является самым продолжительным этапом процесса анализа проб и вносит самую большую погрешность в результаты измерений. При определении микроэлементов в пищевой продукции в большинстве случаев перед проведением измерений пробу частично или полностью минерализуют.

Наиболее удобным способом минерализации проб является способ кислотного разложения в закрытых сосудах (автоклавах) в системах микроволнового разложения. К сожалению, стоимость оборудования для реализации данного способа высока.

Наиболее часто для подготовки пищевых продуктов к анализу используют сочетание способов мокрого и сухого озоления в открытых сосудах (тиглях). Для реализации способа применяют плиты нагревательные и муфели [0].

Целью пробоподготовки является переводение пробы в состояние, пригодное для получения аналитического сигнала.

Обязательным этапом любого метода химического анализа является предварительная подготовка пробы: ее вскрытие (разложение), переводение определяемых компонентов в аналитическую форму, разделение и концентрирование определяемых компонентов. Стадия пробоподготовки – одна из наиболее трудоемких и ответственных стадий анализа в целом. Во многих случаях она вносит вклад в контрольный опыт и ограничивает эффективность использования инструментальных методов анализа. Поэтому пробоподготовка постоянно совершенствуется [0].

Анализ пищевой продукции наряду с некоторыми особенностями, обусловленными наличием сложной (в основном, органической) матрицы, сводится к трем основным этапам:

- отбор образца, типичного для объекта исследования;
- подготовка образца к анализу (с минимальными потерями или даже с концентрированием, если интересует содержание микропримесей);
- количественный анализ и статистическая оценка результатов [0].

Каждый из этапов должен выполняться с помощью наиболее подходящего метода, который должен быть выбран в соответствии с техническими регламентами с одной стороны по аналитическим соображениям, а с другой стороны - по соображениям экономичности. Разнообразие матриц и ширина спектра исследуемых веществ привели к появлению множества методов. Изучение сильно ядовитых веществ заставило интересоваться способами быстрого обнаружения. Анализ остаточного содержания и примесей загрязняющих веществ ради охраны здоровья населения сводится к определению следовых количеств и микропримесей, из-за чего потребовались многоступенчатые физико-химические методы [0].

В зависимости от объекта аналитического контроля и его цели различают следующие виды анализов, с помощью которых производят оценку химического состава: маркировочные, скоростные, арбитражные. Маркировочные анализы проводят для контроля химического состава и свойств сырья и материалов, поступающих на предприятие. Они предназначены также для объективной оценки работы предприятия. По результатам маркировочных анализов определяют качество полупродуктов и готовой продукции, ее соответствие установленным нормам. Маркировочные анализы должны отличаться большой достоверностью и правильностью, так как на их основе делают технологические и экономические расчеты.

Скоростные (экспрессные) методы применяют при текущем контроле промежуточных и готовых продуктов, с их помощью устанавливают правильность технологического режима. Основное требование, предъявляемое к анализам этого вида, – повышенная скорость, чтобы результаты могли быть своевременно использованы в процессе производства.

Арбитражные анализы производят в случае необходимости получения особенно точных сведений о химическом составе, при разногласиях между заводом-поставщиком и предприятием-потребителем, например по поводу химического состава сырья.

Заключения о качестве вещества основаны на сопоставлении данных анализа, выполненного на предприятии аналитической службой (в лаборатории), с определенными показателями. Некоторые типы таких показателей приведены в таблице.

### Типы показателей качества продукции

Оцениваемый объект	Тип норматива
Сырьё	Допускаемые пределы изменения содержания компонентов (допуск на состав)
Полупродукты	Допустимые технологическим регламентом колебания состава среды в реакторе
Готовая продукция	Содержание компонентов в продуктах, аттестуемых на Знак качества или предназначенных на экспорт

При проведении химического анализа используют химические, физико-химические и физические методы в сочетании с химическими, физико-химическими методами разделения и концентрирования элементов. Выбор метода обнаружения или количественного определения компонентов зависит от фазового состояния объекта анализа, его химико-аналитических свойств и способа проведения анализа (мокрым или сухим путем, с разрушением или без разрушения пробы и т.п.). При выборе метода учитывают также требуемую точность определения, чувствительность метода, необходимую скорость проведения анализа, оснащение лаборатории и другие факторы.

Аналитическая служба предприятия (заводская лаборатория) связана с другими службами предприятия и другими организациями, в частности с отраслевыми научно-исследовательскими институтами. Она включает аппаратуру, вещества, производственные площади, обслуживающий персонал, энергетические ресурсы и т.д. Эта сложная система постоянно развивается и совершенствуется, что связано с непрерывным развитием всего народного хозяйства. Постоянно повышаются требования к получению аналитической информации с технической и экономической точек зрения. Аналитический контроль должен характеризоваться небольшой продолжительностью анализа, небольшими затратами рабочей силы и экономией мощности, высокими избирательностью, точностью и чувствительностью определения. Это достигается путем внедрения технических средств аналитического контроля: механизации, инструментальных методов анализа, автоматизации и использования ЭВМ [0].

Можно сделать вывод, что аналитический контроль качества пищевой продукции является ключевым фактором для выпуска на продажу качественных и безопасных продуктов питания. Благодаря аналитическому контролю мы имеем возможность составлять вещества, оценивать его качество и давать заключения о результатах проведения анализа. Контроль производства служит для проверки качества продукции и хода технологического процесса, для предотвращения брака и обеспечения установленного нормами и техническими условиями качества выпускаемых изделий.

### Список использованной литературы

1. Шаулина, Л.П. Контроль качества и безопасности пищевых продуктов и продовольственного сырья: учеб. пособие / Л.П. Шаулина, Л.Н. Корсун. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2011 – 111 с.
2. <https://mirznanii.com/a/189230/analiticheskiy-kontrol-proizvodstva/>.
3. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учебник для студ. вузов: в 2 т. – Т. 2. / Н.В. Алов и др.; под ред. А.А. Ищенко. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2014. – 416 с.
4. <https://tomanalyt.ru/ru/specialists/primenenie-priborov/>.

Е.А. Bondarenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### ANALITICAL QUALITY CONTROL OF FOOD PRODUCTS

*This article discusses analytical quality control of food products as a key factor for the production of quality food products. The methods of analysis and the requirements for them, types of analysis were also considered. The stages of sampling and their types are analyzed.*

**Сведения об авторе:** Бондаренко Евдокия Александровна, гр. ТПб-112, e-mail: [evdokia\\_bondarenko@mail.ru](mailto:evdokia_bondarenko@mail.ru)

М.И. Бытка  
 Научный руководитель – Ю.В. Иванов, канд. хим. наук, доцент  
 ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
 Владивосток, Россия

### ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕАКЦИЙ 1,2- И 1,4-ПРИСОЕДИНЕНИЯ К ЗАМЕЩЕННЫМ ДИЕНАМ

С помощью программы Avogadro было проведено теоретическое моделирование и рассчитаны энергетические параметры реакций бромирования ряда замещенных бутадиенов по типу 1,2- и 1,4-присоединения. Наибольший энергетический выигрыш наблюдался для нитробутадиена, тогда как группа  $CF_3$  делает реакцию энергетически невыгодной. Введение галогена в положение 2 существенно увеличивает общий энергетический эффект реакции по сравнению с незамещённым бутадиеном.

