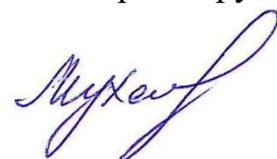


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

На правах рукописи



**Муханова Мария Александровна**

**РАЗРАБОТКА И ТОВАРОВЕДНАЯ ОЦЕНКА СОУСОВ  
ИЗ ВТОРИЧНЫХ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ**

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Специальность 05.18.15 –  
Технология и товароведение пищевых продуктов функционального  
и специализированного назначения и общественного питания

Научный руководитель:  
кандидат технических наук, доцент  
**Якубова Олеся Сергеевна**

Екатеринбург – 2022

## Содержание

Введение.....	4
Глава 1. Теоретические аспекты в технологиях производства соусов .....	13
1.1 Классификационные критерии соусов и их роль в структуре питания человека .....	13
1.2 Технологические аспекты производства соусов на мясных и рыбных бульонах.....	16
1.3 Регламентированные качественные характеристики соусной продукции.....	25
1.4 Нетрадиционные вторичные водные биоресурсы, перспективы их использования при приготовлении соусов .....	27
1.5 Функционально-технологические аспекты применения загустителей и биотехнологического сырья в производстве соусов.....	32
Глава 2. Методология проведения исследований.....	39
2.1 Методологический подход к проведению эксперимента .....	39
2.3 Математическая обработка результатов исследований .....	47
Глава 3. Разработка технологии, формирование качества и оценка пищевой ценности соусов из вторичных водных биоресурсов.....	48
3.1 Маркетинговые исследования в отношении соусной продукции .....	48
3.2 Исследование функционально-технологических свойств, химического, фракционного и аминокислотного состава чешуи толстолобика в качестве сырья для производства соусов.....	55
3.3 Исследование химического состава и свойств костей и кожи толстолобика	61
3.4 Исследование состава и свойств вторичных панцирсодержащих ресурсов раков.....	64
3.5 Сравнительный анализ свойств загустителей крахмала и камеди в технологии соусов.....	67
3.6 Разработка и обоснование рецептурных композиций и технологии соусов из вторичных водных биоресурсов.....	82

3.7 Товароведная оценка соусов на основе вторичных водных биоресурсов.....	99
3.8 Исследование безопасности разработанной продукции.....	111
3.9 Сенсорная методика и оценка качества разработанной соусной продукции	114
3.10 Исследование сохраняемости разработанной соусной продукции из вторичных водных биоресурсов .....	123
3.11 Экономическая эффективность производства соусов из вторичных водных биоресурсов.....	128
Заключение .....	131
Список литературы .....	134
Приложение А Акты отработки рецептур и технологии новых блюд .....	158
Приложение Б Технологическая документация на соус рыбный «Fish and Crabs», полуфабрикат.....	163
Приложение В Технологическая документация на соус сливочный «Fish and Crabs».....	173
Приложение Г Технологическая документация на соус пряный «Fish and Crabs».....	178
Приложение Д Калькуляция и себестоимость разработанной продукции .....	183
Приложение Е Анкета (производителя) «Исследование потребительских предпочтений на рынке продуктов питания».....	187
Приложение Ж Справки о внедрении результатов научного исследования в производство .....	191
Приложение И Патент на изобретение № 2711812 соус с высоким содержанием белка .....	193

## Введение

**Актуальность темы исследования.** Повышение качества и безопасности пищевой продукции является одним из ключевых приоритетов реализации государственной политики РФ в области здорового питания [66; 102; 103; 132]. Наиболее доступный и широко используемый способ получения высококачественной продукции с высокой добавленной стоимостью – это использование новых видов сырья для направленной коррекции и обогащения химического состава продуктов питания. В качестве новых сырьевых источников перспективно использовать существующие вторичные ресурсы, особенно те, которые широко не используются в настоящее время, но имеют высокий биопотенциал по пищевой ценности. Это особенно актуально при переработке рыбного сырья, так как в отходы поступает около 50 % рыбы, направляемой на переработку. Большую долю этих отходов представляют собой вторичные коллагенсодержащие ресурсы – кости, кожа, чешуя рыб. Они представляют высокую пищевую ценность, при рациональном технологическом подходе их можно успешно перерабатывать в высококачественную пищевую продукцию.

Создание продуктов, соответствующих современным требованиям и востребованных на продуктовом рынке требует разработки и принятия новых технологических решений, применение которых обеспечит производство конкурентоспособной продукции здорового питания.

Среди продукции индустрии питания, соусы одна из наиболее обширных групп для совершенствования технологий и использования вторичного сырья животного происхождения, в том числе вторичных водных биоресурсы. Соусы используют для приготовления и оформления продукции общественного питания. Они дополняют и подчеркивают вкус и аромат, улучшают внешний вид блюда. Важным показателем качества соусов является консистенция, в меру вязкая и густая, однородная, она обеспечивает соединение всех компонентов блюда в единое целое. Соусы могут иметь высокую пищевую ценность, содержать полноценные

белки, макро- и микроэлементы, биологически активные веществ и др. За счет высокого содержания экстрактивных веществ соусы способствуют лучшему усвоению пищи.

На предприятиях общественного питания широко используются соусы промышленного производства: томатный, ткемали, сацебели, соевый, терияки, майонез с различными добавками, также плодово-ягодные и др. Эти соусы не требуют дополнительной обработки и нуждаются только в порционировании. Потребности в индустрии питания по этой группе продукции более широкие, сложность и длительность изготовления натуральных соусов, особенно соусов на бульонной основе, препятствуют применению их в технологическом процессе на предприятиях общественного питания. Приоритет в некоторых случаях отдается использованию сухих концентратов, пищевым добавкам с усилителями вкуса, специям.

В настоящее время во всем мире зарождается тенденция биопродукции, при производстве которой используются только органическое сырье и натуральные ингредиенты. Поэтому в индустрии питания перспективно и экономически целесообразно использовать концентраты и полуфабрикаты для приготовления соусов на основе натурального сырья. Это особенно актуально для соусов на основе бульонов из сырья животного происхождения, так как их приготовление – это длительный процесс, требующий специального оборудования и подготовки. На рынке HoReCa присутствуют импортные соусы на основе концентрированных бульонов, длительного хранения и без существенного ограничения температурных режимов. Такие продукты могут содержать усилители вкуса, ароматизаторы и консерванты. Стоимость таких полуфабрикатов тоже достаточно высокая, но, несмотря на это, они пользуются спросом из-за удобства и простоты использования. В связи с этим, в настоящее время перспективны и будут востребованы отечественные технологии производства натуральных соусов на бульонной основе из продуктов животного происхождения. Формирование высоких потребительских свойств в том числе пищевой ценности важная задача при разработке продукции.

В связи с этим цель настоящих исследований – разработка качественных характеристик соусов из вторичных водных биоресурсов.

**Степень разработанности темы.** В настоящее время научные и практические основы получения соусов различной природы представлены в трудах таких ученых, как В. А. Тутельян, А. А. Покровский, Н. Н. Липатов, Л. В. Антипова, О. В. Бредихина, О. П. Дворянинова, О. Я. Мезенова, Л. А. Маюрникова, О. В. Чугунова, Н. В. Заворохина, О. В. Голуб, Е. С. Землякова, M. Krystyjan, M. Sikora, G. Adamczyk, P. Tomasik, G. Sworn, O. K. Topuz, P. Yerlikaya, I. Ucak, B. Gumus, Чжан Сяоянь, Юань Юн, Цюй Вэйгуан, Ван Чэне, Юань Иньчжи, Ван Биньтин, G. Achterkamp, D. K. K. Ackermann, R. Kohlus, M. Kuhn, C. Inoue и др.

Необходимость решения вопроса переработки вторичного рыбного сырья и современный научно-практический уровень технических решений освещения данной темы в работах ученых подтверждают перспективность и своевременность создания соусов с заданными качественными характеристиками и потребительскими свойствами.

**Объект исследования.** Сырье: кости, кожа и чешуя толстолобика; панцирсодержащее сырье речных раков. Вспомогательные материалы: загустители (крахмал и камеди) и ферментный препарат. Овощное сырье и пряности, сливки и другие ингредиенты для производных соусов. Соус, полученный в результате глубокой обработки вторичных рыбных ресурсов и панцирсодержащего сырья раков. Свойства и показатели разработанных соусов полуфабрикатов и используемых ингредиентов. Производные соусы: соус сливочный «Fish and Crabs» и соус пряный «Fish and Crabs».

**Предмет исследования.** Научно-практические данные, обуславливающие новые рецептурные композиции и технологии соусов на основе вторичных водных биоресурсов.

**Цели и задачи исследования.** *Цель работы* – разработка технологии и товароведная оценка соусов из вторичных водных биоресурсов.

В соответствии с поставленной целью решались следующие *задачи*:

1) обосновать целесообразность разработки соусов из вторичных рыбных ресурсов и панцирсодержащего сырья раков;

2) исследовать функционально-технологические свойства и химический, фракционный, аминокислотный состав вторичных рыбных ресурсов и панцирсодержащего сырья раков;

3) исследовать реологические и органолептические свойства загустителей в технологии соусов; обосновать целесообразность рецептурных соотношений крахмала и камеди для производства соусной продукции;

4) разработать рецептуры и технологии соусной продукции на основе вторичных водных биоресурсов с заданным составом и свойствами;

5) разработать методику органолептической оценки качества соусов на основе вторичных водных биоресурсов с применением дескрипторно-профильного метода дегустационного анализа;

6) провести товароведную оценку разработанных соусов на основе вторичных водных биоресурсов, установить условия и срок хранения/годности;

7) разработать технологическую документацию, апробировать на предприятиях общественного питания.

#### **Научная новизна работы:**

– на основе маркетинговых исследований доказано, что разработка соуса на основе вторичных рыбных ресурсов толстолобика и панцирсодержащего сырья раков является актуальной для предприятий индустрии питания;

– доказана целесообразность применения вторичных водных биоресурсов, перерабатываемых в Астраханской области, для производства соусной продукции (содержание белка в чешуе и костях толстолобика – 29,7 % и 16,4 % соответственно). Панцирсодержащее сырье раков содержит в среднем 8,5 % белка. Высокое содержание глютаминовой кислоты – 22,7 % от количества белка в чешуе толстолобика (п. 4 Паспорта специальности ВАК РФ 05.18.15);

– научно обоснованы концентрации и виды загустителей (гуаровая камедь – 1,0 %, модифицированные крахмалы – 7,5 %) для загущения соусной продукции. Установлены рациональные реологические характеристики соусов: растекаемость (40–50 мм) и вязкость (250–330 ед.). Исследованы сенсорные свойства модельных

соусов с камеди различного происхождения (п. 4 Паспорта специальности ВАК РФ 05.18.15);

– впервые обосновано применение вторичных водных биоресурсов (костей и чешуи толстолобика и панциресоодержащего сырья раков) в технологии соусной продукции, определены ингредиентный состав, рациональное соотношение компонентов и параметры новых технологий соусов на основе вторичных водных биоресурсов, позволяющих получить продукты: соус с высоким содержанием белка (процент энергетической ценности белка – более 22 %) и обогащенный соус с использованием ферментного препарата Алкалаза (процент энергетической ценности белка – более 47 %) (п. 13 Паспорта специальности ВАК РФ 05.18.15);

– впервые с использованием дескрипторно-профильного метода дегустационного анализа составлены панели дескрипторов и вкусоароматические профили соусной продукции на основе вторичных водных биоресурсов, разработана балльная система с дифференциацией оцениваемых качественных признаков соусов. Проведена квалитетрическая оценка показателей качества соусной продукции с использованием разработанных инструментов органолептического анализа (п. 9 Паспорта специальности ВАК РФ 05.18.15).

**Теоретическая и практическая значимость работы.** *Теоретическая значимость работы* заключается в научном обосновании применения вторичных водных биоресурсов, а также нетрадиционных загустителей (крахмал и камеди) в технологии производства соусной продукции с заданным составом и свойствами.

*Практическая значимость работы* заключается в апробации новых технологических решений в производственных условиях предприятия общественного питания ООО «Посольство Хлебосоинства» – ресторан «Щука» (приложение Ж).

Были получены практические данные по разработке рецептурных композиций и технологий соусной продукции на основе вторичных водных биоресурсов с использованием загустителей растительного происхождения (крахмал и камеди) и биотехнологического сырья.

Разработаны и утверждены комплекты технологической документации: (технико-технологические карты и технологические карты на соусы на основе

водных биоресурсов с высоким содержанием белка (п/ф) и обогащенный (п/ф, «Fish and Crabs»), соус сливочный «Fish and Crabs», соус пряный «Fish and Crabs».

Получены новые данные по маркетинговому исследованию в отношении соусной продукции.

Разработанные панели дескрипторов и вкусоароматические профили соусной продукции на основе вторичных водных биоресурсов, а также разработанная балльная система с дифференциацией оцениваемых качественных признаков соусов используются ООО «Биополимер-НЕО» (г. Астрахань) (приложение Ж).

Новизна технологического решения подтверждается патентом РФ № 2711812 «Соус с высоким содержанием белка» (приложение И). На новое биотехнологическое решение подана заявка на выдачу патента РФ на изобретение № 2021135327 «Соус с высоким содержанием белка».

Результаты диссертации внедрены в учебный процесс по направлениям подготовки 19.03.04 и 19.04.04 «Технология продукции и организация общественного питания».

**Методология и методы исследования.** Методологической основой диссертационного исследования явились поиск, систематизация и анализ зарубежных и отечественных данных в области производства соусной продукции, в том числе с использованием нетрадиционного сырья. Для решения поставленных задач использовали общепринятые методы, регламентированные нормативной документацией: органолептические, физико-химические, микробиологические, социологические и статистические. Для проведения отдельных испытаний разрабатывали и обосновывали применение специальных методов. Исследования проводили в 3–5-кратной повторности.

**Положения, выносимые на защиту:**

– результаты маркетингового исследования в отношении соусной продукции для индустрии питания; обоснование целесообразности разработки соусов из вторичных рыбных ресурсов и панциресодержащего сырья раков;

– функционально-технологические свойства и показатели химического, фракционного и аминокислотного состава исходного сырья для приготовления

соуса на основе водных биоресурсов (чешуя и кости толстолобика, панциресодержащее сырье раков);

– результаты исследования реологических, физико-химических, органолептических показателей модельных соусов с использованием загустителей вида крахмала и камедей;

– совокупность данных, обуславливающих новые рецептуры и технологии разработанных соусов на основе вторичных водных биоресурсов, а также производных соусов;

– результаты товароведной оценки качества и безопасности разработанных соусов на основе вторичных водных биоресурсов.

**Степень достоверности результатов** обеспечивается применением стандартных методов исследования, использованием современного технологического и аналитического оборудования, статистической обработкой эмпирических результатов испытаний, интерпретацией и представлением полученных данных с использованием современных программ; согласованностью данных испытаний с известной информацией о составе, структуре и свойствах сырьевых ресурсов и соусной продукции; актами промышленной апробации технологических решений; опубликованием основных результатов исследований по теме диссертации в рецензируемых печатных изданиях.

**Апробация результатов исследования.** Основные результаты научно-практического исследования настоящей диссертационной работы обсуждены и одобрены на международных научно-технических конференциях ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет» ежегодно с 2015 по 2021 г., а также в рамках международных и национальных конференций, фестивалей и конкурсов: Международная научно-исследовательская олимпиада «Современная наука и инновации в индустрии питания» (Пятигорск, 2019 г.); III Международный конкурс научных работ студентов «Гостеприимство будущего» (Орел, 2019 г.); Молодежная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и творчество: вклад молодежи» (Махачкала, 2020 г.), XV Международная научно-практическая конференция «Качества продукции, техно-

логий и образования» (Магнитогорск, 2020 г.); XI Всероссийский конкурс на лучшую студенческую научную работу «Актуальные проблемы развития торговли и пищевой промышленности» (Курск, 2020 г.); Всероссийский конкурс научных студенческих работ «Актуальные вопросы современного товароведения, экспертизы и качества товаров» (Орел, 2020 г.); Межрегиональный научно-практический форум с международным участием «Инновации завтрашнего дня». Разработки по представленной работе поддержаны Фондом содействия инновациям, программа «УМНИК», договор № 16281ГУ/2021.

Разработки и образцы продукции экспонировались на выставках и форумах, проводимых ФГБОУ ВО «АГТУ», и международном фестивале молодежного научно-технического творчества «От винта!» (Краснодар, 2021 г.), Межрегиональном научно-практическом форуме «Инновации завтрашнего дня» (Астрахань, 2021 г.), Молодежном проектном форуме Южного федерального округа «СЕЛИАС-2021», VI Каспийском медиафоруме (Астрахань, 2021 г.).

Результаты работы отмечены: дипломом за I место на Международной научно-исследовательской олимпиаде «Современная наука и инновации в индустрии питания», номинация «Функциональные и обогащенные продукты XXI века» (2019 г.); дипломом I степени за участие в XI Всероссийском конкурсе на лучшую студенческую научную работу «Актуальные проблемы развития торговли и пищевой промышленности» (2020 г.).

**Личное участие автора** заключалось в участии в постановке целей и задач исследований, подборе методов эмпирических испытаний, проведении и организации экспериментальных испытаний и производственной апробации технических решений, интерпретации и анализе результатов исследований, представлении полученной информации и формулировании выводов.

**Публикации.** По теме исследования опубликовано 15 научных работ, из них пять статей в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации для опубликования основных научных результатов работы; имеется один патент РФ на изобретение.

**Структура и объем работы.** Научно-квалификационная работа состоит из введения, обзора информационных источников, трех глав с описанием результатов исследований, выводов, списка литературы, включающего 195 источников, из них 47 зарубежных, и восьми приложений. Основное содержание диссертации изложено на 157 страницах машинописного текста, включает 41 таблицу и 25 рисунков.

## **Глава 1. Теоретические аспекты в технологиях производства соусов**

### **1.1 Классификационные критерии соусов и их роль в структуре питания человека**

Соусы представляют собой уникальный вид пищевой продукции, позволяющий превратить обычное блюдо в шедевр кулинарного искусства. Часто именно соус определяет вкусовую ценность блюда, а наличие в нем вкусовых и ароматических веществ, стимулирующих работу пищеварительной системы, способствует лучшему усвоению продуктов.

Ассортимент соусов в современной кулинарии очень разнообразен и определяется основными его компонентами (жидкая основа и дополнительные ингредиенты) и технологией приготовления.

В наиболее распространенной системе классификации соусов в основе лежат следующие критерии: температура подачи, жидкая основа, цвет и консистенция.

В зависимости от температурного режима подачи соусы подразделяются на холодные (10–12 °С) и горячие (67–70 °С).

Вид жидкой основы позволяет выделить соусы на бульоне (мясном, костном, рыбном, грибном и др.), на молочных продуктах, соусы на сливочном или растительном масле и на уксусе. Соусы на костном бульоне по цвету делят на две группы: красные и белые.

Так как соусы могут подаваться уже к готовым блюдам или использоваться в процессе приготовления кулинарной продукции (как связующий компонент при запекании или для фарширования), важное значение имеет их консистенция. Подразделяются соусы на жидкие, средней густоты и густые. При этом для загущения могут использоваться традиционные загустители (мука, крахмал), либо метод сильного выпаривания жидкой основы. В современной практике для достижения

необходимой консистенции широкое распространение получило добавление пюрированных овощных и фруктовых масс.

Следует учитывать, что известные системы классификации достаточно условны, и один и тот же соус можно одновременно отнести к нескольким видам [127; 134].

На рисунке 1 представлена схема соусов в зависимости от различных классификационных критериев.

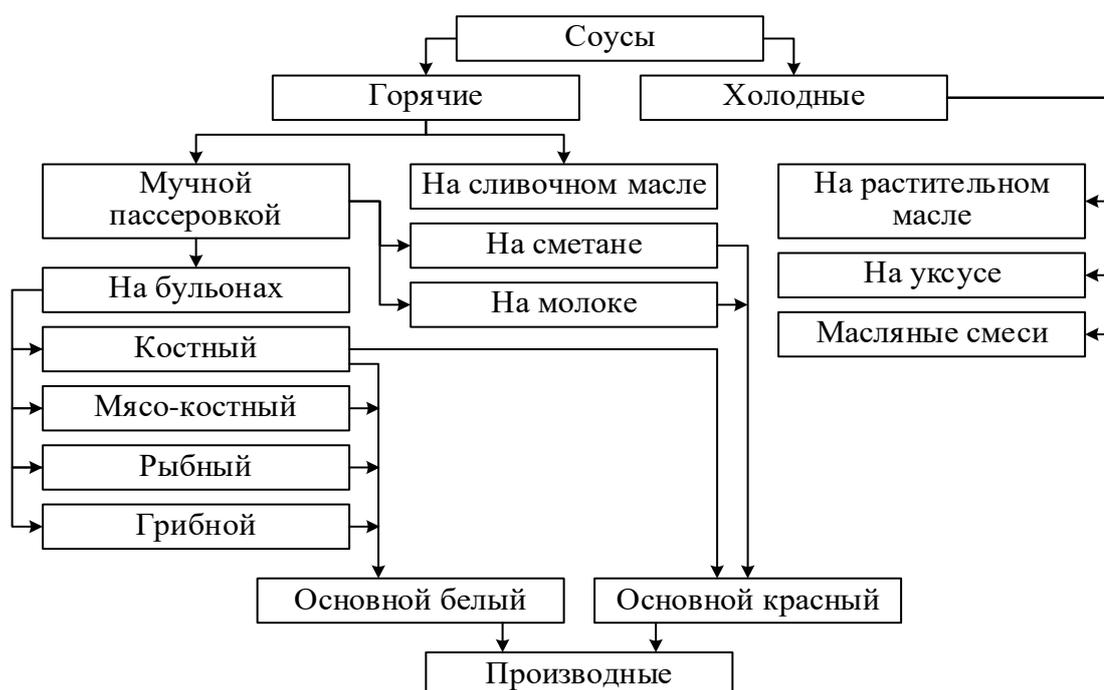


Рисунок 1 – Классификация основных соусов и их производных

Различные комбинации ароматических молекул могут сочетаться практически бесконечным количеством способов, каждый из которых будет восприниматься потребителем по-разному. К ним относятся соусы на масляной или водной основе, эмульсии, пены и суспензии, мягкие, гладкие, грубые, зернистые, густые, тонкие, со слабым или сильным вкусом, на масляной или водной основе. Соусы образуют широкий спектр вкусов: от богатых, тонких масляных соусов, таких как голландский, сложные масла и топленые коричневые масла, до терпких и острых вкусов, таких как сальса. Существуют сложные смеси соусов на

основе мяса, в которых в значительной степени извлекаются многогранные вкусовые ощущения [158].

В настоящее время ученые выделяют группу соусов с учетом функционального назначения. Известна технология приготовления рыборастворительных соусов функционального назначения, предназначенного для функционального и профилактического питания. В составе рецептуры исследуемого соуса используется следующее растительное сырье: топинамбур, томаты, морковь, лук, болгарский перец, а также в качестве обогащения рыбная крупка (подсушенный рыбный фарш) [2].

Имеются данные об экспериментальных исследованиях хлорофилло-каротиновой пасты из хвои сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), в качестве растительной добавки для создания майонезных соусов. Учеными было отмечено, что вводимые растительные компоненты содержат значительные концентрации необходимых для организма физиологически значимых нативных микронутриентов, которые проявляют выраженную биоактивность [133].

Имеются данные разработки соуса к мясным блюдам, обогащенный функциональными ингредиентами: облепиховый сок, сыворотка творожная, морковь и тыква [93].

Представлена научная разработка технологии приготовления соусов с применением ферментных препаратов. Объектами исследования являлись красный и белый основной соус, которые обогащали гидролизатами из коллагенсодержащего сырья: из свиной шкурки, голов и ног сухопутной птицы, шквары. Такое технологическое решение позволяет сохранить ценных для человека пищевых веществ, микро- и макроэлементов, находящихся в костной ткани вторичных ресурсов сырья животного происхождения. Также отмечается, что разработанные опытные образцы соусов отличались повышенной пищевой ценностью и высокими органолептическими показателями [6].

Известен соус мясной на основе коллагенсодержащего сырья (чешуя рыбная, мясные кости), обогащенный белком и минеральными элементами. В качестве

загустителя используется картофельный крахмал. По данному соусу разработана балльная шкала органолептической оценки [88].

Известны зарубежные соусы на основе концентрированных бульонов (де-мигласс, биск), их производными являются разнообразные соусы с добавлением грибов, вина, овощей и др. [163; 167].

В настоящее время создание ряда новых продуктов, улучшающих пищевое разнообразие, является актуальной задачей, стоящей перед учеными в области пищевой промышленности. В пищевой технологии эффективно используют функциональные ингредиенты, обладающие повышенными биологическими и улучшенными технологическими свойствами продукции. Учеными разработаны образцы соусов с заменой муки на полисахариды льна и 30 % животного жира на растительные фосфолипиды.

Добавление соусов в готовые блюда, даже в небольших количествах, помогает повысить пищевую ценность и привлекательность потребляемой пищи.

Учитывая перспективность производства соусной продукции, в том числе с повышенной пищевой и биологической ценностью готового продукта, далее были рассмотрены научные основы приготовления мясных и рыбных соусов, проведен сравнительный анализ традиционных и модифицированных технологий.

## **1.2 Технологические аспекты производства соусов на мясных и рыбных бульонах**

Мясные и рыбные соусы приготавливают на бульонах. Для приготовления бульонов используют мясные и рыбные вторичные ресурсы, в которых присутствуют коллагеновые белки (коллаген, оссеин), в небольшом количестве присутствуют белки мышечной ткани. Это обусловлено разделкой животного сырья, в результате которой происходит отделение мышечной ткани от костей, при резке мяса остаются на костях в небольшом количестве. Особый интерес в рамках дан-

ного направления представляет исследование физико-химических процессов, происходящих с коллагеновыми белками при приготовлении соусов.

При приготовлении бульонов происходит тепловая обработка, которая приводит к денатурации белков, этот процесс в большей степени характерен для белков мышечной ткани. Длительный процесс варки при воздействии температуры кипения ( $t > 100$  °С) способствует процессу деструкции (распад белков с образованием аммиака, сероводорода и других летучих оснований) [10].

Учеными было отмечено, что при длительном гидротермическом воздействии часть белков может гидролизироваться с расщеплением пептидных связей. При этом происходит деполимеризация белковой молекулы с образованием водорастворимых низкомолекулярных белков, пептидов и свободных аминокислот [70; 98].

В процессе варки эти вещества переходят в раствор, тем самым обогащая бульон, который будет использоваться для приготовления соусов. Следовательно, процесс деструкции коллагена при приготовлении бульонов наиболее предпочтителен, так как за счет этого повышается концентрация белковых веществ в растворе, бульон обогащается пептидами коллагена, за счет этого повышается пищевая и биологическая ценность готовой продукции.

Факторы, влияющие на процесс деструкции коллагена, показаны на рисунке 2.

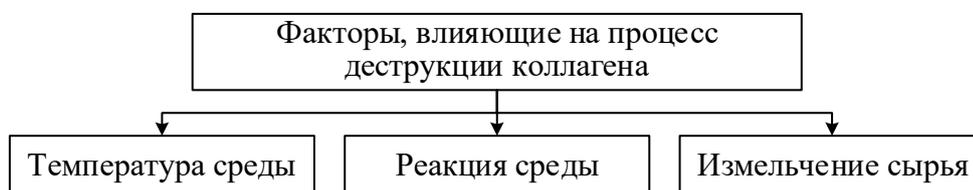


Рисунок 2 – Схема факторов влияния на деструкцию коллагена

Повышение температуры ускоряет процесс перехода коллагена в низкомолекулярную форму. Было отмечено, что коллаген рыбы подвергается деструкции

значительно легче, так как ткань рыб содержит в своем составе меньшее количество структурообразующих аминокислот [151; 186].

Измельчение сырья, подвергаемого обработке, способствует ускорению массообменных процессов и сокращает продолжительность гидротермической обработки.

Серо- и фосфорсодержащие соединения, а также глутаминовая кислота являются продуктами деструкции белков. Именно они принимают участие в образовании запаха и вкуса некоторых продуктов [99; 134].

При приготовлении соусов на последних этапах важным процессом, имеющим физико-химическую основу, является его загущение. Традиционно для загущения соусов используют муку, с применением пассеровки разной степени.

Для приготовления мясных соусов используют белый и коричневый бульоны.

Белый бульон готовят из мясных и куриных костей так же, как для супов, но более концентрированным (1,5 л воды на 1 кг костей). Технологическая схема приготовления белого бульона по классической рецептуре представлена на рисунке 3.

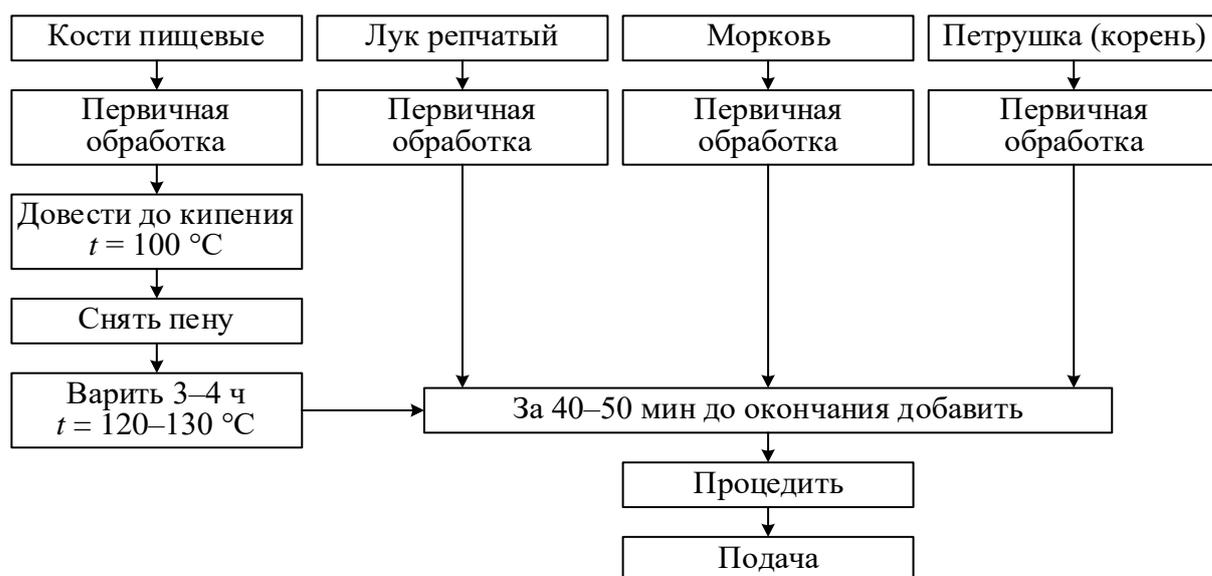


Рисунок 3 – Технологическая схема приготовления белого бульона

Коричневый бульон готовят из говяжьих, свиных, бараньих, кроличьих или куриных костей. Технология заключается в дроблении костей и обжаривании их при температуре 160–170 °С в жарочном шкафу в течение 1–1,5 ч, периодически переворачивая. За 20–30 мин до окончания обжаривания к костям добавляют коренья. Обжаренные кости с подпеченными кореньями и луком кладут в котел, заливают горячей водой (2,5–3 л на 1 кг костей) и варят 5–6 ч при слабом кипении, периодически удаляя жир и пену.

Известен также концентрированный бульон-фюме. Его готовят путем вываривания рыбного бульона (рисунок 4) до 1/8–1/10 от первоначального объема. В охлажденном виде фюме представляет собой студнеобразную массу. Стоит отметить, что такой наваристый бульон имеет более высокую сохраняемость, чем обычные бульоны (при 4–6 °С в течение 5–6 сут) за счет более высокой концентрации экстрактивных веществ [117].

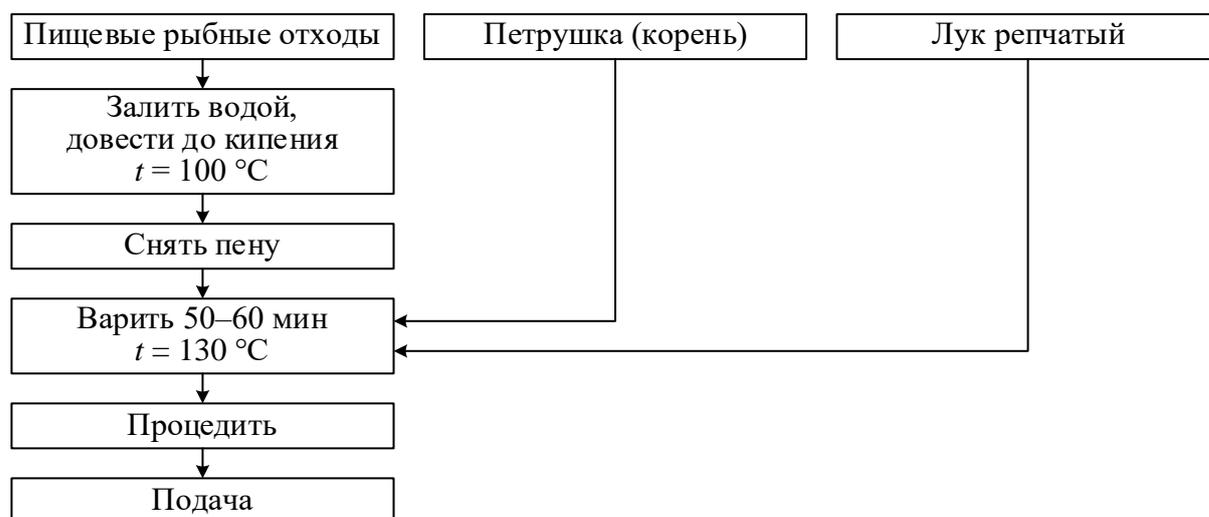


Рисунок 4 – Технологическая схема приготовления рыбного бульона

Ученые Е. Г. Нелюбина, А. А. Терехова, Е. А. Бобкова отмечают вываривание как способ тепловой обработки, который применяют и к остаткам ракообразных, предварительно их обжаривая [95].

Широкий ассортимент производных соусов готовится на основе красного и белых соусов (основных). Красный соус готовят на коричневом мясном бульоне с красной мучной пассеровкой, с добавлением томатного пюре, лука, корней и специй. Соус белый основной приготавливают на рыбном или мясном бульоне, соединенном с пассерованной на жире мукой и овощами. Традиционная схема приготовления соуса белого основного представлена на рисунке 5.

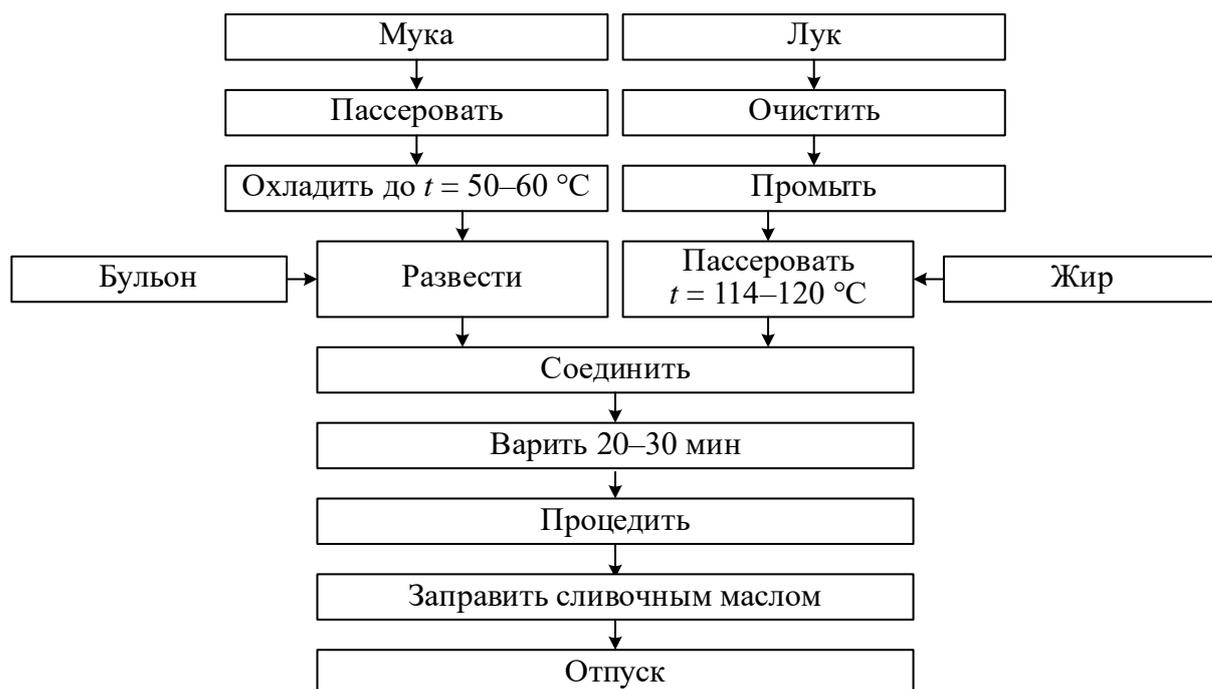


Рисунок 5 – Технологическая схема приготовления соуса белого (основного)

Технология приготовления белого основного соуса: в растопленный жир всыпают просеянную муку и пассеруют при непрерывном помешивании, не допуская пригорания. Правильно пассерованная мука должна иметь слегка кремовый цвет. В пассерованную муку, охлажденную до 60–70 °С, вливают четвертую часть горячего бульона и вымешивают до образования однородной массы, затем постепенно добавляют оставшийся бульон. После этого в соус кладут нарезанные петрушку, сельдерей, лук и варят 25–30 мин. В конце варки добавляют соль, перец черный горошком, лавровый лист. Затем соус процеживают, протирая при этом разварившиеся овощи, и доводят до кипения.

Готовый соус используют для приготовления производных соусов. Если соус используется как самостоятельный, его заправляют кислотой лимонной и жиром.

Зарубежные традиционные технологии соусов на основе бульонов представлены основным соусом «Деми-Гляс» (фр. *demi-glace*) [117].

Соус является одним из основных соусов современной французской кухни. Он готовится из говяжьих костей, мяса, овощей (лук, морковь, томаты, корни сельдерея и петрушки), трав и специй. Предварительно кости, мясо и овощи обжариваются до коричневого цвета, заливаются водой и варятся при очень слабом кипении 24–36 ч. Готовый соус процеживают и при необходимости дополнительно упаривают до нужной консистенции. Соус «Деми-Гляс» и его производные идеально сочетается со всеми видами мяса, птицы, дичи и является прекрасной основой для темных соусов [129].

Также обращает на себя особое внимание соус «Биск», в частности подходы к технологии его производства. На основе последовательности технологических приемов его приготовления возможна разработка технологии соуса рыбного – концентрата, который может использоваться для горячих блюд из рыбы и морепродуктов. Одной из историй происхождения соуса «Биск» является, как результат безотходного производства французских блюд (супы-пюре с морепродуктами). Большое количество отходов после приготовления блюд из ракообразных и креветок поставило на разрешение вопрос относительно значительного объема вторичного сырья и способов их переработки. Спустя некоторое время и после нескольких экспериментов удалось изобрести способ применения панцирей и голов моллюсков – приготовление соуса.

Технологическая схема приготовления соуса «Биск» представлена на рисунке 6.

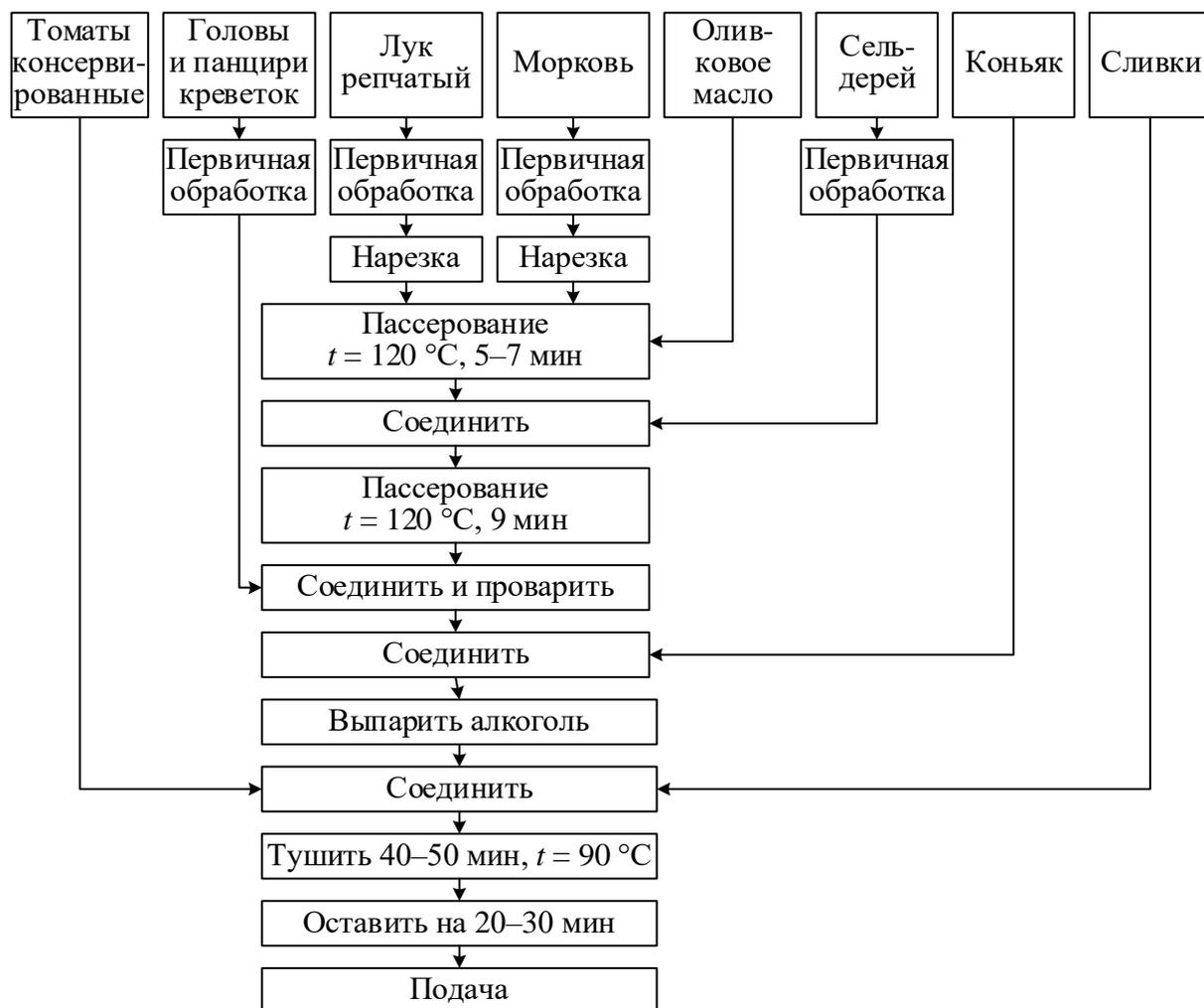


Рисунок 6 – Технологическая схема приготовления классического соуса «Биск»

Рецептура классического соуса «Биск» включает в себя следующие компоненты: панцири креветок, томаты консервированные в собственном соку, лук, морковь, сельдерей; коньяк или бренди; оливковое масло, сливки, специи. Технология приготовления данного соуса заключается в проваривании основных компонентов. Пустые панцири креветок промыть, просушить. Если соус изготавливается на основе тигровых или других крупных креветок, то панцири нарубить острым ножом на более мелкие части. Морковь и лук очистить от кожуры, измельчить. Сельдерей тщательно вымыть и нарубить мелкими кусочками. Обжарить морковь и лук и слегка припустить. Далее добавить сельдерей и обжарить до готовности всех овощей. Соединить панцири креветок и готовую овощную смесь, перемешать и проварить 2–3 мин. Далее добавить алкоголь, перемешать и дать

спирту испариться. В готовую массу вложить помидоры, влить 1 стакан воды, довести до кипения и тушить при температуре 50 °С в течение 40–50 мин. Затем настоять готовую массу 25–30 мин. Получившуюся смесь нужно тщательно перемолоть блендером и протереть через мелкое сито. Массу охладить до температуры 20 °С. Перед подачей в готовый соус можно ввести сливки, перемешать все до однородного состояния, однако сливки – это необязательный компонент соуса «Биск» [129].

В зарубежной литературе белые бульоны используются в качестве основы для соуса «Valute» и различных производных соусов, таких как «Allemande» и «Supreme». Коричневые бульоны используются для приготовления «Demi-glace» и его производных, таких как «Bordelaise» и «Robert». Рыбные бульоны и бульоны от морепродуктов для таких соусов, как «Vercy», «Bisk» и их производные «Nantua», «Matlot» и др. Основное отличие белого и коричневого бульонов заключается в наличии операции обжаривания измельченных костей для коричневого бульона. Кости измельчают путем разрубания их на несколько частей, дробления на куски длиной 5–6 см, отпиливания у трубчатых костей суставных головок [117].

В работе проведен патентный обзор по технологии приготовления соусов.

Наиболее близкие к разрабатываемой продукции по ингредиентному составу, технологии и назначения изобретения представлены ниже:

1. Мясной соус для продуктов быстрого приготовления (варианты) и способ его производства (варианты). Способ предусматривает подготовку фарша, заливку его растопленным пальмовым маслом, перемешивание компонентов и добавление животного жира при дальнейшем перемешивании и нагревании. Дальнейшую обработку ведут с добавлением репчатого лука, чеснока и остальных ингредиентов [106].

2. Красный соус для быстрозамороженных блюд, где в качестве загустителя соуса используют зародыши пшеницы. Изобретение позволяет улучшить качество красного соуса, а также повысить пищевую ценность [107].

3. Фасованный концентрат для приготовления бульона, супа, соуса, подливки или для использования в качестве приправы, содержащий ксантановую и кассиевую камедь [109].

4. Мидийный соус, который состоит из гидролизатов из мяса мидий, полученных кислотным гидролизом (МИГИ-К ЛП) и ферментативным, с использованием ферментного препарата «Протозим», сахарный песок, пищевой стабилизатор, лимонную кислоту и воду [110].

5. Известен способ получения высокобелковых пищевых концентратов и белковых продуктов, имеющих функциональное назначение. Для получения пищевых белковых продуктов и белковых концентратов осуществляют гидролиз сырья ферментным препаратом «Протамекс» [105].

6. Packaged concentrate for preparing a bouillon, soup, sauce, gravy or for use as seasoning, the concentrate comprising xanthan and cassia gum (фасованный концентрат для приготовления бульона, супа, соуса, подливки или для использования в качестве приправы, содержащий ксантановую и кассиевую камедь) [179].

7. Packaged concentrate for preparing a bouillon, soup, sauce, gravy or for use as seasoning, the concentrate comprising xanthan and guar gum (упакованный концентрат для приготовления бульона, супа, соуса, подливки или для использования в качестве приправы концентрат, содержащий ксантан и гуаровую камедь) [180].

Имеются научные исследования относительно применения ксантановой камеди и камеди рожкового дерева в качестве стабилизаторов белых соусов наряду с крахмалом. Оба гидроколлоида уменьшали изменения в размороженных соусах, наиболее эффективной в этом отношении является ксантановая камедь. Текстура соусов улучшается с увеличением концентрации ксантановой камеди как до, так и после хранения [169]. Применение камедей придает соусам полезные реологические, текстурные и сенсорные свойства.

Ксантановая камедь является растворимым в холодном состоянии стабилизатором из-за ее псевдопластичности (т. е. она очень вязкая при низкой прочности на сдвиг, но имеет очень низкую вязкость при высокой прочности на сдвиг). Она имеет высокие значения выхода, хорошие уровни кислотности, термолабильна и

обладает высокой стабильностью содержащихся ферментов, благодаря чему может рассматриваться как идеальный стабилизатор для соусов и заправок [188].

Таким образом, разработка ассортимента соусов из вторичных водных биоресурсов является актуальным направлением. Подбор компонентов, а также рациональных режимов их технологической обработки, позволит получить соусов из вторичных водных биоресурсов с высокими потребительскими показателями.

### **1.3 Регламентированные качественные характеристики соусной продукции**

Соусная продукция рассматривается как продукция общественного питания массового изготовления, следовательно, при сенсорной оценке соусов учитываются требования методики проведения органолептической оценки качества согласно ГОСТ 31986-2012 [29]. В отношении соусной продукции при органолептической оценке особое внимание обращают на консистенцию, при этом оценивают цвет, состав, правильность формы нарезки, текстуру наполнителей, а также запах и вкус.

По органолептическим показателям соусы должны соответствовать требованиям стандартов и технических условий.

Регламентированные характеристики органолептических показателей традиционных отечественных основных соусов и их производных представлены в таблице 1.

Анализ зарубежной литературы по кулинарии показал, что технология приготовления основных европейских соусов и их производных заключается в уваривании костных бульонов, где предварительно кости запекают вместе со специями и овощами. Также во французской кухне при приготовлении соусов принято добавлять белое или красное вина, которые в дальнейшем выпаривают, таким образом, органолептические показатели вкуса и запаха становятся более яркими и насыщенными [117].

Таблица 1 – Органолептические показатели качества основных традиционных соусов и их производных

Наименование соуса	Внешний вид, текстура	Цвет	Запах	Вкус
Соус белый основной (на рыбном бульоне)	Консистенция жидкой сметаны, однородная масса, без комков заварившейся муки	Цвет белый с желтоватым оттенком	Аромат рыбного бульона, лука, корней	Вкус кисловатый, насыщенный
Соус белое вино (на рыбном бульоне)	Консистенция эластичная, напоминающая жидкую сметану, однородная масса, без комков заварившейся муки и непротертых овощей	Цвет от коричневого до коричнево-красного	Аромат пассерованных корней и специй	Вкус острый, кисло-сладкий, с привкусом овощей и специй
Соус паровой (на рыбном бульоне)	Консистенция однородной жидкой сметаны без образования комков муки на поверхности	Цвет белый с желтоватым оттенком	Аромат приятно-кисловатый, умеренно соленый, запах вина	Вкус кисловатый, запах мясного бульона, лука, корней, вина
Соус томатный (на рыбном бульоне)	Консистенция: однородная, бархатистая, без комков, средней густоты, овощи полностью протерты, не допускается на поверхности соуса пленки	Цвет красный от томатного пюре	Аромат рыбы и пассерованных овощей, корней, лука	Вкус остро-пряный с приятным кисловатым привкусом томата
Соус «Демиглас»	Консистенция однородная без комочков и посторонних включений, густая жидкость, без образования пленки на поверхности	Цвет темно-коричневый	Аромат ярко выраженный, характерный для данного соуса, отсутствие посторонних запахов	Вкус насыщенный, мясной с привкусом и ароматом специй, в меру соленый, отсутствие постороннего вкуса
Соус «Биск»	Консистенция с отсутствием комочков, компоненты в составе равномерно распределены, немного вязкая, жидкая, нетянущаяся, неклеякая	Цвет равномерный, свойственный компонентам, входящим в состав	Аромат морепродуктов, входящих в состав соуса	Вкус в меру острый, соленый, без посторонних примесей и порочащих признаков

Внешний вид соусов должен быть однородный, без вкраплений других ингредиентов, входящих в состав. На поверхности не должны находиться пленки и жир. Цвет соусов должен соответствовать требованиям нормативно-технической документации. Запах соусов должен соответствовать исходному сырью, используемому для приготовления соусов, с ароматом приправ и специй [8]. В соусах с мукой недопустимыми дефектами являются: запах сырой муки и клейкость, вкус и запах подгорелой муки, присутствие большого количества соли, вкус и запах сырого томатного пюре [72].

Изучению органолептической оценки качества овощных соусов уделяется пристальное внимание, что демонстрируется исследованиями ученых С. Ю. Глебовой, О. В. Голуб, Н. В. Заворохиной. Также отмечается, что в настоящее время полноценные балльные системы разработаны для ограниченного перечня продуктов питания [16].

Относительно качественных характеристик при хранении соусов следует отметить, что основные соусы-красный и белый, а также производные из них, можно хранить в течение 4 ч при температуре 65–80 °С. При более длительном хранении вкусовые качества соусов заметно снижаются. Для повышения устойчивости ароматических характеристик соусного продукта в течение длительного периода времени, необходимо после варки соус охлаждать и хранить до употребления при температуре от 2 °С до 6 °С не более 48 ч [23; 119; 123; 122; 135].

#### **1.4 Нетрадиционные вторичные водные биоресурсы, перспективы их использования при приготовлении соусов**

Развитие рыбной промышленности в современных условиях возможно за счет увеличения ассортимента рыбных продуктов, полученных из вторичных ресурсов – отходов производства. Обработка рыбного сырья неизбежно связана с образованием отходов. Из общемировой практики известно, что в процессе пере-

работки рыбы образуется до 30 % непищевых отходов, среди них присутствуют кости, кожа и чешуя, которые являются ценным коллагенсодержащим сырьем для производства пищевой продукции.

Анализируя зарубежные литературные данные, отмечают значительный интерес зарубежных исследователей к вопросам переработки вторичного сырья (M. C. Gomez-Guillen, M. Gudmundsson, I. J. Haug, K. I. Draget, O. Smidsro и др.) [160; 162; 164; 171; 181; 182; 183]. Системные исследования по изучению процессов получения рыбного желатина из кожи агноглоса, мегрима, форели проводятся испанскими исследователями. Также разрабатываются технологии переработки кожи трески, тунца и др. рыб для получения желатина и изучаются его свойства в ведущих научных исследовательских институтах Японии, Великобритании, Франции, Норвегии, Исландии [160; 162; 164]. Также существуют отечественные технологии переработки рыбного коллагенсодержащего сырья [11; 64; 143; 195].

В настоящее время также перспективным направлением переработки вторичных водных биоресурсов является производство натуральных соусов-концентратов на бульонной основе. Сейчас в ресторанных технологиях для приготовления блюд из морепродуктов широко используются французский соус «Биск», приготавливаемый на основе панцирсодержащего сырья ракообразных и рыбных бульонов. Этот соус способствует повышению органолептических свойств наиболее дорогостоящей группы блюд в меню ресторанов и кафе. В связи с этим производство этого соуса на предприятиях индустрии питания экономически целесообразно. Производство соуса с учетом региональной и национальной специфики модернизируется. Существующее современное оборудование, с перемешивающим устройством, позволяет автоматизировать процесс производства, что существенно снижает трудоемкость приготовления соуса-концентрата. Мы предлагаем использовать для приготовления соуса помимо панцирсодержащего сырья вторичные рыбные ресурсы остающиеся на предприятиях индустрии питания. Наиболее целесообразно использовать рыбные кости, оставшиеся после разделки, так как они используются для пищевых целей только для приготовления бульонов. Также

возможным дополнительным сырьем для приготовления соуса являются чешуя и кожа рыбы.

В последние годы рыбная промышленность Астраханской области существенно изменилась. На фоне общего снижения объема добычи рыбы перспективным направлением развития отрасли является комплексная переработка промысловых рыб и объектов товарной аквакультуры. В настоящее время наиболее интенсивно наращивается производство объектов аквакультуры. Проводятся научные исследования в этом направлении, в том числе технологические. Для организации переработки важны объемы сырьевых ресурсов. По данным Волго-Каспийского территориального управления Федерального агентства по рыболовству [13] исследование объемов производства объектов товарной аквакультуры за 2016–2020 гг. в Астраханской области показало, что наибольшее количество среди всех объектов занимает толстолобик. Объем его производства за пять лет составил 38,225 тыс. т, на втором месте карп – 30,713 тыс. т, на третьем месте амур – 13,796 тыс. т. Объемы производства других видов рыб на порядок меньше. Как правило на пищевых предприятиях практически не перерабатываются кости, шкура и чешуя, они поступают в отходы и используются на кормовые цели. Массовый состав этих частей тела толстолобика составляет 24,3 %: кости – 14,7 %, кожа – 5,1 %, чешуя – 3,6 %. Таким образом, ежегодно при разделке толстолобика в отходы поступает около 2 тыс. т не используемых на пищевые цели отходов, которые могут выступать вторичными ресурсами для глубокой переработки сырья и получения ценными продуктов питания и БАД. Таким образом, задача комплексной переработки толстолобика, подбора рациональных направлений переработки вторичных рыбных ресурсов, определение перспектив применения готовых пищевых продуктов наиболее актуальна.

Чешуя толстолобика содержит 76,8 % белка, при влажности 12,8 %. Отмечается большое количество в чешуе рыб глутаминовой и аспарагиновой аминокислот – которые являются натуральными усилителями вкуса [17; 131; 143].

Большую долю отходов промысловых рыб составляет кожа рыб, которую в реальных условиях деятельности рыбоперерабатывающих предприятий преиму-

щественно направляют на производство кожевенной и косметической продукции и кормовых продуктов. Кожа рыб относится к коллагенсодержащему и высокобелковому сырью. Содержание коллагена в коже составляет около 86–90 % от общего содержания белка. Содержание минеральных веществ в коже незначительно для всех видов рыб и находится на уровне 1,0–1,5 %. Содержание количества жира до 15,8 % [7; 17; 139].

В рыбной промышленности рыбные кости являются вторичным сырьем, отходом, за исключением производства некоторых консервов. При использовании рыбной кости для производства бульонов и соусов, в качестве пищевой добавки производство становится более рентабельным и ресурсосберегающим.

Рыбные кости богаты белком и минеральными веществами. Рыбные кости богаче, чем мышечная ткань, макро- и микроэлементами: кальцием в 6,2 раза, магнием в 8 раз, марганцем в 1,1 раза, следовательно, задача пищевой промышленности – использовать полезные свойства костей в пищевых целях.

В костях толстолобика, например, содержится на сухой вес 37,7 % белка, значительное количество жира (23,3 % на сухой вес) 75 % белков костей состоят из оссеина. Этот белок является неполноценным, однако содержит большое количество заменимых аминокислот. В костях много минеральных веществ (золы) – 1,76–4,12 %, из них около 80 % составляет фосфорнокислый кальций, около 7 % – углекислый кальций, и в небольших количествах обнаружены соли: фтористый кальций, хлористый натрий и др. В позвоночных, реберных, межреберных, черепных костях или жаберных крышках содержится значительное количество фосфорнокислых солей в виде органического и неорганического фосфора [64].

Используя принципы зарубежных технологии приготовления изысканных соусов, для формирования высоких вкусоароматических свойств, разрабатываемым соусам, можно использовать местное сырье, а частности панциресодержащее сырье раков, придающие оригинальные органолептические свойства соусу. На сегодняшний день Астраханская область – одна из немногих, в которой существующие запасы позволяют вести промышленный лов раков. Наряду с этим развиваются такие направления аквакультуры, как искусственное разведение речных ра-

ков и гигантских пресноводных креветок. Переработка ракообразных сопряжена с образованием значительного количества отходов. Известно, что выход пищевой части ракообразных составляет от 20 % до 35 %, остальная часть приходится на панцирсодержащие отходы, которые безвозвратно теряются в виде бытовых отходов. Содержание белка в этих отходах (карапакс и панцирь шейки рака) составляет около 20 %. Ракообразные являются источником полноценного белка, дефицит которого отмечается в планетарном масштабе [9].

Следовательно, панцирсодержащие отходы являются ценным вторичным ресурсом, требующим рационального подхода и глубокой переработки с получением пищевых продуктов, обладающих функциональными свойствами. Также панцирсодержащие отходы являются источником хитозана, что подтверждается многочисленными исследованиями отечественных ученых [71]. Использование хитозана и его производных в пищевой промышленности было также описано в обзоре I. Kardas и соавторов [166].

Таким образом, для приготовления нового соуса целесообразно использовать в качестве основного сырья – кости, чешую, кожу толстолобика и панцирсодержащее сырье речных раков. Благодаря использованию данных вторичных рыбных и нерыбных ресурсов возможно получить продукт с высокими органолептическими показателями, пищевой ценностью и экономической эффективностью. Разрабатываемый соус планируется для использования к блюдам из морепродуктов, эта группа продукции в меню предприятия общественного питания наиболее имеет наиболее высокую стоимость. Использование соуса повысит вкусоароматические показатели и увеличит выход блюда. За счет высоких органолептических показателей и пищевой ценности его использование в ресторанных технологиях блюд из морепродуктов будет целесообразно, как с точки зрения повышения качества и эффективности производства.

## **1.5 Функционально-технологические аспекты применения загустителей и биотехнологического сырья в производстве соусов**

В настоящее время актуальным направлением в технологии производства соусов является подбор загустителя для формирования заданных свойств продукта. Загустители предотвращают процесс испарения влаги, сохраняют вязкость продукта и продлевают срок хранения продукта, что позволяет широко применять их в промышленном производстве. Для формирования определенной границы текучести и структурно-вязкостного поведения соусных продуктов применяют различные стабилизационные системы.

Традиционно для приготовления соусов используют пассированную муку. Имеется ряд недостатков при использовании традиционной технологии загущения: длительность подготовительных операций по пассерованию муки, снижение сенсорной оценки за счет уменьшения прозрачности и повышения цветности соусов, ограниченный срок хранения соусов с мукой, изменение качественных показателей в процессе хранения соусов (неоднородность).

На рынке ингредиентов представлен широкий ассортимент загустителей, имеющих разные свойства и применение. Из всего перечня загустителей нецелесообразно выделять универсальный, проявляющий совокупные свойства. Для решения конкретной технологической задачи с учетом химического состава продукции, подвергаемой загущению, необходимо подбирать определенный загуститель.

В качестве загустителей используют вещества химической природы – к ним относятся водорастворимые поливиниловые спирты и их эфиры, целый ряд других соединений, а также натуральные вещества животного (желатин) и растительного (альгинаты, пектины, камеди, агароиды, крахмалы и др.) происхождения. Натуральные загустители имеют приоритетное положение, так как наблюдается тенденция к натуральности и органичности продуктов во всем мире.

К широко распространенным стабилизационным системам, выполняющим свойства загустителя, относятся зерновые и корневые крахмальные высокомолекулярные полисахаридные системы и загустители типа камеди.

Крахмалы среди природных полимеров являются самым дешевыми и доступными в пищевой промышленности и широко используются при изготовлении продуктов и напитков в качестве загустителя.

В настоящее время область их использования расширилась благодаря созданию модифицированных крахмалов с направленно измененными свойствами, путем физической, химической или комбинированной обработки.

Камеди относятся к категории хорошо известных и очень востребованных природных соединений, долгое время используемых в качестве пищевой добавки. Камеди являются абсолютно безопасными пищевыми компонентами, обладают повышенными функционально-технологическими свойствами (увеличение вязкости, высокая растворимость в воде, устойчивость к воздействию температуры и влиянию кислотности среды, совместимость со многими гидроколлоидами и др.), что обуславливает его широкое применение в качестве регулятора консистенции.

Реологические свойства камеди во многом определяются свойствами упорядоченного строения их цепей в растворах. В структуре и внутримолекулярных взаимодействиях камеди основную роль играют водородные связи и комплексообразование [94].

Функциональное назначение камеди определено в Техническом регламенте ТР ТС 029/2012 – загуститель, стабилизатор, носитель [135]. В настоящее время на рынке представлен широкий видовой ассортимент камеди (ксантановая камедь, камедь рожкового дерева, гуаровая камедь, тары камедь и др.), различающийся по происхождению, химическому составу, свойствам, стоимости и областям применения. Так, ксантановая камедь относится к гидроколлоидам, продуцируемым микроорганизмами, а камедь рожкового дерева, гуаровая камедь и тары камедь относят к гидроколлоидам растительного происхождения, извлекаемых из экстрактов семян растений (галактоманнаны). Вид и дозировка камеди влияют на консистенцию подвергаемого структурообразованию продукта.

Имеются многочисленные научные исследования, подтверждающие свойства камеди в качестве «полимера клетчатки» и мягких пищевых волокон, наряду с пектинами и декстринами [12]. Камеди связываются в кишечнике с желчными кислотами и замедляют всасывание жира и содержащегося в нем холестерина, а также сахара и тяжелых металлов. Применение пищевых волокон в продукции питания является перспективным направлением и соответствует целям и задачам Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 г.

Камедь обладает значительными целебными свойствами, обусловленными химическим составом и содержанием ценных дубильных веществ, сахаров и пектинов, в частности, галактоза (один из простых сахаров) и глюкуроновая кислота (органическая кислота, образующаяся при окислении глюкозы). Характеристика функциональных, технологических и органолептических свойств основных разновидностей камеди представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Функционально-технологическая характеристика свойств основных разновидностей камеди

Тип камеди	Индекс	Происхождение	Органолептические показатели и функциональные свойства	Основные технологические функции
Камедь рожкового дерева	E410	Получают из бобов рожкового дерева	Белый или желтовато-белый порошок. Растворяется только в горячей воде (полное растворение при 85 °С). Сохраняет свои свойства в кислой и соленой среде, а также при нагревании	Стабилизатор, загуститель, носитель
Гуаровая камедь	E412	Получают из семян гуара	Серовато-или желтовато-белый порошок. Хорошо растворяется в воде. Менее термостабильна, чем ксантановая камедь, при температурах выше 100 °С. Имеет стойкость при замораживании-оттаивании	Стабилизатор, загуститель, носитель

## Продолжение таблицы 2

Тип камеди	Индекс	Происхождение	Органолептические показатели и функциональные свойства	Основные технологические функции
Трагакант камедь	E413	Получают из смолы бобовых деревьев <i>Astragalus gummifer</i> Labill. и <i>A. microcephalus</i> Willd.	Твердые кусочки смолы от светло-желтого до темно-желтого или белого цвета. Хорошо растворима в воде высокой температуры. Высокая стабильность к гидролизу пищевыми кислотами	Стабилизатор, загуститель, эмульгатор, носитель
Ксантановая камедь	E415	Получают ферментацией глюкозы или сахарозы бактериями <i>Xanthomonas campestris</i>	Кремово-белый или серовато-белый сыпучий порошок. Хорошо растворим в воде. Обладает стабильными свойствами в очень широком диапазоне температур (от минус 18 °С до 120 °С)	Стабилизатор, загуститель, носитель
Камедь карайи	E416	Получают из стеблей и веток <i>Sterculia urens</i> или <i>Cochlospermum gossypium</i>	Розовато-серый порошок со слабым запахом уксуса. Плохо растворим в холодной воде. В нагретых дисперсиях у камеди происходят необратимые изменения, сопровождающиеся снижением вязкости	Стабилизатор, загуститель
Камедь тары	E417	Получают из семян растения <i>Caesalpinia spinosa</i> или дерева тара	Белый или светло-желтый порошок. Хорошо растворяется в воде. Термостабилен, сохраняет свои свойства при температурах до 145 °С	Стабилизатор, загуститель
Камедь кассии	E427	Получают из семян деревьев <i>Cassia tora</i> и <i>Cassia obtusifolia</i>	Порошок от белого до бледно-желтого цвета. Растворяется в холодной воде. Образует гель, который стабилизирует консистенцию	Стабилизатор, загуститель
Геллановая камедь	E418	Получают синтезом с помощью микроорганизмов <i>Sphingomonas elodea</i> на сахаросодержащих субстратах	Желтовато-белый сыпучий порошок. Легко диспергируется в холодной воде, растворяется при нагревании и желирует при охлаждении, начиная с концентрации 0,05 %. Термостабилен	Стабилизатор, загуститель, желирующий агент
Камедь целлюлозы	E466	Получают из целлюлозы путем обработки щелочью и монохлоруксусной кислотой	Светлый порошок от белого до желтого цвета. Хорошо растворяется в воде. Термостабилен	Стабилизатор, загуститель

Данные таблицы 2 свидетельствуют, что функционально-технологические свойства камеди рожкового дерева, гуаровой камеди и тары камедь схожи, данные виды камеди относятся к классу галактоманнанов, обладают свойствами гидроколлоида, их используют для стабилизации структуры продуктов эмульсионного типа, способны к формированию вязких систем разного уровня, консистенция которых зависит от концентрации загустителя.

Применению камеди в пищевых системах посвящен ряд работ зарубежных ученых. Исследовано применение композиционных регуляторов консистенции (крахмал и камеди) в рыбной фаршевой продукции [174]. В работе [168] описаны сенсорные и реологические характеристики пищевых систем с различной концентрацией загустителя на основе ксантановой камеди. Имеются данные исследований реологических и сенсорных свойств десертных соусов с комплексным регулятором консистенции (крахмал и ксантановая камедь), разработаны карамельные соусы с использованием композиции этих загустителей [169; 186]. Исследованы диэлектрические, микроструктурные и реологические свойства модельных систем соусов на основе крахмала, камедей и соли [161]. Представлены результаты исследований гелеобразующих свойств стабилизационных систем (желатин-ксантановая камедь) [155]. Имеются данные о синергетических взаимодействиях ксантановой камеди и трагаканта в томатном кетчупе [173]. Изучено влияние полисахаридных загустителей на реологические, текстурные и сенсорные свойства в кисло-сладких соусах [157]. Изучено влияние ксантана и камеди рожкового дерева на реологию и структуру белого модельного соуса, а также положительное влияние ксантана и камедей рожкового дерева на стабильность при замораживании-оттаивании белых соусов, приготовленных с использованием различных нативных крахмалов [149].

В работах отечественных ученых [96; 97] исследовано применение камеди для расширения ассортимента продуктов на основе молочной сыворотки диетического профилактического питания, в частности разработаны желированные десерты без желатина. Представлены научные данные по применению ксантановой камеди в плодовых соусах [130]. Обосновано применение композиционных смесей

загустителей растительного происхождения при производстве пастообразных продуктов [65]. В работе [16] представлены балльные шкалы органолептической оценки качества овощных соусов. Представлены данные об использовании ксантановой камеди в качестве структурообразователя при производстве кондитерских изделий [140]. В настоящем исследовании использовали два вида загустителей: крахмал, как наиболее доступный и дешевый загуститель, а также камеди, так как они имеют повышенную биологическую ценность (являются источником мягких пищевых волокон) и обладают повышенными функционально-технологическими свойствами.

В представленном исследовании при разработке соусной продукции запланировано использование биотехнологического сырья для получения соусов с повышенным содержанием белка. Применение ферментативных приемов обработки вторичного сырья животного происхождения в настоящее время актуально и перспективно. Ферментные биотехнологические технологии известны экологичностью, энергоэффективностью, высоким технологическим эффектом и качеством конечных продуктов. Ферментализ сырья, как правило, предполагает мягкие режимы проведения реакций и возможность регулирования степени гидролиза, что способствует сохранению биологической ценности белка.

Патентно-информационный поиск подтверждает эффективность использования для обработки вторичного рыбного сырья протеолитических ферментных препаратов, таких как алкалаза, протосубтилин и др. [77; 79; 80; 81]. Известен способ приготовления красного соуса на белковом гидролизате из свиной шкуры, голов и ног сухопутной птицы, шквары с использованием ферментного препарата «Протепсин» [108]. Известен мидийный соус, содержащий гидролизаты мяса мидий, полученный с использованием ферментного препарата «Протозим» [110].

Алкалаза является высокоэффективной бактериальной протеазой, полученной путем глубинной ферментации селекционированного штамма *Bacillus licheniformis*. Протосубтилин представляет собой нейтральную протеазу, содержащую в составе природно-сбалансированный комплекс нейтральных и щелочных протеаз и сопутствующие ферменты:  $\alpha$ -амилазу,  $\beta$ -глюканазу, ксиланазу, ли-

пазу. Данные ферментные препараты обладают высокой каталитической активностью, являются широко распространенными и промышленно апробируемыми при получении различных продуктов.

Обработка вторичного рыбного коллагенсодержащего сырья ферментными препаратами протеолитического характера позволяет целенаправленно воздействовать на коллаген рыбного сырья на молекулярном уровне и проводить глубокую деструкцию коллагеновых белков.

Эффективность гидролиза коллагенсодержащего сырья, как правило, оценивают по накоплению общего азота и содержанию сухих веществ в экстрактах.

Использование протеолитических ферментных препаратов в процессах обработки вторичного сырья, совершенствование технологии с учетом биотехнологических подходов и разработка новых продуктов питания на основе вторичных водных биоресурсов представляет значительный интерес.

## Глава 2. Методология проведения исследований

### 2.1 Методологический подход к проведению эксперимента

Содержание и взаимосвязь основных этапов настоящей работы представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы создания научной работы

Этап	Содержание
I	Анализ научной и патентной литературы по тематике исследования. Формулирование цели и задач; организация эксперимента; выбор объектов и методов исследования
II	Функционально-технологические свойства и состав вторичного сырья рыбных и нерыбных гидробионтов волго-каспийского бассейна (чешуя толстолобика, панциресо-держащее сырье раков)
III	Разработка рецептур и технологии соусов на основе вторичных водных биоресурсов (исследование загустителей крахмала и камеди, товароведная и сенсорная оценка разработанных соусов, исследование сроков хранения соусов)
IV	Маркетинговое исследование и оценка экономической целесообразности разработанных технологических решений

Исследования проводились в период с 2015 по 2021 г. на кафедрах технологии товаров и товароведения, в аккредитованной испытательной лаборатории ООО «Микронутриенты» (г. Москва), в аккредитованном испытательном лабораторном центре ФГБУ «ГЦАС «Астраханский», в испытательном центре ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» (г. Воронеж). Апробация рецептур и технологии разработанных блюд проходила в производственных условиях предприятия ООО «Посольство Хлебосоинства», ресторан «Щука».

На рисунке 7 показана общая схема диссертационного исследования.



Рисунок 7 – Общая схема диссертационного исследования

## 2.2 Объекты и методы исследований

В соответствии с целью и задачами, поставленными в настоящем исследовании, в качестве объекта исследования выступали соусы из вторичных водных биоресурсов с высоким содержанием белка и обогащенный. Новизна технологи-

ческого решения по способу производства соуса вторичных водных биоресурсов с высоким содержанием белка подтверждена патентом на изобретение № 2711812 «Соус с высоким содержанием белка». Также в качестве объекта исследований выступает соус обогащенный «Fish and Crabs» п/ф изготовленный с использованием биотехнологических приемов и комплексной технологии глубокой переработки вторичного сырья, основанной на принципах комбинированной гидротермальной и ферментной обработки, а также производные соусы на его основе.

В приготовлении соуса использовалось нетрадиционное сырье – чешуя рыбная, рыбные кости, кожа толстолобика оставшиеся после разделки рыбных объектов товарной аквакультуры, а также панциресодержащее сырье раков, отделенные в результате разделки на предприятиях индустрии питания.

Чешую, кости и кожу толстолобика собирали в рыбном цеху предприятия (ИП Дербасов М. В.) и проводили предварительную обработку на предприятии ООО «Биополимер-НЕО». Чешую использовали после разделки рыбы-сырца, как в охлажденном, так и в мороженом виде. Используемая рыба соответствовала требованиям действующей нормативно-технической документации, ветеринарно-санитарным и технологическим требованиям. Чешую рыб обрабатывали несколькими способами: сортировка, промыванием в холодной воде и соляном растворе, затем охлаждение и замораживание.

Хребтовые кости собирали после разделки охлажденной рыбы, при необходимости размораживали на воздухе при температуре 2–4 °С, промывали и направляли в обработку.

Панциресодержащее сырье раков было собрано на предприятии индустрии питания. Вторичные ресурсы раков (карапакс и панцирь шейки) поступали в замороженном виде. Далее их размораживали на воздухе при 4–6 °С, промывали и просушивали в течение 15 мин. Обработанные панцири раков, чешую и кости рыб запекали в духовом шкафу при разной продолжительности и температуре.

Для проведения экспериментальных исследований в области разработки рецептур и технологии соусов из вторичных водных биоресурсов использовали следующие вспомогательные сырье и материалы:

Загустители: крахмал картофельный оксипропилированный EMDEN KVN 1840, производитель – компания EMJEL (Германия); крахмал картофельный амилацетат AM-1, производитель – ООО «Климовский крахмал» (Россия); крахмал кукурузный оксипропилированный EMDEN AK5 производства Германии; крахмал кукурузный фосфатный, производитель – Чаплыгинский крахмальный завод (Россия); камедь тары E417, производитель – компания PAPEX Group (Перу); камедь рожкового дерева E410, производитель – компания Gelcrem (Италия); ксантановая камедь E415, производитель – компания Foodchem International Corporation (Китай); гуаровая камедь E412, производитель – компания Sarda Gums & Chemicals (Индия). Ферментный препарат Алкалаза 2,4 L FG.

Образцы камеди соответствовали требованиям нормативно-технической документации. Ксантановая камедь соответствовала требованиям ГОСТ 33333-2015 «Добавки пищевые. Камедь ксантановая E415. Технические условия». Образцы гуаровой камеди, камеди рожкового дерева, тары камедь, картофельного и кукурузного крахмалов соответствовали требованиям Технических регламентов ТР ТС 022/2012 по информации, указанной на маркировке товара, и ТР ТС 029/2012 – по показателям безопасности. Все ингредиенты соответствовали по показателям качества действующей нормативной документацией с возможностью использования для пищевых целей [135].

В качестве объектов исследований также выступают лабораторные образцы соусов с использованием загустителей типа крахмала и камеди (камедь тары (E417), ксантановая камедь (E415), камедь рожкового дерева (E410), гуаровая камедь (E412), крахмал картофельный оксипропилированный EMDEN KVN 1840, крахмал картофельный амилацетат AM-1, крахмал кукурузный оксипропилированный EMDEN AK5, крахмал кукурузный фосфатный).