Вследствие технического значения бутадиена-1,3 как важнейшего исходного мономера для производства синтетических каучуков было разработано множество способов его получения, равно как и его производных. Однако ряд характерных для этого класса реакций, такие, как 1,2- и 1,4-присоединение [1], в настоящее время изучены недостаточно, и их исследование представляет как практический, так и теоретический интерес.

В данной работе была поставлена задача исследовать энергетический выигрыш реакций бромирования некоторых замещённых бутадиена с применением молекулярномеханического подхода. Для моделирования применялось силовое поле MMFF94 [2] в рамках которого проводилась полная оптимизация геометрических параметров с помощью программы Avogadro [3, 4].

Известно, что присоединение к бутадиену-1,3 бромоводорода дает два продукта: как 1,2-, так и 1,4-присоединения, соотношение которых зависит от температуры и условий проведения реакции (рис. 1).

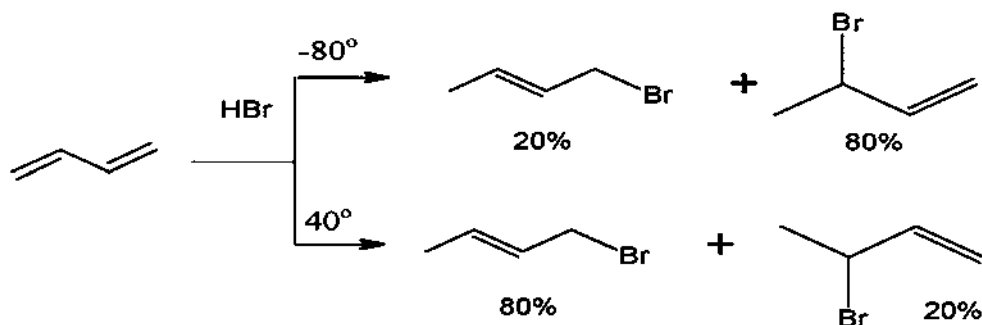


Рисунок 1 – Присоединение к бутадиену-1,3 бромоводорода

Присоединение  $Br_2$  также может приводить к двум продуктам (рис. 2).

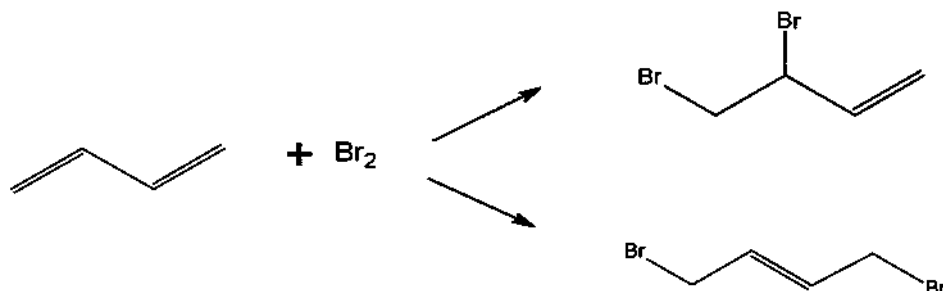


Рисунок 2 – Присоединение к бутадиену-1,3 брома

Однако в случае замещённых бутадиенов (рис. 3, структура I) реакция галогенирования может приводить к трём продуктам, так как 1,2-присоединение может протекать по двум направлениям (рис. 3, структуры II и III).

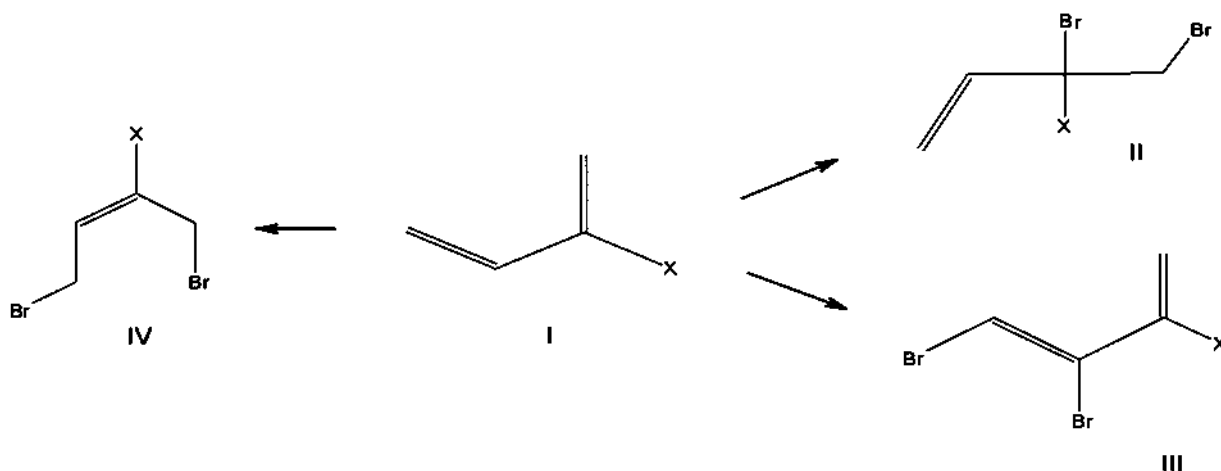


Рисунок 3 – Схема возможных путей реакции бромирования:  
 II, III – продукты 1,2-присоединения; IV – продукт 1,4-присоединения;  
 X = -CH<sub>3</sub>, -Cl, -NO<sub>2</sub>, -H, -F, -CF<sub>3</sub>

Общий энергетический выигрыш реакции рассчитывался как разница между суммарной энергией исходной системы (E1) и продуктов присоединения галогена (E2, E3, E4). Результаты сведены в таблицу. Можно видеть, что наибольший энергетический выигрыш наблюдается при образовании дибромнитропроизводного II, тогда как введение трифторметильной группы практически делает реакцию невыгодной с энергетической точки зрения. Также в случае нитробутадиена I энергетически невыгодно протекание реакции по типу 1,4-присоединения и 1,2-присоединения с образованием 1,2-дибром-3-нитробутадиена-1,3. Во всех остальных случаях расчёты показывают выраженный энергетический выигрыш реакции бромирования, наиболее заметный в случае 1,2-присоединения для 2-метилбутадиена и практически для всех продуктов бромирования 2-хлорбутадиена и несколько меньший для 2-фторбутадиена.

#### Энергетический эффект реакции бромирования замещенного бутадиена, кДж/моль

X	E1-E2	E1-E3	E1-E4
-CH <sub>3</sub>	-90,0134	-16,0709	-12,6787
-Cl	-88,6151	-70,3792	-83,3227
-NO <sub>2</sub>	-218,6463	59,0977	46,0861
-H	-49,647	-36,6029	-42,3552
-F	-53,27321	-39,29991	-55,80121
-CF <sub>3</sub>	15,872	190,8919	194,13737

Таким образом, в результате выполненных теоретических исследований установлены возможные продукты и энергетические эффекты реакций бромирования ряда 2-замещённых бутадиенов, а также показано, что наиболее выгодным оказалось соединение 3,4-дибром-3-нитробутен, а введение группы CF<sub>3</sub> в должно приводить к существенному затруднению бромирования вследствие повышения общей энергии системы в ходе реакции.

## Список использованной литературы

1. Дерябина И., Кантария Г.В., Грошев Д.И. Органическая химия. Реакции присоединения к сопряжённым диенам // веб-учебник. 1998-2019. <http://orgchem.ru/chem2/u531.php>.
2. Thomas A. Halgren, J. Comput. Chem., 17, 616-641 (1996).
3. Marcus D. Hanwell, Donald E. Curtis, David C. Lonie, Tim Vandermeersch, Eva Zurek and Geoffrey R. Hutchison. Avogadro: An advanced semantic chemical editor, visualization, and analysis platform, Journal of Cheminformatics, 2012, 4:17.
4. <https://avogadro.cc/>.

М.И. Бытка

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### THEORETICAL MODELING OF REACTIONS OF 1,2- AND 1,4-ADDITION TO SUBSTITUTED DIENES

*In this work, theoretical modeling of the reactions of 1,2- and 1,4-addition to substituted dienes was carried out using the Avogadro program. Total energy was calculated using the MMFF94 force field. As a result, it has been shown that the most advantageous was the compound of 1,2-dibromobutene with NO<sub>2</sub>, 1,2-dibromo-3-nitropropene, and the most unfavorable was the compound of 1,4-dibromobutene with CF<sub>3</sub>, 1,4-dibromobutene-4-trifluoromethylpropene.*

**Сведения об авторе:** Бытка Марина Ивановна, гр. ТПб-112, e-mail: [bytkamarina068@gmail.com](mailto:bytkamarina068@gmail.com)

П.А. Круглик  
Научный руководитель – О.А. Апанасенко, канд. хим. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## **БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ВИТАМИНОВ И ИХ АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ**

*Рассматриваются биологическая роль витаминов, их функции и классификация. Также были рассмотрены методы аналитического определения витаминов.*

Биологическое определение витаминов.

Витамины – это низкомолекулярные органические вещества различной химической структуры, обладающие разнообразным спектром физиологического действия [1].

Биологическая роль витаминов.

1. Витамины входят в состав коферментов, т.е. являются небелковыми компонентами сложных ферментов (витамины группы В).

2. Стимулируют биосинтез физиологически активных белков (витамины А, группы D, К и др.).

3. Катализируют окислительно-восстановительные реакции (витамины А, С, Q).

4. Участвуют в образовании клеточных гормонов (витамины группы F).

Витамины поступают в организм в минимальных количествах (100-200 мг – ежедневно для человека), поэтому не являются энергетическим материалом, не идут на построение тканей организма, но являются физиологически активными веществами. Большинство витаминов не образуется в организме и должно поступать с пищей [2].

Классификация витаминов.

Современная классификация витаминов не является совершенной. Она основана на физико-химических свойствах (в частности, растворимости) или на химической природе, но до сих пор сохраняются и буквенные обозначения. В зависимости от растворимости в неполярных органических растворителях или в водной среде различают жирорастворимые и водорастворимые витамины. В приводимой классификации витаминов, помимо буквенного обозначения, в скобках указан основной биологический эффект, иногда с приставкой «анти», указывающей на способность данного витамина предотвращать или устранять развитие соответствующего заболевания; далее приводится номенклатурное химическое название каждого витамина.

Витамины, растворимые в жирах:

1. Витамин А (антиксерофтальмический); ретинол
2. Витамин D (антирахитический); кальциферолы
3. Витамин E (антистерильный, витамин размножения); токоферолы
4. Витамин K (антигеморрагический); нафтохиноны

Витамины, растворимые в воде:

1. Витамин В<sub>1</sub> (антиневритный); тиамин
2. Витамин В<sub>2</sub> (витамин роста); рибофлавин
3. Витамин В<sub>6</sub> (антидерматитный, адермин); пиридоксин
4. Витамин В<sub>12</sub> (антианемический); цианкобаламин; кобаламин
5. Витамин РР (антипеллагрический, ниацин); никотинамид
6. Витамин В<sub>с</sub> (антианемический); фолиевая кислота
7. Витамин В<sub>3</sub> (антидерматитный); пантотеновая кислота
8. Витамин Н (антисеборейный, фактор роста бактерий, дрожжей и грибов); биотин
9. Витамин С (антискорбутный); аскорбиновая кислота
10. Витамин Р (капилляроукрепляющий, витамин проницаемости); биофлавоноиды



Помимо этих двух главных групп витаминов выделяют группу разнообразных химических веществ, из которых часть синтезируется в организме, но обладает витаминными свойствами. Для человека и ряда животных эти вещества принято объединять в группу витаминоподобных. К ним относят холин, липоевую кислоту, витамин В<sub>15</sub> (пангамовая кислота), оротовую кислоту, инозит, убихинон, парааминобензойную кислоту, карнитин, линолевую и линоленовую кислоты, витамин U (противоязвенный фактор) и ряд факторов роста птиц, крыс, цыплят, тканевых культур [3].

Аналитическое определение витаминов.

Все известные для витаминов аналитические методы основаны либо на определении специфических биологических свойств этих веществ (биологические, микробиологические, ферментативные), либо на использовании их физико-химических характеристик (флуоресцентные, хроматографические и спектрофотометрические методы), либо на способности некоторых витаминов вступать в реакции с некоторыми реагентами с образованием окрашенных соединений (колориметрические методы).

Физико-химические методы исследования витаминов на примере витамина С.

1. Для суммарного и отдельного определения окисленной и восстановленной форм гулоновой кислоты (АК) часто используют метод Роэ с применением 2,4-динитрофенилгидразинового реактива. АК под действием окислителей переходит в дегидроаскорбиновую кислоту (ДАК), а затем в 2,3-дикетогулоновую кислоту, которая образует с 2,4-динитрофенилгидразином соединения, имеющие оранжевую окраску. Сам 2,4-динитрофенилгидразин представляет собой основание, неспособное существовать в ацидной форме. Однако соответствующие гидразоны под влиянием щелочей превращаются в интенсивно окрашенные аци-соли. При определении витамина С этим методом мешает присутствие восстановителей (глюкоза, фруктоза и др). Поэтому при большом содержании сахаров в исследуемом продукте используют хроматографию, что осложняет определение.

2. В последнее время для определения общего содержания витамина С (сумма АК и ДАК) получил признание весьма чувствительный и точный флуоресцентный метод. ДАК конденсируясь с о-фенилендиаминном, образует флуоресцирующее соединение хиноксалин, обладающее максимальной флуоресценцией при длине волны возбуждающего света 350 нм.

3. Из методов, основанных на окислительно-восстановительных свойствах АК, наибольшее применение нашел метод титрования раствором 2,6-дихлорфенолиндофенола, имеющим синюю окраску. Продукт взаимодействия АК с реактивом – бесцветный. Метод может быть использован при анализе всех видов продуктов. При анализе продуктов, не содержащих естественных пигментов, в картофеле, молоке используют визуальное титрование. В случае присутствия естественных красителей, используют потенциометрическое титрование или метод индофенол-ксилоловой экстракции. Последний метод основан на количественном обесцвечивании 2,6-дихлорфенолиндофенола аскорбиновой кислотой. Избыток краски экстрагируется ксилолом и измеряется оптическая плотность экстракта при 500 нм.