Методы исследований, используемые в работе, являлись стандартными, общепринятыми и специальными.

Объекты исследований оценивали по органолептическим, физико-химическим, биохимическим показателям и показателям безопасности, согласно поставленных задач.

Гистоморфологическое исследование строения поперечного среза чешуи проводили по методу Ван Гизона.

Определение аминокислотного состава белковых веществ чешуи проводили методом высокоэффективной ионообменной хроматографии.

Для определения фракционного состава белка чешуи толстолобика производили последовательное экстрагирование водо- и солерастворимых белковых фракций соответственно дистиллированной водой и солевым раствором хлорида кальция с концентрацией 0,6 моль/дм<sup>3</sup>. Определение содержания коллагена проводили автоклавированием при температуре 150 °С и давлении 0,15 МПа. Содержание нерастворимого остатка чешуи определяли после автоклавирования. Для количественного анализа содержания той или иной фракции использовали метод Кьельдаля [58].

Для количественного анализа определения химического состава соуса из вторичных водных биоресурсов первоначально определяли стандартным методом массовую долю влаги в навеске, высушивая навеску при 105 °С до постоянной массы. После высушивания навески определяли зольность продукта, используя метод сжигания в муфельной печи. Для определения количества жиров в составе соуса использовали экстракционный метод с помощью аппарата Сокслета. Массовую долю белка определяли методом Кьельдаля на установке Turbotherm и Vapodest-30, фирма-изготовитель – С. Gerhardt.

Определение показателей химического состава (белки, жиры, углеводы) осуществляли экспериментально с учетом требований ГОСТ Р 54607.1-2011 [52], ГОСТ 54607.7-2016 [58], ГОСТ 54607.5-2015 [56]. В рамках сравнительного анализа производили расчет химического состава соуса с учетом коэффициентов расчета энергетической ценности, установленных РАМНФГБУ «НИИ питания» РАМН [126] и ТР ТС 022/2011 [113].

При определении минерального состава соуса из вторичных водных биоресурсов использовали метод масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (МС-ИСП). Данный метод анализа проводился на аппаратуре квадрупольный масс-спектрометр Nexion 300D (Perkin Elmer, США). Также использовали атомно-

эмиссионную спектрометрию с индуктивно связанной плазмой (АЭС-ИСП), осуществляемый посредством атомно-эмиссионного спектрометра Optima 2000 DV (Perkin Elmer, США).

Качественный и количественный аминокислотный состав чешуи толстолобика определяли на жидкостном хроматографе модели L-8800 фирмы Hitachi (Япония). Анализ проводили в стандартном режиме анализа белковых гидролизатов, используя высокоэффективные ионообменные хроматографические колонки и специальный нингидриновый реагент для детектирования элюирующихся аминокислот.

Исследование аминокислотного состава соуса проводили на жидкостном хроматографе Shimadzu LC-20 методом ионообменной хроматографии с постколоночной дериватизацией нингидридом по ГОСТ 32195-2013 [31] и ГОСТ 32201-2013 [32].

Для определения микробиологических показателей безопасности соуса из вторичных водных биоресурсов применялись регламентированные методики, изложенные в ГОСТ 31659-2012 [25], ГОСТ 31747-2012 [27], ГОСТ 30726-2001 [24], ГОСТ 31746-2012 [26] и ГОСТ 10444.15-94 [18].

Определение срока годности соуса из вторичных водных биоресурсов проводили по МУК 4.2.1847-04 [85] в соответствии с периодичностью контроля стандартными методами по таким показателям как: микробиологические (КМАФАнМ, количеству условно-патогенных, патогенных микроорганизмов и микроорганизмов порчи: БГКП, *S. aureus*, *Proteus*), органолептические, показатели сохранности продукта в хранении. Определение санитарно-микробиологических показателей безопасности соуса из вторичных водных биоресурсов в процессе хранения проводили в соответствии с ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» по КМАФАнМ (ГОСТ 10444.15-94 [18]), количеству условно патогенных, патогенных микроорганизмов и микроорганизмов порчи: БГКП (ГОСТ 31747-2012 [27]), *S. aureus* (ГОСТ 31746-2012 [26]), *Proteus* (ГОСТ 28560-90 [21]). Отбор проб проводили по ГОСТ 31904-12 [28].

Содержание химических токсикантов в рамках установления безопасности разработанной продукции определяли по следующим нормативным методикам: ГОСТ 26930-86 [20], ГОСТ 34427-2018 [38], ГОСТ 30178-96 [22], МУ 2482-81 [83], МУК 4.1.1023-01 [84], МУ 1541-76 [82], МУК 4.4.1.011-93 [86].

Испытания на растекаемость модельных соусов проводили по нестандартной методике, которая заключается в измерении диаметра, занимаемого 11 г исследуемого соуса, на ровной поверхности, после и прохождения его через трубочку  $d = 30$  мм, на высоте 2–3 см от уровня поверхности, при температуры  $(20 \pm 2)$  °С в течение 1 мин [104].

Показатель вязкости и реологические свойства соуса определяли на приборе экспресс-анализатор консистенции «ЭАК-2М» и структурометр СТ-2. С помощью «ЭАК-2М» сравнивали вязкостные характеристики загустителя, выраженные в собственных «условных единицах» прибора.

Оценку биологической ценности вели относительно «идеального» белка, рассчитывая аминокислотный скор ( $AK_{\text{скор}}$ , %) согласно методике ФАО/ВОЗ. Аминокислотную сбалансированность белка – по методике Н. Н. Липатова [74].

Разработку рецептурных композиций и технологии соуса из вторичных водных биоресурсов производили с учетом стандартных и унифицированных методик ГОСТ 32691-2014 [33], ГОСТ 31986-2012 [29], ГОСТ Р 54607.4-2015 [55], ГОСТ Р 54607.1-2011 [52], ГОСТ Р 54607.5-2015 [56], ГОСТ Р 54607.2-2012 [53].

Для разработки соусной продукции с заданными потребительскими свойствами и оценки потребительских реакций использовались современные регламентированные методы органолептического анализа.

При моделировании и оптимизации соусной продукции с заданными свойствами использовали описательные методы органолептического анализа с учетом регламентированной терминологии, относящейся к органолептическим характеристикам согласно ГОСТ ISO 5492-2014 [43].

Органолептическая оценка качества соусов как продукции общественного питания проводилась с учетом особенностей, регламентированных требованиями ГОСТ 31986-2012 [29]. При сенсорной оценке соусов определяли консистенцию

путем переливания тонкой струйкой с последующей оценкой цвета, состава, текстуры наполнителей, а также правильности их нарезки, запаха и вкуса.

Организация проведения сравнительных дегустаций осуществлялась по стандартным методикам. Исследования проводились в период 2016–2021 гг. на базе кафедры технологии товаров и товароведения ФГБОУ ВО «АГТУ». Лабораторные помещения для проведения дегустаций соответствовали требованиям ГОСТ ISO 8589-2014 [48], ГОСТ Р 53701-2021 [50]. Для органолептического анализа соусной продукции была создана комиссия отобранных испытателей в количестве 11 дегустаторов, предварительно выбранными и подготовленными для выполнения конкретных органолептических тестов в соответствии с требованиями ГОСТ ISO 8586-2015 [46], ГОСТ ISO 6658-2016 [45], ГОСТ ISO 3972-2014 [42], ГОСТ ISO 5496-2014 [44]. Для формирования дегустационной комиссии выбор дегустаторов осуществляли из числа сотрудников ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет», ГБПОУ АО «Астраханский государственный политехнический колледж» (региональная площадка WorldSkills Russia), а также специалистов аккредитованных испытательных центров г. Астрахани.

Дифференциацию оцениваемых органолептических качественных признаков соусов производили с использованием балльных шкал. Разработана описательная балльная дегустационная шкала для оценки качества соуса из вторичных водных биоресурсов.

Для комплексной оценки качества соусной продукции и визуализации результатов сенсорного анализа в графической форме использовали дескрипторно-профильный метод дегустационного анализа. В рамках данного метода разрабатывали панели дескрипторов, наиболее полно отражающие органолептические характеристики соусов: аромат, вкус, консистенция (текстура). Вкусоароматические профили соусов из вторичных водных биоресурсов построены с применением методик, регламентированных ГОСТ ISO 13299-2015 [40], ГОСТ ISO 11036-2017 [39], ГОСТ 34160-2017 [37]. При формировании панели дескрипторов и их ранжировании руководствовались требованиями ГОСТ ISO 5492-2014 [43] и ГОСТ ISO 8587-2015 [47].

Расчет комплексного показателя качества и потребительских свойств разработанной пищевой продукции осуществляли по унифицированной и регламентированной методике [75].

### **2.3 Математическая обработка результатов исследований**

Для повышения достоверности научного исследования в области разработки технологии и оценки потребительских свойств и показателей рыбного обогащенного соуса использовали основные приемы математико-статистического анализа. Данные методы использовали с целью определения однородности собранного материала, его достоверности и точности с позиций принятого уровня значимости.

Обработку экспериментального материала осуществляли методами математической статистики, включая стандартные программы и общепринятые алгоритмы с использованием стандартных методик, критериев и коэффициентов [1; 62; 118].

Эксперименты планировали с учетом достоверности и точности результатов (при диапазоне доверительной вероятности  $P = 0,95$  и доверительного интервала  $\Delta \pm 5$  при  $P \geq 95 \%$ ). Достоверность данных достигали использованием пакетов прикладных компьютерных программ Microsoft Word и Excel. Аналитические определения каждого показателя и экспериментальные исследования свойств проводили не менее чем в трех повторностях. Результаты, которые были воспроизводимы в каждом опытном эксперименте, принимались во внимание. За окончательный результат принимали среднее арифметическое значение при допуске относительном расхождении величин 5 %.

## **Глава 3. Разработка технологии, формирование качества и оценка пищевой ценности соусов из вторичных водных биоресурсов**

### **3.1 Маркетинговые исследования в отношении соусной продукции**

Основной целью маркетингового исследования является снижение уровня рыночной неопределенности, сокращения риска при принятии стратегических решений. Использование результатов маркетинговых исследований позволяет компании перейти от принятия решений на основе опыта и интуиции руководящего состава фирмы к принятию решений на основе количественных статистических данных [15; 76].

Выделяют ключевые задачи маркетинговых исследований: поиск, анализ, консолидация и хранение информации.

Главными результатами рыночного исследования является прогноз миграции клиентской ценности и зоны извлечения прибыли, актуализация ключевых факторов выбора в текущей рыночной конъюнктуре, положение ближайших конкурентов на рынке и их конкурентные преимущества.

Исследование потребительских предпочтений является одной из задач в области маркетингового исследования, решение которой позволяет предприятию определить и новые рыночные тенденции, зоны извлечения прибыли и удовлетворения клиентских потребностей.

В ходе анализа потребительских предпочтений осуществляется исследование товара – это обнаружение соответствия технических и ценностно-стоимостных характеристик товара, потребностям и запросам целевых клиентских сегментов, анализ их конкурентоспособности. Данное исследование позволяет определить, какие факторы выбора являются ключевыми при принятии покупательского решения и какими характеристиками должен обладать товар в соответствии с факторами выбора [137].

Как правило, объектами исследования выступают технические характеристики товаров конкурентов и товаров субститутов, отношение потребителей к появлению на рынке новых товаров, уровень удовлетворения потребителей клиентским сервисом, качество ассортиментной матрицы, составленной для каждого целевого сегмента, соответствие продуктов законодательным регламентам и технической документации [76].

Ключевым отличием маркетингового исследования от анализа первичной и вторичной информации является исключительная направленность на решение конкретной проблемы маркетинга. Принципиальной особенностью маркетингового исследования, отличающей его от сбора и анализа внутренней и внешней текущей информации, является его целевая направленность на решение определенной проблемы или комплекса проблем маркетинга.

Маркетинговые исследования потребительских предпочтений в отношении разработанной рыбной соусной продукции должны были отвечать основополагающим принципам: объективность, научность, системность, комплексность, достоверность, эффективность [15].

При анализе нового соуса из вторичных водных биоресурсов и потребительских предпочтений по отношению к данному виду продукту использовали в качестве метода сбора первичной информации на основе исследования выборки – опрос (анкетирование). Метод опросов является основным методом при исследовании потребительских предпочтений и факторов выбора, представляет собой процесс определения мнений и действий респондентов за счет проведения личного диалога. Данный метод обладает широким спектром действия. Опрос помогает выявить информацию не только о нынешнем поведении исследуемого объекта, но и о его поведении в прошлом и будущих намерениях. В качестве объекта исследования выбрали отношение потребителей к соусной продукции, в том числе к появлению на рынке новых видов данной продукции, ее параметрам и характеристикам. Основой исследования был соус из вторичных водных биоресурсов, который производится на предприятиях общественного питания и используется в качестве основы для приготовления производных соусов. Разрабатываемый соус

планируется как натуральный полуфабрикат высокой степени готовности, за счет его производства и использования на предприятии общественного питания, сокращается время приготовления готовых блюд, а также используются неостребованные сырьевые вторичные ресурсы. В качестве респондентов выступали руководители технологической службы, директора и заведующие производством, непосредственно принимающие участие в производстве продукции индустрии питания. Эти трудовые ресурсы наиболее компетентны в организации технологических производства, ресурсосберегающих технологиях, подборе качественной продукции с учетом мнения потребителей.

В отношении соуса из вторичных водных биоресурсов целесообразно проведение маркетингового исследования выборки, так как сплошное исследование всей совокупности нецелесообразно по причинам невозможности установления контакта с некоторыми объектами совокупности, высокого уровня издержек на проведение сплошного исследования, ограниченные сроки, отведенные для исследования, короткий промежуток времени актуальности маркетинговой информации в изменяющихся рыночных условиях.

Для выявления потребительских предпочтений на рынке соуса из вторичных водных биоресурсов и продукции с его использованием был выбран метод опроса на базе платформы Google Forms. Распространение анкеты среди респондентов проводилось в популярных социальных сетях.

Анкета для потребителей включала следующие разделы: популярность использования соусов на предприятии общественного питания; вид использования соусов; предпочтение выбора упаковки; возможность использования оставшихся пищевых отходов на предприятии (мясные кости, рыбные кости, куриные кости, панцири от морепродуктов); актуальность использования на предприятиях натуральных, высокобелковых соусов (полуфабрикаты) с длительным сроком хранения. Форма анкеты для потребителей представлена в приложении Е.

При анкетировании приняли участие 18 представителей предприятий общественного питания из г. Астрахани, Москвы, Сочи.

Социально-демографический состав респондентов разнообразен. Большинство составили мужчины – 70,6 %. Возраст респондентов изменялся от 18 до 65 лет: количество опрошенных в возрасте от 18 до 24 лет – 11,8%; от 25 до 34 лет – 52,9 %; от 35 до 65 лет – 35,3 %. По роду занятия: 47,1 % – рабочие (шеф-повара, су-шефы, старшие повара); 47,1 % – руководители предприятий (технологи); 5,8 % – руководители предприятия (заведующие, директора). Анализ полученной информации по популярности использования соусов среди опрашиваемых предприятий общественного питания показал, что 94,1 % часто используют соусы для приготовления и подачи блюд. В основном соусы готовят самостоятельно на производстве – 76,5 %, но также есть предприятия, которые используют жидкую основу (полуфабрикат) – 17,6 % и полуфабрикат (сухой порошок) – 5,9 %. По мнению респондентов наиболее популярными у потребителей являются: соус «Демиглас» – 29,4 %, соус «Биск» – 17,6 %, соус «Эспаньол» – 17,6 % (рисунок 8). Именно соус «Биск» является в некоторой степени аналогом разрабатываемого соуса, он готовится на основе комбинированного концентрированного бульона из панцирей ракообразных, имеет длительный процесс приготовления. Второй уровень по популярности этого соуса указывает на востребованность данной продукции у конечных потребителей.

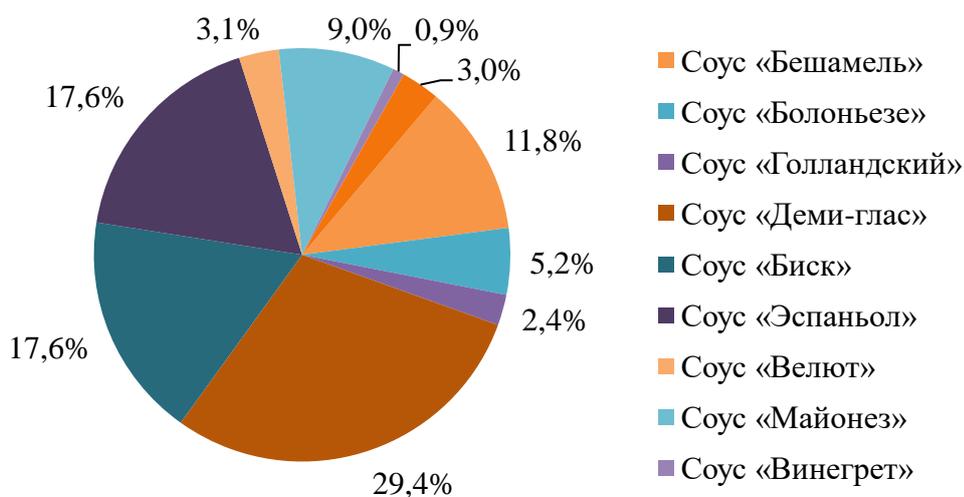


Рисунок 8 – Дифференциация видов соусов по популярности употребления

Результаты исследования наиболее предпочтительных видов упаковки для соусов показали (таблица 4), что 52,9 % респондентов отдают предпочтение комбинированной упаковке (дой-пак) для соусной продукции. Выбор данного вида упаковки обусловлен уменьшенными геометрическими объемными параметрами и размерами, а также уменьшенными массовыми (весовыми) характеристиками.

Таблица 4 – Модель частоты потребления соусов в зависимости от вида упаковки

Вид упаковки для соуса	Ответы, % к числу опрошенных
Стеклянная упаковка	11,80
Полимерная упаковка (банка)	11,80
Полимерная упаковка (пакет)	11,80
Комбинированная упаковка (дой-пак)	52,90
Вакуумные пакеты	5,85
Другие	5,85

Мнения опрошиваемых в отношении массы нетто соуса в упаковке разделились следующим образом: 29,4 % опрошенных предпочитают массу нетто в 1 кг; 29,4 % – 500 г; 17,6 % – 100 г; 11,8 % – 20 г; 11,8 % – 10 г. Предпочтения респондентов в отношении упаковки соуса приведены на рисунке 9.

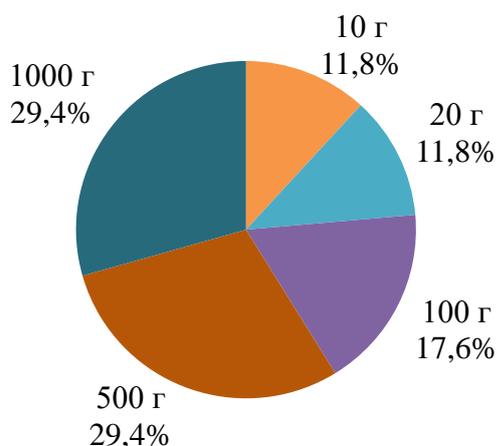


Рисунок 9 – Анализ предпочтений потребителей в отношении массогабаритных характеристик упаковки для соусов

Проведенные исследования показали, что 94,1 % опрошенных включают в меню предприятия рыбные блюда. Процент отношения рыбных блюд и блюд из морепродуктов в меню опрашиваемых предприятий общественного питания показал, что у 52,9 % респондентов 30 % от общего меню составляют рыбные блюда и блюда из морепродуктов, у 23,5 % указанная группа блюд составляет 50 % от общего количества блюд, у 11,8 % составляет 40 % и 35 %. Таким образом, каждый опрашиваемый представитель предприятия общественного питания подтвердил популярность рыбных блюд и блюд из морепродуктов.

Установлено, что более 47 % опрошенных подтверждают наличие вторичных ресурсов на предприятиях общественного питания (мясные кости, рыбные кости, куриные кости, панцири от морепродуктов), 35,3 % опрошенных ответили, что вторичные ресурсы не используются в технологическом процессе и такое количество респондентов – редко используют, т. е. около 70 % опрошенных не перерабатывают вторичные ресурсы на предприятия общественного питания переводя их в отходы производства.

Анализ информации о наличии и использовании вторичных ресурсов на предприятиях общественного питания представлен на рисунке 10.

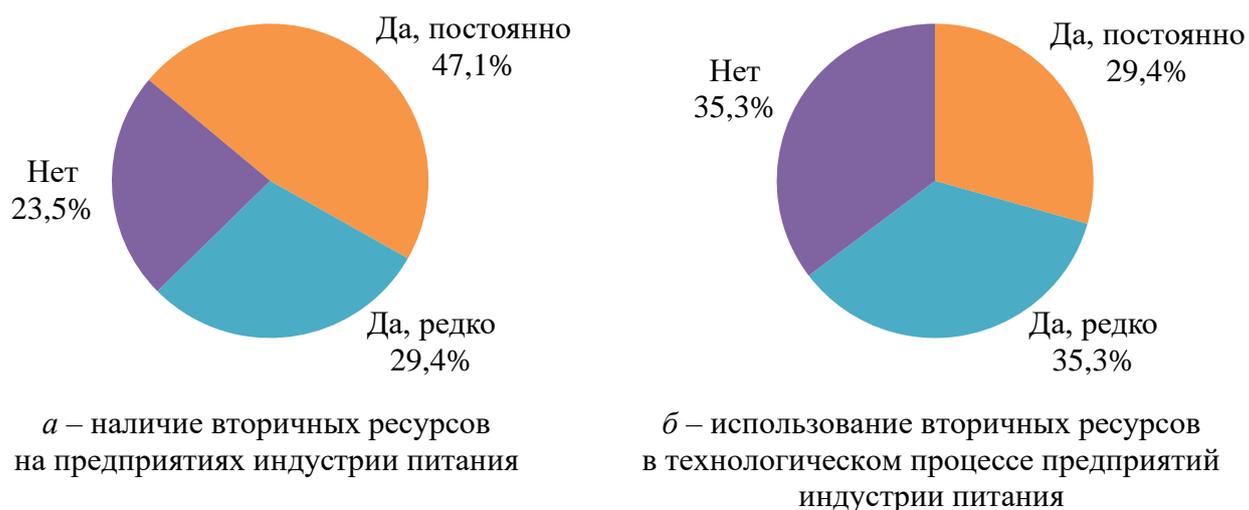


Рисунок 10 – Наличие и использование вторичных ресурсов в технологическом процессе предприятий общественного питания

Относительно актуальности использования натуральных высокобелковых соусов с длительным сроком хранения установлено, что большинство респондентов (58,8 %) отдали бы предпочтение разрабатываемой продукции с указанной функциональностью.

В отношении сроков хранения разработанной соусной продукции установлено (рисунок 11), что наиболее предпочтительным сроком хранения полуфабрикатов (соусов) является 1 неделя (35,3 %).



Рисунок 11 – Дифференциация предпочтений потребителей по срокам хранения соусной продукции

На основании проведенного маркетингового исследования сформирован портрет среднестатистического потребителя соуса полуфабриката на основе водных биоресурсов: пол – мужчины; возраст – от 18 до 65 лет; род занятий – технологи; сфера деятельности – индустрия общественного питания; часто используют соусы для приготовления и подачи блюд, в том числе для популярных рыбных блюд и блюд из морепродуктов; в основном готовят соусы самостоятельно на производстве; отдают предпочтения соусам «Демиглас», «Биск», «Эспаньол»; выбирают соусы, упакованные в дой-пак, массой нетто 500 г и 1 кг; хотят использовать натуральные высокобелковые соусы с длительным сроком хранения (1 неделя), при этом задействуют в производстве вторичные сырьевые ресурсы.

Таким образом, анализ опроса потребителей соусной продукции свидетельствует, что разработка соусов нового ассортимента, в частности натурального рыбного обогащенного соуса, является перспективным направлением, так как отмечается значительная доля предприятий общественного питания (более 94 %), использующих данный продукт в технологии приготовления готовых блюд.

Значительную долю (более 30 %) в меню анализируемых предприятий общественного питания составляют рыбные блюда, что подтверждает актуальность разработки соусов рыбного происхождения. Расширение ассортимента рыбной соусной продукции, в том числе за счет создания натуральных высокобелковых соусов с длительным сроком хранения, является перспективным направлением, что подтверждается данными опроса (более 58 %).

Полученные данные позволяют сформировать стратегию продвижения нового соуса, изготовленного из отечественных вторичных водных биоресурсов, на рынке Астраханской области, Центрального региона и курортных городов России, имеющих близость к морю или рекам.

### **3.2 Исследование функционально-технологических свойств, химического, фракционного и аминокислотного состава чешуи толстолобика в качестве сырья для производства соусов**

В качестве источника сырья для изготовления соусов была выбрана чешуя толстолобика, выращенного в Астраханской области, как объект товарной аквакультуры. Из литературных источников известно [64; 143], что в чешуе толстолобика отмечается наиболее высокое содержание белка.

Ценность данного вторичного ресурса для приготовления соусов обусловлена содержанием белка. При этом важны фракционный состав и гистологические особенности строения чешуи, указывающие на структуру и содержание белковых и других сопутствующих веществ. Эти данные оказывают значительное влияние

на разработку технологии обработки сырья и использования чешуи для приготовления соусов.

В таблице 5 представлен усредненный химический состав чешуи толстолобика.

Таблица 5 – Усредненный химический состав чешуи толстолобика

Содержание, %			
воды	азотистых веществ	жира	минеральных веществ
56,7 ± 1,2	29,7 ± 0,8	0,20 ± 0,01	13,4 ± 0,5

Изучение общего химического состава чешуи толстолобика показало содержание азотистых веществ – 29,7 %, минеральных веществ – 13,4 %, жира – 0,2 %. При пересчете на сухой вес чешуи установлено содержание азотсодержащих веществ – 68,6 %, минеральных веществ – 30,9 %, жира – 0,5 %.

Изучение общего химического состава чешуи толстолобика *Hypophthalmichthys* показало высокое содержание азотистых веществ (30 %), они в основном представлены белковыми веществами, отмечается высокое содержание минеральных веществ – на уровне 13 %. Это значение близко по содержанию золы в костях толстолобика. Содержание жира незначительное, менее 1 %.

Низкое содержание жира в чешуе толстолобика как объекта товарной аквакультуры (0,2 %) обуславливает возможность использования данного вторичного рыбного сырья в технологических процессах изготовления пищевой продукции без предварительного обезжиривания сырья. В работах ряда ученых проведены исследования показателей безопасности чешуи рыб, которые показали полное соответствие этого сырья требованиям для пищевой рыбной продукции [143].

Белковые вещества, в том числе белки чешуи рыб, включают водорастворимые, солерастворимые, щелочерастворимые и нерастворимые фракции. Как правило, эти фракции различаются растворимостью, значением изоэлектрической точки, молекулярной массой, температурой коагуляции, другими свойствами и назначением. Исследование фракционного состава белков чешуи толстолобика

показало, что содержание водорастворимых и солерастворимых белков в сумме составляют 4,6 %, щелочерастворимых белков (коллагена) – 58,4 %, а также содержание нерастворимой белковой фракции – 5,6 % (к сухому веществу чешуи). Таким образом, установлено, что большая часть азотсодержащих веществ чешуи толстолобика, на уровне 85 % представлена коллагеном.

Известно, что сопутствующие коллагену вещества белкового происхождения представлены склеропротеинами – кератин, эластин, ретикулин; протеинами – альбумины и глобулины; а также группой глюкопротеидов, основными представителями которой выступают мукоиды, муцины, меланины и мукополисахариды. Они являются компонентами основного вещества чешуи рыб и играют важную роль в организации структуры коллагена.

Для подтверждения данных химического и фракционного состава о наличии коллагена в чешуе толстолобика проводили гистологическое исследование поперечного среза чешуи (рисунок 12). Экспериментально установлено, что в структуре чешуи толстолобика преобладает фибриллярный базальный слой, состоящий из множества тонких ламелл, каждая из которых включает плотноупакованные пучки коллагеновых волокон. На рисунке 12 данные ламеллы окрашены в красный цвет.

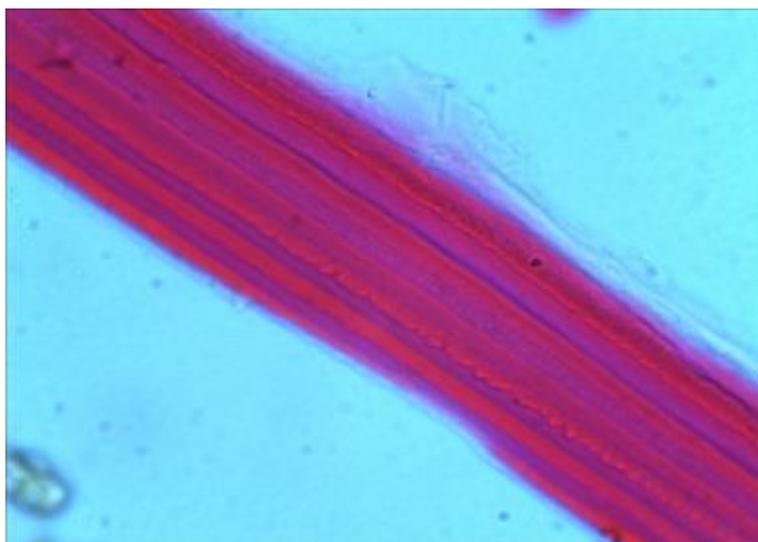


Рисунок 12 – Поперечный срез чешуи толстолобика обыкновенного (*Hypophthalmichthys molitrix*), окраска – гематоксилин и эозин, ув. 16×40

Таким образом, установлено, что в составе чешуи присутствует преобладающее количество коллагена, он находится в смеси с белками нефибриллярной структуры и минеральными веществами. В связи с этим необходимо подбирать технологические подходы, режимы и условия деструкции и перевода коллагеновых белков в растворимое состояние. За счет этого планируется увеличить содержание белка в соусе.

Для оценки функционально-технологических свойств чешуи толстолобика далее был исследован и проанализирован аминокислотный состав, результаты которого представлены на рисунке 13.

В аминокислотном составе чешуи толстолобика идентифицируются 18 аминокислот. Исследование аминокислотного состава чешуи толстолобика показывает, что белковые фракции содержат практически полный набор аминокислот, включая незаменимые (17 % составляет сумма незаменимых аминокислот по отношению ко всем аминокислотам чешуи толстолобика). Особое внимание обращает на себя наличие аминокислоты – цистин (2 % от общего содержания аминокислот).

Отсутствие в составе белка чешуи толстолобика незаменимой аминокислоты триптофана не позволяет сделать вывод относительно его полной биологической ценности. Также биологическую ценность чешуи снижает малая активность пищеварительных ферментов к расщеплению коллагена и прочих сопутствующих фибриллярных белков (эластин, ретикулин). Доминирующими по массе аминокислотами чешуи толстолобика являются, % от массы азотистой части: глутаминовая кислота – 22,7, пролин – 12,3, глицин – 9,9, аланин – 9,0, оксипролин – 8,5, аргинин – 8,6.

Данные аминокислотного состава позволяют распознать коллаген как преобладающий белок чешуи толстолобика посредством определения процентного соотношения отдельных аминокислотных остатков к общему их числу.

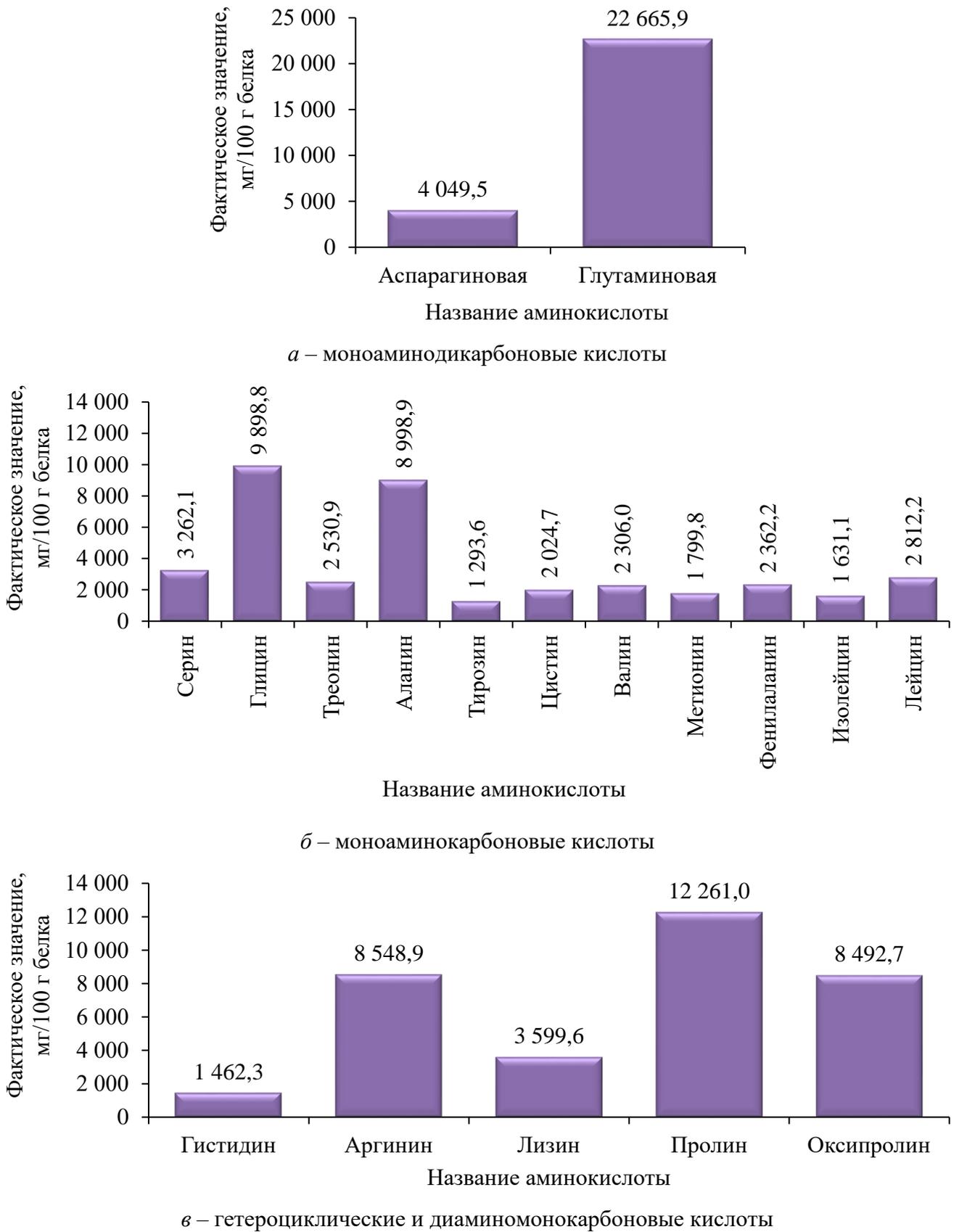


Рисунок 13 – Аминокислотный состав чешуи толстолобика

В зависимости от строения боковой цепи аминокислотные остатки подразделяют на типы, состав которых в коллагене, % от общего числа аминокислотных остатков, представлен ниже:

- аминокислоты без боковой цепи (глицин) – 9,90;
- аминокислоты с гидрофильной боковой цепью:
  - а) кислотного характера (аспарагиновая и глутаминовая) – 26,72;
  - б) основного характера (лизин, аргинин, гистидин) – 13,61;
- серосодержащие аминокислоты (метионин) – 1,80;
- аминокислоты, содержащие гидроксил, за исключением оксипролина (оксипролин, тирозин, серин, треонин) – 15,57;
- аминокислоты, не содержащие азот и кислород в боковой цепи (аланин, лейцин, изолейцин, валин, фенилаланин, пролин), – 30,37;
- аминокислоты с иминогруппой (пролин и оксипролин) – 20,75.

Процентное соотношение аминокислот коллагена и чешуи толстолобика представлено в таблице 6. Сравнение полученных нами данных с известными [69; 115] показало, что чешуя толстолобика в основном обладает схожим соотношением аминокислот.

Таблица 6 – Процентное соотношение аминокислот в коллагене и чешуе толстолобика

Наименование аминокислот	Соотношение аминокислот, %	
	в коллагене [69]	в чешуе толстолобика
Аланин + лейцин + изолейцин + валин + фенилаланин + пролин	31,48	30,37
Оксипролин + тирозин + серин + треонин	13,54	15,57
Пролин + оксипролин	21,40	20,80
Метионин	0,70	1,80
Аспарагиновая + глутаминовая аминокислоты	12,38	26,72
<b>Итого</b>	<b>75,90</b>	<b>95,26</b>

При исследовании установлено большое количество глутаминовой и аспарагиновой аминокислот – известных химических предшественников образования специфического вкуса, обязательные составляющие композиций спортивного питания и лекарственных препаратов. Данные аминокислоты интегрируют азотистый обмен в организме человека. Уникальность глутаминовой и аспарагиновой аминокислот заключается в том, что для взаимного превращения друг в друга все заменимые аминокислоты должны превратиться вначале в глутаминовую или аспарагиновую кислоту. Наиболее частым источником легко мобилизуемого белка являются транспортные белки крови [78].

Таким образом установлено, что чешуя толстолобика является источником незаменимых и заменимых аминокислот, что обуславливает ее ценность и высокий потенциал для производства продуктов питания, в частности соусной продукции рыбного происхождения, предназначенной для повышения пищевой ценности, дополнения химического состава и формирования улучшенных сенсорных свойств готовой кулинарной рыбной продукции.

### **3.3 Исследование химического состава и свойств костей и кожи толстолобика**

Традиционным ингредиентом при приготовлении бульонов для соусов являются кости. В рамках данной работы проводили исследование костей толстолобика, направляемых на производство соуса, а также кожи, которая также потенциально может быть сырьем для производства соусов.

Кости относятся к несъедобным отходам. Однако они содержат прирези мышечной ткани и высокое содержание коллагеновых белков, которые при глубокой переработке костей можно перевести в растворимое состояние и перевести в бульон. Это обогатит пищевую ценность разрабатываемого соуса.

Толстолобик является растительной рыбой и относится к пелагическим крупным особям. В основной своей массе толстолобик имеет размеры: длина – от

25 до 70 см; масса – от 0,2 до 5,5 кг. Массовый состав толстолобика исследовали на особях массой 2,0–2,5 кг, выращенных в прудах Астраханской области. Следует отметить, что массовое содержание костей при разделке толстолобика составляет  $(14,8 \pm 0,3)$  % к массе целой рыбы, для кожи данный показатель составляет  $(5,1 \pm 0,2)$  %.