4. Еще одним методом, основанным на восстановительных свойствах АК, является колориметрический метод, в котором используется способность АК восстанавливать Fe(3+) до Fe(2+) и способность последнего образовывать с 2,2'-дипиридилем соли, интенсивно окрашенные в красный цвет. Реакцию проводят при рН 3,6 и температуре 70°C. Оптическую плотность раствора измеряют при 510 нм.

5. Фотометрический метод, основанный на взаимодействии АК с реактивом Фолина. Реактив Фолина представляет собой смесь фосфорномолибденовой и фосфорновольфрамовой кислот, т.е. это – известный метод, основанный на образовании молибденовых синей, поглощающих при 640–700 нм.

6. Для определения витамина С во всех пищевых продуктах с успехом может быть использован высоко чувствительный и специфичный метод высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Анализ достаточно прост, лишь при анализе продуктов, богатых белками, необходимо предварительно удалить их. Детектирование осуществляется по флуоресценции [4].

Можно сделать вывод, что витамины являются очень важной составляющей любого организма. Благодаря развитию аналитической химии и приборостроения процесс определения витаминов ускорился, повысилось качество определения. Разнообразие физико-химических методов позволяет выбрать наиболее подходящий.

### **Список использованной литературы**

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Витамины>.
2. [https://studopedia.su/10\\_124388\\_vitamini-ih-biologicheskaya-rol.html](https://studopedia.su/10_124388_vitamini-ih-biologicheskaya-rol.html).
3. Химия витаминов / В.М. Березовский. – М.: Пищ. пром-сть, 2005. – 632 с.
4. [https://studopedia.su/17\\_53621\\_opredelenie-vitaminov-v-produktah-pitaniya.html](https://studopedia.su/17_53621_opredelenie-vitaminov-v-produktah-pitaniya.html).

Р.А. Kruglik

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### **BIOLOGICAL ROLE OF VITAMINS AND THEIR ANALYTICAL DEFINITION**

*This article discusses the biological role of vitamins, their functions and classification. Methods of analytical determination of vitamins were also considered.*

**Сведения об авторе:** Круглик Полина Андреевна, гр. ТПб-112, e-mail: polinka.andreevna002@mail.ru

Н.А. Просенюк  
Научный руководитель – Л.С. Бянкина, канд. хим. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## КРУГОВОРОТ АЗОТА В ПРИРОДЕ

*Рассмотрены вопросы получения, свойства, а также циркулирующая роль азота в биосфере.*

Распространенным химическим элементом в окружающей среде является азот – бесцветный неядовитый газ, большая часть которого находится в свободном состоянии. Свободный азот – главная составная часть воздуха, который содержит 78,2 % общего азота. Неорганические соединения азота не встречаются в природе в больших количествах, если не считать натриевую селитру  $\text{NaNO}_3$ , образующую мощные пласты на побережье Тихого океана в Чили [1]. Почва содержит небольшие количества азота, преимущественно в виде солей азотной кислоты, но в виде сложных органических соединений – белков – азот входит в состав всех живых организмов. Превращения, которым подвергаются белки в клетках растений и животных, – основа всех жизненных процессов. Из вышесказанного понятно, какую же важную роль играет азот в живой природе.

Общее содержание азота в земной коре (включая гидросферу и атмосферу) составляет 0,04 % (масс.). Получение азота из воздуха сводится в основном к отделению его от кислорода. В промышленности это происходит путем испарения жидкого воздуха в специально отведенных условиях. В лабораториях обычно пользуются азотом, поставляемым в баллонах под повышенным давлением или в определенных сосудах Дьюара.[1] Можно получать азот разложением некоторых его соединений, например нитрита аммония  $\text{NH}_4\text{NO}_2$ , разлагающийся с выделением азота при сравнительно небольшом нагревании:  $\text{NH}_4\text{NO}_2 = \text{N}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ . В молекуле азота  $\text{N}_2$  атомы связаны тройной связью. Энергия диссоциация этой молекулы очень велика (945 кДж/моль), поэтому термическая диссоциация азота делается заметной лишь при очень сильном нагревании (при 3000 °С диссоциирует около 0,01 %).

В свою очередь азот является необходимым биогенным элементом, играющим огромную роль в биосфере. Живые организмы нуждаются в различных химических соединениях. Как мы уже говорили, азот – обязательная составная часть белков; он необходим для питания всякого живого существа [1]. Однако несмотря на практически неисчерпаемые запасы свободного азота в атмосфере, ни животные, ни растения не могут непосредственно пользоваться этим азотом для питания. Растения берут азот из почвы, где он содержится в виде различных органических соединений, превращаясь в соли  $\text{HNO}_3$  и соли аммония [1]. Растворяясь в почве, эти соли поглощаются корнями растений и перерабатываются в их клетках в белки. Животные не могут усваивать азот даже в виде солей. Для питания им необходимы белки вырабатываемые растениями, либо другими животными, вследствие чего существование животных находится в полной зависимости от растений (при посредстве растений они получают необходимый азот) [1]. Существует и небиологический путь связывания атмосферного азота [2]. Например: при грозовых разрядах молний, либо при работе реактивных двигателей. Кроме этого, извержение вулканов также сопровождается увеличением азота в земной коре [2]. В этих случаях атмосферный азот превращается в оксиды. Они, в свою очередь, взаимодействуют с водяным паром и превращаются в  $\text{HNO}_3$ , либо в другие соединения, содержащие нитрат-ионы. При дальнейшем попадании в почву образуются нитраты и аммонийные соединения. Для наглядности можно изобразить круговорот азота в природе таким образом (рисунок) [2].



Круговорот азота в природе

Проведем анализ данной схемы.

Свободный азот,  $n$ -количество которого находится в атмосфере, сначала связывается небиологическим способом под действием электрических разрядов, превращаясь в оксиды,  $\text{HNO}_3$  и другие соединения с нитрат-ионами. В дальнейшем циркулирующее действие происходит в двух стадиях. После фиксации азота в почве, происходит усвоение его зелеными растениями. Растения, в свою очередь, вырабатывают белки, для необходимости животным усваивать азот. Животные в процессе своей жизнедеятельности подвергают почву гниению, тем самым обогащая её соединениями с нитрат-ионами. И в конечном итоге, денитрифицирующие бактерии вырабатываются в атмосферу, при помощи физических либо химических реакций.

При любом процессе существуют факторы, нарушающие круговорот веществ. Такими факторами могут быть:

Добыча полезных ископаемых, содержащих нитраты и аммонийные соединения.

Вынос из почвы большого количества азота с урожаем.

Сжигание топлива, при котором в атмосферу выбрасываются большие количества оксидов азота; взаимодействуя с водяным паром, они становятся компонентами «кислотных дождей».

Экологически неграмотное поведение людей [3].

Как происходит круговорот азота в природе? Схема этого движения может быть представлена наглядно. Например, можно вообразить, что вся биосфера представляет собой две сообщающиеся между собой ёмкости [3]. В большой ёмкости содержится азот в атмосфере и гидросфере. Очень маленькая содержит азот, который является частью жизнедеятельности [3]. Узкий проход соединяет обе ёмкости, в нем азот переходит в связанное состояние. В естественной среде именно через такие проходы азот попадает в живые организмы и становится частью неживой природы [3]. За короткий период времени деятельность человека стала влиять на содержание азота в естественной среде. Роль азота в природе до конца еще не изучена. Уже сейчас понятно, что каждая экологическая система способна усвоить определенное количество этого вещества. Дальнейшее изучение круговорота азота в природе может соблюсти баланс между хозяйственной деятельностью человека и природными экосистемами.

### Список использованной литературы

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учеб. пособие для вузов / под ред. А.И. Ермакова. – Изд. 30-е, испр. – М.: Интеграл-Пресс, 2007. – 728 с.

2. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия. – М.: Логос, 2000. – 627 с.

3. Круговорот азота в природе. Свойства азота. Роль азота в природе. – [Электронный ресурс]: URL: [https://www.syl.ru/article/174750/new\\_krugovorot-azota-v-prirode-svoystva-azota-rol-azota-v-prirode](https://www.syl.ru/article/174750/new_krugovorot-azota-v-prirode-svoystva-azota-rol-azota-v-prirode) (дата обращения: 31.03.2020).

N.A. Prosenyuk

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### **NITROGEN CYCLE IN NATURE**

*The article addresses production issues, properties, and the circulating role of nitrogen in nature.*

**Сведения об авторе:** Просенюк Надежда Александровна, гр. БТб-112, e-mail: [prosenyuk.nadezhda@mail.ru](mailto:prosenyuk.nadezhda@mail.ru)

Н.А. Титов, В.О. Ходов  
Научный руководитель – О.А. Апанасенко, канд. хим. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,  
Владивосток, Россия

## ПЕРИОДИЗАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

*Рассмотрены вопросы, связанные с происхождением таблицы периодизации химических элементов Д.И. Менделеева. Проанализирован путь ее развития, рассмотрены первые попытки систематизации химических элементов, предшествующие созданию периодического закона Д.И. Менделеева. Изучены причины, почему периодизация химических элементов считается научным достижением Д.И. Менделеева.*

### *Первые попытки систематизации*

Человечество долгие века искало способы осуществления качественных изменений внутри одушевлённого или неодушевлённого предмета, научиться преобразовывать вещества и материи. Ответить на эти вопросы была создана Алхимия – область естествознания, изучающая качественные превращения в живых и неживых объектах мира. Алхимия не занимается только получением золота и пилюль бессмертия. Она занимается изучением глубинной сущности веществ и химических реакций называют внешней алхимией; трансмутацией духа, достижением абсолютного здоровья или даже бессмертия при помощи определённых упражнений – внутренней алхимией.

Стремление алхимиков к ответам медленно, но уверенно вело к пониманию из каких элементов состоит окружающий нас мир. Изучение и опыты над веществами открывали всё больше и больше элементов, составных частей веществ на планете. Прогресс и время дали свои плоды, и к середине XIX в. насчитывалось 63 химических элемента [1], появилась необходимость математически систематизировать химические элементы.

Попытки периодизации химических элементов были задолго до создания прототипа таблицы Менделеева. Первая зарегистрированная попытка предпринята в 1817 г. за 52 года до создания периодического закона химических элементов.

В ходе исследований щелочно-земельных металлов Дёберейнер установил, что при расположении трёх сходных по химическим свойствам элемента в порядке возрастания их атомных весов, то атомный вес среднего элемента будет равен среднему арифметическому атомных весов первого и третьего. В 1817 г. Дёберейнер установил закономерность для первой «триады» — Ca, Sr, Ba. В 1829 г. Й.Я. Берцелиус подтвердил данную гипотезу, и Дёберейнер распространил принцип на другие элементы, предложив ещё три триады (Li, Na, K), (S, Se, Te) [2] и (Cl, Br, I) [1]. В основу своей классификации, помимо атомных весов, он положил также аналогию свойств и характерных признаков элементов и их соединений.

Следующую попытку предпринял в 1862 г. и химик Александр Эмиль Бегуйе де Шанкуртуа, предложив систематизацию химических элементов, основанную на закономерном изменении атомных масс – «земную спираль» (vis tellurique), или «цилиндр Бегуйе».

Систематизация Шанкуртуа представляла собой развитие дифференциальных систем Жана Дюма и Макса фон Петтенкофера (В 1851-1859 гг., попытались найти у химических элементов соотношения, подобные тем, что обнаруживаются в гомологических рядах органических соединений; атомные веса химически сходных элементов отличаются друг от друга на величину, кратную 8). Шанкуртуа нанёс на боковую поверхность цилиндра, размеченную на 16 частей, линию под углом 45°, на которой поместил точки, соответствующие атомным массам элементов. Элементы, атомные веса которых отличались на 16, или

на число, кратное 16, располагались на одной вертикальной линии. При этом точки, отвечающие сходным по свойствам элементам, часто оказываются на одной вертикальной линии.

Систематизация Шанкуртуа явилась существенным шагом вперёд по сравнению с существовавшими системами, однако его работа поначалу осталась практически незамеченной; интерес к ней возник только после открытия Д. И. Менделеевым периодического закона. Шанкуртуа был одним из первых учёных, отметивших периодичность свойств элементов; его винтовой график действительно фиксирует закономерные отношения между атомными массами элементов.

Следующую попытку предпринял Джон Александр Рейна Ньюлендс. Ньюлендс опубликовал 20 августа 1864 г. в статье свои исследования: «Разность в номерах наименьшего члена группы и следующего за ним равна семи; иначе говоря, восьмой элемент, начиная с данного элемента, является своего рода повторением первого, подобно восьмой ноте октавы в музыке...». Тем самым им впервые была высказана идея о периодичности изменения свойств элементов. Таблица Ньюлендса представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Таблица Лотар Мейера за 1864 г.

		Валентность						
Ряд		IV	III	II	I	I	II	Разность масс
	I					Li	Be	~16
	II	C	N	O	F	Na	Mg	~16
	III	Si	P	S	Cl	K	Ca	~45
	IV		As	Se	Br	Rb	Sr	~45
	V	Sn	Sb	Te	I	Cs	Ba	~90
	VI	Pb	Bi			Ti		~90

18 августа 1865 г. Ньюлендс опубликовал новую периодизацию элементов, «закон октав», формулирующийся следующим образом: «Номера аналогичных элементов, как правило, отличаются или на целое число семь, или на кратное семи; другими словами, члены одной и той же группы соотносятся друг с другом в том же отношении, как и крайние точки одной или больше октав в музыке». 1 марта 1866 г. доклад Ньюлендса «Закон октав и причины химических соотношений среди атомных весов» на заседании Лондонского химического общества не вызвал особого интереса. Доклад не был напечатан в журнале химического общества. Ньюлендс не предпринимал попыток дальнейшей разработки своей систематики.

Непосредственно перед открытием Менделеевым периодического закона, ещё один учёный предпринял попытку открытия закона и очень близко подобрался к разгадке. Этим учёным был Юлиус Лотар Мейер, внёсший вклад в создание систематизации химических элементов. В 1864 г. он опубликовал свою таблицу [3] из 28 элементов в шесть столбцов согласно их валентностям, намеренно ограничив число элементов в таблице, чтобы подчеркнуть закономерное (схоже с триадами Дёберейнера) изменение атомной массы в рядах сходных элементов. В 1870 году опубликовал новую таблицу и график зависимости атомного объёма элемента от атомного веса, Мейер в работе «Природа элементов как функция их атомного веса» создал таблицу из девяти вертикальных столбцов, сходные элементы располагались в горизонтальных рядах; некоторые ячейки таблицы Мейер оставил незаполненными. Таблица Мейера образца 1870г. (табл. 2) в некоторых отношениях была совершеннее первого варианта таблицы Менделеева за 1869 г.