Химический состав костей толстолобика, которые поступают в отходы при разделке на филе с реберными костями, представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Усредненный химический состав костей толстолобика

Содержание, %			
воды	азотистых веществ	жира	минеральных веществ
$54,60 \pm 1,73$	$16,40 \pm 0,51$	$14,94 \pm 0,47$	$14,06 \pm 0,43$

В результате полученных экспериментальных данных было установлено, что в костях толстолобика содержится значительное количество азотистых веществ (16,4 %), жира (14,9 %). Также из данных таблицы 3.4 видно, что кости толстолобика содержат 14,06 % минеральных веществ. При пересчете на сухой вес установлено содержание в костях азотсодержащих веществ – 36,1 %, минеральных веществ – 31,0 %, жира – 32,9 %.

Данные об аминокислотном составе белка костей толстолобика представлены в работах ученых Воронежского университета инженерных технологий (О. П. Дворянинова, А. В. Соколов, М. В. Спиридонова). Согласно этим данным, белок костей рыб представлен заменимыми и незаменимыми аминокислотами. До 75 % азота костей составляет коллаген. Для сравнения, представляем известные данные по содержанию минерального состава костей толстолобика, выращенного в Воронежской области. В костях толстолобика обнаружено в среднем 17,7 % минеральных веществ, около 80 % из них составляет фосфорнокислый кальций, в среднем 7 % – углекислый кальций, и в небольших количествах обнаружены соли (фтористый кальций, хлористый натрий и др.) Установлено соответствие нормам по содержанию токсичных элементов. Представленные данные по общему содер-

жанию минеральных веществ в костях толстолобика соотносятся с нашими данными, расхождение в данных в зависимости от района выращивания составляет около 20 % [64].

Далее проводили исследование кожи толстолобика второго по массовой доле вторичного ресурса при разделке рыбы. Химический состав кожи толстолобика представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Усредненный химический состав кожи толстолобика

Содержание, %			
воды	азотистых веществ	жира	минеральных веществ
55,90 ± 1,43	23,91 ± 0,95	19,60 ± 0,67	0,59 ± 0,02

В коже толстолобика также отмечено высокое содержание азотистых веществ (в среднем 24 %). Отличительной особенностью химического состава кожи толстолобика является высокое содержание жира в среднем 20 % и минеральных веществ (менее 1 %). При пересчете на сухой вес установлено в коже толстолобика содержание азотсодержащих веществ – 54,2 %, жира – 44,5 %, минеральных веществ – 1,3 %.

Проведенные исследования характеризуют все исследуемое вторичное рыбное сырье толстолобика, как содержащее высокое количество белка от (16,4–29,7 %) дефицит которого в продуктах питания известен в мировом масштабе. В чешуе и костях толстолобика отмечено высокое содержание минеральных веществ 13,4 % и 14,1 %. Содержание жира высокое в костях и коже толстолобика 14,9 % и 19,6 %. Выявленные сырьевые особенности будут учтены при разработке технологических решений переработки этого сырья для получения соусов.

Учитывая вышеизложенное, обоснована целесообразность использования не востребуемых вторичных ресурсов толстолобика для приготовления соусов вторичных водных биоресурсов.

### 3.4 Исследование состава и свойств вторичных панциресодержащих ресурсов раков

По данным Волго-Каспийского территориального управления Федерального агентства по рыболовству [13], объемы производства речных раков в водных объектах Астраханской области составили в 2019 и 2020 гг. по 4 т. Речные раки можно рассматривать как стабильный объект для переработки. Учитывая высокую пищевую ценность и стоимость данного ресурса, особенно актуально осуществлять комплексную и полную переработку речных раков. В связи с этим переработка панциресодержащего сырья для производства соусов наиболее актуальна.

Известно, что панцирь ракообразных является внешним скелетом. Основные элементы данного скелета: хитин, играющий роль каркаса; минеральная часть (карбонат кальция), придающая панцирю необходимую прочность, и белки в виде хитин-белкового комплекса, придающие ему свойства живой ткани [71].

При существующих технологиях переработки ракообразных на пищевую продукцию остается нерешенным вопрос об использовании отходов, которые, согласно Техническому регламенту по безопасности пищевой продукции ТР ТС 021/2011, должны быть собраны, упакованы, промаркированы и отправлены на хранение с целью дальнейшей переработки. Либо утилизированы.

Панциресодержащими отходами являются головогрудь, карапакс, панцирь брюшной части, ходильные конечности. Размерные данные, характерные для речных раков, представлены в таблице 9.

Общий выход панциресодержащих отходов, к которым относится карапакс, панцирь шейки, ножки, клешни и головогрудь, составляет для раков 70–75 % [71].

В рамках данной работы использовали крупных раков, длиной 15–16 см, масса (одного рака) 80–100 г. Отварных раков разделявали и определяли выход частей. Результаты исследований в части выхода частей тела вареных раков показаны на рисунке 14. Экспериментальные данные сравнивали с известными количественными характеристиками раков для данной группы [71; 138].

Таблица 9 – Размерные характеристики речных раков [71]

Наименование	Длина, см	Масса, г
Мелкие	от 9–10 до 11–13	от 20–30 до 25–40
Средние	от 10,1–12 до 13–15	от 30–40 до 40–65
Крупные	от 12,1–14 до 15–16	от 40–60 до 65–105
Отборные	от 14 до 16–17	от 60–80 до более 105

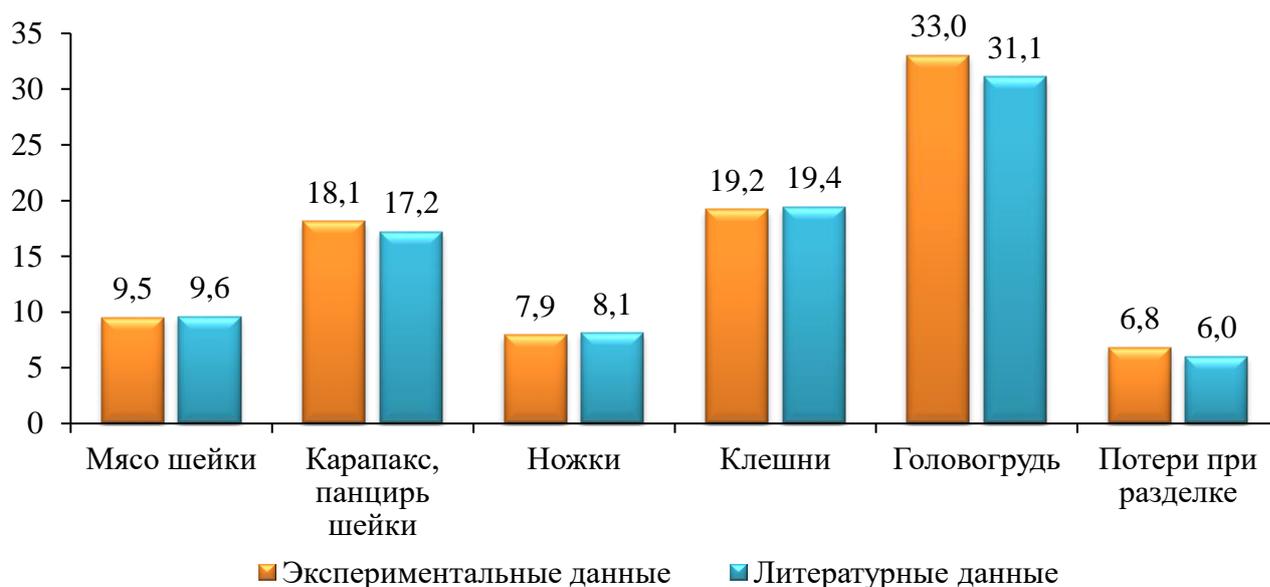


Рисунок 14 – Выход частей тела вареных речных раков, %

С практической точки зрения, на предприятиях индустрии питания в качестве вторичных ресурсов целесообразно использовать карапакс и панцирь шейки, что обусловлено значительной долей данных частей в отходах предприятий индустрии питания после разделки рака, а также возможностью их сборки и холодильного хранения.

Далее проводили сравнительное исследование химического состава карапакса и панциря шейки. Химический состав панциресодержащего сырья раков представлен на рисунках 15 и 16.

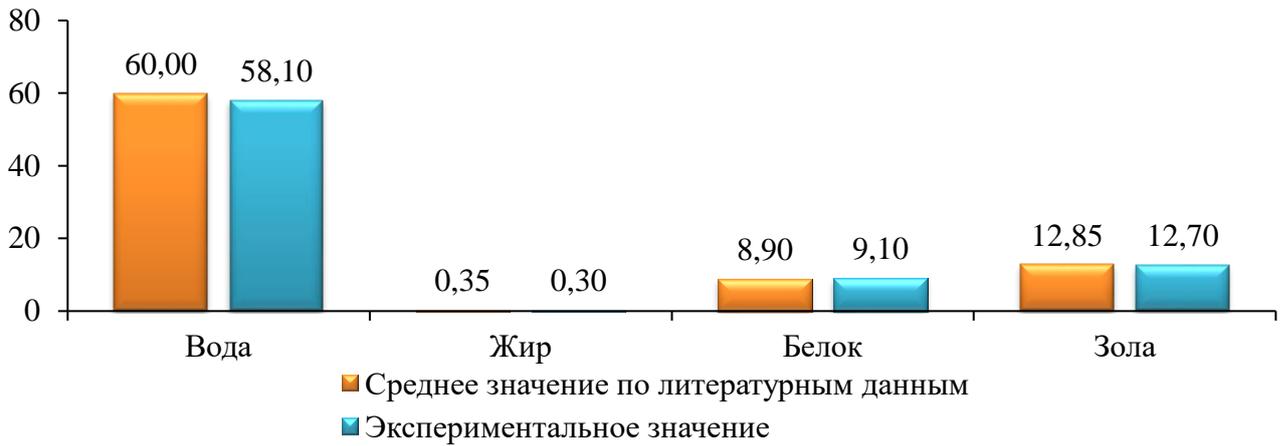


Рисунок 15 – Химический состав панцирсодержащего сырья раков (карапакс), %

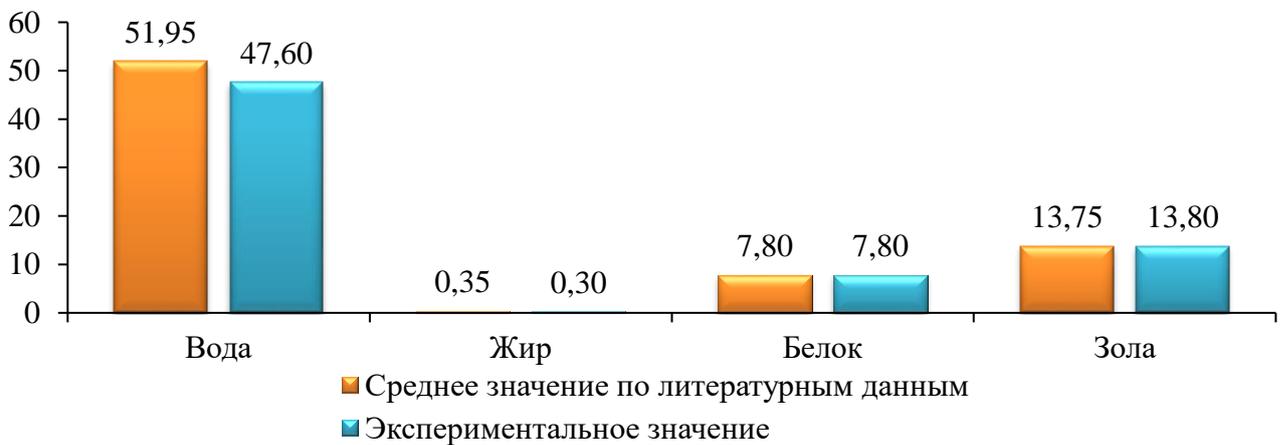


Рисунок 16 – Химический состав панцирсодержащего сырья раков (панцирь шейки), %

Содержание белка в исследованном панцирсодержащем сырье составляет 7,8–9,1 %. Также для карапакса и панциря шейки раков отмечают высокое содержание минеральных веществ до 13,8 %, содержание жира не более 1 %. Результаты проведенных исследований подтверждают известные научные данные, представленные в работах под руководством профессора М. Д. Мукатовой, по массовому выходу и химическому составу речного рака [71].

Данные химического состава свидетельствуют о том, что панцирсодержащие части после разделывания раков содержат до 9,1 % белка, до 13,8 % мине-

ральных веществ. Следовательно, их целесообразно направлять на переработку, чтобы исключить потерю ценного белка. Для производства соусов также привлекательно содержание вкусоароматических веществ в панциресодержавшем сырье. Основные направления исследований в части панциресодержавшего сырья ракообразных, используемые в настоящих разработках, основываются на зарубежных подходах к производству изысканных блюд (например, супа «Биск»).

Для разработки технологии соуса использовались следующие части раков: карапакс и панцирь шейки, так как они составляют значительную долю панциресодержавших отходов после разделки рака на предприятиях индустрии питания, а также имеется возможность их сборки и холодильного хранения.

Данные вторичные панциресодержавшие ресурсы собирали на предприятиях индустрии питания, упаковывали, замораживали при температуре минус 18 °С, хранили до 1 мес. при температуре минус 18 °С и направляли на переработку и дальнейшие исследования. В рамках экспериментов предварительно панциресодержавшее сырье размораживали на воздухе, промывали и просушивали в течение 30 мин при комнатной температуре, далее направляли на тепловую обработку.

### **3.5 Сравнительный анализ свойств загустителей крахмала и камеди в технологии соусов**

Среди загустителей представленных на рынке ингредиентов для пищевой промышленности и индустрии питания с учетом функционально-технологических свойств для приготовления соусов подходят крахмалы и камеди. Именно эти группы загустителей имеют возможность формировать консистенцию характерную для соусов, а также в основном доступны в стоимостном отношении. Агары не подходят так создают более плотную консистенцию, даже в небольших дозах формируют желе. Пектин не подходит так как для соусов на бульонной основе

характерен рН на уровне 7, а пектин в основном проявляет свои желирующие свойства в кислой среде.

Анализ научных данных, представленный в п. 1.5 настоящего диссертационного исследования, показывает значительный интерес отечественных и зарубежных исследователей к разработке соусов и применению крахмала и камеди для загущения пищевых систем, а также к созданию композиций с использованием камеди и других загустителей. Однако существующие исследования необходимо дополнить данными о реологических и органолептических характеристиках конкретных загустителей типа крахмала и камеди.

Для проведения экспериментальных исследований путем предварительного анализа теоретических данных по функциональной активности различных видов крахмала и камеди были выбраны следующие опытные образцы загустителей и представлена их нумерация:

- образец 1 – камедь тары (E417);
- образец 2 – ксантановая камедь (E415);
- образец 3 – камедь рожкового дерева (E410);
- образец 4 – гуаровая камедь (E412);
- образец 5 – крахмал картофельный оксипропилированный EMDENKVN 1840;
- образец 6 – крахмал картофельный амилацетат AM-1;
- образец 7 – крахмал кукурузный оксипропилированный EMDENAK5;
- образец 8 – крахмал кукурузный фосфатный.

Указанные виды камеди и крахмала присутствуют на отечественном рынке пищевых добавок.

Для проведения сравнительного анализа в качестве модельных образцов выступали промышленные образцы соусов на томатной основе, реализуемых в розничной торговой сети г. Астрахани. Рецептурные компоненты соответствовали государственным стандартам РФ и техническим условиям на данную продукцию.

В рамках эксперимента для образования вязких коллоидных растворов проводили опыты по введению загустителей крахмала и камеди в концентрации от

0,5 % до 7,5 %. Образцы крахмала и камеди растворяли в 100 г питьевой воды комнатной температуры. В рамках эксперимента были установлены следующие наиболее приемлемые концентрации загустителей в системе: камедь тары (1 %), ксантановая камедь (1 %), камедь рожкового дерева (1 %), гуаровая камедь (1 %), крахмал картофельный оксипропилированный (7,5 %), крахмал картофельный амилацетат (7,5 %), крахмал кукурузный оксипропилированный (7,5 %), крахмал кукурузный фосфатный (7,5 %). Для полной гидратации загустителей проводили диспергирование с доведением до температуры  $(90 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , а затем фильтровали и охлаждали модельные соусы до  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ . Для исследования показателей консистенции модельные соусы фасовали в пластиковые контейнеры и хранили при температуре  $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$  в течение 48 ч.

Результаты измерения показателей вязкости и растекаемости исследуемых загустителей представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели динамической вязкости и растекаемости образцов загустителей

Наименование загустителя	Растекаемость, мм	Вязкость, ед., М
Камедь Тары (E417)	$50 \pm 2$	$254 \pm 7$
Ксантановая камедь (E415)	$38 \pm 1$	$340 \pm 9$
Камедь рожкового дерева (E 410)	$65 \pm 2$	$193 \pm 5$
Гуаровая камедь (E 412)	$47 \pm 2$	$271 \pm 8$
Крахмал картофельный оксипропилированный EMDEN KVN 1840	$45 \pm 2$	$299 \pm 7$
Крахмал картофельный амилацетат АМ-1	$42 \pm 2$	$325 \pm 9$
Крахмал кукурузный оксипропилированный EMDEN АК5	$40 \pm 1$	$331 \pm 6$
Крахмал кукурузный фосфатный	$35 \pm 1$	$351 \pm 9$

В результате исследования установлены значения показателя растекаемости модельных соусов с камеди на уровне 38–65 мм, соусов с крахмалами – на уровне 32–45 мм. Далее данный показатель сравнивали с заданными значениями для соусов. Для установления эталонных значений показатель растекаемости был определен для промышленных образцов соусов: для томатного соуса Dolmio – 47 мм;

томатный кетчуп Heinz – 45 мм; томатный соус «Славянский дар» – 43 мм. На основании полученных данных были установлены рациональные значения показателя растекаемости для пищевых систем типа «соуса» – 40–50 мм. С учетом рациональных значений по показателю растекаемости были установлены образцы камеди, соответствующие этому интервалу – камедь тары (50 мм) и гуаровая камедь (47 мм). Следует отметить, что достижение заданной растекаемости систем на основе камеди рожкового дерева может быть возможно путем увеличения концентрации загустителя в системе, а для ксантановой камеди – уменьшением. С учетом рациональных значений показателей растекаемости (40–50 мм) были установлены образцы крахмала, соответствующие заданному интервалу – крахмал картофельный амилацетат АМ-1 (42 мм), крахмал кукурузный оксипропилированный EMDEN AK5 (40 мм) и крахмал картофельный оксипропилированный EMDEN KVN 1840 (45 мм).

Относительно показателя вязкости отмечено, что крахмал кукурузный фосфатный обладает наибольшей загущающей способностью (вязкость – 351 ед.), среди камедей наибольшей вязкостью обладает ксантановая камедь (340 ед.).

Далее были проанализированы органолептические показатели качества растворов модельных соусов с камедями и крахмалом, в том числе и после хранения в течение 1 мес. в холодильной камере при температуре  $(6 \pm 2) ^\circ\text{C}$  (рисунки 17 и 18). При холодильном хранении была обеспечена герметичность образцов.



Рисунок 17 – Внешний вид модельных систем соусов с использованием камеди после холодильного хранения

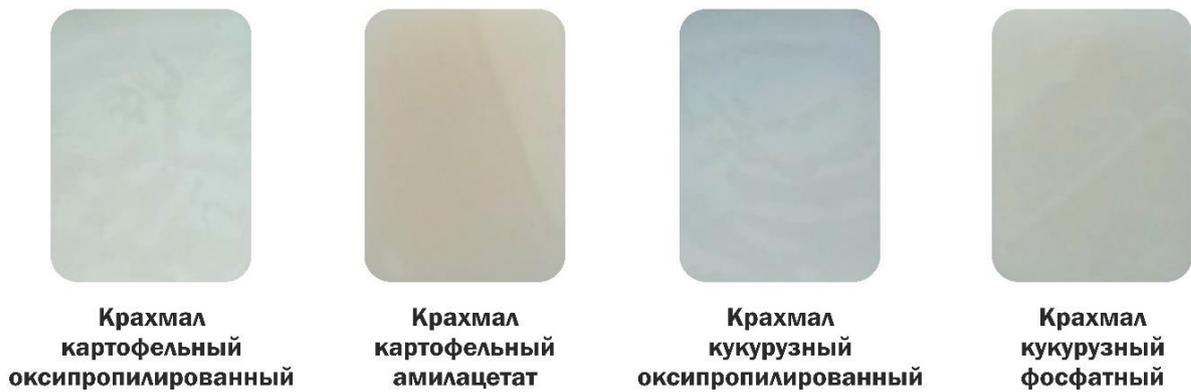


Рисунок 18 – Внешний вид модельных систем соусов с использованием крахмала после холодильного хранения

После холодильного хранения в течение установленного интервала (1 месяц) для крахмала оксипропилированного, как картофельного (EMDEN KVN 1840), так и кукурузного (EMDEN AK5) происхождения, отмечалась густая консистенция, по внешнему виду представляющая собой прозрачную однородную гелевую массу без осадка. Для крахмала картофельного амилацетатного AM-1 установлено выпадение осадка и отслоение жидкости, данный вид крахмала отличается желтым цветом с кремовым оттенком. Крахмал кукурузный фосфатный отличается творожистой консистенцией, по внешнему виду представляет собой интенсивно густую массу непрозрачную, с выпадением осадка.

Данные рисунка 17 свидетельствуют, что визуально идентифицируются отличия по показателям внешнего вида продукции: для ксантановой камеди отмечена интенсивно густая консистенция с признаками комковатости; для камеди рожкового дерева – посторонний светло-коричневый оттенок. Все виды исследуемых камеди в водных системах имеют текстуру, растекающуюся по поверхности.

Таким образом, анализ совокупности органолептических (внешний вид и цвет) и реологических свойств продукции показал целесообразность использования для приготовления соусов длительного хранения таких загустителей, как камедь тары, гуаровая камедь, крахмал картофельный оксипропилированный и крахмал кукурузный оксипропилированный. Выбор данных загустителей для производства соусной продукции также может быть обусловлен безопасностью и

высокими функционально-технологическими свойствами. Для загустителей типа камеди также можно отметить природное происхождение и наличие полезных физиологических свойств.

Также следует отметить, что соусы без консервантов имеют регламентированный срок хранения 48 ч при температуре  $(4 \pm 2)$  °С. При таком сроке хранения все исследуемые соусы по сенсорным свойствам давали приемлемые результаты, расслоения не наблюдалось. В том числе это касалось крахмала картофельного амилацетат АМ-1. Это факт важен, так как у этого загустителя самая низкая стоимость (таблица 11). Однако перспектива настоящих исследований заключается в разработке соусов длительного хранения, с этой целью использование крахмала картофельного амилацетат АМ-1 не рекомендуется. При производстве соусов длительного хранения выбор необходимо делать из загустителей – камедь тары, гуаровая камедь, крахмал картофельный оксипропилированный и крахмал кукурузный оксипропилированный. Стоимость этих загустителей превышает стоимость крахмала АМ-1. Результаты анализа стоимости загустителей представлены далее.

В настоящее время на рынке представлен широкий видовой ассортимент загустителей типа крахмала и камеди. Консистенция и стабильная структура продуктов зависят от выбора вида и дозировки данных регуляторов консистенции. В отношении исследуемых образцов камеди был проведен анализ стоимостных характеристик и страны происхождения (таблица 11).

Таблица 11 – Анализ стоимостных характеристик образцов загустителей

Наименование типа и вида загустителя	Страна происхождения	Стоимость, р. за 100 г
Камедь Тары (Е417)	Германия	82
Ксантановая камедь(Е415)	Китай	38
Камедь рожкового дерева (Е410)	Индия	311
Гуаровая камедь (Е 412)	Индия	30
Крахмал картофельный оксипропилированный EMDEN KVN 1840	Германия	193
Крахмал картофельный амилацетат АМ-1	Россия	3
Крахмал кукурузный оксипропилированный EMDEN AK5	Германия	190
Крахмал кукурузный фосфатный	Россия	35

Данные таблицы 11 свидетельствуют о том, что на рынке пищевых добавок присутствует камедь преимущественно импортного производства, основные производители расположены в Европе, Китае и Индии. Образцы крахмала представлены как российскими производителями, так и зарубежными (Германия).

В отношении камеди рожкового дерева (311 р. за 100 г), крахмала картофельного оксипропилированного EMDEN KVN 1840 (193 р. за 100 г), крахмала кукурузного оксипропилированного EMDEN AK5 (190 р. за 100 г) отмечены наиболее высокие стоимостные показатели [148].

Таким образом установлено, что использование образцов камеди также перспективно для изготовления соусной продукции, как и использование крахмальных загустителей. Известно, что все образцы камеди в отличие от образцов крахмала способны к долговременной стабилизации растворов, то есть к удерживанию частиц в суспензии, что является очень важным аспектом при использовании загустителей в продуктах с длительными сроками хранения для предотвращения, образования осадка или расслоения.

Учитывая вышеизложенное, целесообразно более подробное рассмотрение указанных видов камеди, в том числе особенности поведения модельных соусных систем с образцами камеди при введении различных добавок.

Ранее экспериментально установлено, что для формирования традиционной консистенции соусов наиболее приемлемой является 1 % концентрация загустителя в системе.

Далее определяли показатели вязкости и растекаемости модельных соусов с образцами камеди с концентрацией загустителя 1 % и оценивали влияние пищевых вкусовых добавок (соль, сахар и лимонная кислота) на реологические свойства полученных систем.

Пищевые добавки вводили в следующей дозировке: лимонная кислота – 0,1 %, соль – 1 %, сахар – 10 % к массе соответствующего раствора. Далее растворы нагревали при температуре 80–90 °С, осуществляли фильтрование и наполняли пластиковые контейнеры полученным раствором охлаждали до комнатной температуры ( $23 \pm 2$ ) °С, затем хранили при температуре ( $4 \pm 2$ ) °С.

Результаты оценки реологических показателей качества (вязкость, растекаемость) модельных образцов соусов с камеди и добавлением соли, сахара и лимонной кислоты представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Результаты измерения вязкости и растекаемости образцов камеди в присутствии пищевых добавок

Вид загустителя	Растекаемость, мм	Вязкость водных систем камеди в присутствии, ед.			
		–	соли	сахара	лимонной кислоты
Ксантановая камедь	38 ± 1	340 ± 9	342 ± 9	353 ± 6	359 ± 7
Гуаровая камедь	47 ± 2	271 ± 8	277 ± 7	299 ± 5	300 ± 6
Камедь тары	50 ± 2	254 ± 7	258 ± 7	272 ± 5	279 ± 8
Камедь рожкового дерева	65 ± 2	193 ± 7	199 ± 7	202 ± 4	214 ± 7

При добавлении соли поваренной пищевой отмечается увеличение вязкости водных систем с ксантановой камедью на 0,6 %, гуаровой камедью на 2,2 %, камедью тары 1,6 %, камедью рожкового дерева 3,1 %.

Добавление сахара и лимонной кислоты дает большее увеличение вязкости модельных соусов по сравнению с солью. Наибольшую оценку по показателям вязкости получили образцы ксантановой камеди и гуаровой камеди в присутствии различных пищевых добавок. Наибольшее значение вязкости отмечено для ксантановой камеди в присутствии сахара и лимонной кислоты (348 и 359 ед. соответственно). При введении сахара и лимонной кислоты отмечено увеличение вязкости водных систем в среднем для ксантановой камеди на 3,8 % – сахар, на 5,6 % – лимонная кислота; для гуаровой камеди увеличение на 10,3 % – сахар, на 10,7 % – лимонная кислота; для камеди тары на 7,1 % – сахар, на 9,8 % – лимонная кислота; для камеди рожкового дерева увеличение на 4,7 % – сахар, на 10,9 % – лимонная кислота. Установлено, все камеди в водных системах при добавлении сахара и лимонной кислоты имеют более высокую вязкость в среднем на 8 %. Гуаровая камедь является наиболее реакционноспособной в отношении сахара и лимонной кислоты, увеличение вязкости при их добавлении составляет около 10 %. Таким

образом, установлено увеличение вязкости водных систем камедей при добавлении сахара от 3,8–10,3 % (среднее 7,1 %) и при добавлении лимонной кислоты 5,6–10,9 % (среднее 8,3 %).

В результате исследований установлено наличие синергетического эффекта в системах, стабилизированных камедями, при комбинировании сахара и лимонной кислоты на уровне повышения вязкости систем на 5–7 %. Этот эффект обусловлен образованием водородных связей между гидроксильными группами полисахарида и сахара и снижением активности воды, в результате чего повышается вязкость камеди. Известно, что взаимодействие, а также сшивание полисахарида (например, ксантан) лимонной кислотой увеличивает его термостойкость, водостойкость, прочность на разрыв, плотность консистенции, благодаря образованию сложноэфирных связей между гидроксильными группами полисахарида и кислотными группами лимонной кислоты (рисунок 19).

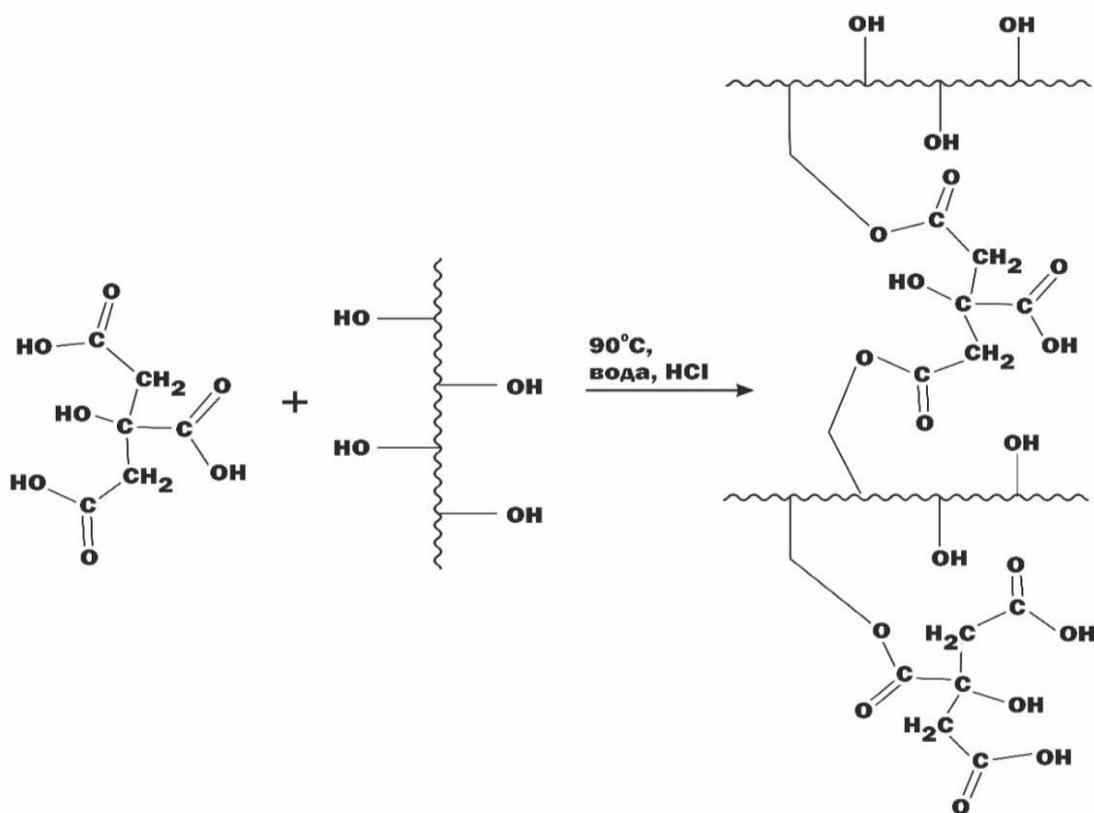


Рисунок 19 – Схема взаимодействия ксантана с лимонной кислотой [63]

Однако, следует учитывать органолептические показатели модельных систем с камеди (таблица 13). Органолептические показатели качества исследовались в водных системах с внесением пищевых добавок – соли, сахара и лимонной кислоты. Для исследования консистенции модельные соусы фасовали в пластиковые контейнеры и хранили при температуре  $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$  в течение 48 ч.

Таблица 13 – Органолептические характеристики модельных соусов с камеди

Наименование	Описательная характеристика органолептических показателей		
	Внешний вид	Запах и вкус	Текстура
Камедь тары	Однородная, прозрачная, бесцветная масса, без посторонних порочащих оттенков	Пресный, индифферентный, без постороннего вкуса и запаха	Вязкая, растекающаяся по поверхности, консистенция жидкой сметаны
Ксантановая камедь	Неоднородная расслаивающаяся, полупрозрачная масса, без посторонних порочащих оттенков		Плотная, комковатая, растекающаяся по поверхности
Камедь рожкового дерева	Неоднородная, непрозрачная масса, со светло-коричневым оттенком		Густая, вязкая, растекающаяся по поверхности
Гуаровая камедь	Однородная масса, имеется незначительная мутность, без посторонних порочащих оттенков		Густая, вязкая, растекающаяся по поверхности, консистенция жидкой сметаны

Данные рисунка 21 и таблицы 13 свидетельствуют о том, что визуально идентифицируются отличия по внешнему виду образцов камеди: наличие постороннего светло-коричневого оттенка у камеди рожкового дерева и комковатой текстуры у ксантановой камеди, а также отмечается снижение прозрачности систем с использованием именно этих образцов загустителей.

Системы, стабилизированные камеди тары и гуаровой камедью, имеют густую и вязкую систему, растекающуюся по горизонтальной поверхности, а ксантановой камедью – интенсивно густую и плотную, отмечается наличие комков. Наиболее прозрачная водная система выявлена с использованием камеди тары. Все виды исследуемых камеди в водных системах имеют текстуру, растекающуюся

ся по поверхности. При добавлении сахара и лимонной кислоты консистенция модельных соусов с камеди становится более вязкой и густой. Вкусоароматические характеристики систем, структурированных камеди, определялись без добавления пищевых добавок (соли, сахара и лимонной кислоты). Установлено, что вкус и запах всех образцов не выражен, камеди являются органолептически нейтральными.

Для моделирования соусов на основе вторичных водных биоресурсов с использованием загустителей, в частности различных видов камеди, были разработаны графические сенсорные профили, которые в дальнейшем можно было использовать при оптимизации вкусоароматических характеристик разрабатываемой соусной продукции. Исследования проводили путем сравнения камеди между собой с целью определения влияния комбинации веществ на стойкость модельных соусных систем после холодильного хранения. Образцы модельных соусов хранили в течение 48 ч в закрытом виде в холодильной камере при температуре  $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , затем подвергали исследованиям.

Посредством дескрипторно-профильного метода дегустационного анализа были обработаны индивидуальные характеристики соусов, составлена панель дескрипторов для качественного и количественного описания органолептических показателей качества соусной продукции.

Этапы процесса создания вкусоароматического профиля соусной продукции заключаются в следующем:

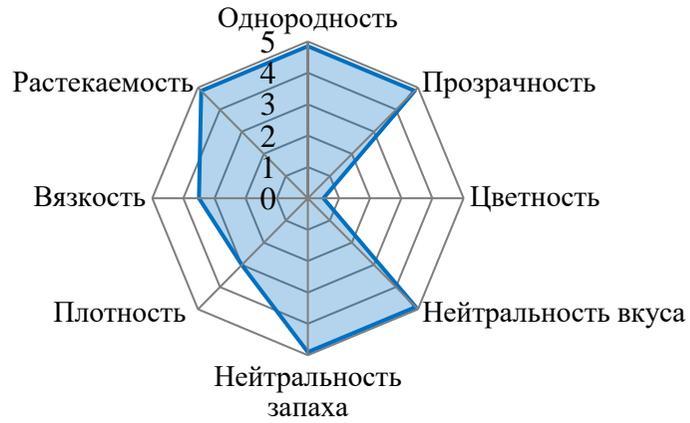
- 1) подготовительные мероприятия к проведению дегустации: отбор и обучение дегустаторов, подготовка лабораторных помещений для органолептического анализа, подготовка образцов в соответствии с нормативными требованиями;
- 2) идентификация дескрипторов и формирование справочника дескрипторов на основе анализа свойств эталонных продуктов;
- 3) сокращение справочника дескрипторов;
- 4) формирование панели дескрипторов;
- 5) оценка интенсивности дескрипторов, определение степени их восприятия; расчет среднего геометрического и интенсивности дескрипторов;

б) составление общего сенсорного профиля.

При разработке справочника дескрипторов учитывали максимально большое количество дескрипторов, идентифицирующих органолептические показатели соусной продукции. Для оценки соусов были построены общие сенсорные профили, направленные на исследование всех свойств соусов (внешний вид, вкус, запах и консистенция). Далее производили устранение терминов, которые не позволяли в полной степени дифференцировать продукт (например, гедонические термины, такие как вкусный, красивый, прекрасный и др.; количественные термины (сильный, слабый, слишком мало, много и др.), синонимические термины, например, рыхлый-плотный и др.), а также являлись неуместными. Для достижения согласия по выбранному перечню дескрипторов и оценкам их интенсивности использовались образцы разработанных соусов в количестве 4–5 образцов однородной продукции.

После сформированной панели дескрипторов провели их ранжирование по уровню значимости на основании частоты упоминания экспертами и интенсивности каждого дескриптора. Ранжирование дескрипторов проводили по среднему геометрическому, которое определяло важность дескрипторов. При расчете частоты каждого дескриптора и относительной интенсивности по каждому дескриптору руководствовались методикой, определенной ГОСТ 33609-2015. Интенсивность каждого дескриптора оценивали по 5-балльной шкале интервалов, где 5 – «сильно воспринимается»; 4 – «скорее сильно воспринимается»; 3 – «средне воспринимается (умеренная интенсивность)»; 2 – «скорее слабо воспринимается»; 1 – «слабо воспринимается»; 0 – «не воспринимается».

Сравнительные вкусоароматические профили для каждого объекта дегустации представлены на рисунке 20.



**Образец 1** – модельный соус с камедью тары



**Образец 2** – модельный соус с ксантановой камедью



**Образец 3** – модельный соус с камедью рожкового дерева



**Образец 4** – модельный соус с гуаровой камедью

**Рисунок 20** – Сенсорные профилограммы образцов модельных соусов с камеди

Панель и интенсивность дескрипторов модельных соусов с различными видами камеди представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Панель и интенсивность дескрипторов модельных соусов

Дескриптор	Образец				Эталонный сенсорный профиль
	1	2	3	4	
Однородность	4,9 ± 0,2	3,5 ± 0,1	3,0 ± 0,1	4,8 ± 0,2	5,0
Прозрачность	4,9 ± 0,2	4,2 ± 0,2	3,0 ± 0,1	4,2 ± 0,2	5,0
Цветность	0,5 ± 0,1	1,0 ± 0,1	2,5 ± 0,1	1,0 ± 0,1	0,5
Нейтральность вкуса	4,9 ± 0,1	4,9 ± 0,1	4,9 ± 0,1	4,9 ± 0,1	5,0
Нейтральность запаха	4,9 ± 0,1	4,9 ± 0,1	4,9 ± 0,1	4,9 ± 0,1	5,0
Плотность	3,0 ± 0,1	4,5 ± 0,1	4,85 ± 0,1	3,2 ± 0,1	3,0
Вязкость	3,5 ± 0,1	4,2 ± 0,1	4,0 ± 0,1	3,9 ± 0,1	3,0
Растекаемость	4,9 ± 0,1	3,0 ± 0,1	2,5 ± 0,1	4,7 ± 0,1	5,0

Сенсорные профилограммы (рисунок 20, таблица 14) свидетельствуют о рациональных органолептических характеристиках для образцов систем, структурированных камеди тары и гуаровой камеди, при разработке соусов. Раствор камеди тары отличается однородностью и прозрачностью, органолептической нейтральностью по вкусу и запаху, в меру густой, вязкой и растекающейся консистенцией. Гуаровая камедь по вкусоароматическим характеристикам соответствует камеди тары, отмечена более густая консистенция с меньшим показателем растекаемости по сравнению с камеди тары.

Ксантановая камедь и камедь рожкового дерева отличаются пониженными значениями показателей внешнего вида и консистенции продукта, выраженными неоднородностью и непрозрачностью растворов, а также интенсивной плотностью, комковатостью систем с загустителем ксантановая камедь. Камедь рожкового дерева отличается от всех образцов высоким значением показателя цветности, обусловленной наличием светло-коричневого оттенка при разведенных системах, что может оказать влияние на цвет продуктов, подвергаемых загущению. Системы с камедью рожкового дерева отличаются индивидуальностью реологи-

ческих свойств, выраженные в различной консистенции до и после холодильного хранения. Так, свежеприготовленный раствор камеди имеет вязкую и растекающуюся консистенцию, при применении холодильного хранения система расслаивается, а текстура верхнего слоя системы отличается повышенной плотностью.

Таким образом, для производства соусов предпочтительно использование в качестве загустителя гуаровую камедь и камеди тары в концентрации 1 %.

Камедь рожкового дерева не рекомендуется использовать для загущения соусов, для которых значительное влияние на качество оказывает цвет, так как в водной системе с этим загустителем выявлен порочащий светло-коричневый оттенок.

По причине выявленной неоднородности консистенции с расслоением в процессе хранения продукта не рекомендуется использовать ксантановую камедь и камедь рожкового дерева для загущения соусов.

Результаты проведенных исследований реологических и органолептических характеристик промышленных образцов камеди показали целесообразность использования камеди тары и гуаровой камеди в концентрации 1 % в качестве загустителя в пищевых системах, характерных для соусов. При наличии в составе блюд сахара и лимонной кислоты возможно уменьшение количества загустителя до 0,7–0,8 %.

Установлено, что рациональные значения показателя растекаемости растворов отмечены для камеди тары и гуаровой камеди, 50 и 47 мм соответственно. Наибольшее значение вязкости отмечено для ксантановой и гуаровой камеди без пищевых добавок – 340 и 271 ед. соответственно. Экспериментально доказано, что введение пищевых добавок сахара и лимонной кислоты в концентрации 10 % и 0,1 % соответственно приводит к увеличению показателей вязкости и растекаемости. Установлено, что гуаровая камедь является наиболее реакционноспособной в отношении сахара и лимонной кислоты, увеличение вязкости при их добавлении составляет более 10 %.

Таким образом, в результате экспериментальных исследований установлена целесообразность использования для приготовления соусов на основе вторичных

биоресурсов загустителей крахмала и камеди, наиболее перспективными загустителями являются крахмал картофельный оксипропилированный и крахмал кукурузный оксипропилированный, камедь тары, гуаровая камедь, при введении данных видов регуляторов консистенции в установленной концентрации отмечены положительные органолептические и реологические свойства соусной продукции [147; 148].

### **3.6 Разработка и обоснование рецептурных композиций и технологии соусов из вторичных водных биоресурсов**

Учитывая теоретические и практические данные о перспективности производства соусной продукции, на кафедре технологии товаров и товароведения ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет» проводились исследования, связанные с унификацией зарубежных рецептур, модификацией и совершенствованием традиционных технологий производства соусов из вторичных водных биоресурсов. Модификация традиционных рецептурных композиций осуществлялась путем использования вторичного сырья рыбных и нерыбных гидробионтов, изменения традиционных норм закладок сырья и технологических подходов к получению соусов.

Ряд технической и нормативной документации подтверждают тот факт, что преобладающее количество соусной продукции по своему составу не отличается значительной долей содержания протеина, как рыбного, так и животного происхождения, а также наличием функциональных и специализированных ингредиентов [126].

Получение соусной продукции позволяет решить вопрос переработки не используемых вторичных ресурсов, получать натуральный качественный соус и заменить (исключить) импортные дорогостоящие полуфабрикаты из технологического процесса производства соусов.

В традиционных рецептурах расход соуса на порцию составляет от 50–75 г, в ресторанных технологиях имеется тенденция увеличения соуса на порцию до 100 г. Также помимо включения соуса непосредственно в блюдо, соус может подаваться отдельно в соуснике. В связи с этим добавление в блюдо обогащенного питательными веществами соуса позволяет увеличить биологическую ценность продукции. Также важный дополнительный эффект от использования соуса – повышение органолептических достоинств вырабатываемой готовой продукции, за счет вкусоароматических свойств соуса.

Учитывая вышеизложенное, экспериментально была запланирована разработка соуса с высоким содержанием белка на бульонной основе путем добавления белковой фракции чешуи рыб и вкусоароматической фракции из панцирсодержащего сырья раков. Разработка рыбного соуса с высоким содержанием белка и органолептическими показателями, а также высокой пищевой ценностью, позволит расширить ассортимент соусов для кулинарной продукции и подготовит научные и практические основы для применения разработанной технологии в пищевой промышленности и индустрии питания.

В качестве образца для сравнения использовали технологию красного соуса основного. Соус включает бульон коричневый (приготовленный из костей, жаренных в жарочном шкафу с добавлением овощей), пассерованные лук и морковь, петрушку (корень), томатную пасту, муку. В конце варки добавляют соль, сахар, перец черный горошком, лавровый лист [127]. Однако недостатком данного соуса является пониженное содержание белка в продукте.

Известен также соус белый основной, включающий мясной или рыбный бульон (приготавливаемый из костей или рыбных пищевых отходов (голов, костей, плавников), без предварительной обжарки и кореньев), с добавлением лука, моркови, петрушки, сельдерея, муки [127]. Недостатком данного соуса также является пониженное содержание белка и умеренные вкусоароматические показатели.

Известен мидийный соус, содержащий гидролизаты мяса мидий, сахарный песок, пищевой стабилизатор, лимонную кислоту и воду [110]. Недостатком указанного соуса является использование дорогого сырья – мяса мидий.

Таким образом, в качестве основной рецептуры, подвергаемой унифицированию и модификации, для создания нового соусного продукта была взята рецептура красного соуса для быстрозамороженных готовых блюд, включающая бульон из говяжьих костей, пассерованные морковь, лук, томатную пасту, чеснок, пшеничные зародыши в качестве загустителя, сахар-песок, соль, перец черный молотый. Способ приготовления соуса включает приготовление бульона, пассирование овощей, варку соуса, гомогенизацию, расфасовку соуса с готовой продукцией и замораживание [107]. Однако данный красный соус обладает недостатками: пониженным содержанием белка и ограниченной сферой применения (быстрозамороженные готовые блюда).

Разработку новых рецептур соуса на основе вторичных водных биоресурсов проводили на кондиционном сырье, инспектирование и хранение которого отвечает требованиям действующей нормативно-технической документации.

Исходными ингредиентами для приготовления соуса послужило следующее сырье: кости рыбные пищевые, чешуя рыбная, кожа рыбная, панцири ракообразных, вода, морковь, лук репчатый, сельдерей, крахмал или гуаровая камедь, пряности. Предварительную подготовку ингредиентов для производства соуса осуществляли в соответствии с требованиями технологического процесса [111].

Результаты выбора дозировок ингредиентов и определения их рационального соотношения в рецептуру соуса из вторичных водных биоресурсов с высоким содержанием белка представлены в таблице 15.

В первом опыте использовали в качестве вторичного водного сырья: кожу, чешую и кости толстолобика. Отмечено, что кожа при запекании выделяет большое количество жидкости и вся масса не запекается, а варится в клейкой субстанции. Соответственно деструкция сырья не проходит в должной степени. Кожа толстолобика сильно обводнена, содержит большое количество свободной влаги в отличие от чешуи и костей. Готовый соус при таком ингредиентном составе имеет клейкую вязкую консистенцию, общие органолептические показатели соуса неудовлетворительные. В связи с этим, кожа рыбная (толстолобика) не используется при приготовлении соуса.

Таблица 15 – Отработка проекта рецептуры соуса из вторичных водных биоресурсов с высоким содержанием белка

Наименование	Расход сырья (нетто), г			
	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Рекомендуемая рецептура
Кожа рыбная (толстолобик)	500	–	–	–
Кости пищевые рыбные (толстолобик)	1 500	1 500	1 500	1 500
Чешуя рыбная (толстолобик)	300	300	300	300
Панциресодержащее сырье раков	-	500	500	500
Вода	1 500	1 500	1 500	1 500
<b>Бульонная основа для соуса, полуфабрикат</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>
Морковь	50	50	50	50
Лук репчатый	40	40	40	40
Сельдерей	30	30	30	30
Лавровый лист	0,2	0,2	0,2	0,2
Соль	10	10	10	10
Перец черный горшком	0,5	0,5	0,5	0,5
Крахмал картофельный амилацетат АМ-1/гуаровая ка-медь	–	75	10	75/10
<b>Выход</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>

Из литературных данных известны технологии переработки кожи рыбы вместе с мышечной тканью и технологии глубокой переработки кожи в коллагеновые продукты различного назначения [4; 6; 7; 112]. Следовательно, вопросы по переработке кожи рыбы вместе с мышечной тканью будут представлять интерес для других направлений переработки.

Во втором опыте процесс запекания сырья из вторичных водных биоресурсов проводили без кожи, использовали кости и чешую толстолобика. В этом опыте запекание проходило удовлетворительно. Наблюдался процесс запекания при высоких температурах с образованием золотистой корочки на сырье и сопровождался приятным ароматом запеченной рыбы и морепродуктов. Дальнейшее измельчение запеченной массы, а также последующий процесс вываривания в воду питательных веществ происходили без затруднений. Органолептические показа-

тели вкус, запах и внешний вид соуса соответствовал регламентированным требованиям. Однако консистенция полученного соуса была жидкая, отмечена высокая растекаемость и низкая вязкость соуса. Для формирования заданных свойств соусу по консистенции использовали загустители.

В настоящей работе ранее было произведено обоснование использования для приготовления соусов загустителей типа крахмала и камеди, наиболее перспективными загустителями являются крахмал картофельный амилацетат АМ-1 (загуститель российского производства, с относительно низкой стоимостью) и гуаровая камедь (относительно низкие стоимостных характеристики и повышенное содержания пищевых волокон), при введении данных видов регуляторов консистенции в модельные соусы в определенных концентрациях установлены положительные органолептические и реологические свойства соусной продукции.

Соус из вторичных водных биоресурсов с использованием гуаровой камеди имеет высокую сохраняемость показателей консистенции и внешнего вида и пригоден для длительного хранения. Разработанный соус с использованием крахмала имеет высокие органолептические показатели в течение регламентированного срока хранения (48 ч).

Согласно ранее проведенным исследованиям рекомендовано использовать загуститель – гуаровую камедь в количестве 1 %, крахмал АМ-1 – 7,5 % от загущаемой массы. Таким образом, в принятой рецептуре указываем оба загустителя, использование которых можно варьировать в зависимости от заданных свойств продукта.

Принятая рецептура разрабатываемого соуса из вторичных водных биоресурсов представлена в таблице 16.

В процессе производства выход бульонная основа для соуса (полуфабрикат) в среднем составляет 26 %; 40 % составляет плотная минерально-белковая масса (направляемая на кормовые цели) и около 34 % составляют потери при тепловой обработке и жир. Получаемая бульонная основа для соуса (полуфабрикат) поступает далее в технологический процесс.

Таблица 16 – Рецепттура соуса из вторичных водных биоресурсов с высоким содержанием белка

Наименование сырья	Расход сырья и продуктов, г	
	Брутто	Нетто
Кости рыбные	1 500	1 500
Чешуя рыбная	300	300
Панциресодержащее сырье раков	500	500
Вода	1 500	1 500
Бульонная основа для соуса, п/ф	–	1 000
Морковь	63	50
Лук репчатый	48	40
Сельдерей	37	30
Лавровый лист	0,2	0,2
Соль	10	10
Перец черный горошком	0,5	0,5
Крахмал картофельный амилацетат АМ-1/гуаровая камедь	75/10	75/10
<b>Выход</b>	–	<b>1 000</b>

Технологический процесс приготовления соуса из вторичных водных биоресурсов с высоким содержанием белка включает в себя следующие этапы: при использовании свежего растительного сырья – операция сортировки, обработки и промывания растительного сырья (морковь, лук репчатый, сельдерей); при использовании рыбных отходов – операция промывание, просушивание, измельчение (кости рыбные, чешуя рыбная, панциресодержащее сырье раков); измельченные и подготовленные рыбные кости, панциресодержащее сырье, чешую рыб запекают в духовом шкафу при температуре 180–200 °С в течение 30–40 мин; затем варят при температуре 90–95 °С в течение 3–4 ч в пищеварочном котле, в конце варки добавляют пряности; проводят прессование и отделяют жидкую белковую фракцию, фильтруют и охлаждают до температуры  $4 \pm 2^\circ\text{C}$ , снимают с поверхности жир. Получается бульонная основа для соуса (полуфабрикат); морковь, лук и сельдерей запекают при температуре 180–200 °С в течение 20–25 мин, охлаждают, измельчают до состояния пасты; готовую овощную смесь соединяют с жид-

кой белковой фракцией, нагревают до температуры 90–95 °С и варят в течение 15–20 мин, добавляют соль и предварительно подготовленные суспензии крахмала амилацетат АМ-1 или гуаровую камедь, и готовят в течение 5 мин при температуре 85–95 °С при перемешивании; расфасовывают в емкости; охлаждают. Потери при тепловой обработке соуса на этом этапе составляют в среднем 18 % от направляемой массы. Технологическая схема показана на рисунке 21.

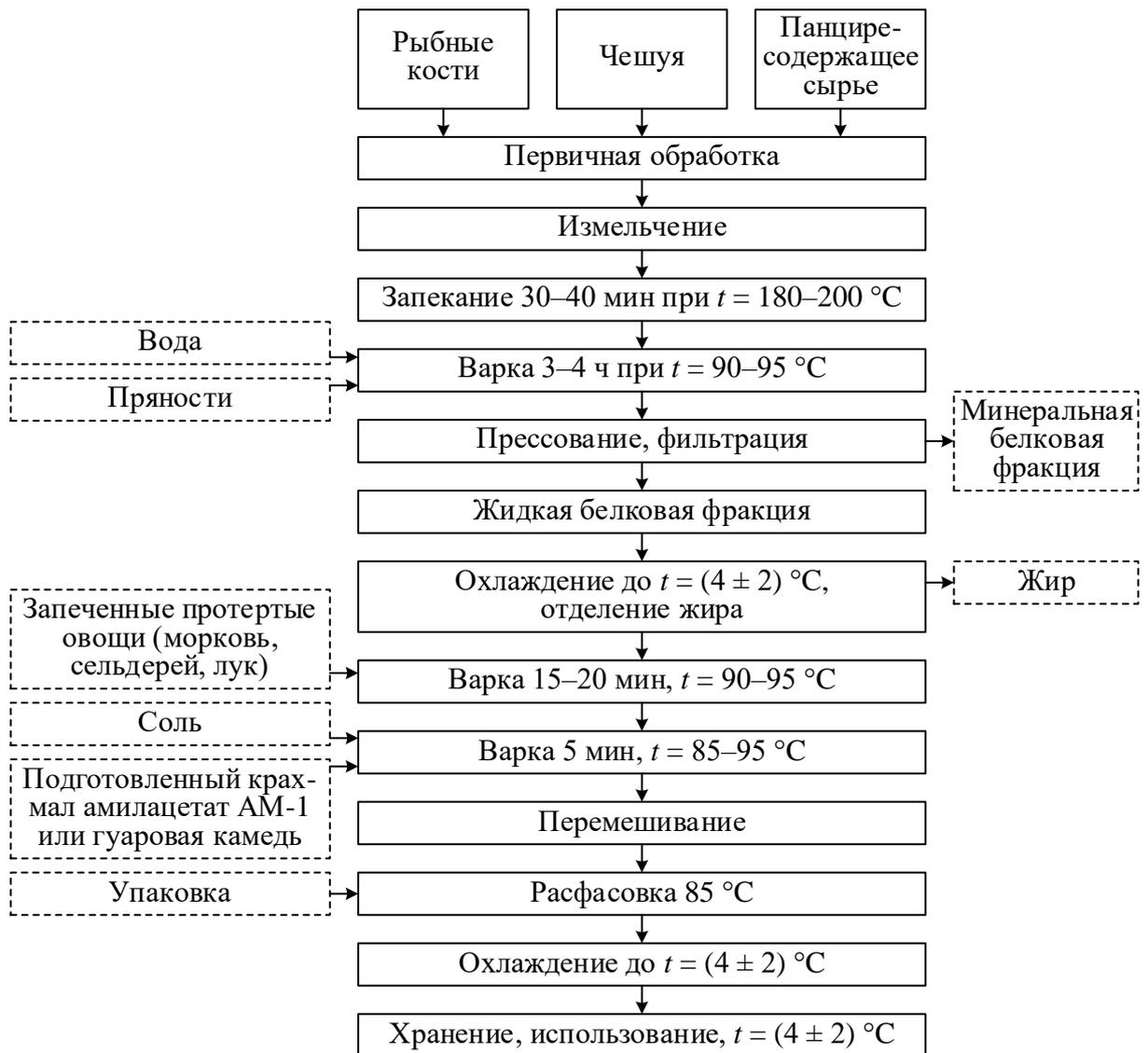


Рисунок 21 – Технологическая схема приготовления соуса из вторичных водных биоресурсов с высоким содержанием белка

Согласно СанПиН 2.3.2.1324-03 «Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов» [123] разработанный соус может храниться в течение 48 ч при температуре  $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

Представленная технология усовершенствована, проведены исследования по модификации и представленной рецептуры, за счет дополнительного применения биотехнологических процессов. После операции варки добавлена операция охлаждения массы до температуры  $40\text{--}45 ^\circ\text{C}$  и ферментализ с добавлением ферментного препарат «Алкалаза» в концентрации 0,25 % при температуре  $40\text{--}45 ^\circ\text{C}$  в течении 2,5–3 ч. Затем нагревание до температуры  $95\text{--}98 ^\circ\text{C}$  и варка в течение 1 ч при перемешивании, для инактивации ферментов и выделения в раствор дополнительных питательных веществ. Далее технологические операции аналогичные процессу приготовления соуса с высоким содержанием белка.

В дальнейших пунктах работы представлены сравнительные данные по составу и свойствам разработанных соусов.

Для более точного отображения ингредиентного состава и благозвучного представления разработки, а также с учетом рекомендаций специалистов предприятия индустрии питания, предложено название разработанного обогащенного соуса «Fish and Crabs», полуфабрикат. Рецепт соуса обогащенного из вторичных водных биоресурсов («Fish and Crabs» полуфабрикат) представлена в таблице 17.

Таблица 17 – Рецепт соуса обогащенного из вторичных водных биоресурсов («Fish and Crabs» полуфабрикат)

Наименование сырья	Расход сырья и продуктов, г	
	брутто	нетто
Кости рыбные	1 500	1 500
Чешуя рыбная	300	300
Панциресодержащее сырье раков	500	500
Вода	1 500	1 500
Ферментный препарат «Алкалаза 2,4 L FG»	2,5	2,5
Бульонная основа для соуса, полуфабрикат	–	1 000
Морковь	63	50

## Продолжение таблицы 17

Наименование сырья	Расход сырья и продуктов, г	
	брутто	нетто
Лук репчатый	48	40
Сельдерей	37	30
Лавровый лист	0,2	0,2
Соль	10	10
Перец черный горошком	0,5	0,5
Гуаровая камедь	10	10
<b>Выход</b>	–	<b>1 000</b>

Технологические потери при производстве обогащенного из вторичных водных биоресурсов с использованием биотехнологических приемов остаются на том же уровне как в соусе с повышенным содержанием белка. Следовательно, выход соуса не меняется.

Технологическая схема приготовления соуса обогащенного из вторичных водных биоресурсов с применением биотехнологических приемов показана на рисунке 22.

Технологический процесс приготовления соуса обогащенного из вторичных водных биоресурсов: свежее растительное сырье (морковь, лук, сельдерей) сортируют, моют, обрабатывают и промывают; рыбные и панцирсодержащие вторичные ресурсы (кости рыбные, чешуя рыбная, карапакс и панцирь шейки раков) промывают, просушивают, измельчают. Подготовленные рыбные кости и чешую, панцирсодержащее сырье запекают в духовом шкафу при температуре 200–220 °С в течение 30–40 мин, охлаждают и измельчают. Затем в смесь добавляют воду и нагревают до температуры 90–95 °С в течение 15–30 мин при перемешивании (5 об/мин) в пищеварочном котле, снимают с поверхности жир, затем охлаждают до температуры 40–45 °С, далее проводят ферментализацию в течение 2,5–3 ч при температуре 40–45 °С и перемешивании 5 об/мин добавляя в смесь фермент Алкалоза 2,4L FG в количестве 2,5 г на 3–3,5 кг смеси, затем нагревают до температуры 95–98 °С в течение 1 ч при перемешивании (10 об/мин).

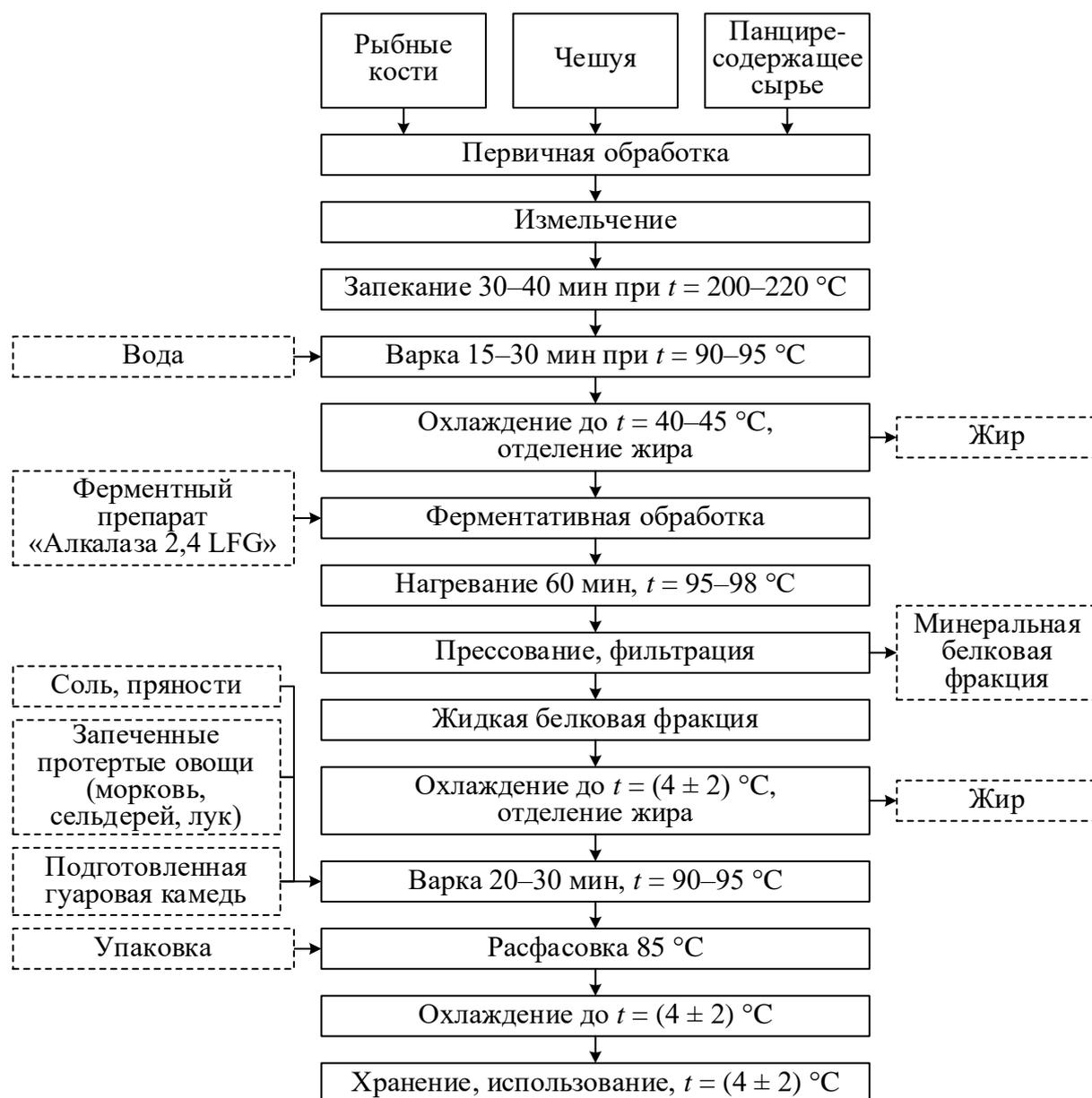


Рисунок 22 – Технологическая схема приготовления соуса обогащенного из вторичных водных биоресурсов («Fish and Crabs» полуфабрикат)

Далее отделяют жидкую белковую фракцию, процеживают и охлаждают до температуры  $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ , снимают с поверхности жир. Добавляют запеченные и измельченные до пастообразного состояния овощи (морковь, лук, сельдерей), нагревают смесь до температуры  $90\text{--}95^\circ\text{C}$ , варят в течение  $15\text{--}20$  мин, добавляя соль, пряности и предварительно подготовленную суспензию гуаровой камеди в количестве  $10$  г на  $1,1\text{--}1,2$  кг смеси и варят в течение  $5\text{--}10$  мин до загущения, отделяют пряности. Затем продукт расфасовывают в емкости (контейнеры или

гибкую полимерную упаковку), охлаждают и хранят при температуре  $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$  в течение 48 ч.

В представленной работе проведено исследование сохраняемости нового соуса в рамках регламентированного срока годности ( $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$  в течение 48 ч) и изучение возможности увеличения срока хранения продукта до 5 сут. В технологический процесс производства добавлены операции расфасовки продукта при температуре  $60\text{--}85 ^\circ\text{C}$  в контейнеры или гибкую полимерную упаковку, обеспечивающую вакуумирование и герметизацию продукта.

Рассматривая научные основы производства соусов, было отмечено следующее: особое значение в достижении технологических параметров при производстве рыбного соуса имеет белковая фракция из рыбной чешуи. Чешуя рыб, в частности используемая чешуя толстолобика, содержит в своем составе более 50 % белка; в строении белка чешуи толстолобика принимают участие 18 видов основных аминокислот; белковые фракции из чешуи рыб содержат практически полный набор аминокислот, включая незаменимые, сумма которых составляет порядка 17 % всех аминокислот чешуи; среди аминокислот в составе чешуи толстолобика преобладающее значение имеет глицин с содержанием всех аминокислотных остатков в среднем 9,9 %, пролин (12,3 %), оксипролин (8,5 %); отмечается большое количество в чешуе рыб глутаминовой и аспарагиновой аминокислот, являющихся химическими веществами, формирующими вкус продукта [146].

Для формирования высоких вкусоароматических свойств соуса используются панцири ракообразных (раков и креветок), придающие оригинальные органолептические свойства продукту.

Для загущения данного соуса в горячем состоянии использовался модифицированный крахмал амилацетат АМ-1, являющийся ацетилованным картофельным крахмалом. Крахмал амилацетат АМ-1 относится к крахмалам горячего набухания и используется в качестве стабилизатора, структурообразователя и загустителя систем для соусов, кетчупов, майонезов. Начало клейстеризации у амилацетата АМ-1 составляет  $58\text{--}60 ^\circ\text{C}$ . Клейстеры данного крахмала после варки и

охлаждения не расслаиваются и имеют вязкую консистенцию. Гуаровая камедь имеет определенные положительные технологические характеристики и также может использоваться для загущения соуса, режимы аналогичные, как и для загустителя крахмала.

Для осуществления гидролитических процессов вторичного рыбного и нерыбного белкового сырья используются термические методы обработки. Термическое воздействие способствует гидролизу белковых веществ в технологическом процессе. Повышению уровня биотрансформации сырья и накоплению целевых продуктов может способствовать совместное действие на процессы гидролиза белков предварительного измельчения сырья с последующим термолизом. Превалирующая часть протеинового гидролизата включает в себя низкомолекулярные фракции, что в конечном итоге приводит к формированию рациональных структурно-вязкостных показателей готового соусного продукта [77; 79; 80].

В рамках биотехнологического способа переработки вторичных отходов использовался ферментативный гидролиз посредством протеолитических ферментов, позволяющий осуществить глубокое фракционирование и более полную деструкцию коллагеновых белков. Последующая термическая обработка соуса с перемешиванием в процессе нагрева позволяет повысить выход в раствор белковых веществ и как следствие повышается содержание питательных веществ в соусе.

Разработанный соус может использоваться непосредственно для приготовления горячих и холодных блюд. Также на его основе можно изготавливать производные соусы. В рамках настоящего исследования на основе соуса «Fish and Crabs» (полуфабрикат) разработаны производные соусы – соус сливочный «Fish and Crabs» и соус пряный «Fish and Crabs».

Для разработки рецептов производных соусов анализировались методики приготовления различных видов соусов зарубежной кухни [117].

Рецептура соуса сливочный «Fish and Crabs» представлена в таблице 18.

Таблица 18 – Рецептuru соуса сливочный «Fish and Crabs»

Наименование сырья	Расход сырья и продуктов, г	
	Брутто	Нетто
Масло сливочное	80	80
Сливки 33 %	100	100
Лук-шалот	114	95
Лук репчатый	96	80
Петрушка (корень)	107	80
Вино (белое сухое)	126	126
Соус рыбный «Fish and Crabs» п/ф	600	600
Лимонный сок	2	2
Соль	14	14
Черный перец	0,07	0,07
Перец белый молотый	0,07	0,07
<b>Выход</b>	–	<b>1 000</b>

Технология приготовления соуса сливочный «Fish and Crabs» заключается в следующем: при использовании свежего растительного сырья – операция сортировки, обработки и промывания растительного сырья (лук-шалот, лук репчатый, петрушка корень); растопление в сотейнике сливочного масла (20 г); добавление мелко нарезанного лук-шалота, репчатого лука, корень петрушки и пассерование 1–2 мин при температуре 120 °С; добавление в сотейник белого вина, рыбного соуса «Fish and Crabs» п/ф и приготовление при температуре 70–80 °С в течение 5 мин. Далее необходимо переложить содержимое сотейника в блендер и измельчить до однородной массы; протереть соус через мелкое сито в чистый сотейник; в отдельном сотейнике растопить сливочное масло (60 г), добавить сливки 33 %, нагреть до температуры 80 °С, непрерывно помешивая; в готовый соус вмешать сливочную смесь, добавляя ее небольшими порциями, непрерывно помешивая, довести до температуры 80 °С; далее добавить лимонный сок; добавить соль, перец и перемешать; остудить до температуры 65–70 °С. Технологическая схема приготовления данного соуса показана на рисунке 23.



Рисунок 23 – Технологическая схема приготовления соуса сливочного «Fish and Crabs»

Пищевая ценность соуса сливочного «Fish and Crabs» (на порцию продукта в 100 г) составляет: белки – 5,81 г, жиры – 10,15 г, углеводы – 3,91 г, калорийность 134,1 ккал.

Рецептура соуса пряный «Fish and Crabs» представлена в таблице 19.

Таблица 19 – Рецепт соуса пряный «Fish and Crabs»

Наименование сырья	Расход сырья и продуктов, г	
	брутто	нетто
Масло сливочное	80	80
Лук-шалот	114	95
Шампиньоны белые (свежие)	166	126
Креветки (очищенные, варено-мороженые)	168	160
Соус рыбный «Fish and Crabs», п/ф	600	600
Букет гарни:	–	–
Петрушка	14	14

Продолжение таблицы 19

Наименование сырья	Расход сырья и продуктов, г	
	брутто	нетто
Тимьян	6	6
Лавровый лист	5	5
Эстрагон	12	12
Выход букета гарни	–	37
Сливки (33 %)	100	100
Перец черный молотый	0,07	0,07
Соль	14	14
Кайенский перец (острый)	0,07	0,07
<b>Выход</b>	–	<b>1 000</b>

Технология приготовления соуса пряного «Fish and Crabs» заключается в следующем: при использовании свежего растительного сырья – операция сортировки, обработки и промывания растительного сырья (лук-шалот, шампиньоны белые); растопить в сотейнике сливочное масло (40 г); добавить мелко нарезанный лук-шалот, грибы и пассеровать 1–2 мин при температуре 120 °С; добавить в сотейник подготовленные креветки и готовить в течение 2–3 мин при температуре 120 °С, постоянно помешивать; далее добавить полуфабриката соус «Fish and Crabs» и довести массу до кипения; добавить в массу букет гарни, кайенский перец, соль и продолжить готовить 5–10 мин при температуре 80–90 °С; влить в соус сливки и довести его до кипения; готовить при температуре 80–90 °С в течение 5 мин; извлечь букет гарни, переложить содержимое сотейника в блендер и измельчить до однородной массы; протереть соус через мелкое сито в чистый сотейник; поставить сотейник на огонь и довести соус до кипения, добавить соль, перец и перемешать; снять сотейник с огня и добавить оставшееся сливочное масло, добавляя его небольшими порциями; перемешивать до тех пор, пока он не станет однородным и блестящим; остудить до температуры 65–70 °С. Технологическая схема приготовления данного соуса показана на рисунке 24.

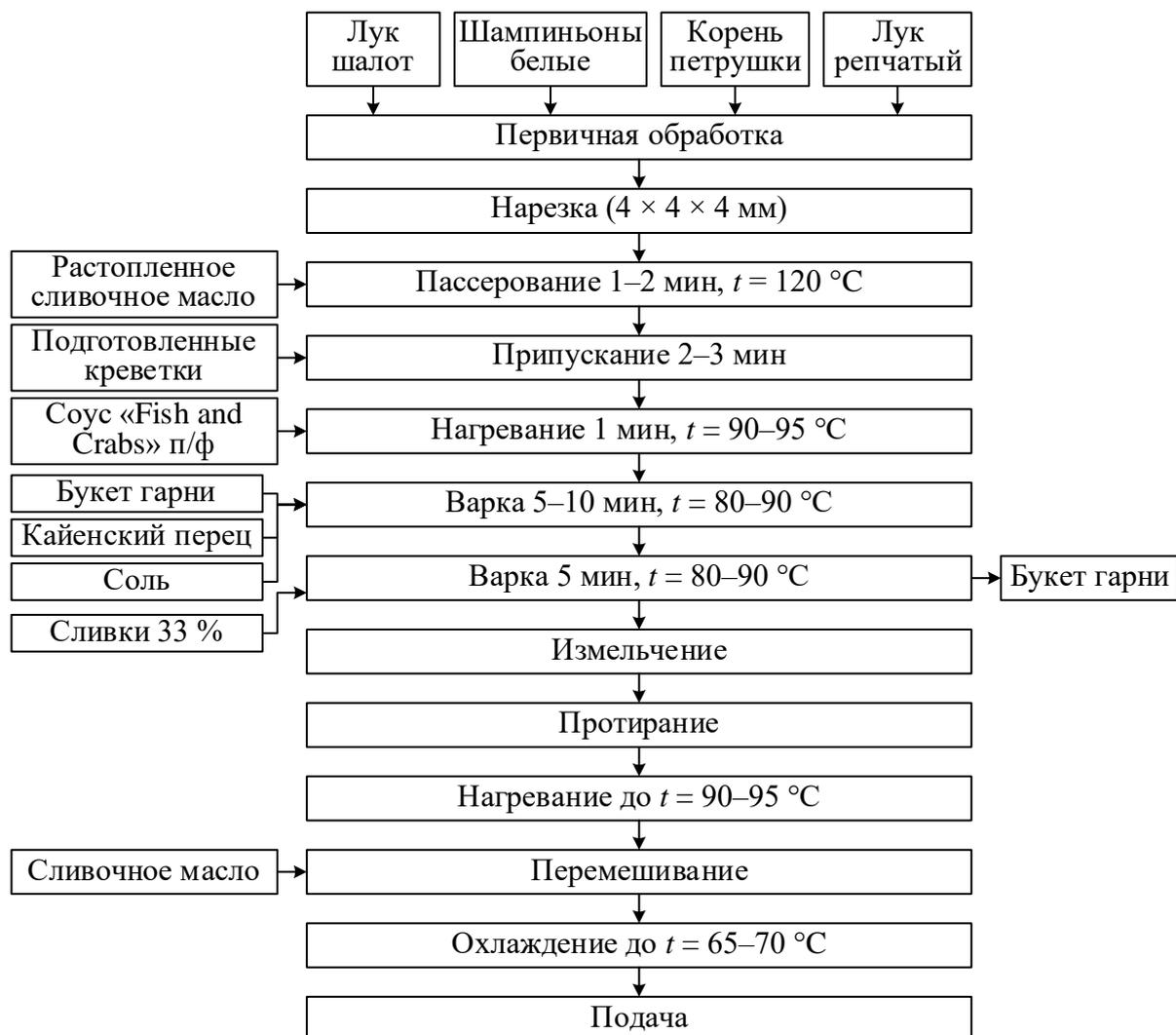


Рисунок 24 – Технологическая схема приготовления соуса пряного «Fish and Crabs»

Пищевая ценность соуса пряного «Fish and Crabs» (на порцию продукта в 100 г) составляет: белки – 8,55 г, жиры – 7,02 г, углеводы – 2,69 г, калорийность – 153 ккал.