Таблица 2 – Таблица Лотар Мейера за 1870 г.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
	B	Al				In		Ti
	C	Si	Ti		Zr	Sn		Pb
	N	P	V	As	Nb		Ta	Bi
	O	S	Cr	Se	Mo		W	
	F	Cl	Mn Fe Co Ni	Br	Ru Rh Pb	I	Os Ir Pt	
Li	Na	K	Cu	Rb	Ag	Cs	Au	
Be	Mg	Ca	Zn	Sr	Cd	Ba	Hg	

*Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.*

1 марта 1869 г. Менделеев на заседании Русского химического общества сообщил о соотношении свойств с атомных весов элементов. Главным его аргументом является твердое обоснование того, что атомный вес представляет собой аргумент, периодическую функцию от которого составляют другие свойства элементов. После заседания статья Менделеева «Опыт системы элементов» была разослана как русским, так и зарубежным ученым [4].

Развивая в 1869-1871 гг. идеи периодичности, Д.И. Менделеев ввёл понятие о месте элемента в периодической системе как совокупности его свойств в сопоставлении со свойствами других элементов. Опираясь на результаты изучения последовательности изменения стеклообразующих оксидов, Менделеев исправил значения атомных масс 9 элементов. Менделеев в 1870 г. предоставил новый вид своей таблицы.

Периодическая таблица имеет привычный для нас вид, в ней подобные элементы выстроены по вертикали и образуют группы, все элементы делятся на «главную» и «побочную» группы. Главные подгруппы включают в себя элементы малых периодов и одинаковые с ним по свойствам элементы больших периодов. Побочные подгруппы состоят только из элементов больших периодов. В таблице было добавлено 6 периодов по горизонтали, в таблице имеются пустые клетки для еще не обнаруженных элементов.

В 1870 г. Менделеев предсказал существование, вычислил атомные массы и описал свойства восьми ещё не открытых элементов [5]:

1. 27 августа 1875 г. – Полем Эмилем Лекоком де Буабодраном открыл галлий (у Менделеева он назывался «экаалюминий»).

2. 1879 г. – Л. Ф. Нильсон исследовал новый элементу скандий (у Менделеева он назывался «экабор»).

3. 1886 г. – Клеменс Винклер обнаружил новый химический элемент, который он назвал германий (у Менделеева он назывался «экасилиция»).

4. 13 июня 1937 год – К. Перрье и Э. Сегре синтезировал из молибденовой мишени технеций (экамарганец).

5. 1898 г. – Пьер Кюри и Марией Склодовская-Кюри обнаружили элемент полоний.

6. 1925 г. – Ида и Вальтер Ноддак обнаружили рений (двимарганец).

7. Впервые астат (экаиод) был получен искусственно в 1940 г. Д. Корсоном, К.Р. Маккензи и Э. Сегре.

8. 1939 г. – Маргарита Перей открыла франций (экацезий) [6].

В 1902 г. Д.И. Менделеев и Уильям Рамзай пришли к выводу о необходимости включения в периодическую систему элементов особой, нулевой группы благородных газов. После чего Менделеев усомнился в правильности атомной теории, предположив, что элементы нулевой группы легче водорода [5]:



- Эфир с предсказанной атомной массой 0,17.
- Короний с предсказанной атомной массой 0,4.
- Экацерий с предсказанной атомной массой 54.
- Экамолибден с предсказанной атомной массой 140.
- Эканиобий с предсказанной атомной массой 146.
- Экакадмий с предсказанной атомной массой 155.
- Экаиод с предсказанной атомной массой 170.
- Экацезий с предсказанной атомной массой 175.

Большинство из предсказаний соответствуют современным атомным массам лантаноидов (от 140 до 175), но многие лантаноиды не были известны, и было неясно, каково их место в периодической таблице. Подтвердившиеся предсказания Д.И. Менделеева сыграли важную роль в признании химиками справедливости периодической системы, а не подтвердившиеся предсказания не нанесли для химии абсолютно никаких отрицательных последствий.

Развитие периодической таблицы элементов Менделеева напрямую связано с физикой. Э. Резерфорд в 1911 г. разработал планетарную теорию: атомы элементов состоят из атомного ядра (положительный) и обращающихся вокруг ядра электронов (отрицательный). После этого открытия стало понятно расположение веществ в Таблице Менделеева: элементы располагаются в соответствии с зарядом ядра. Периодический закон приобрел новый вид: *«свойства химических элементов, а также формы и свойства, образуемых ими простых веществ и соединений находятся в периодической зависимости от величины зарядов ядер их атомов»* [8].

С 1989 г. появилась более новая версия Таблицы Менделеева, утвержденная Международным союзом теоретической и прикладной химии. На смену восьми группам пришли восемнадцать, среди которых нет уже никакого деления на главные и побочные, а все группы продиктованы расположением электронов в атомной оболочке. Заодно избавились и от двухрядных и однорядных периодов, теперь все периоды содержат только один ряд. Номер группы обозначает количество электронов во внешнем уровне, в связи с чем все главные подгруппы старого варианта расположились в первой, второй и с тринадцатой по восемнадцатую группу, все элементы в прошлом в группе «побочные» разместились в середине таблицы [9].

#### *Общий анализ: как появилась периодизация Д.И. Менделеева.*

Периодизация химических элементов имеет огромное влияние на всё развитие химической науки, как фундаментальное доказательство связи атомной массы вещества с остальными свойствами вещества. Фундаментальные законы требуют большой и крепкой доказательной базы, множества практических опытов, и, несомненно, признания Закона мировым научным сообществом. Суждение о том, что правильная закономерность периодизации элементов может «просто присниться» учёному имеет за собой очень давние корни. Считается, что слух распространял профессор А.А.Иностранцев, он рассказывал, что Д.И. Менделеев во сне отчетливо увидел свою таблицу, где элементы оказались расставлены, как нужно. Основания для подобных слухов были: Менделеев много трудился, Иностранцев частенько навещал изнеможенного ученого, и однажды Менделеев прилег отдохнуть и заснул, а когда проснулся, тут же на клочке бумаги записал итоговый вариант таблицы [10]. Подобные слухи ещё при своей жизни Дмитрий Иванович Менделеев опровергал: «Я над ней, может быть, двадцать лет думал, а вы думаете: сидел и вдруг... готово» [10]. Закон периодизации не зарождался на безосновательной почве, так как предположения о возможной периодизации химических элементов выдвигались и до Менделеева такими учёными, как Дёберейнор в 1817 г., Шанкартуа – в 1862 г., Ньюлендс – в 1865 г. и Мейер – в 1864 г. И Менделеев был знаком с работами предшественников, например Менделеев комментировал научные труды Шанкуртуа и Мейера, что даёт понимание того, что Менделеев учитывал прошлые опыты по формированию периодизации химических эле-

ментов. Отдельно хочется подчеркнуть упорство Дмитрия Ивановича Менделеева, всю свою жизнь он доказывал всему миру корректность периодизации химических элементов, основанной на атомной массе веществ, как своими опытами, так и с помощью других учёных.