Разработанные соусы подаются в соуснице. Согласно СанПиН 2.3.2.1324-03 «Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов» [123] соусы могут храниться в течение 48 ч при температуре  $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

Таким образом, в результате экспериментальных исследований были сформированы новые технологические решения для рыбного соуса на основе вторичного рыбного коллагенсодержащего сырья с добавлением продуктов переработки

панциресодержащего сырья раков. Разработанная технология позволит произвести обогащенный продукт с высоким содержанием белка, а также с высокими органолептическими и реологическими показателями.

На предприятии общественного питания ООО «Посольство Хлебосольства» ресторан «Щука» в 2020–2021 гг. была проведена промышленная апробация и внедрение рецептур и технологии инновационных соусов. Произведены соусы – соус из вторичных водных биоресурсов с высоким содержанием белка, соус концентрат «Fish and Crabs» п/ф и производные на его основе: соус сливочный «Fish and Crabs» и соус пряный «Fish and Crabs».

Производственные испытания проводились в цехах и помещениях предприятия с использованием профессионального технологического оборудования и инвентаря. В качестве сырья использовали вторичные рыбные и нерыбные ресурсы, которые образовались при разделке рыбы и нерыбных гидробионтов. Полученные рыбные соусы хранили в герметичных упаковках из полимерных и комбинированных материалов массой нетто 0,2–1 кг при температуре 2–4 °С. Соусы использовали в производственном процессе для приготовления и подачи горячих и холодных рыбных блюд, продукции из морепродуктов.

Производство нового ассортимента соусов позволяет рационально использовать вторичные сырьевые ресурсы, упрощает технологический процесс производства соусов. Внедрение в производство представленных соусов позволяет изготавливать натуральные соусы из вторичных водных ресурсов предприятия, тем самым способствуя безотходному производству. К тому же разработанные натуральные соусы способствуют снижению удельной доли использования в производстве сухих концентратов импортного производства. Также производство нового ассортимента соусов позволит расширить ассортимент рыбных блюд и продукции из морепродуктов в меню предприятия ООО «Посольство Хлебосольства» ресторан «Щука».

Акты промышленной апробации новых технологических решений представлены в приложении А.

На новые соусы в соответствии с требованиями ГОСТ 31987-2012 [30] были оформлены и утверждены комплекты технологической документации (приложения Б, В, Г).

### **3.7 Товароведная оценка соусов на основе вторичных водных биоресурсов**

Согласно комплексу органолептических, физико-химических показателей качества и показателей безопасности была проведена товароведная оценка разработанного ассортимента соусов из вторичных водных биоресурсов, определен химический состав и пищевая ценность, проанализирована биологическая ценность разработанной продукции.

Требования к нормируемым идентификационным органолептическим и физико-химическим показателям качества и показателям безопасности соусов установлены в соответствии с нормативно-технической документацией – ТР ТС 021/2011 [101], ГОСТ 31986-2012 [29], ГОСТ 30390-2013 [23], ГОСТ Р 54607.2-2012 [53].

Основные показатели для сенсорной оценки соуса из вторичных водных биоресурсов являлись внешний вид, цвет, запах (аромат), текстура (консистенция), вкус и послевкусие. Перечисленные показатели учитывались на этапе формирования потребительских свойств продукта. Подробная оценка органолептических характеристик разработанного продукта представлена на этапе сенсорной оценки соусов из вторичных водных биоресурсов в п. 3.9 настоящего исследования.

Регламентируемые органолептические характеристики соуса из вторичных водных биоресурсов с учетом требований ГОСТ 31986-2012 [29] представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Описательные характеристики органолептических показателей качества соуса на основе вторичных водных биоресурсов

Показатели качества	Описательная характеристика
Внешний вид: – состояние поверхности – однородность	Однородная густая масса, без отслоения жидкости, без комков заварившегося крахмала, без пленок и выступившего жира на поверхности. Комочки и посторонние включения отсутствуют
Цвет	Яркий, однородный по всей массе, от светло-желтого до оранжевого (янтарный), с оттенками вкраплений морепродуктов и (или) рыбных и (или) овощных компонентов
Запах (аромат)	Интенсивный, приятный, гармоничный, с нотами термически обработанного рыбного сырья, морепродуктов, овощей и пряностей, без посторонних тонов, свойственный рецептурным компонентам
Текстура (консистенция)	Однородная, густая, вязкая
Вкус и послевкусие	Насыщенный, гармоничный, со сложным продолжительным приятным послевкусием рыбного характера и вносимых морепродуктов, овощей и пряностей. В меру соленый, без посторонних привкусов

В результате анализа данных таблицы 20 было установлено, что полученный продукт представляет собой соус, по внешнему виду являющийся однородной густой массой, янтарного цвета, с насыщенным и интенсивным пряным вкусом и ароматом морепродуктов, что свидетельствуют о высоких органолептических показателях качества разработанного продукта.

Оригинальные сенсорные характеристики разработанной соусной продукции могут быть обусловлены химическим составом исходного сырья рыбных и нерыбных гидробионтов.

Установлено, что вторичное рыбное сырье (чешуя толстолобика) имеет в своем составе высокое содержание глутаминовой и аспарагиновой кислот, которые являются предшественниками образования вкусовых веществ. Это приводит к формированию насыщенного натурального вкуса и запаха соуса из вторичных водных биоресурсов. Также обогащает вкус соусов добавление предварительно обработанного панциресодержащего сырья раков.

Для нового соусного продукта наряду с идентификацией органолептических показателей качества определяли пищевую ценность продукта, являющуюся од-

ним из основных функциональных критериев качества продукции общественного питания.

Для разработанных соусов определяли химический состав и энергетическую ценность продукта. Химический состав включал количественное содержание и качественный состав белков, жиров, углеводов. В дальнейшем сведения о химическом составе и энергетической ценности соуса вошли в состав технической документации на новую продукцию.

Количественное содержание основных пищевых веществ соуса из вторичных водных биоресурсов определяли регламентированными методами физико-химического анализа, определенными в п. 2.2 настоящего исследования. Химический состав контрольного образца соуса определяли с учетом справочных табличных данных химического состава сырья [136].

В результате испытаний химического состава соусов из вторичных водных биоресурсов были установлены следующие показатели (таблица 21). Объект 1 (контрольный образец) – соус по традиционной рецептуре (рецептура соуса белого основного на рыбном бульоне № 787) [125]; объект 2 – соус из вторичных водных биоресурсов с высоким содержанием белка (патент № 2711812); объект 3 – соус из вторичных водных биоресурсов обогащенный, полученный по усовершенствованной технологии с применением биотехнологических приемов.

Таблица 21 – Сравнительный химический состав соусов

Объекты исследований	Массовая доля (на 100 г готовой продукции), %				
	влаги	зола	белка	жира	углеводов
Объект 1 – соус белый основной на рыбном бульоне № 787 (традиционная рецептура)	84,70 ± 2,15	1,11 ± 0,05	2,70 ± 0,08	3,50 ± 0,07	10,40 ± 0,23
Объект 2 – соус из вторичных водных биоресурсов с высоким содержанием белка (п/ф) (патент № 2711812)	84,00 ± 1,93	1,10 ± 0,04	3,80 ± 0,12	1,80 ± 0,04	9,30 ± 0,11
Объект 3 – соус из вторичных водных биоресурсов обогащенный («Fish and Crabs» п/ф)	81,17 ± 2,02	1,14 ± 0,04	8,50 ± 0,15	0,29 ± 0,05	8,90 ± 0,27

Сравнительное исследование химического состава соуса (объект 2) по сравнению с соусом белым на рыбном бульоне по традиционной рецептуре, показало повышенное содержание белка в среднем на 41 %, пониженное содержание жира в 2 раза и углеводов на 11 %. Пониженное содержание жира будет способствовать более высокой сохраняемости продукта.

В разработанном обогащенном соусе («Fish and Crabs» п/ф) (объект 3) отмечается высокое содержание белка 8,5 % и низкое содержание жира – 0,29 %. Установлено превышение белка в 2,2 раза по сравнению с соусом (объект 2) и пониженное содержание жира в среднем в 6 раз. Содержание минеральных веществ и углеводов отличается незначительно (отклонение не превышает 5 %). Энергетическая ценность разработанного рыбного соуса составила – 72,21 ккал на 100 г готовой продукции или 302,13 кДж.

Анализируя полученные данные установлено (таблица 22), что содержащийся в соусах белок обеспечивает 15,2 ккал/100 г и 34 ккал/100 г соответственно, что составляет в общей энергетической ценности 22,2 % и 47,1 % соответственно от калорийности соуса. Обогащенный соус по усовершенствованной технологии (объект 3) за счет повышенного содержания белка позволяет обеспечить больший процент энергетической ценности белка (47,1 % против 22,2 % для объекта 2).

Таблица 22 – Сравнительная характеристика энергетической ценности разработанных соусов

Наименование	Энергетическая ценность, ккал/100 г	Энергетическая ценность белка, ккал/100 г	% энергетической ценности белка	Норма по ГОСТ Р 55577-2013
Соус из вторичных водных биоресурсов с высоким содержанием белка (патент № 2711812)	68,6	15,2	22,2	Не менее 20 %
Соус из вторичных водных биоресурсов обогащенный («Fish and Crabs» п/ф)	72,2	34,0	47,1	

Согласно нормативной информации о классификации пищевой продукции, представленной в ТР ТС 021/2011 [101] и ТР ТС 022/2011 [113], установлено, что «если белок обеспечивает не менее 20 % энергетической ценности (калорийности) пищевой продукции, то такие продукты относятся к продуктам с высоким содержанием белка».

Следовательно, разработанные рыбные соусы относятся к пищевой продукции с высоким содержанием белка. Данную информацию об отличительных признаках пищевой продукции можно использовать при маркировке рыбного соуса нового ассортимента.

Также следует отметить, что разработанные соусы на основе вторичных биоресурсов (объекты 2 и 3) содержат жира (1,8 г и 0,29 г на 100 г продукта), при этом фактические значения не превышают 3 г на 100 г продукта. Следовательно, согласно нормативным требованиям ТР ТС 021/2011 и ГОСТ Р 55577-2013, разработанные соусы можно отнести к продукции с низким содержанием жира.

Таким образом, при употреблении 100 г обогащенного рыбного соуса удовлетворяется суточная потребность белка соответственно на 11,3 %; углеводов – на 2,4 %; энергетическая потребность – на 2,7 %.

Учитывая, что соус является не основным блюдом, а входит в состав блюд, такое содержание пищевых веществ позволит обогатить пищевую ценность продукции и повысить показатели биологической ценности рациона питания. Изготовление производных соусов на основе разработанного полуфабриката с добавлением различных ингредиентов также увеличит пищевую ценность продукции.

Таким образом, соус из вторичных водных биоресурсов обогащенный («Fish and Crabs» п/ф) относится к продуктам с высоким содержанием белка и низким содержанием жира. Употребление 100 г новой соусной продукции в день позволит удовлетворить потребность человека в белке в среднем на 11 %. Использование в технологии соусов только натуральных сырьевых ингредиентов позволяет отнести их к категории продукции здорового питания.

Далее исследовали аминокислотный состав соуса из вторичных водных биоресурсов обогащенный («Fish and Crabs» п/ф), полученного с применением биотехно-

логических приемов (объект 3). Результаты исследований представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Содержание аминокислот соуса из вторичных водных биоресурсов обогащенный («Fish and Crabs» п/ф)

Наименование аминокислоты	Обозначение	C, нмоль/мл	Массовая доля, %	Содержание, мг в 1 г белка
Аспарагиновая кислота +аспаргин	ASP + ASN	117,57	0,64	75,30
Треонин*	THR	50,69	0,25	29,40
Серин	SER	78,43	0,34	40,00
Глутаминовая кислота и глутамин	Glu + GLN	159,95	0,96	113,00
Глицин	Gly	694,80	2,13	250,60
Аланин	AlA	252,14	0,92	108,20
Цистеин*	CYS	5,68	0,06	7,10
Валин*	VAL	42,71	0,20	23,50
Метионин*	MET	8,12	0,05	5,90
Изолейцин*	ILEU	23,18	0,12	14,10
Лейцин*	LEU	46,29	0,25	29,40
Тирозин*	TYR	7,86	0,06	7,06
Фенилаланин*	PHE	29,30	0,20	23,50
Гистидин	HIS	11,86	0,07	8,20
Лизин*	LYS	52,48	0,31	36,50
Аргинин	ARG	102,42	0,73	85,90
Пролин	PRO	241,61	1,13	132,90
Триптофан*	TRP	194,11	0,06	7,10
Примечание – * Незаменимые аминокислоты.				

Таким образом, в обогащенном соусе («Fish and Crabs» п/ф) идентифицировано 18 аминокислот, среди которых удельный вес незаменимых аминокислот составляет 18,4 %, а заменимых аминокислот – 81,6 %.

В таблице 23 представлены значения следующих превалирующих аминокислот: глицин – 2,13 %, пролин – 1,13 %, глутаминовая кислота – 0,96 %, аланин – 0,92 %, аргинин – 0,73 %, аспарагиновая кислота – 0,64 %. Данные аминокис-

лотного состава соуса из вторичных водных биоресурсов также свидетельствуют о преобладании указанных аминокислот, что подтверждает рациональность выбранных режимов переработки сырья и приготовления соусной продукции. Следует отметить высокое содержание глутаминовой и аспарагиновой кислоты, которые формируют вкусовые качества соуса.

Белковая фракция разработанного соуса является источником многих ценных незаменимых и заменимых аминокислот, играющих важную роль для организма человека в рамках различных ферментативных и регуляторных процессов.

Далее оценивали биологическую ценность разработанного в обогащенном соусе («Fish and Crabs» п/ф) расчетным способом по регламентированным методикам. Показатели биологической ценности с указанием аминокислотного сора, коэффициента различия аминокислотного сора, лимитирующих биологическую ценность аминокислот, представлены в таблице 24.

Таблица 24 – Показатели биологической ценности обогащенного соуса п/ф («Fish and Crabs» п/ф),

Аминокислота	Содержание, мг/г белка		АКС, %	КРАС, %	Лимитирующие аминокислоты	
	эталонный	исследуемый			первая	вторая
Изолейцин	40	14,1	35,3	17,6	35,3 % изолейцин	37,1 % метионин+ цистеин
Лейцин	70	29,4	42,0			
Лизин	55	36,5	66,4			
Метионин + цистеин	35	13,0	37,1			
Фенилаланин + тирозин	60	30,6	50,9			
Треонин	40	29,4	73,5			
Триптофан	10	7,1	71,0			
Валин	50	23,5	47,0			

Согласно данным таблицы 24 аминокислота изолейцин является первой лимитирующей аминокислотой. Вторая группа лимитирующих аминокислот являются метионин + цистеин. Основная масса незаменимых аминокислот в данной продукции приходится на треонин (73,5 %), триптофан (71 %), лизин (66,4 %), фенилаланин + тирозин (50,9 %). Биологическая ценность рыбного обогащенного соуса п/ф составляет 82,4 %, среднее значение аминокислотного сора – 53 %.

Коэффициент утилизации ( $K_i$ ) и коэффициент рациональности аминокислотного состава ( $R_c$ ) разработанного рыбного соуса представлены в таблице 25.

Таблица 25 – Коэффициенты биологической ценности обогащенного соуса п/ф («Fish and Crabs» п/ф)

Аминокислота	$K_i$	$R_c$
Изолейцин	1,00	2,84
Лейцин	0,84	2,00
Лизин	0,53	0,80
Метионин + цистеин	0,95	2,56
Фенилаланин + тирозин	0,69	1,35
Треонин	0,48	0,65
Триптофан	0,50	0,70
Валин	0,75	1,60

Коэффициент утилизации составил 0,72, следовательно, в белке исследуемого соуса сумма по массе незаменимых аминокислот ниже, чем в эталонном белке, на 28 %. Оценка соотношения аминокислот по сравнению с эталоном ФАО показывает, что в организме человека аминокислоты данной продукции способны утилизироваться в среднем на 72 %. Установлено, что незаменимые аминокислоты сбалансированы по отношению к физиологически необходимой норме (среднее значение коэффициента рациональности аминокислотного состава – 1,56).

Далее исследовали минеральный состав разработанного соуса п/ф. Результаты представлены в таблице 26. Разработанный соус удовлетворяет суточную потребность в макроэлементах Са и Р на 6 % и 7,5 % соответственно, натрия – на 26,4 %. Содержание калия и магния удовлетворяет суточную потребность на уровне 3 %. Содержание микроэлементов (Fe, Cu, Mn) в 100 г соуса на основе вторичных водных биоресурсов удовлетворяет суточную потребность не более чем 5 %. Содержание йода незначительно (0,1 %). Отмечается содержание селена 0,007 мг/100 г, или 10 % от суточной нормы потребления. Селен – эссенциальный элемент антиоксидантной системы защиты организма человека, обладает иммуномодулирующим действием и др. Источником селена являются водные биоресурсы.

Таблица 26 – Минеральный состав обогащенного соуса п/ф («Fish and Crabs» п/ф)

Минеральный элемент	Результат измерения, мкг/г	Действительные значения, мг/100 г	Суточные нормы, мг/сут	Уровень удовлетворения суточной потребности (100 г соуса), %
Кальций (Ca)	603,00 ± 60,00	60,3	1 000	6,0
Калий (K)	1 005,00 ± 100,00	100,5	3 500	2,9
Магний (Mg)	147,00 ± 15,00	14,7	420	3,5
Натрий (Na)	3 435,00 ± 344,00	343,5	1 300	26,4
Фосфор (P)	520,00 ± 52,00	52,0	700	7,5
Железо (Fe)	5,82 ± 0,58	0,58	18	3,2
Медь (Cu)	0,53 ± 0,06	0,053	1	5,3
Йод (I)	0,760 ± 0,092	0,08	150	0,1
Марганец (Mn)	0,290 ± 0,034	0,03	2	1,5
Селен (Se)	0,07 ± 0,01	0,007	0,07	10,0

Элементный состав минеральной фракции разработанного соуса может быть обусловлен минеральным составом исходного сырья – костей и чешуи рыб, а также панциресодержащим сырьем раков. В костях содержится большое количество фосфора – 2 740,00 мг/100 г, калия – 183,00 мг/100 г, кальция – 46,00 мг/100 г, магния – 60 мг/100 г, натрия – 46,00 мг/100 г, остальной элементарный состав представлен K, Mg, F, Fe, Cu и другими элементами. Каркас чешуи включает значительное количество установленных макроэлементов, соединенных химическими связями друг с другом и белками. Так, известно, что элементарный состав минеральной части чешуи представлен ионами Ca (4–4,5 %) и P (2–2,5 %) и в меньшей мере Mg, Na, Cl, F [143]. Содержание минеральных веществ в карапаксе 12,9 % в панцире шейки – 13,8 %. Минеральный состав панциресодержащего сырья также представлен макро- и микроэлементами: Ca, Si, P, S, K, Sr, Ti, Fe, Mn, Cu, Br, Zn, As и др. [73].

Идентифицированные микроэлементы (Cu, Fe, I, Mn, Se) в составе рыбного соуса являются важнейшими биогенными элементами и выполняют целый ряд

функций в организме, связанных с обменными, регуляторными, ферментативными и пластическими процессами.

Показатели химического состава производных обогащенного соуса п/ф «Fish and Crabs» – соусов сливочный «Fish and Crabs» и пряный «Fish and Crabs» представлены в таблице 27.

Таблица 27 – Химический состав разработанных производных соусов на основе обогащенного соуса (полуфабриката) из вторичных водных биоресурсов

Объект исследований	Массовая доля (на 100 г готовой продукции), %				
	влаги	зола	белка	жира	углеводов
Соус сливочный «Fish and Crabs»	78,96 ± 2,51	1,17 ± 0,05	5,81 ± 0,27	10,15 ± 0,50	3,91 ± 0,19
Соус пряный «Fish and Crabs»	80,59 ± 2,73	1,15 ± 0,05	8,55 ± 0,29	7,02 ± 0,33	2,69 ± 0,11

Отмечается повышенное содержание жира в производные соусы, обусловленное внесением сливок в рецептуры соусов. Повышенное содержание белка (7,30 %) в соусе пряный «Fish and Crabs» обусловлено включением в рецептуру очищенных креветок.

Показатели аминокислотного состава и биологической ценности производных обогащенного соуса п/ф «Fish and Crabs» – соусов сливочный «Fish and Crabs» и пряный «Fish and Crabs» также были исследованы. Результаты расчета показателей аминокислотного состава, отражающие качество пищевого белка исследуемой продукции, представлены таблице 28.

В результате расчетов показателей биологической ценности белковых компонентов сливочного и пряного соусов «Fish and Crabs» установлено, что сочетание аминокислот метионин + цистеин является первой лимитирующей аминокислотой для пряного и сливочного соусов, так как аминокислотный скор имеет наименьшее значение (48,3 % для сливочного, 70,9 % для пряного).

Таблица 28 – Показатели аминокислотной сбалансированности белков соусов (производных) из вторичных водных биоресурсов

Аминокислота	Содержание, мг/г белка		АКС, %	КРАС, %	Лимитирующие аминокислоты, %		$K_i$	$R_c$
	эталонный	исследуемый			первая	вторая		
Соус сливочный «Fish and Crabs»								
Изолейцин	40	23,6	59,0	32,6	48,3 Метионин + цистеин	56,0 Валин	0,82	1,39
Лейцин	70	40,6	58,0				0,83	1,43
Лизин	55	41,5	75,5				0,64	0,85
Метионин + цистеин	35	16,9	48,3				1,00	2,07
Фенилаланин + тирозин	60	45,9	76,5				0,63	0,82
Треонин	40	59,4	148,5				0,33	0,22
Триптофан	10	12,5	125,0				0,39	0,31
Валин	50	28,0	56,0				0,86	1,54
Соус пряный «Fish and Crabs»								
Изолейцин	40	30,5	76,3	36,9	70,9 Метионин + цистеин	76,3 Изолейцин	0,93	1,22
Лейцин	70	54,1	77,3				0,92	1,20
Лизин	55	58,8	106,9				0,66	0,62
Метионин + цистеин	35	24,8	70,9				1,00	1,41
Фенилаланин + тирозин	60	60,1	100,0				0,71	0,71
Треонин	40	40,6	101,5				0,70	0,69
Триптофан	10	20,5	205,0				0,35	0,17
Валин	50	62,4	124,8				0,57	0,46

Биологическую ценность и степень усвоения белков соусов определяет значение показателя КРАС, которое находится на уровне 32,6 % для сливочного, 36,9 % – для пряного. Следовательно, биологическая ценность соуса сливочного составляет 67,4 %, пряного – 63,1 %.

В качестве лимитирующей аминокислоты для соуса сливочного также выступает валин (56 %) (вторая лимитирующая аминокислота), а для пряного – изолейцин (76,3 %). Основная масса незаменимых аминокислот в соусной продукции приходится на треонин, триптофан, лизин, фенилаланин + тирозин, лизин. Рассматривая коэффициент утилизации  $K_i$ , следует отметить, что среднее его значение для соуса сливочного составляет 0,69, для пряного – 0,73. Индекс коэффициента утилизации меньше 1,0, следовательно, в белке исследуемых соусов сумма по массе незаменимых аминокислот ниже, чем в эталонном белке, на 31 % и на 27 % соответственно. Оценка соотношения аминокислот по сравнению с эталоном

ФАО показывает, что в организме человека аминокислоты соусной рыбной сливочной продукции способны утилизироваться примерно на 69 %; соусной рыбной пряной продукции – на 73 %. Среднее значение коэффициента рациональности аминокислотного состава  $R_c$  составляет 1,08 для соуса сливочного, это свидетельствует о том, что незаменимые аминокислоты являются сбалансированными по отношению к физиологически необходимой норме (эталону).

Таким образом, в результате товароведной оценки разработанных соусных продуктов было установлено, что соус имеет высокие органолептические показатели качества, выраженные в виде оригинальных вкусоароматических и реологических характеристик, характерных как для горячего, так и для холодного термического состояния соуса. Рациональные сенсорные характеристики разработанного соуса позволят улучшить качество горячих и холодных блюд из нерыбных гидробионтов и рыбы, дополнить вкус готовой продукции. Установлено высокое содержание белка в разработанных рыбных соусах, объект 2 и объект 3 (3,8 % и 8,5 % соответственно), низкое содержание жира (1,8 % и 0,29 % соответственно). Разработанный обогащенный рыбный соус п/ф «Fish and Crabs» удовлетворяет суточную потребность в белках (100 г) в среднем на 11 %, макроэлементами Са и Р – на 6 % и 5 % соответственно. Энергетическая ценность разработанной соусной продукции (объект 2 и объект 3) составляет 68,6 и 72,2 ккал, процент энергетической ценности белка – 22,2 % и 47,1 %. Данные соусы относятся к пищевой продукции с высоким содержанием белка и низким содержанием жира.

Следовательно, разработанная соусная продукция повышает пищевую ценность блюд, позволит создавать продукцию здорового питания. Разработанные рыбные соусы могут использоваться самостоятельно или быть основой для приготовления производных соусов, что позволит расширить ассортимент современной и оригинальной соусной продукции. Разработанные соусы рекомендуются для включения в состав рыбных отварных и запеченных блюд и блюд из морепродуктов, также разработанные производные будут дополнять различные виды паст (например, «Паста с креветками в сливочном соусе») в качестве основной заправки, салатам, холодным и горячим закускам из морепродуктов [125].

### 3.8 Исследование безопасности разработанной продукции

Самым важным аспектом в оценке пищевой продукции, разрабатываемой впервые, является проведение исследований в отношении ее безопасности, направленных на оценку состояния продукции, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с вредным воздействием на человека. Согласно ТР ТС 021/2011 [101] требования безопасности включают оценку санитарно-эпидемиологических и гигиенических показателей. Соус, являющийся пищевой продукцией, изготовленной из рыбных и нерыбных отходов производства, должен также соответствовать требованиям ТР ТС 040/2016 [100].

Учитывая, что рецептуры и технология нового соуса предусматривают использование нетрадиционных пищевых ингредиентов – чешуи толстолобика и панцирей ракообразных, применение определенных технологических подходов, целесообразным является исследование микробиологических и санитарно-гигиенических показателей безопасности в отношении обогащенного соуса («Fish and Crabs» п/ф).

При установлении безопасности соуса выбор определяющих микробиологических и санитарно-гигиенических показателей проводили в соответствии с требованиями Технических регламентов ТР ТС 021/2011, ТР ТС 040/2016, СанПиН 2.3.2.1078-01. Безопасность соуса как пищевого продукта в микробиологическом отношении определяется его соответствием указанным гигиеническим нормативам.

Для проведения исследований по безопасности были подготовлены опытные партии рыбного соуса нового ассортимента. С учетом требований нормативной документации ГОСТ Р 54607.9-2016, ГОСТ 31904-2012, ГОСТ 26669-85, ГОСТ 31659-2012, ГОСТ 31747-2012, ГОСТ 30726-2001, ГОСТ 31746-2012, ГОСТ 10444.15-94 был произведен отбор проб новой соусной продукции. В течение 8 ч после приготовления соусы были направлены в лабораторию в термоконтейнере. Отбирали образцы рыбного соуса в количестве двух упаковочных единиц по

0,5 кг. Отобранные образцы были размещены в герметичные емкости из полипропилена пищевого назначения, обеспечивающие сохранность качества и безопасности упакованной продукции. Отобранные образцы рыбного соуса не имели посторонних запахов, привкусов, свидетельствующих о порче продукта, инородных включений, что соответствует Единым санитарно-эпидемиологическим требованиям, утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 28.05.2010 г. № 299) [66].

Для подтверждения безопасности соуса в аккредитованной испытательной лаборатории ФГБУ «Государственный центр агрохимической службы «Астраханский» были проведены микробиологические исследования следующих показателей: количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), плесени и дрожжи, бактерии рода *Salmonella*, бактерии группы кишечной палочки (БГКП), бактерии вида *Escherichia coli*, бактерии *Staphylococcus aureus*.

Результаты исследования микробиологических показателей рыбного обогащенного соуса, а также сравнения с регламентированными значениями показателей представлены в таблице 29.

Таблица 29 – Сравнительная характеристика микробиологических показателей безопасности обогащенного соуса («Fish and Crabs» п/ф)

Наименование показателя	Фактическое значение	Нормируемое значение по ТР ТС 021/2011, СанПиН 2.3.2.1078-01	Метод испытания
Патогенные микроорганизмы, в том числе бактерии рода сальмонеллы	Отсутствуют	Не допускаются в 25 г	ГОСТ 31659-2012
Бактерии группы кишечных палочек (колиформные) (БГКП)	Отсутствуют	Не допускаются в 0,1 г	ГОСТ 31747-2012
Бактерии вида <i>Escherichia coli</i>	Отсутствуют	Не допускаются в 1,0 г	ГОСТ 30726-2001
Бактерии <i>Staphylococcus aureus</i>	Отсутствуют	Не допускаются в 1,0 г	ГОСТ 31746-2012
Количество мезофильных аэробных факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), КОЕ/г	$2,4 \cdot 10^2$	Не более $5,0 \cdot 10^3$	ГОСТ 10444.15-94
Плесени и дрожжи, КОЕ/г	17	Не более 100	ГОСТ 10444.12-2013

Исследование микробиологических показателей безопасности соуса показало, что КМАФАнМ в 1 см<sup>3</sup> (г) соуса составляет в среднем  $2,4 \cdot 10^2$  КОЕ, отсутствуют БГКП (колиформы) и патогенные микроорганизмы. Это свидетельствует о микробиологической безопасности разработанного продукта и возможности его использования для приготовления соуса после специальной обработки чешуи рыб и панцирей ракообразных [87]. По микробиологическим показателям безопасности соус нового ассортимента соответствует требованиям ТР ТС 021/2011, ТР ТС 040/2016 и Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому контролю.

В отношении разработанных рыбных соусов также проводили санитарно-гигиенические исследования по определению концентрации химических загрязнителей, результаты которых представлены в таблице 30.

Таблица 30 – Результаты санитарно-гигиенических исследований соуса

Наименование показателя	Фактическое значение	Гигиенический норматив	Метод испытания
Массовая доля мышьяка, мг/кг	$0,03 \pm 0,01$	Не более 1,0	ГОСТ 26930-86
Массовая доля ртути, млн <sup>-1</sup>	$0,009 \pm 0,004$	Не более 0,3	ГОСТ 34427-2018
Массовая доля свинца, мг/кг	$0,27 \pm 0,06$	Не более 1,0	ГОСТ 30178-96
Массовая доля кадмия, мг/кг	$0,07 \pm 0,02$	Не более 0,2	ГОСТ 30178-96
ДДТ, мг/кг	Менее 0,02	Не более 0,4	МУ 2482-81
ДДД, мг/кг	Менее 0,009	Не более 0,4	МУ 2482-81
ДДЭ, мг/кг	Менее 0,007	Не более 0,4	МУ 2482-81
$\alpha$ -ГХЦГ, мг/кг	Менее 0,003	Не более 0,03	МУ 2482-81
$\gamma$ -ГХЦГ, мг/кг	Менее 0,002	Не более 0,03	МУ 2482-81
Полихлорированные бифенилы, мг/кг	Менее 0,01	Не более 2,0	МУК 4.1.1023-01
N-нитрозамины, мкг/кг	Менее 1	Не более 0,003	МУК 4.4.1.011-93

В результате сравнительного исследования санитарно-гигиенических показателей (таблица 30) установлено, что содержание токсичных элементов и пестицидов не превышает предельно допустимого уровня, установленного требованиями

ми нормативно-технической документации ТР ТС 021/2011, ТР ТС 040/2016, СанПиН 2.3.2.1078-01.

Таким образом, при исследовании микробиологических и санитарно-гигиенических показателей безопасности соуса установлено соответствие требованиям действующей нормативно-технической документации, следовательно, рыбный соус, приготовленный по новой технологии с использованием нетрадиционного вторичного сырья, является безопасным и может использоваться на предприятиях общественного питания с учетом специфики органолептических и функционально-технологических свойств.

### **3.9 Сенсорная методика и оценка качества разработанной соусной продукции**

При разработке новых рецептов соусов используют разные ингредиенты и технологии, чтобы получить высокое качество продукции. Рыбные соусы отличаются многогранными сенсорными характеристиками, в связи с чем необходимо разработать всесторонние описательные характеристики органолептических показателей качества, сенсорные профили, балльную оценочную шкалу, регламентировать снижение баллов в рамках оценивания продукта с учетом выявленных несоответствий, определить коэффициенты значимости показателей, провести квалитетрическую оценку качества соусов по разработанным шкалам.

Процесс сенсорного анализа соуса из вторичных водных биоресурсов с высоким содержанием белка или соуса обогащенного из вторичных водных биоресурсов был регламентирован с учетом нормативно-технической документации, определенной в методах настоящего диссертационного исследования.

В качестве объекта исследования выступали соусы из вторичных водных биоресурсов, приготовленные по разработанным технологиям.

Наиболее значимые идентификационные сенсорные признаки разработанного соуса были количественно отражены на графических профилограммах дегустационного анализа при помощи дескрипторно-профильного метода (таблица 31).

Таблица 31 – Сенсорные дескрипторы разработанного соуса

Органолептические показатели качества	Дескрипторы
Вкус и послевкусие	Соленость
	Привкус морепродуктов
	Пряное послевкусие
	Гармоничность флейвора
Запах (аромат)	Аромат рыбный
	Аромат пряный
	Аромат пассерованных овощей
Текстура (консистенция)	Вязкость
	Плотность
Внешний вид	Однородность
Цвет	Желто-оранжевый цвет

Этапы процесса создания вкусоароматического профиля соуса из вторичных водных биоресурсов с высоким содержанием белка или соуса обогащенного из вторичных водных биоресурсов аналогичны, как и для модельных соусов с камеди, представленные в п. 3.4 настоящей диссертационной работы. Панель дескрипторов сформирована в ходе потребительских дегустаций и интервьюирования респондентов относительно органолептических характеристик соусов.

Для установления градации качества соуса из вторичных водных биоресурсов с высоким содержанием белка или соуса обогащенного из вторичных водных биоресурсов использовали балльный метод измерения, предусматривающий создание балльной шкалы, отражающей уровень органолептических характеристик и позволяющий провести сенсорную оценку качества по рейтинговым оценкам.

Комплексную оценку качества продукции проводили методом квалиметрии с учетом коэффициентов значимости [75; 141; 145].

Для проведения комплексной квалитетической оценки обогащенного соуса использовали следующую группировку потребительских свойств и показателей качества: А – свойства, характеризующие безопасность продукта, т. е. возможность его пищевого использования по санитарно-гигиеническим и ветеринарно-санитарным нормам; В (b) – свойства, характеризующие вкусоароматические показатели продукции; С (c) – свойства, определяющие реологическое и текстурное восприятие продукта.

Показатели безопасности определяли по стандартным методикам в порядке первого приоритета. Группы потребительских свойств и показателей качества В и С оценивали по предварительно выбранной номенклатуре сенсорных показателей качества. Для перевода характеристик продукции в числовые значения применяли балльную шкалу с регламентацией снижения балльной оценки показателей качества продукции за выявленные несоответствия. При проведении комплексной квалитетической оценки качества рассчитывали относительные средневзвешенные значения единичных показателей с учетом коэффициентов значимости.

Регламентированные характеристики органолептических показателей качества соуса из вторичных водных биоресурсов, соответствующие пяти баллам, представлены в таблице 32.

Таблица 32 – Регламентируемые органолептические показатели соуса из вторичных водных биоресурсов

Органолептический показатель	Характеристика
Внешний вид	Однородная густая масса, без отслоения жидкости, без комков заварившегося крахмала, без пленок и выступившего жира на поверхности. Комочки и посторонние включения отсутствуют
Цвет	Яркий, однородный по всей массе, от светло-желтого до оранжевого, с оттенками вкраплений морепродуктов и (или) рыбных и (или) овощных компонентов
Вкус и послевкусие	Насыщенный, гармоничный, со сложным продолжительным приятным послевкусием рыбного характера и вносимых морепродуктов, овощей и пряностей. В меру соленый, без посторонних привкусов
Запах	Интенсивный, гармоничный, с нотами термически обработанного рыбного сырья, морепродуктов, овощей и пряностей, без посторонних тонов
Консистенция	Однородная, густая, вязкая

В отношении объекта исследований был применен балльный метод по основным показателям качества. Описательная сенсорная характеристика соуса из вторичных водных биоресурсов по пятибалльной шкале представлена в таблице 33. Пятибалльная шкала по оценке соответствия органолептических показателей: 5 – полное соответствие требованиям (отличное качество); 4 – незначительные несоответствия (хорошее качество); 3 – заметные несоответствия (удовлетворительное качество); 2 – явные несоответствия (плохое качество); 1 – выраженные несоответствия (грубые) (очень плохое качество); 0 – не подлежит оценке.

Таблица 33 – Описательная балльная шкала оценки органолептических показателей качества соусов на основе вторичных водных биоресурсов

Показатель качества	Оценка органолептических показателей, балл				
	5 (отличное качество)	4 (хорошее качество)	3 (удовлетворительное качество)	2 (плохое качество)	1 (очень плохое качество)
Внешний вид и цвет	Однородная густая масса, цвет яркий, насыщенный, однородный по всей массе, от светло-желтого до оранжевого с оттенками вкраплений морепродуктов и (или) рыбных и (или) овощных компонентов	Однородная густая масса, имеется незначительное отслоение жидкости, цвет насыщенный, однородный по всей массе	Густая масса, наличие на поверхности пленки и выступивших капель жира, цвет однородный, ненасыщенный	Неоднородная масса, наличие комочков заварившегося крахмала, цвет неоднородный, несвойственный оттенок для применяемых компонентов	Неоднородная масса, наличие посторонних включений, цвет не типичный для применяемых компонентов, внешний вид вызывает отвращение
Вкус и послевкусие	Насыщенный, гармоничный, со сложным продолжительным приятным послевкусием рыбного характера и вносимых морепродуктов, овощей и пряностей. В меру соленый, без посторонних привкусов	Вкус насыщенный, с продолжительным приятным послевкусием рыбного характера и вносимых морепродуктов, овощей и пряностей, без посторонних привкусов	Вкус насыщенный, с рыбным послевкусием, ноты морепродуктов, овощей и пряностей идентифицируются, слегка разлаженный, без посторонних привкусов	Вкус ненасыщенный и (или) разлаженный, рыбное послевкусие короткое и (или) ноты морепродуктов, овощей и пряностей не идентифицируются, имеются посторонние послевкусия и тона слабой интенсивности	Вкус разлаженный, нетипичный, послевкусие неприятное, имеются интенсивные посторонние привкусы; вызывает отвращение

## Продолжение таблицы 33

Показатель качества	Оценка органолептических показателей, балл				
	5 (отличное качество)	4 (хорошее качество)	3 (удовлетворительное качество)	2 (плохое качество)	1 (очень плохое качество)
Запах	Интенсивный, гармоничный, объемный, с нотами термически обработанного рыбного сырья, морепродуктов, овощей и пряностей, без посторонних тонов	Интенсивный, с нотами термически обработанного рыбного сырья, морепродуктов, овощей и пряностей, без посторонних тонов	Средней интенсивности, с нотами овощей, рыбным тоном, слегка разлаженный, с легкой нотой пряностей, без посторонних тонов	Средней интенсивности, разлаженный, трудно идентифицируемый по вносимым ингредиентам (рыбным, овощным, пряным)	Слабой интенсивности, не соответствующий вносимым ингредиентам, разлаженный, имеет посторонние ноты, неприятный, интенсивные посторонние тона
Консистенция	Однородная, в меру густая, вязкая	Однородная, густая, слабая и (или) повышенная вязкость	Недостаточно связанная структура, комковатая и (или) слоистая	Нарушено соотношение плотной и жидкой частей соуса	Неоднородная, вызывает отвращение

За выявленные несоответствия в разработанном соусе проводили регламентированное снижение максимально возможного балла с учетом выраженности порока, варианты снижения оценки приведены в таблицах 34–37.

Качество разработанного соуса из вторичных водных биоресурсов определяли в соответствии со следующей градацией, балл: отличное – 4,1–5,0; хорошее – 4,0–3,1; удовлетворительное – 2,1–3,0; плохое – 2,1–1,0; очень плохое – 1,0 и менее баллов.

Разработанные органолептические характеристики соуса из вторичных водных биоресурсов хорошо совмещаются с методом комплексной квалитетической оценки показателей, позволяют точно определять значения исследуемых показателей. В представленной работе проведено квалитетическое исследование экспериментальных образцов соусов с учетом коэффициентов значимости показателей качества. Общая оценка качества анализируемой продукции рассчитывалась как среднее арифметическое значение оценок всех испытателей, принимавших участие в оценке, с точностью до второго знака после запятой.

Таблица 34 – Оценка внешнего вида и цвета разработанного соуса, балл

Возможные несоответствия	Оценка				Возможные несоответствия	Оценка			
	4	3	2	1		4	3	2	1
Небрежное оформление изделия	4	3	2	1	Интенсивная маслянистость поверхности / наличие пленки на поверхности	4	3	2	1
Наличие комочков заварившегося загустителя	4	3	2	1	Подсыхание поверхности	4	3	2	1
Наличие посторонних включений	4	3	2	1	Расслаивающаяся масса	4	3	2	1
Нетипичная окраска включенных компонентов	4	3	2	1	Тусклый и (или) бледный и (или) интенсивно яркий цвет структурных компонентов	4	3	2	1
Неоднородный по всей массе цвет структурных компонентов	4	3	2	1	Несвойственный оттенок	4	3	2	1
Отделение жидкости в соусной массе	4	3	2	1	Прочие несоответствия	4	3	2	1
Наличие осадка и взвешенных частичек	4	3	2	1	Не подлежит оценке	0			
Соусная масса мутная	4	3	2	1	<i>Наименьшая оценка показателя, балл</i>				1
Наличие следов вспенивания	4	3	2	1	<i>Коэффициент весомотности показателя</i>	0,15			

Таблица 35 – Оценка консистенции разработанного соуса, балл

Возможные несоответствия	Оценка				Возможные несоответствия	Оценка			
	4	3	2	1		4	3	2	1
Очень жидкая, нарушено соотношение плотной и жидкой частей в соусах	4	3	2	1	Недостаточно связанная структура	4	3	2	1
Консистенция слабой и (или) повышенной вязкости	4	3	2	1	Слишком плотная	4	3	2	1
Отслоение жидкости	4	3	2	1	Прочие несоответствия	4	3	2	1
Тестообразная / крупитчатая	4	3	2	1	Не подлежит оценке	0			
Комковатая / слоистая	4	3	2	1	<i>Наименьшая оценка показателя, балл</i>				1
Слишком жирная	4	3	2	1	<i>Коэффициент весомотности показателя</i>	0,3			

Таблица 36 – Оценка запаха разработанного соуса, балл

Возможные несоответствия	Оценка				Возможные несоответствия	Оценка			
	4	3	2	1		4	3	2	1
Невыраженный (слабый) и (или) интенсивно выраженный (чрезмерный) запах пряностей и (или) специй	4	3	2	1	Слабый и (или) интенсивно выраженный запах рыбных компонентов	4	3	2	1
Разлаженный	4	3	2	1	Прочие несоответствия	4	3	2	1
Посторонний запах (кисловатый и др.)	4	3	2	1	Не подлежит оценке	0			
Запах сырой муки	4	3	2	1	<i>Наименьшая оценка показателя, балл</i>				1
Навязчивый и (или) пустой	4	3	2	1	<i>Коэффициент весомости показателя</i>	0,25			

Таблица 37 – Оценка вкуса разработанного соуса, балл

Возможные несоответствия	Оценка				Возможные несоответствия	Оценка			
	4	3	2	1		4	3	2	1
Слабо и (или) интенсивно выраженный вкус овощных и (или) рыбных компонентов и (или) морепродуктов	4	3	2	1	Крахмалистый привкус	4	3	2	1
Неприятное послевкусие	4	3	2	1	Прочие несоответствия	4	3	2	1
Посторонний привкус	4	3	2	1	Не подлежит оценке	0			
Зажиренный, жирный, масляный	4	3	2	1	<i>Наименьшая оценка показателя, балл</i>				1
Разлаженный	4	3	2	1	<i>Коэффициент весомости показателя</i>	0,3			

Для повышения точности конечного результата, сильно различающиеся оценки ( $\pm 2$ ) исключали. Из оставшегося количества оценок повторно рассчитывают среднеарифметическое значение, которое является окончательной балльной оценкой анализируемой пробы.

Сводная характеристика результатов оценки разработанного соуса по группе органолептических свойств и показателей представлена в таблице 38.

Таблица 38 – Сводная характеристика оценки качества рыбного соуса по сенсорным показателям

Показатель ( <i>i</i> )	Относительный показатель качества ( <i>k<sub>i</sub></i> )	Коэффициент значимости ( <i>m<sub>bi</sub></i> )
Внешний вид и цвет	0,93	0,15
Текстура	1,00	0,30
Запах	0,96	0,25
Вкус и послевкусие	1,00	0,30

Таким образом, в результате расчетов было установлено, что относительные показатели качества разработанного соуса имеют высокие значения. Отмечается высокое значение показателя вкус и послевкусие, что может быть обусловлено дополнительным применением биотехнологических приемов переработки сырья и высоким содержанием глутаминовой и аспарагиновой кислот в используемых вторичных рыбных ресурсах (чешуе рыб), являющихся предшественниками образования вкусовых веществ, а также добавлением предварительно обработанных панцирей раков и креветок. Включение этих ингредиентов позволяет дополнить натуральный вкус и обогатить его. Также в разработанном соусе отмечено высокое значение по показателю текстура. Это может быть обусловлено подбором нового загустителя для разработанных соусов. Для сгущения соусов использовался ацелированный картофельный крахмал АМ-1 и гуаровая камедь, отличающиеся положительными технологическими реологическими характеристиками. Также в соус добавлены новые пряные овощи, отработана рецептура по вносимым ингредиентам и совершенствованы технологические процессы приготовления. В разработанном соусе отмечается некоторыми дегустаторами недостаточно яркий цвет, что вызвало снижение относительного показателя качества по внешнему виду и цвету на 7 %. Это может быть обусловлено содержанием природного пигмента в панцире раков – астаксантина относящегося к группе ксантофиллы, содержание которого в раков может зависеть от времени вылова, биологического возраста, среды обитания и др. Также отмечается снижение на 4 % по показателю запах в виду его средней интенсивности. Несмотря на незначительное снижение некото-

рых органолептических показателей отмечается достаточно высокие значения оценок – более 90 %.

По полученным эмпирическим результатам органолептической оценки рассчитан комплексный относительный показатель качества  $K = 0,98$ . Это указывает на высокие сенсорные показатели качества разработанного соуса.

Эталонный сенсорный профиль соуса из вторичных водных биоресурсов, разработанный с использованием дескрипторно-профильного метода дегустационного анализа, представлен на рисунке 25.

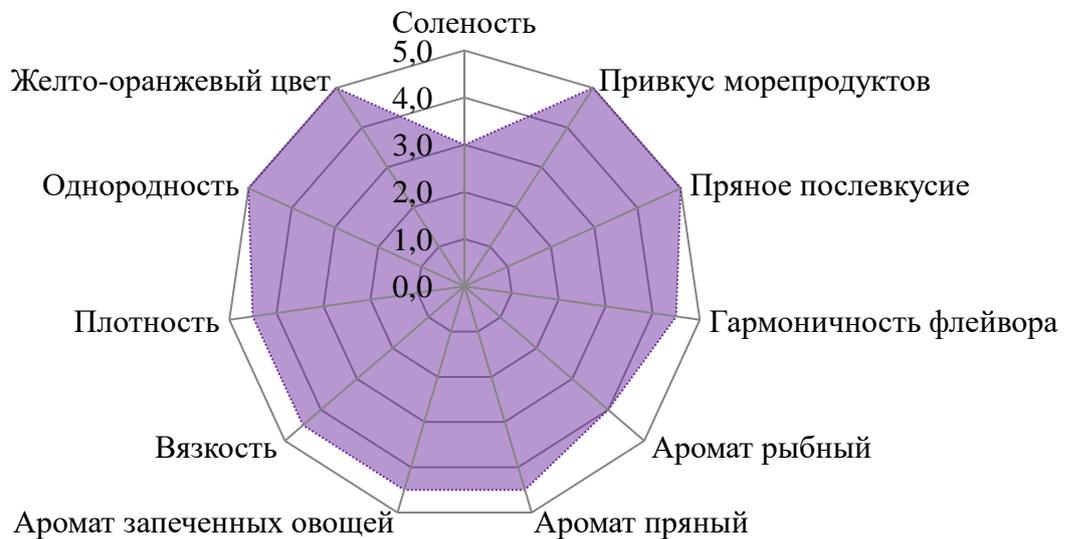


Рисунок 25 – Эталонный сенсорный профиль соуса из вторичных водных биоресурсов

Таким образом, в результате проведенных исследований разработаны панель дескрипторов, пятибалльная оценочная шкала, отражающая уровень качества органолептических характеристик, проведена регламентация снижения балльной оценки за выявленные дефекты и недостатки соуса из вторичных водных биоресурсов, определены коэффициенты весомости органолептических показателей качества для соуса. Проведенная квалиметрическая оценка соуса из вторичных водных биоресурсов, показала высокие значения органолептических по-

казателей качества новой продукции индустрии питания. Применение разработанных инструментов позволят качественно, на высоком профессиональном уровне проводить процесс сенсорной оценки и контроля качества продукции непосредственно на предприятиях индустрии питания и повысить объективность и достоверность результатов органолептического анализа [77].

### **3.10 Исследование сохраняемости разработанной соусной продукции из вторичных водных биоресурсов**

Для рыбного обогащенного соуса нового ассортимента, на который будет разработана технологическая документация с указанием срока его годности и условий хранения, необходимо установление сроков годности и условий хранения пищевой продукции. Согласно требованиям ТР ТС 021/2011 информация относительно сроков годности и условий хранения устанавливается изготовителем.

Сохраняемость обогащенного соуса, определяемая сроками реализации и условиями хранения, устанавливается в соответствии с требованиями СанПиН 2.3.2.1324-03 «Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов» [123], согласно которым соус может храниться в течение 48 ч при температуре  $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

Учитывая, современные тенденции организации производственного процесса на предприятиях индустрии питания, заключающиеся в производстве полуфабрикатов высокой степени готовности (заготовок) и подборе рационального способа хранения с учетом качества и безопасности продукции, целесообразно изучение возможности более длительного срока холодильного хранения соуса. Для проверки безопасности в рамках регламентированного срока хранения (48 ч) и установления возможности увеличения сроков холодильного хранения соуса проводили исследования свыше указанного срока. Планируемый срок хранения 5 сут при температуре  $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$ . В технологический процесс производства соуса добавлены

режимы и условия расфасовки продукта при температуре 70–85 °С и использование современных упаковочных материалов (контейнеры полимерные или гибкая полимерная упаковка). Указанная упаковка позволяет обеспечить вакуумирование и герметизацию продукта. Данные нововведения позволяют обеспечить большую микробиологическую и качественную стабильность соуса в процессе хранения.

Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения рыбного обогащенного соуса проводилась в соответствии с МУК 4.2.1847-04 [85].

С целью обоснования срока хранения соуса в процессе продолжительного холодильного хранения продукта, контролировали санитарно-микробиологические показатели (уровень КМАФАнМ и количество условно патогенных, патогенных микроорганизмов: БГКП, *S. aureus*). Также определяли органолептические показатели соуса (внешний вид, цвет, запах).

Регламентированные показатели микробиологической безопасности в соответствии с требованиями ТР ТС 021/2011 для рыбных соусов представлены в таблице 39.

Таблица 39 – Регламентированные микробиологические показатели соусов ТР ТС 021/2011

КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта, г/см <sup>3</sup> , в которой не допускаются			
	БГКП	Бактерии вида <i>Escherichia coli</i>	<i>S. aureus</i>	Бактерии рода <i>Salmonella</i>
5·10 <sup>3</sup>	0,1	1,0	1,0	25

Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) является наиболее распространенным тестом на микробную безопасность, применяющимся для оценки качества продукции питания, за исключением тех, в производстве которых используются специальные микробные культуры (например, пиво, квас, кисломолочные продукты и т. п.). Состав КМАФАнМ включает различные таксономические группы санитарно-показательных микроорганизмов – бактерии, дрожжи, плесневые грибы, общая численность ко-

торых свидетельствует о санитарно-гигиеническом состоянии продукта. Известно, что оптимальная температура для роста КМАФАнМ 35–37 °С (в аэробных условиях); температурная граница их роста – пределах 20–45 °С.

К факторам, влияющим на значение показателя КМАФАнМ, можно отнести режим термической обработки продукта, температурный режим в период его транспортировки, хранения и реализации, влажность продукта и относительная влажность воздуха, наличие кислорода, кислотность продукта и т. д. Следовательно, показатель КМАФАнМ характеризует санитарно-гигиенические режимы производства, уровень санитарно-гигиенических условий социальной сферы на производстве, при этом он позволяет выявлять нарушения режимов хранения и транспортировки продукта.

Увеличение значения показателя КМАФАнМ является неблагоприятным фактором, так как свидетельствует о размножении микроорганизмов, в том числе патогенного характера.

Определение предполагаемого срока годности рыбного обогащенного соуса проводили по МУК 4.2.1847-04 в соответствии с установленной периодичностью контроля, до момента, когда микробиологические и органолептические показатели не превысят норматив по ТР ТС 021/2011.

Согласно СанПиН 2.3.2.1324-03 «Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов» соус может храниться в течение 48 ч при температуре  $(4 \pm 2)$  °С. При обосновании сроков годности и условий хранения пищевых продуктов коэффициент резерва для скоропортящихся продуктов при сроках годности до 7 сут составляет 1,5 [85]. Поэтому хранили соус, охлажденный на первом этапе в течение 72 ч (3 сут). Затем хранили в течение 8 сут для установления регламентированного срока годности соуса 5 сут. На основании установленных требований (таблица 40) выбрали контрольные точки определения показателей безопасности: сразу после приготовления, через 2; 3; 5 и 8 сут хранения.

Таблица 40 – Регламентированная периодичность контроля соуса при установке срока годности

Предполагаемый срок годности	Периодичность контроля – контрольные точки проведения исследований			
	Сутки хранения			
1–2 сут	Сразу после приготовления	2	3	–
5 сут		3	5	8

В качестве показателя безопасности соуса при хранении выбрали КМА-ФАНМ, основываясь на том, что:

– во-первых, количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАНМ) является наиболее распространенным тестом на микробную безопасность, применяющимся для оценки качества продукции питания, за исключением тех, в производстве которых используются специальные микробные культуры (например, пиво, квас, кисломолочные продукты и т. п.);

– во-вторых, состав КМАФАНМ включает различные таксономические группы санитарно-показательных микроорганизмов (бактерии, дрожжи, плесневые грибы) общая численность которых свидетельствует о санитарно-гигиеническом состоянии продукта;

– в-третьих, в свежеприготовленном соусе условно-патогенных микроорганизмов мы не обнаружили.

Исследование показателей безопасности рыбного обогащенного соуса в процессе холодильного хранения (таблица 41) показало, повышение КМАФАНМ в процессе хранения, однако значение соответствует регламентированной норме. Исследование содержания патогенной микрофлоры в соусе на основе вторичных водных биоресурсов после приготовления и в процессе хранения не обнаружено.

Далее, учитывая, что обогащенный соус является новым продуктом, целесообразным представляется исследование динамики изменения органолептических показателей качества в процессе холодильного хранения для установления срока хранения.

Таблица 41 – Результаты исследования показателей безопасности обогащенного соуса в процессе холодильного хранения

Точка контроля	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г/см <sup>3</sup> ), в которой не допускаются			
		БГКП	Бактерии вида <i>Escherichia coli</i>	<i>S. aureus</i>	Бактерии рода <i>Salmonella</i>
ТР ТС 021/2011	$5 \cdot 10^3$	0,1	1,0	1,0	25
Свежеприготовленный	$2,4 \cdot 10^2$	Отсутствуют в 0,1 г	Отсутствуют в 1,0 г	Отсутствуют в 1,0 г	Отсутствуют в 25 г
2 сут	$2,6 \cdot 10^2$	—*	—*	—*	—*
3 сут	$2,7 \cdot 10^2$	—*	—*	—*	—*
5 сут	$5,2 \cdot 10^2$	—*	—*	—*	—*
8 сут	$6,1 \cdot 10^2$	Отсутствуют в 0,1 г	Отсутствуют в 1,0 г	Отсутствуют в 1,0 г	Отсутствуют в 25 г
Примечание – * Не определяли.					

Оценку рыбного обогащенного соуса проводили по органолептическим показателям (внешний вид, цвет, запах, вкус и послевкусие, консистенция). Результаты исследований органолептических показателей соуса в процессе холодильного хранения до 8 сут свидетельствуют о сохранении высоких значений органолептических показателей качества на уровне среднеарифметического органолептического показателя 4,96. Это также подтверждает возможность холодильного хранения соусов в течение 48 ч и 5 сут.

В результате исследований также установлено, что соус при холодильном хранении (температура  $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ) рационально хранить в упаковке из полимерных материалов в течение 5 сут. Возможно применение емкостей из полимерных материалов разной формы, соответствующих требованиям ГОСТ 33837-2016 «Упаковка полимерная для пищевой продукции. Общие технические условия» [36], рекомендуемые массогабаритные характеристики упаковки – 500 г и 1 кг. Данные объемные характеристики обусловлены фактором эргономичности и установлены с учетом исследования потребительских предпочтений на предприятиях индустрии питания.

Более подробное изучение оптимальных видов упаковки и режимов хранения для рыбного соуса с учетом современных и инновационных тенденций в упаковочной отрасли в аспекте оценки сохраняемости товара может являться предметом дальнейших научных исследований.

### **3.11 Экономическая эффективность производства соусов из вторичных водных биоресурсов**

Себестоимость продукции считается одним из ключевых показателей, характеризующих основную деятельность организации. Данные о себестоимости обширно применяются в управлении производством, для контроля соотношения фактических расходов принятым нормативам, для выявления резервов последующего понижения производственных расходов. Размер себестоимости продукции (работ, услуг) свидетельствует об эффективности производственного процесса, относительно низкая себестоимость повышает конкурентоспособность продукции. Величина себестоимости реализованной продукции определяет величину денежного итога от реализации и воздействует на необходимую сумму требуемого к уплате налога на прибыль.

Целью планирования себестоимости считается экономически обоснованное определение величины расходов на планируемый этап по каждому виду (наименованию) продукции. Расчеты плановой себестоимости применяются при планировании цен на товары. На любой вид (наименование) продукции себестоимость рассчитывается с учетом выхода.

Себестоимость продукции позволяет определить достоверность фактических расходов и гарантировать своевременный контроль за использованием материальных и трудовых ресурсов. В рамках работы проведена калькуляция себестоимости по статье расходов – сырье и материалы. Остальные статьи расходов (топливо и электроэнергия на технологические цели; расходы на оплату труда произ-

водственных рабочих; отчисление на социальные нужды; расходы на содержание и эксплуатацию оборудования; общепроизводственные расходы; общехозяйственные расходы; коммерческие расходы) рассчитываются более точно по конкретному производству. Калькуляция себестоимости продукции представлена в приложении Д.

Далее представим расчет экономической эффективности производства соуса на предприятии индустрии питания. Производство соуса планируется осуществлять в заготовочном цеху или соусном отделении предприятия индустрии питания, где может производиться соусы и бульоны из вторичного сырья как рыбного, так и мясного. В качестве теплового оборудования возможно использовать современные автоматические котлы. Также возможно будет организовать контрактное производство соусов по заказам других предприятий и организовать сбор, хранение и переработку вторичного сырья животного происхождения.

В настоящей работе проведем расчет возможного экономического эффекта от производства соуса на основе вторичных водных биоресурсов. На одном предприятии общественного питания в г. Астрахани, имеющем специализацию по рыбным блюдам и блюдам из морепродуктов, в среднем перерабатывается около 50 кг живых раков в месяц. Количество панцирсодержащего сырья раков, которое используется для приготовления разработанного соуса, составляет 18 % от массы сырья. Таким образом в месяц на предприятии накапливается 9 кг панцирсодержащего сырья раков. Для приготовления соуса также требуются вторичные рыбные ресурсы (27 кг рыбных костей и 5,4 кг рыбной чешуи). Это количество отходов накапливается на предприятии при переработке около 150 кг рыбы. При переработке указанного количества вторичных водных биоресурсов выход соуса обогащенного «Fish and Crabs» (полуфабрикат) составит 18 кг. Из этого количества можно приготовить 300 порций готового соуса (по 100 г) для рыбных блюд и блюд из морепродуктов. Сырьевая себестоимость соуса, обогащенного на основе вторичных водных биоресурсов, составляет 97,2 р. за 1 кг. С учетом общепроизводственных расходов стоимость 1 кг соуса может составить 194,4 р. Таким обра-

зом, затраты на производство 18 кг соуса, обогащенного на основе вторичных водных биоресурсов в месяц, составят 3 499 р.

Стоимость соуса-конкурента (наиболее близкий вариант соуса концентрата, используемого для приготовления готовых соусов, производимого иностранной компанией и представленного на российском рынке) составляет 1 900 р. за 800 г (стоимость 1 кг составляет 2 375 р.). Из 1 кг соуса можно приготовить 10 л готового соуса. Для приготовления 300 порций соуса по 100 г необходимо 30 л, или 3 кг соуса концентрата. Затраты на покупку соуса-конкурента составят 7 125 р. в месяц.

Таким образом, экономия для предприятия при изготовлении соусов собственного производства по сравнению с соусом-конкурентом составляет 3 626 р. в месяц.

Следует отметить, что содержание белка в разработанном обогащенном соусе из вторичных водных биоресурсов составляет 8,5 %, в готовых соусах 5,81–8,55 %. В соусе – конкуренте в сухом виде содержится 8 % белка, при разведении в 10 раз до готового соуса содержание белка составит в 100 г менее 1 %. В связи с этим пищевая ценность разработанного соуса более чем в 7 раз выше по содержанию белка по сравнению с соусом-конкурентом.

Таким образом, экономический эффект для предприятия индустрии питания от производства соуса из вторичных водных биоресурсов по сравнению с соусом-конкурентом, производимым иностранной компанией, составляет 3,6 тыс. р. в месяц, или 43,5 тыс. р. в год.

## Заключение

По результатам исследования можно сделать следующие выводы.

1. Маркетинговые исследования показали целесообразность разработки соусов с использованием невостребованных сырьевых вторичных ресурсов: 94,1 % респондентов часто используют соусы для приготовления и подачи блюд, более 72 % опрошенных подтверждают наличие рыбных отходов, при этом более 70 % респондентов не перерабатывают вторичные ресурсы на предприятии общественного питания.

2. Проведенные исследования показали возможность использования вторичных водных биоресурсов (чешуя и кости толстолобика, панциресодержашее сырье раков) в технологии новых рыбных соусов. Химический состав чешуи и костей толстолобика (в натуре) показал высокое содержание азотсодержащих веществ – 29,7 % в чешуе и 16 % в костях; минеральных веществ – 13,4 % и 14,1 % соответственно. Чешуя толстолобика отличается пониженным содержанием жира (0,2 %), а также высоким содержанием глутаминовой (22 665,9 мг/100 г белка) и аспарагиновой (4 049,5 мг/100 г белка) аминокислот. Также обогащает вкус и пищевую ценность рыбных соусов панциресодержашее сырье раков (в частности, карапакс и панцирь шейки). Химический состав панциресодержашего сырья: белок – 7,8 % и 9,1 % соответственно; жир – не более 1 %; минеральные вещества – 12,7 % и 13,8 %.

3. Исследован процесс загущения соусов различными видами крахмала и камеди. Анализ совокупности органолептических и реологических свойств продукции показал целесообразность использования загустителей: камедь тары (1 %), гуаровая камедь (1 %), крахмал картофельный амилацетат АМ-1 (7,5 %), крахмал картофельный оксипропилированный (7,5 %). Введение пищевых добавок сахара и лимонной кислоты в концентрации 10 % и 0,1 % приводит к увеличению показателей вязкости и растекаемости модельных соусов, что обуславливает возможность уменьшения количества загустителя камеди с 1 % до 0,7–0,8 %.

4. В результате собственных экспериментальных исследований разработаны рецептуры и технологии соусной продукции на основе вторичного рыбного сырья. Разработаны соусы полуфабрикаты с высоким содержанием белка (3,8 %), обогащенный соус «Fish and Crabs» (8,5 %), усовершенствованный в результате применения биотехнологических приемов обработки сырья. На основе соусов-концентратов разработаны соусы «Fish and Crabs» сливочный и пряный.

5. Разработана сенсорная методика оценки качества рыбных соусов с применением дескрипторно-профильного метода анализа, использована балльная система с дифференциацией оцениваемых качественных признаков соусов. Проведена квалитетическая оценка показателей качества новых соусов, рассчитан комплексный относительный показатель качества  $K = 0,98$ . Отмечено снижение относительного показателя качества по внешнему виду и цвету на 7 %, по запаху – на 4 %, что может быть обусловлено наличием в панцире раков природного пигмента астаксантина.

6. В результате товароведной оценки установлены высокие органолептические показатели качества рыбных соусов, высокое содержание белка в соусах-полуфабрикатах (3,8 % и 8,5 %), производные соусы сливочный и пряный «Fish and Crabs» отличаются повышенным содержанием жира (в среднем на 90 %), обусловленное вносимыми ингредиентами. Более 20 % энергетической ценности разработанных соусов обеспечивается белком. Аминокислотный и минеральный состав обогащенного соуса отличаются преобладанием аминокислот, %: глицина – 2,13, пролина – 1,13, глутаминовой кислоты – 0,96, аланина – 0,92; макроэлементов, мкг/г: Na – 3 435, K – 1 005, Ca – 603, P – 520. По микробиологическим и санитарно-гигиеническим показателям разработанная продукция соответствует действующим нормативным требованиям. Рыбный обогащенный соус может храниться в течение 48 ч при температуре  $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$  согласно СанПиН 2.3.2.1324-03. Сохраняемость обогащенного соуса установлена до 5 сут при температуре  $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

7. Разработана технологическая документация и технологии производства рыбных соусов на основе вторичных рыбных биоресурсов. Осуществлена апроба-

ция в производственных условиях предприятия общественного питания ООО «Посольство Хлебосоляства» ресторан «Щука» (г. Астрахань), ООО «Биополимер-НЕО» (г. Астрахань).

## Список литературы

1. Айвазян, С. А. Статистические исследования зависимостей. Применение методов корреляционного и регрессивного анализа при обработке результатов экспериментов / С. А. Айвазян. – Москва : Металлургия, 1986. – 225 с.

2. Алтуньян, С. В. Расширение ассортимента рыборастворительных соусов функционального назначения / С. В. Алтуньян, М. А. Кожухова, Е. Е. Иванов [и др.] // Научные труды КУБГТУ. – 2016. – № 14. – С. 869–873.

3. Андрусенко, П. И. Малоотходная и безотходная технология при обработке рыбы / П. И. Андрусенко. – Москва : Агропромиздат, 1988. – 112 с. – ISBN 5-10-000255-7.

4. Антипова, Л. В. Перспективы использования ферментных препаратов для обработки шкур прудовых рыб с целью получения кожевенного полуфабриката / Л. В. Антипова, О. П. Дворянинова, Л. П. Чудинова // Современные наукоемкие технологии. – 2009. – № 11. – С. 37–38.

5. Антипова, Л. В. Применение продуктов разделки веслоноса в технологии паштетов и котлет / Л. В. Антипова, А. Ю. Сетькова. – DOI 10.24412/2311-6447-2021-3-74-81 // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2021. – № 3. – С. 74–81.

6. Антипова, Л. В. Применение ферментных препаратов в технологии соусов / Л. В. Антипова, Ю. Н. Подвигина // Успехи современного естествознания. – 2007. – № 10. – С. 82.

7. Антипова, Л. В. Разработка технологии выделения биополимеров из шкур прудовых рыб / Л. В. Антипова, Г. А. Хаустова // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2012. – № 2–3 (326–327). – С. 67–69.

8. Атаханов, Ш. Н. Исследование органолептических показателей полуфабрикатов фруктовых и овощных соусов и разработка шкалы частных качеств / Ш. Н. Атаханов, М. Х. Дадамирзаев, Р. А. Акрамбоев [и др.] // Universum: техни-

ческие науки. – 2018. – № 8 (53). – URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/6256> (дата обращения: 01.02.2021).

9. Биотехнология морепродуктов / Л. С. Байдалининова, А. С. Лысова, О. Я. Мезенова [и др.] ; под ред. О. Я. Мезеновой. – Москва : Мир, 2006. – 560 с. – ISBN 5-03-003769-1.

10. Борисочкина, Л. И. Производство рыбных кулинарных изделий, технология и оборудование / Л. И. Борисочкина, А. В. Гудович. – Москва : Агропромиздат, 1989. – 331 с. – ISBN 5-10-001299-4.

11. Бредихина, О. В. Разработка комплексной технологии переработки органических отходов рыбоперерабатывающих предприятий на коллагенсодержащие гидролизаты пищевого назначения / О. В. Бредихина, Н. Ю. Зарубин // Труды ВНИРО. – 2019. – Т. 176. – С. 109–121.

12. Броневец, И. Н. Пищевые волокна – важная составляющая сбалансированного здорового питания / И. Н. Броневец // Медицинские новости. – 2015. – № 10. – С. 46–47.

13. Волго-Каспийское территориальное управление Федерального агентства по рыболовству. – URL: <https://vktu.ru> (дата обращения: 16.10.2021).

14. Волков, В. В. Изучение различных способов гидролиза вторичного сырья тихоокеанских лососевых рыб на примере голов нерки (*Oncorhynchus Nerka*) / В. В. Волков, Т. Гримм, Т. Ланге [и др.] // Известия КГТУ. – 2017. – № 45. – С. 136–146.

15. Галицкий, Е. Б. Маркетинговые исследования: теория и практика / Е. Б. Галицкий, Е. Г. Галицкая. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2016. – 570 с. – ISBN 978-5-9916-3225-6.

16. Глебова, С. Ю. Разработка балльной шкалы органолептической оценки качества овощных соусов / С. Ю. Глебова, О. В. Голуб, Н. В. Заворохина // Пищевая промышленность. – 2018. – № 2. – С. 20–23.

17. Глотова, И. А. Инновационные направления в использовании вторичного коллагенсодержащего сырья / И. А. Глотова // Мясные технологии. – 2010. – № 7. – С. 56–59.

18. ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов : межгосударственный стандарт : дата введения 1996-01-01. – Москва : Стандартинформ, 2010. – 7 с.

19. ГОСТ 26669-85. Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов : межгосударственный стандарт : дата введения 1986-07-01. – Москва : Стандартинформ, 2010. – 10 с.

20. ГОСТ 26930-86. Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка : межгосударственный стандарт : дата введения 1987-01-01 // Сырье и продукты пищевые. Методы определения токсичных элементов : сборник. – Москва : Издательство стандартов, 2002.

21. ГОСТ 28560-90. Продукты пищевые. Метод выявления бактерий родов *Proteus*, *Morganella*, *Providencia* : межгосударственный стандарт : дата введения 1991-07-01 // Продукты пищевые, консервы. Методы микробиологического анализа : сборник. – Москва : Стандартинформ, 2010. – С. 90–98.

22. ГОСТ 30178-96. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов : межгосударственный стандарт : дата введения 1998-01-01. – Москва : Издательство стандартов, 1997. – 9 с.

23. ГОСТ 30390-2013. Услуги общественного питания. Продукция общественного питания, реализуемая населению. Общие технические условия : межгосударственный стандарт : дата введения 2016-01-01. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 14 с.

24. ГОСТ 30726-2001. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий вида *Escherichia coli* : межгосударственный стандарт : дата введения 2013-07-01. – Москва : Стандартинформ, 2010. – 8 с.

25. ГОСТ 31659-2012. Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella* : межгосударственный стандарт : дата введения 2013-07-01. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 25 с.

26. ГОСТ 31746-2012. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества коагулазоположительных стафилококков и *Staphylococcus aureus* :

межгосударственный стандарт : дата введения 2013-07-01. – Москва : Стандартинформ, 2013. – 28 с.

27. ГОСТ 31747-2012. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий) : межгосударственный стандарт : дата введения 2013-07-01. – Москва : Стандартинформ, 2013. – 20 с.

28. ГОСТ 31904-2012. Продукты пищевые. Методы отбора проб для микробиологических испытаний : межгосударственный стандарт : дата введения 2013-07-01. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 8 с.

29. ГОСТ 31986-2012. Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания : межгосударственный стандарт : дата введения 2015-01-01. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 15 с.

30. ГОСТ 31987-2012. Услуги общественного питания. Технологические документы на продукцию общественного питания. Общие требования к оформлению, построению и содержанию : межгосударственный стандарт : дата введения 2015-01-01. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 15 с.

31. ГОСТ 32195-2013. Корма, комбикорма. Метод определения содержания аминокислот : межгосударственный стандарт : дата введения 2015-07-01. – Москва : Стандартинформ, 2016. – 23 с.

32. ГОСТ 32201-2013. Корма, комбикорма. Метод определения содержания триптофана : межгосударственный стандарт : дата введения 2015-07-01. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 16 с.

33. ГОСТ 32691-2014. Услуги общественного питания. Порядок разработки фирменных и новых блюд и изделий на предприятиях общественного питания : межгосударственный стандарт : дата введения 2016-01-01. – Москва : Стандартинформ, 2015. – 15 с.

34. ГОСТ 33222-2015. Сахар белый. Технические условия : межгосударственный стандарт : дата введения 2019-01-01. – Москва : Стандартинформ, 2019. – 12 с.

35. ГОСТ 33333-2015. Добавки пищевые. Камедь ксантановая E415. Технические условия : межгосударственный стандарт : дата введения 2016-07-01. – Москва : Стандартиформ, 2016. – 30 с.

36. ГОСТ 33837-2016. Упаковка полимерная для пищевой продукции. Общие технические условия : межгосударственный стандарт : дата введения 2017-04-01. – Москва : Стандартиформ, 2019. – 18 с.

37. ГОСТ 34160-2017. Мясо и мясные продукты. Органолептический анализ. Метод профильно-дескрипторного анализа флейвора мясных продуктов : межгосударственный стандарт : дата введения 2016-07-01. – Москва : Стандартиформ, 2019. – 23 с.

38. ГОСТ 34427-2018. Продукты пищевые и корма для животных. Определение ртути методом атомно-абсорбционной спектроскопии на основе эффекта Зеемана : межгосударственный стандарт : дата введения 2019-07-01. – Москва : Стандартиформ, 2018. – 17 с.

39. ГОСТ ISO 11036-2017. Органолептический анализ. Методология. Характеристики структуры : межгосударственный стандарт : дата введения 2019-01-01. – Москва : Стандартиформ, 2018. – 23 с.

40. ГОСТ ISO 13299-2015. Органолептический анализ. Методология. Общее руководство по составлению органолептического профиля : межгосударственный стандарт : дата введения 2017-07-01. – Москва : Стандартиформ, 2016. – 28 с.

41. ГОСТ ISO 16779-2017. Органолептический анализ. Оценка (определение и верификация) срока годности пищевой продукции : межгосударственный стандарт : дата введения 2019-01-01. – Москва : Стандартиформ, 2019. – 12 с.

42. ГОСТ ISO 3972-2014. Органолептический анализ. Методология. Метод исследования вкусовой чувствительности : межгосударственный стандарт : дата введения 2016-01-01. – Москва : Стандартиформ, 2015. – 16 с.

43. ГОСТ ISO 5492-2014. Органолептический анализ. Словарь : межгосударственный стандарт : дата введения 2016-01-01. – Москва : Стандартиформ, 2015. – 51 с.

44. ГОСТ ISO 5496-2014. Органолептический анализ. Методология. Обучение испытателей обнаружению и распознаванию запахов : межгосударственный стандарт : дата введения 2016-01-01. – Москва : Стандартиформ, 2015. – 20 с.

45. ГОСТ ISO 6658-2016. Органолептический анализ. Методология. Общее руководство : межгосударственный стандарт : дата введения 2017-01-01. – Москва : Стандартиформ, 2016. – 26 с.

46. ГОСТ ISO 8586-2015. Органолептический анализ. Общие руководящие указания по отбору, обучению и контролю за работой отобранных испытателей и экспертов-испытателей : межгосударственный стандарт : дата введения 2017-01-01. – Москва : Стандартиформ, 2015. – 34 с.

47. ГОСТ ISO 8587-2015. Органолептический анализ. Методология. Ранжирование : межгосударственный стандарт : дата введения 2017-07-01. – Москва : Стандартиформ, 2016. – 24 с.

48. ГОСТ ISO 8589-2014. Органолептический анализ. Общее руководство по проектированию лабораторных помещений : межгосударственный стандарт : дата введения 2016-01-01. – Москва : Стандартиформ, 2015. – 15 с.

49. ГОСТ Р 51232-98. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества : межгосударственный стандарт : дата введения 1999-07-01. – Москва : Стандартиформ, 2010. – 22 с.

50. ГОСТ Р 53701-2021. Руководство по применению ГОСТ ISO/IEC 17025 в лабораториях, применяющих органолептический анализ : национальный стандарт Российской Федерации : дата введения 2021-06-01. – Москва : Стандартиформ, 2021. – 15 с.