Таким образом, периодизация химических элементов является общим научным трудом, основанным на предположениях, подтверждённых многочисленными опытами, именно поэтому периодизация до сих пор актуальна. Д.И. Менделеев сумел противостоять скептицизму своих современников и посвятил свою жизнь подтверждению созданной периодизации.

По поводу присвоения периодизации Менделеев писал: «По праву творцом научной идеи должно того считать, кто понял не только философскую, но и практическую сторону дела, сумел так его поставить, что в новой истине все могли убедиться и она стала всеобщим достоянием. Тогда только идея, как материя, не пропадёт» [11].

### Список использованной литературы

1. <http://www.bolshoyvopros.ru/questions/121827-kak-mendeleev-sozdal-tablicu-mendeleeva.html>.
2. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Дёберейнер,\\_Иоганн\\_Вольфганг](https://ru.wikipedia.org/wiki/Дёберейнер,_Иоганн_Вольфганг).
3. Meyer L. Zur Geschichte der periodischen Atomistik. // Ber. Dtsch. Chem. Ges. 1880. В. 13. S. 259-265, 2043-2044.
4. <https://chem21.info/info/1055977/>.
5. <https://predskazaniya-vanga.ru/2019/06/24/kakie-elementy-mendeleev-predskazal/>.
6. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
7. [http://www.apxu.ru/article/plapla/bibb/blago/ictoria\\_otkrytia\\_blagorodnyh\\_gazov.html](http://www.apxu.ru/article/plapla/bibb/blago/ictoria_otkrytia_blagorodnyh_gazov.html).
8. <https://brainapps.ru/blog/2017/05/istoriya-otkrytiya-tablicy-mendeleeva/>.
9. <http://менделеева-таблица.рф/таблица-менделеева/история-создания-и-развития>.
10. <http://www.bolshoyvopros.ru/questions/121827-kak-mendeleev-sozdal-tablicu-mendeleeva.html>.
11. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Мейер,\\_Юлиус\\_Лотар](https://ru.wikipedia.org/wiki/Мейер,_Юлиус_Лотар).

N.A. Titov, V.O. Hodov  
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

### PERIODIZATION OF CHEMICAL ELEMENTS

*The article deals with issues related to the origin of the periodic table of chemical elements of D. I. Mendeleev. The way of its development is analyzed, the first attempts to systematize chemical elements preceding the creation of the Periodic law of D. I. Mendeleev are considered. The reasons why the periodization of chemical elements is considered a scientific achievement of D. I. Mendeleev are studied.*

**Сведения об авторах:** Титов Никита Андреевич, гр. БТ-212, e-mail: niktit13@mail.ru; Ходов Владимир Олегович, гр. БТ-212, e-mail: raven9000000

## СОДЕРЖАНИЕ

---

---

<b>Секция 1. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ</b> .....	3
<i>Вороной В.А.</i> Использование камчатского краба в технологии биологически ценной продукции.....	3
<i>Воропаева В.Ю., Ингамова Ю.А.</i> Актуальность новых консервантов при посоле икры лососевых .....	10
<i>Колесникова О.А.</i> Совершенствование технологии производства сушено-вяленой продукции и внедрение инноваций в процессы переработки данного вида сырья.....	13
<i>Люцкан Е.</i> К вопросу об использовании морских звезд в пищевой промышленности.....	15
<i>Малаховская О.Л.</i> Разработка рецептуры биточков из мяса птицы с фруктами.....	18
<i>Муминова Т.С.</i> Использование кальмара тихоокеанского и ламинарии японской в производстве пресервов.....	23
<i>Олесик В.В.</i> Термическая обработка водных биоресурсов холодом .....	27
<i>Соколова Н.В.</i> Технология и качество пробиотических пастообразных продуктов из водных биологических ресурсов.....	32
<b>Секция 2. БИОТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ</b> .....	38
<i>Ананченко Д.В., Овчинникова Е.К.</i> Современные проблемы производства биотехнологической продукции .....	38
<i>Ананченко Д.В., Овчинникова Е.К.</i> Экстракция биологически активных веществ из плодов приморского шиповника.....	42
<i>Багач В.К., Хвощева М.А.</i> Обоснование использования семян конопли в технологии хлебобулочных изделий.....	46
<i>Голозубова А.С., Ермолаев А.И.</i> Получение дрожжевых хлебобулочных изделий, обогащенных растительными БАВ из дикоросов Приморского края.....	48
<i>Горюнова И.В., Зинина А.В.</i> Обоснование использования тыквы и мяты в технологии йогурта.....	52
<i>Иванова К.С.</i> Ферменты и гидроколлоиды как добавки, улучшающие механические и функциональные свойства рыбных продуктов .....	54
<i>Клипак М.Б.</i> Повышение пищевой и биологической ценности мучных кондитерских изделий .....	59
<i>Ковалева Е.Д.</i> Экстракция неполярных биологически активных веществ из мякоти ягод облепихи.....	63
<i>Метелева М.А.</i> Пути обогащения молочнокислых продуктов .....	67
<i>Михеева А.О., Кузьмина А.В.</i> Обоснование использования кабачков в технологии мучных кондитерских изделий .....	70
<i>Панченко А.А.</i> Биологически активные вещества с противоопухолевой активностью как компонент продуктов питания .....	72
<i>Решенок И.С., Барабаш П.С.</i> Перспективы использования экстракта из плодов черноплодной рябины в технологии продуктов питания .....	75
<i>Решенок И.С., Ковалева Е.Д.</i> Стандартизация в области биотехнологии .....	78
<i>Соловьева Ю.А., Пазылова Д.Д.</i> Подбор рецептур запеченных зерновых батончиков, обогащенных гидролизатом мятая .....	81
<i>Титов Н.А.</i> Моделирование процесса репликации ДНК.....	84

<i>Храмцова О.И.</i> Спиртовая экстракция биологически активных веществ из плодов лимонника.....	88
<i>Чебукина А.В.</i> Обоснование технологии желеобразных конфет на основе ламинарии .....	93
<i>Чиркова А.А., Ли Ж.Ф.</i> Обоснование использования ламинарии в технологии функциональных напитков .....	96
<i>Юшкова О.А.</i> Современные методы совершенствования технологии пресервов из слабосозревающего сырья водно-биологических ресурсов.....	99
<b>Секция 3. СТАНДАРТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ.....</b>	<b>103</b>
<i>Баньковский А.А.</i> Идентификация рисков процесса «Перевозка мороженой рыбной продукции автотранспортными средствами».....	103
<i>Ботвинкова С.А.</i> Анализ качества пищевой соли, реализуемой на рынке г. Владивостока .....	109
<i>Голотина О.А.</i> Разработка йогурта на основе функции развертывания .....	115
<i>Дорофеева В.О., Саркисян В.Г.</i> Сравнительная характеристика качества сосисок, реализуемых на рынке г. Владивостока .....	119
<i>Дорофеева В.О.</i> Сравнительная оценка качества на основе использования функции желательности харрингтона йогурта и продукта йогуртный .....	124
<i>Заяц Е.А.</i> Оценка канцерогенности копильного дыма и копченой продукции .....	131
<i>Кизилова В.А., Доскач Л.А.</i> Оптимизация информационного обеспечения системы менеджмента качества на предприятии.....	135
<i>Кизилова В.А., Доскач Л.А.</i> Проблемы аккредитации метрологических служб.....	140
<i>Коваленко А.Д.</i> Оценка качества мёда, реализуемого в торговой сети г. Владивостока .....	146
<i>Ларионов Я.Б.</i> Сравнительный анализ качественных характеристик глютеносодержащих и безглютеновых макаронных изделий.....	154
<i>Левченко М.О.</i> Сравнительная оценка качества светлого пива, представленного в ресторане «Billy's pub» ООО «Ле бушон», на основе использования функции желательности Харрингтона.....	157
<i>Макаренко Д.В.</i> О Правовом регулировании применения пектина в технологиях пищевых производств и фармакологии .....	161
<i>Макаренко Д.В.</i> ФГИС «Меркурий» как инструмент прослеживаемости движения продукции животного происхождения .....	164
<i>Матвеева О.Е.</i> Сравнительная оценка качества сыра и сырного продукта на основе использования функции желательности Харрингтона .....	167
<i>Наливкина Э.А.</i> Проектное управление в стандартизации деятельности предприятия общественного питания .....	173
<i>Панина Е.П.</i> Современные тенденции и проблемы в области повышения эффективности смк предприятий .....	176
<i>Панина Е.П.</i> Современные тенденции в области производства мучных кондитерских изделий .....	179
<i>Петрова В.О.</i> Проблемы информационного обеспечения системы менеджмента качества .....	183
<i>Петроченкова А.В.</i> Анализ качества чёрного листового чая, реализуемого в сети магазинов «Реми» г. Владивостока.....	188
<i>Погребняк К.Д., Голотина О.А.</i> Аккредитация как доверие в системе оценки соответствия .....	195
<i>Погребняк К.Д.</i> Совершенствование формованной продукции из кальмара на основе применения бенчмарк-метода .....	198
<i>Политько Е.В.</i> Методологические аспекты формирования экономической эффективности деятельности предприятия общественного питания .....	201

<i>Попович Д.А.</i> Системы менеджмента качества предприятий рыбной отрасли дальневосточного региона: современное состояние, проблемы использования, пути развития.....	204
<i>Саркисян В.Г.</i> Использование функции развертывания качества при производстве творога.....	209
<i>Симоненко А.А., Матвеева О.Е.</i> Проблемы калибровки средств измерений в современном мире.....	212
<i>Симоненко А.А.</i> Сравнительная оценка качества колбасы полукопченой и полукопченой колбасной продукции на основе использования функции желательности Харрингтона.....	215
<i>Шукурова Е.Ф.</i> Теоретические аспекты автоматизации управления персоналом.....	224

<b>Секция 4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ПРОЦЕССЫ И ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ</b> .....	230
<i>Ананченко Д.В., Овчинникова Е.К.</i> Проблемы обеспечения качества и надежности технологического оборудования в пищевой отрасли.....	230
<i>Афанасьева П.В., Демиденко Е.О.</i> Пищевые добавки: польза или вред? .....	233
<i>Белоконь В.К.</i> Проблемы автоматизации процесса обработки лососевых рыб и пути их решения.....	238
<i>Ботвинкова С.А., Петроченкова А.В.</i> Косметические средства – фактор улучшения качества жизни .....	243
<i>Варыгина В.П., Балаева Е.М.</i> Аммиак: источники выбросов и влияние на окружающую среду.....	247
<i>Горулева Д.Е.</i> Экологические проблемы очистки сточных вод и пути их решения (на примере АО «Южморрыбфлот»).....	251
<i>Гурко А.А.</i> Модернизация оборудования для мойки тары на пищевом производстве.....	255
<i>Дей А.С.</i> Организация противовирусных мероприятий в России.....	258
<i>Дикарев Д.Е.</i> Опасность канцерогенных соединений в копченой продукции и способы ее снижения .....	263
<i>Журавлева М.Е.</i> Повышение эффективности активации хлебопекарных дрожжей рода <i>saccharomyces cerevisia</i> в производственных условиях.....	267
<i>Заяц Е.А.</i> Анализ актуальности создания устройств для выращивания грибов.....	271
<i>Кабанов Н.А.</i> Современные аспекты обеспечения контроля окружающей среды на пищевых предприятиях .....	273
<i>Князева В.А.</i> Анализ эффективности работы технологической линии переработки вторичных сырьевых ресурсов (на примере ООО ГК «РУСАГРО»).....	278
<i>Коваль А.А., Колесникова А.С.</i> Экология жилища.....	284
<i>Купреев Д.Ф., Тимченко М.С.</i> Интегрирование в работу предприятий пищевых производств роботов-погрузчиков и транспортёров .....	289
<i>Купреев Д.Ф., Тимченко М.С.</i> Робототехника в современных реалиях транспортировки грузов .....	293
<i>Меркурьева А.Н.</i> Современные методы производства кормовой муки из рыбного сырья .....	298
<i>Митрошкина А.А.</i> Формирование «мусорной отрасли» в Приморском крае .....	303
<i>Наумчук И.А.</i> Употребление табачных и никотинсодержащих продуктов .....	305
<i>Попович Д.А., Коваленко А.Д.</i> Экомаркировка продукции – способ повышения экологической безопасности.....	310
<i>Секацкий М.В., Снопва В.А.</i> Сверхвысокочастотное излучение в окружающей среде.....	314
<i>Титов Н.А., Ходов В.О., Подленный Л.Ю.</i> Загрязнение биосферы продуктами неполного сгорания углеводов .....	317

<b>Секция 5. ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНИКА, КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ И ТЕПЛОТЕХНИКА</b> .....	322
<i>Вдовенко С.В.</i> Совершенствование и анализ хранения овощей в регулируемой газовой среде .....	322
<i>Лежнев Е.Э.</i> Льдогенераторы для предприятий мясной и рыбной промышленности.....	326
<i>Назаренко Л.В.</i> Корректировка табличных данных энтропии метана в однофазной области при давлении 0,2 МПа .....	331
<i>Назаренко Л.В.</i> Мировой рынок холодильного оборудования.....	335
<i>Сытник И.А.</i> Кигалийская поправка .....	341
<i>Терещенко И.М.</i> Кондиционирование воздуха на судах .....	345
<i>Якименко Н.А.</i> Сравнительный анализ поршневого и спирального компрессоров.....	349
<b>Секция 6. ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА СОВРЕМЕННОЙ ХИМИИ</b> .....	353
<i>Бондаренко Е.А.</i> Аналитический контроль качества пищевой продукции.....	353
<i>Бытка М.И.</i> Теоретическое моделирование реакций 1,2- и 1,4-присоединения к замещенным диенам .....	357
<i>Круглик П.А.</i> Биологическая роль витаминов и их аналитическое определение .....	360
<i>Просенюк Н.А.</i> Круговорот азота в природе .....	363
<i>Титов Н.А., Ходов В.О.</i> Периодизация химических элементов .....	366

*Электронное научное издание*

## **НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МОЛОДЕЖИ – РАЗВИТИЮ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

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

(Владивосток, 23-24 апреля 2020 года)

Подписано в печать 26.06.2020. Формат 60x84/8.  
Усл. печ. л. 43,71. Уч.-изд. л. 44,70. Заказ 0774.  
Тиражируется на машиночитаемых носителях

Оригинал-макет подготовлен  
Центром публикационной деятельности  
«Издательство Дальрыбвтуза»  
690087, г. Владивосток, ул. Луговая, 52Б