51. ГОСТ Р 54607.10-2017. Услуги общественного питания. Методы лабораторного контроля продукции общественного питания. Часть 10. Определение массовой доли общей золы : национальный стандарт Российской Федерации : дата введения 2017-10-01. – Москва : Стандартиформ, 2017. – 10 с.

52. ГОСТ Р 54607.1-2011. Услуги общественного питания. Методы лабораторного контроля продукции общественного питания. Часть 1. Отбор проб и под-

готовка к физико-химическим испытаниям : национальный стандарт Российской Федерации : дата введения 2013-01-01. – Москва : Стандартиформ, 2012. – 15 с.

53. ГОСТ Р 54607.2-2012. Услуги общественного питания. Методы лабораторного контроля продукции общественного питания. Часть 2. Методы физико-химических испытаний : национальный стандарт Российской Федерации : дата введения 2014-01-01. – Москва : Стандартиформ, 2014. – 35 с.

54. ГОСТ Р 54607.3-2014. Услуги общественного питания. Методы лабораторного контроля продукции общественного питания. Часть 3. Методы контроля соблюдения процессов изготовления продукции общественного питания : национальный стандарт Российской Федерации : дата введения 2016-01-01. – Москва : Стандартиформ, 2015. – 19 с.

55. ГОСТ Р 54607.4-2015. Услуги общественного питания. Методы лабораторного контроля продукции общественного питания. Часть 4. Методы определения влаги и сухих веществ : национальный стандарт Российской Федерации : дата введения 2016-01-01. – Москва : Стандартиформ, 2016.-11 с.

56. ГОСТ Р 54607.5-2015. Услуги общественного питания. Методы лабораторного контроля продукции общественного питания. Часть 5. Методы определения жира : национальный стандарт Российской Федерации : дата введения 2016-06-01. – Москва : Стандартиформ, 2016. – 15 с.

57. ГОСТ Р 54607.6-2015. Услуги общественного питания. Методы лабораторного контроля продукции общественного питания. Часть 6. Методы определения сахара : национальный стандарт Российской Федерации : дата введения 2016-06-01. – Москва : Стандартиформ, 2016. – 28 с.

58. ГОСТ Р 54607.7-2016. Услуги общественного питания. Методы лабораторного контроля продукции общественного питания. Часть 7. Определение белка методом Кьельдаля : национальный стандарт Российской Федерации : дата введения 2017-01-01. – Москва : Стандартиформ, 2016. – 11 с.

59. ГОСТ Р 54607.8-2016. Услуги общественного питания. Методы лабораторного контроля продукции общественного питания. Часть 8. Ускоренные мето-

ды контроля : национальный стандарт Российской Федерации : дата введения 2017-01-01. – Москва : Стандартиформ, 2016. – 15 с.

60. ГОСТ Р 54607.9-2016. Услуги общественного питания. Методы лабораторного контроля продукции общественного питания. Часть 9. Микробиологические испытания : национальный стандарт Российской Федерации : дата введения 2017-01-01. – Москва : Стандартиформ, 2016. – 11 с.

61. ГОСТ Р 55577-2013. Продукты пищевые специализированные и функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности : национальный стандарт Российской Федерации : дата введения 2015-01-01. – Москва : Стандартиформ, 2014. – 23 с.

62. Грачев, Ю. П. Математические методы планирования экспериментов / Ю. П. Грачев. – Москва : Пищевая промышленность, 1979. – 200 с.

63. Губина, А. В. Синтез и термические свойства пленок на основе ксантана и лимонной кислоты / А. В. Губина, Т. В. Дмитриева, В. И. Бортницкий [и др.] // Украинский химический журнал. – 2014. – Т. 80, № 11–12. – С. 56–61.

64. Дворянинова, О. П. Аквакультурные биоресурсы: научные основы и инновационные решения : монография / О. П. Дворянинова, Л. В. Антипова. – Воронеж : ВГУИТ, 2012. – 419 с. – ISBN 978-5-89448-929-2.

65. Дриль, А. А. Преимущества применения композиционных смесей загустителей в производстве пастообразного полуфабриката из вешенки обыкновенной / А. А. Дриль, Л. А. Маюрникова // Индустрия питания. – 2019. – Т. 4, № 4. – С. 6–13.

66. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) : решение Комиссии Таможенного союза от 28 мая 2010 г. № 299.

67. Заворохина, Н. В. Дегустационные методы анализа как инструмент маркетинга при разработке новых пищевых продуктов / Н. В. Заворохина, О. В. Чугунова // Пищевая промышленность. – 2008. – № 7. – С. 46–49.

68. Заворохина, Н. В. Современные подходы к описательной терминологии в органолептическом анализе / Н. В. Заворохина // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2016. – № 6 (41). – С. 81–85.

69. Игнатъева, Н. Ю. Термическая стабильность коллагена в соединительных тканях : дис. ... д-ра хим. Наук : 02.00.04 / Игнатъева Наталия Юрьевна. – Москва, 2011. – 301 с.

70. Изменения белков в пищевых продуктах при тепловой кулинарной обработке // Все о мясе. – 2007. – №4. – С. 59–62.

71. Инновационные технологии комплексной обработки нерыбных биоресурсов Волжско-Каспийского бассейна : монография / М. Д. Мукатова, Р. Р. Утеушев, А. В. Привезенцев [и др.] ; под общ. ред. М. Д. Мукатовой. – Астрахань : Изд-во АГТУ, 2018. – 192 с. – ISBN 978-5-89154-647-9.

72. Исагулян, Э. А. Исследование качества соусов / Э. А. Исагулян, И. А. Куликов, Г. В. Саун, А. Н. Ефимов // Известия вузов. Пищевая технология. – 2001. – № 2–3. – С. 42–44.

73. Калайда, М. Л. Особенности химического состава речных раков / М. Л. Калайда, М. Ф. Хамитова, И. А. Богатырев // Бутлеровские сообщения. – 2019. – Т. 57, № 1. – С. 72–79.

74. Липатов, Н. Н. Совершенствование методики проектирования биологической ценности пищевых продуктов / Н. Н. Липатов, А. Б. Лисицын, С. Б. Юдина // Мясная индустрия. – 1996. – № 1. – С. 225.

75. Лифиц, М. И. Конкурентоспособность товаров и услуг / И. М. Лифиц. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Высшее образование ; Юрайт-Издат, 2009. – 460 с. – ISBN 978-5-9692-0464-5.

76. Маркетинговые исследования: теория и практика / С. П. Азарова [и др.] ; под общ. ред. О. Н. Жильцовой. – Москва : Юрайт, 2019. – 314 с. – ISBN 978-5-9916-3285-0.

77. Матковская, М. В. Основы биотехнологии новых биопродуктов из чешуи и голов рыб на желатиновой основе / М. В. Матковская, О. Я. Мезенова //

Вестник биотехнологии и физико-химической биологии им. Ю. А. Овчинникова. – 2012. – Т. 8, № 4. – С. 27–28.

78. Мезенова, Н. Ю. Активные пептиды рыбной чешуи в гейнерах для спортивного питания / Н. Ю. Мезенова, Л. С. Байдалинова, О. Я. Мезенова [и др.] // Вестник Международной академии холода. – 2014. – № 2. – С. 47–52.

79. Мезенова, О. Я. Перспективы получения и использования протеинов из вторичного рыбного сырья / О. Я. Мезенова. – DOI 10.17586/1606-4313-2018-17-1-5-10 // Вестник Международной академии холода. – 2018. – № 1. – С. 5–10.

80. Мезенова, О. Я. Пищевые продукты, полученные методами биотехнологии на основе гидробионтов / О. Я. Мезенова, Н. Ю. Ключко, Е. С. Землякова [и др.] // Главный зоотехник. – 2013. – № 8. – С. 55–63.

81. Мезенова, О. Я. Пищевые протеиновые и протеино-минеральные добавки, получаемые биотехнологическим путем из вторичного рыбного сырья Калининградской области / О. Я. Мезенова, Л. С. Байдалинова, Л. В. Городниченко [и др.] // Балтийский морской форум : материалы VI Междунар. Балтийского морского форума (Калининград, 3–6 сентября 2018 г.) : в 6 т. – Калининград : КГТУ, 2018. – Т. 4. – С. 71–79.

82. МУ 1541-76. Хроматографические методы определения остаточных количеств 2,4-дихлорфеноксисукусной кислоты (2,4-Д) в воде, почве, фураже, продуктах питания растительного и животного происхождения : методические указания // Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде : справочное издание / под ред. М. А. Клисенко. – Москва : Колос, 1983. – С. 176–181.

83. МУ 2482-81. Временные методические указания по определению хлорорганических пестицидов (ДДТ, ДДЭ, ДДД, альфа- и гамма-ГХЦГ) в рыбе и рыбной продукции методом газожидкостной хроматографии // Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде. Часть XIII / Госкомиссия по химическим средствам борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками при Минсельхозе СССР. – Москва : [б. и.], 1983. – С. 1–11.

84. МУК 4.1.1023-01. Изомерспецифическое определение полихлорированных бифенилов (ПХБ) в пищевых продуктах : методические указания : дата введения 2001-06-15. – Москва : Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2001. – 20 с.

85. МУК 4.2.1847-04. Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов : методические указания. – Москва : Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 31 с. – ISBN 5-7508-0515-8.

86. МУК 4.4.1.011-93. Определение летучих N-нитрозаминов в продовольственном сырье и пищевых продуктах : методические указания по методам контроля. – Москва : Информационно-издательский центр Госкомсанэпиднадзора России, 1993. – 16 с.

87. Муханова, М. А. Исследование потребительских предпочтений в отношении соусной продукции для пищевой промышленности и индустрии питания / М. А. Муханова, О. С. Якубова. – DOI 10.24412/2311-6447-2021-3-82-88 // Технология пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2021. – № 3. – С. 82–88.

88. Муханова, М. А. Исследование процесса сгущения мясного обогащенного соуса ацетилованным крахмалом / М. А. Муханова, О. С. Якубова // Наука и практика – 2017 : материалы Всерос. междисциплинар. науч. конф. (Астрахань, 16–20 октября 2017 г.). – Астрахань : АГТУ, 2017. – С. 130–131.

89. Муханова, М. А. Перспективы применения вторичных коллагенсодержащих ресурсов толстолобика в пищевых технологиях / М. А. Муханова, С. А. Свирина, А. А. Бекешева [и др.]. – DOI 10.14529/food210406 // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2021. – Т. 9, № 4. – С. 44–53.

90. Муханова, М. А. Пищевая ценность рыбного соуса с высоким содержанием белка / М. А. Муханова // 65-я международная научная конференция Астраханского государственного технического университета : материалы конф. (Астрахань, 26–30 апреля 2021 г.). – Астрахань : АГТУ, 2021. – С. 1098–1099.

91. Муханова, М. А. Применение дескрипторно-профильного метода для оценки качества мясных и рыбных соусов / М. А. Муханова, О. С. Якубова // 63-я Международная научная конференция астраханского государственного технического университета, посвященная 25-летию Астраханского государственного технического университета. – Астрахань : АГТУ, 2019. – С. 50.

92. Муханова, М. А. Разработка рыбного обогащенного соуса / М. А. Муханова, Н. Р. Айзатулина, О. С. Якубова // Наука и творчество: вклад молодежи : сб. материалов всерос. молодеж. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых (Махачкала, 11–12 ноября 2020 г.). – Махачкала : Тип. ФОРМАТ, 2020. – С. 148–151.

93. Намсараева, З. М. Разработка технологии производства продуктов питания функционального назначения (на примере приготовления соусов / З. М. Намсараева, Н. И. Хамнаева, О. В. Богданова // Инновации и инвестиции. – 2016. – № 4. – С. 130–133.

94. Неверов, А. Л. Синергизм биополимерных растворов при взаимодействии с бентонитом / А. Л. Неверов, А. В. Минеев, Л. С. Баталина // Известия Сибирского отделения Секции наук о Земле РАЕН. – 2013. – № 1 (42). – С. 135–145.

95. Нелюбина, Е. Г. Особенности технологии приготовления соусов в ресторане / Е. Г. Нелюбина, А. А. Терехова, Е. Ю. Бобкова // Парадигма. – 2019. – № 3. – С. 105–108.

96. Неповинных, Н. В. Исследование физико-химических и текстурных свойств желированных десертов без желатина / Н. В. Неповинных, О. Н. Петрова, Н. М. Белова [и др.]. – DOI 10.21603/2074-9414-2019-1-43-49 // Техника и технология пищевых производств. – 2019. – Т. 49, № 1. – С. 43–49.

97. Неповинных, Н. В. Расширение ассортимента продуктов на основе молочной сыворотки диетического профилактического питания / Н. В. Неповинных // Вестник Международной академии холода. – 2017. – № 2. – С. 26–30.

98. Нечаев, А. П. Пищевая химия : учебник / А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг, А. А. Кочеткова, В. В. Колпакова ; под ред. А. П. Нечаева. – 5-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : ГИОРД, 2012. – 672 с. – ISBN 978-5-98879-143-0.

99. Никифорова, Т. А. Научные основы производства продуктов питания / Т. А. Никифорова, Д. А. Куликов, Е. В. Волошин. – Оренбург : ОГУ, 2012. – 121 с.

100. О безопасности пищевой продукции : технический регламент Таможенного союза ТР ТС 040/2016 : утвержден решением комиссии Таможенного союза от 18 октября 2016 г. № 162. – Москва : Стандартиформ, 2016. – 242 с.

101. О безопасности пищевой продукции : технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 : утвержден решением комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880. – Москва : Стандартиформ, 2011. – 140 с.

102. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации : указ Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20.

103. Об утверждении Основ государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 г. : распоряжение Правительства РФ от 25 октября 2010 г. № 1873-р.

104. Орлов, И. О. Обоснование выбора сырья для производства соусов на основе реологического показателя / И. О. Орлов, Е. С. Землякова // Вестник молодежной науки – 2018. – № 4 (16). – С. 11–14.

105. Патент № 2331202 Российская Федерация, МПК А23J 1/04 А23L 1/333. Способ получения пищевых белковых продуктов : № 2007106986 : заявл. 26.02.2007 : опубл. 20.02.2007 / Л. В. Шульгина, Л. Ю. Лаженцева, Е. В. Лихачева. – 9 с.

106. Патент № 2345642 Российская Федерация, МПК А23L 1/39. Мясной соус для продуктов быстрого приготовления (варианты) и способ его производства (варианты) : № 2005140839 : заявл. 27.12.2005 : опубл. 10.02.2009 / Нгуен Чи Киен. – 13 с.

107. Патент № 2364298 Российская Федерация, МПК А23L 1/39. Красный соус для быстрозамороженных готовых блюд и способ его производства : № 2007105124 : заявл. 12.02.2007 : опубл. 20.08.2009 / Г. А. Белозеров, А. М. Сивачева, Т. П. Ниценко [и др.]. – 7 с.

108. Патент № 2371998 Российская Федерация, МПК А23L 1/39. Способ приготовления красного соуса на белковом гидролизате (варианты) : № 2008125788 :

заявл. 24.06.2008 : опубл. 10.11.2009 / Л. В. Антипова, Ю. Н. Подвигина, А. В. Скрыпников.

109. Патент № 2453218 Российская Федерация, МПК A23L 1/39, A23L 1/0526, A23L 1/054. Фасованный концентрат для приготовления бульона, супа, соуса, подливы или для использования в качестве приправы, содержащий ксантан и гуаровую камедь : № 2008106845 : заявл. 22.02.2008 : опубл. 27.08.2009 / Г. Ахтеркамп, Д. К. К. Акерман, Т. Иноуэ [и др.]. – 13 с.

110. Патент № 2529912 Российская Федерация, МПК A23L 1/39, A23L 1/333. Мидийный соус : № 2013122593 : заявл. 17.05.2013 : опубл. 10.10.2014 / М. К. Глубоковский, М. В. Арнаут, Л. С. Абрамова, В. В. Гершунская. – 6 с.

111. Патент № 2711812 Российская Федерация, МПК A23L 27/22, A23J 3/04, A23L 23/00. Соус с высоким содержанием белка : № 2018142463 : заявл. 30.11.2018 : опубл. 22.01.2020 / О. С. Якубова, М. А. Муханова. – 9 с.

112. Патент № 2736363 Российская Федерация, МПК A23J 1/04, A23J 1/10. Способ получения коллагеновой дисперсии из кожи рыб : № 2019113875 : заявл. 06.05.2019 : опубл. 16.11.2020 / Е. Г. Грициенко, В. А. Осокин, А. Ю. Осокин [и др.]. – 6 с.

113. Пищевая продукция в части ее маркировки : технический регламент Таможенного союза ТР ТС 022/2011 : утвержден решением комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 881. – Москва : Стандартинформ, 2011. – 29 с.

114. Подвигина, Ю. Н. Применение ферментного препарата протепсин в технологии мясных порционных полуфабрикатов и соусов : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.07, 05.18.15 / Подвигина Юлия Николаевна. – Воронеж, 2009. – 193 с.

115. Райх, Г. Коллаген: проблемы, методы исследования, результаты / Г. Райх. – Москва : Лег. индустрия, 1969. – 326 с.

116. Родина, Т. Г. Сенсорный анализ продовольственных товаров / Т. Г. Родина. – Москва : Академия, 2004. – 208 с. – ISBN 5-7695-1380-2.

117. Ру, М. Сладкие и несладкие соусы / М. Ру ; пер. с англ. О. Суханова. – Москва : КукБукс, 2012. – 304 с. – ISBN 978-5-98837-025-3.

118. Савин, В. Н. Математическое планирование активного эксперимента и обработка его результатов / В. Н. Савин, Г. И. Касьянов, А. М. Савина, К. А. Кирий. – Краснодар : КубГТУ, 2003. – 44 с.

119. СанПиН 2.3.1078-01. О содержании радионуклидов в рыбе и рыбной продукции : утверждены постановлением Гл. гос. сан. врача РФ от 14 ноября 2001 г. № 36.

120. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов : утверждены постановлением Гл. гос. сан. врача РФ от 14 ноября 2001 г. № 36.

121. СанПиН 2.3.2.1280-03. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Дополнения и изменения № 2 К СанПиН 2.3.2.1078-01 : утверждены постановлением Гл. гос. сан. врача РФ от 15 апреля 2003 г. № 41.

122. СанПиН 2.3.2.1293-03. Гигиенические требования по применению пищевых добавок : утверждены постановлением Гл. гос. сан. врача РФ от 18 апреля 2003 г. № 59.

123. СанПиН 2.3.2.1324-03. Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов : утверждены постановлением Гл. гос. сан. врача РФ от 22 мая 2003 г. № 98.

124. СанПиН 2.3.2.4.3590-20. Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения : утверждены постановлением Гл. гос. сан. врача РФ от 27 октября 2020 г. № 32.

125. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий : для предприятий обществ. питания / авт.-сост.: А. И. Здобнов, В. А. Цыганенко, М. И. Пересичный. – Киев : Арий ; Москва : Лада, 2017. – 688 с.

126. Сборник рецептур на продукцию диетического питания для предприятий общественного питания : сб. техн. нормативов / рук. разработ. М. П. Могильный, В. А. Тутельян. – Москва : ДеЛи плюс, 2013. – 808 с. – ISBN 978-5-905170-35-5.

127. Сборник технологических нормативов. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания / под ред. Ф. Л. Марчука. – Москва : Хлебпроинформ, 1996. – 620 с. – ISBN 5-88676-044-X.

128. Сергеева, И. Ю. Исследование качественных характеристик новых плодовых соусов / И. Ю. Сергеева, О. В. Голуб, М. В. Севастьянова, В. Е. Калегова. – DOI 10.29141/2500-1922-2020-5-2-1 // Индустрия питания. – 2020. – Т. 5, № 2. – С. 5–12.

129. Соусы. Травы и пряности / М. Брунер, М. Хаумйаер, К. Ланге [и др.]. – Москва : TEUBNER, 2008. – 420 с.

130. Справочник по гидроколлоидам / под ред. С. О. Филлипса, П. А. Вильямса ; пер. с англ. под ред. А. З. Рубинова. – Санкт-Петербург : ГИОРД, 2006. – 536 с. – ISBN 5-98879-033-X.

131. Справочник по химическому составу и технологическим свойствам рыб внутренних водоемов = Chemical Composition and Processing Properties of Fishes of the Inland Reservoirs (Manual) / под ред. В. П. Быкова. – Москва : ВНИРО, 1999. – 206 с. – ISBN 5-85382-183-0.

132. Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 г. : утверждена распоряжением Правительства РФ от 29 июня 2016 г. № 1364-р.

133. Тарабанова, Е. В. Разработка рецептов майонезных соусов, обогащенных ингредиентами растительного происхождения / Е. В. Тарабанова, Н. Г. Ворожейкина, С. Л. Гаптар [и др.] // Пища. Экология. Качество : тр. XIV Междунар. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 8–10 ноября 2017 г.). – Новосибирск : Золотой колос, 2017. – Т. 2. – С. 232–238.

134. Технология продукции общественного питания : учебник / А. С. Ратушный, Б. А. Баранов, Т. В. Шленская [и др.]. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 241 с. – ISBN 978-5-00091-679-7.

135. Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств : технический регламент Таможенного сою-

за ТР ТС 029/2012 : принят решением Совета Евразийской экономической комиссии от 20 июля 2012 г. – Москва : Стандартиформ, 2012. – 308 с.

136. Тутельян, В. А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания : справочник / В. А. Тутельян. – Москва : ДеЛи плюс, 2012. – 284 с. – ISBN 978-5-905170-20-1.

137. Тюрин, Д. В. Маркетинговые исследования : учебник / Д. В. Тюрин. – Москва : Юрайт, 2019. – 342 с. – ISBN 978-5-9916-4561-4.

138. Утеушев, Р. Р. Разработка технологии комплексной переработки панцирьсодержащего сырья из ракообразных Волго-Каспийского региона : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.04 / Утеушев Ренат Рахметуллаевич. – Москва, 2006. – 28 с.

139. Цибизова, М. Е. Практические аспекты получения структурообразователей из коллагенсодержащего рыбного сырья / М. Е. Цибизова, Р. Г. Разумовская, Као Тхи Хуе, Г. А. Павлова // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – 2011. – № 1. – С. 145–151.

140. Чугунова, О. В. Использование ксантановой камеди в качестве структурообразователя при производстве бисквитного полуфабриката / О. В. Чугунова, Н. В. Заворохина, Д. С. Мысаков // Кондитерское производство. – 2015. – № 2. – С. 14–17.

141. Чугунова, О. В. Использование методов дегустационного анализа при моделировании рецептур пищевых продуктов с заданными потребительскими свойствами : монография / О. В. Чугунова, Н. В. Заворохина. – Екатеринбург : УрГЭУ, 2010. – 148 с. – ISBN 978-5-9656-0153-0.

142. Чугунова, О. В. Теоретическое обоснование и практическое использование дескрипторно-профильного метода при разработке продуктов с заданными потребительскими свойствами : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.18.15 / Чугунова Ольга Викторовна. – Кемерово, 2012. – 34 с.

143. Якубова, О. С. Разработка технологии получения ихтиожелатина из чешуи рыб : дис. ... канд. техн. наук : 05.08.04 / Якубова Олеся Сергеевна. – Воронеж, 2006. – 206 с.

144. Якубова, О. С. Исследование сенсорных показателей качества мясных и рыбных соусов / О. С. Якубова, М. А. Муханова, А. А. Бекешева. – DOI 10.33979/2219-8466-2020-65-6-91-97 // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2020. – № 6 (65). – С. 91–97.

145. Якубова, О. С. Квалиметрический метод в комплексной оценке потребительских свойств продуктов питания / О. С. Якубова, А. А. Бекешева // Стандартизация, управление качеством и обеспечение информационной безопасности в перерабатывающих отраслях АПК и машиностроении : материалы II Междунар. науч.-техн. конф. – Воронеж : ВГУИТ, 2016. – С. 38–41.

146. Якубова, О. С. Сравнительная характеристика свойств желатина различного происхождения / О. С. Якубова, А. А. Бекешева, Д. А. Гусева // IV Международный Балтийский морской форум : материалы Международного морского форума (Калининград, 22–28 мая 2016 г.). – Калининград : КГТУ, 2016. – С. 1528–1538.

147. Якубова, О. С. Сравнительная характеристика свойств загустителей растительного происхождения / О. С. Якубова, Н. Р. Айзатулина, М. А. Муханова // Качество продукции, технологий и образования : материалы XV Междунар. науч.-практ. конф. (Магнитогорск, 30 апреля 2020 г.). – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. – С. 53–58.

148. Якубова, О. С. Сравнительная характеристика функционально-технологических свойств и стоимостных характеристик камеди / О. С. Якубова, А. А. Бекешева, Н. Р. Айзатулина, М. А. Муханова // 64-я Международная научная конференция Астраханского государственного технического университета, посвященная 90-летию юбилею со дня образования АГТУ : материалы конф. (Астрахань, 20–25 мая 2020 г.). – Астрахань : АГТУ, 2020. – С. 68.

149. Arocas, A. Improving effect of xanthan and locust bean gums on the freeze-thaw stability of white sauces made with different native starches / A. Arocas, T. Sanz, S. M. Fiszman. – DOI 10.1016/j.foodhyd.2009.08.001 // Food hydrocolloids. – 2009. – Vol. 23, iss. 8. – P. 2478–2484.

150. Augusto, P. Conventional technologies of food preservation / P. Augusto, B. Soares, N. Castanha [et al.]. – DOI 10.1016/B978-0-12-811031-7.00001-7 // Innova-

tive technologies for food preservation / ed. by F. J. Barba [et al.]. – New York : Academic Press, 2018. – P. 3–23.

151. Blanco, M. Hydrolysates of fish skin collagen: an opportunity for valorizing fish industry byproducts / M. Blanco, J. A. Vázquez, R. I. Pérez-Martín, C. G. Sotelo. – DOI 10.3390/md15050131 // *Marine drugs*. – 2017. – Vol. 15. – Art. no. 131.

152. Chalamaiah, M. Fish protein hydrolysates: proximate composition, amino acid composition, antioxidant activities and applications: a review / M. Chalamaiah, B. Dinesh Kumar, R. Hemalatha, T. Jyothirmayi. – DOI 10.1016/j.foodchem.2012.06.100 // *Food chemistry*. 2012. – Vol. 135, iss. 4. – P. 3020–3038.

153. Delfanian, M. Influence of main emulsion components on the physicochemical and functional properties of W/O/W nano-emulsion: effect of polyphenols, Hi-Cap, basil seed gum, soy and whey protein isolates / M. Delfanian, S. Razavi, M. H. Haddad Khodaparast [et al.]. – DOI 10.1016/j.foodres.2018.03.043 // *Food research international*. – 2018. – Vol. 108. – P. 136–143.

154. Dickinson, E. An introduction to food colloids / E. Dickinson. – Oxford : Oxford University Press, 1992. – 216 p. – ISBN 978-0-19-855224-6.

155. Filiz, A. Gelling properties of gelatin-xanthan gum systems with high levels of co-solutes / A. Filiz, G. Sundaram. – DOI 10.1016/j.jfoodeng.2013.04.018 // *Journal of food engineering*. – 2013. – Vol. 118, iss. 3. – P. 289–295.

156. García-García, R. Preservatives: food use / R. García-García, S. S. Searle, B. Caballero [et al.]. – DOI 10.1016/B978-0-12-384947-2.00568-7 // *Encyclopedia of food and health* / ed. by B. Caballero [et al.]. – New York : Academic Press, 2016. – P. 505–509.

157. Gibinski, M. Thickening of sweet and sour sauces with various polysaccharide combinations / M. Gibinski, S. Kowalski, M. Sady [et al.]. – DOI 10.1016/j.jfoodeng.2005.04.054 // *Journal of food engineering*. – 2006. – Vol. 75, iss. 3. – P. 407–414.

158. Gibson, M. Sauces. Chapter 15 / M. Gibson, P. Newsham. – DOI 10.1016/B978-0-12-811816-0.00015-4 // *Food science and the culinary arts* / ed. by M. Gibson, P. Newsham. – New York : Academic Press, 2018. – P. 303–321.

159. Gokoglu, N. Effects of pomegranate sauce on quality of marinated anchovy during refrigerated storage / N. Gokoglu, O. K. Topuz, P. Yerlikaya. – DOI 10.1016/j.lwt.2008.04.007 // LWT - Food Science and Technology. – 2009. – Vol. 42, iss. 1. – P. 113–118.

160. Gomez-Guillen, M. C. Extraction of gelatin from megrim (*Lepidorhombus boscii*) skins with several organic acids / M. C. Gomez-Guillen, P. Montero. – DOI 10.1111/j.1365-2621.2001.tb11319.x // Journal of food science. – 2001. – Vol. 66, iss. 2. – P. 213–216.

161. Guardeno, L. M. Dielectrical microstructural and flow properties of sauce model systems based on starch, gums and salt / L. M. Guardeno, J. M. Catala-Civera, P. Plaza-Gonzalez [et al.]. – DOI 10.1016/j.jfoodeng.2009.12.004 // Journal of food engineering. – 2010. – Vol. 98, iss. 9.– P. 34–43.

162. Gudmundsson, M. Rheological properties of fish gelatins / M. Gudmundsson. – DOI 10.1111/j.1365-2621.2002.tb09522.x // Journal of food science. – 2002. – Vol. 67, iss. 6. – P. 2172–2176.

163. Holanda, N. Shelf life of artisanal demi-glace sauce / N. Holanda, J. Gomes, S. Santos, M. Damaceno. – DOI 10.1590/1678-457x.37416 // Fish sauce technology. – 2017. – Vol. 38. – P. 480–484.

164. Ingvid, H. J. Physical and rheological properties of fish gelatin compared to mammalian gelatin / J. H. Ingvid, K. I. Draget, O. Smidsro. – DOI 10.1016/S0268-005X(03)00065-1 // Food hydrocolloids. – 2004. – Vol. 13, iss. 2 – P. 203–213.

165. Kagliwal, L. D. Preservatives. Permitted preservatives – propionic acid / L. D. Kagliwal, S. B. Jadhav, R. S. Singhal [et al.]. – DOI 10.1016/B978-0-12-384730-0.00270-6 // Encyclopedia of food microbiology / ed. by C. A. Batt, M. L. Tortorello. – 2nd edition. – New York : Academic Press, 2014. – P. 99–101.

166. Kardas, I. Chitin and chitosan as functional biopolymers for industrial applications / I. Kardas, M. H. Struszczyk, M. Kucharska [et al.]. – DOI 10.1007/978-3-7091-0421-7\_11 // The European Polysaccharide Network of Excellence (EPNOE) / ed. by P. Narvard. – Vienna : Springer, 2012. – P. 329–374.

167. Kılınç, B. Fish sauce technology / B. Kılınç. – DOI 10.12714/egejfas.2003.20.1.5000157069 // Journal of fisheries and aquatic science. – 2003. – Vol. 20, no. 1–2. – P. 263–273.

168. Kim, H. Sensory and rheological characteristics of thickened liquids differing concentrations of a xanthan gum-based thickener / H. Kim, H.-I. Hwang, K.-W. Song, J. Lee. – DOI 10.1111/jtxs.12268// Journal of texture studies. – 2017. – Vol. 48, iss. 6. – P. 571–585.

169. Krystyjan, M. Caramel sauces thickened with combinations of potato starch and xanthan gum / M. Krystyjan, M. Sikora, G. Adamczyk, P. Tomasik. – DOI 10.1016/j.jfoodeng.2012.03.035// Journal of food engineering. – 2012. – Vol. 112, iss. 1–2. – P. 22–28.

170. Lebedenko, T. Development of technology of sauces with functional ingredients for restaurants / T. Lebedenko, G. Krusir, H. Shunko, H. Korkach. – DOI 10.32718/nvlvet-f9510 // Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. – 2021. – Vol. 23, no. 95. – P. 57–64.

171. Lohmann, M. On the safety (with respect to BSE) of gelatin produced from raw materials originating from cattle / M. Lohmann // Netherlands Institute for Fisheries Research (RIVO). – 1997. – № 4. – P. 14–16.

172. Mandala, I. G. Xanthan and locust bean gum influence on the rheology and structure of a white model-sauce / I. G. Mandala, T. P. Savvas, A. E. Kostaropoulos. – DOI 10.1016/j.jfoodeng.2003.10.018// Journal of food engineering. – 2004. – Vol. 64, iss. 3. – P. 335–342.

173. Massume, M. Synergistic interactions between konjacmannan and xanthan/tragacanth gums in tomato ketchup: Physical, rheological, and textural properties / M. Massume, A. Mazdak, S. Shirin, G. Laleh. – DOI 10.1111/jtxs.12359 // Journal of texture studies. – 2018. – Vol. 49, iss. 6. – P. 586–594.

174. Mi, H. The interaction of starch-gums and their effect on gel properties and protein conformation of silver carp surimi / H. Mi, Y. Li, C. Wang [et al.]. – DOI 10.1016/j.foodhyd.2020.106290 // Food hydrocolloids. – 2021. – Vol. 112, iss. 8. – Art. no. 106290.

175. Ogbadu, L. J. Preservatives. Permitted preservatives – benzoic acid / L. J. Ogbadu, C. A. Batt, M. L. Tortorello // Encyclopedia of food microbiology / ed. by C. A. Batt, M. L. Tortorello. – 2nd edition. – New York : Academic Press, 2014. – P. 76–81.

176. Ojha, K. S. Freezing for food preservation Reference / K. S. Ojha, J. P. Kerry, B. K. Tiwari, C. O'Donnell. – DOI 10.1016/B978-0-08-100596-5.03108-5 // Reference Module in Food Science. – Elsevier, 2016.

177. Ozkan, G. A review of microencapsulation methods for food antioxidants: Principles, advantages, drawbacks and applications / G. Ozkan, P. Franco, I. De Marco [et al.]. – DOI 10.1016/j.foodchem.2018.07.205 // Food chemistry. – 2019. – Vol. 272. – P. 494–506.

178. Ozturk, B. Formation and stabilization of nanoemulsion-based vitamin E delivery systems using natural biopolymers: whey protein isolate and gum arabic / B. Ozturk, S. Argin, M. Ozilgen, D. J. McClements. – DOI 10.1016/j.foodchem.2015.05.005 // Food chemistry. – 2015. – Vol. 188. – P. 256–263.

179. Patent 2005839 The Netherlands, MPC A23L, A23L, A23L. Packaged concentrate for preparing a bouillon, soup, sauce, gravy or for use as a seasoning, the concentrate comprising xanthan and cassia gum : № 07110025.9 : date of filing 12.06.2007 : date of publication 24.12.2008 / G. Achterkamp, D. K. K. Ackermann [et al.].

180. Patent 2005843A1 European Patent Office, A23L 1/39, A23L 1/40. Packaged concentrate for preparing a bouillon, soup, sauce, gravy or for use as seasoning, the concentrate comprising xanthan and guar gum : № 07110024.2 : date of publication 24.12.2008 : date of filing 12.06.2007 / D. K. K. Ackermann, C. Inoue, R. Kohlus, M. Kuhn.

181. Patent 2787968B1 France, MPC A23J 1/04. Procédé de préparation de gélatine de poisson: № 9816720 : date of filing 31.12.1998; date of publication 07.07.2000 / G. Lefebvre, R. Biarrotte, G. Tkerkart, D. Jacry.

182. Patent 2377941B Great Britain, MPC 7C 09H3/00, A23J 1/04. Improved acid process for the preparation of Type A fish gelatin / D. S. Field, R. T. Jones.

183. Patent 2377708 Great Britain, MPC 7C 09H3/00, A23J 1/04, 1/10, 3/06. Improved alkaline process for preparation type B fish gelatin / D. S. Field.
184. Sasaki, T. Removal of cadmium from fish sauce using chelate resin / T. Sasaki, R. Araki, T. Michihata [et al.]. – DOI 10.1016/j.foodchem.2014.08.134 // Food chemistry. – 2015. – Vol. 173. – P. 375–381.
185. Sharifi-Rad, M. Matricaria genus as a source of antimicrobial agents: from farm to pharmacy and food applications / M. Sharifi-Rad, J. Nazaruk, L. Polito [et al.]. – DOI 10.1016/j.micres.2018.06.010 // Microbiological research. – 2018. – Vol. 215. – P. 76–88.
186. Sikora, M. Rheological and sensory properties of dessert sauces thickened by starch-xanthan gum combinations / M. Sikora, S. Kowalski, P. Tomasik, M. Sady. – DOI // Journal of food engineering. – 2007. – Vol. 79, iss. 4. – P. 1144–1151.
187. Sikorski, Z. E. The role of collagen in the quality and processing of fish / Z. E. Sikorski, D. N. Scott, D. H. Buisson. – DOI 10.1080/10408398409527393 // Critical reviews in food science and nutrition. – 1984. – Vol. 20, iss. 4. – P. 301–343.
188. Sworn, G. Xanthan gum / G. Sworn // Handbook of hydrocolloids / ed. by G. Phillips, P. Williams. – 2nd ed. – New York : academic Press, 2009. – P. 186–203.
189. Thomas, L. V. Preservatives. Permitted preservatives – sorbic acid / L. V. Thomas, J. Delves-Broughton, C. A. Batt, M. L. Tortorello // Encyclopedia of food microbiology / ed. by C. A. Batt, M. L. Tortorello. – 2nd edition. – New York : Academic Press, 2014. – P. 102–107.
190. Topuz, O. K. Effects of olive oil and olive oil–pomegranate juice sauces on chemical, oxidative and sensorial quality of marinated anchovy / O. K. Topuz, P. Yerlikaya, I. Ucak [et al.]. – DOI 10.1016/j.foodchem.2013.12.103 // Food chemistry. – 2014. – Vol. 154. – P. 63–70.
191. Tungkijanansin, N. Simultaneous determination of benzoic acid, sorbic acid, and propionic acid in fermented food by headspace solid-phase microextraction followed by GC-FID / N. Tungkijanansin, W. Alahmad, T. Nhujak, P. Varanusupakul. – DOI 10.1016/j.foodchem.2020.127161 // Food chemistry. – 2020. – Vol. 329. – P. 127–161.

192. Vergara-Balderas, F. T. Canning: process of canning / F. T. Vergara-Balderas, B. Caballero, P. M. Finglas, F. Toldrá // Encyclopedia of food and health / ed. by B. Caballero [et al.]. – New York : Academic Press, 2016. – P. 628–632.

193. Virginia, L. Experimental taphonomy of fish bone from warm and cold water species: testing the effects of amino acid composition on collagen breakdown in modern fish bone using thermal maturation experiments / L. Virginia, A. R. Wogelius, L. P. Manning, M. Buckley. – DOI 10.1016/j.jas.2020.105318 // Journal of archaeological science. – 2021. – Vol. 126. – Art. no. 105318.

194. Yu, P. Design of experiments and regression modelling in food flavour and sensory analysis: a review / P. Yu, M. Y. Low, W. Zhou. – DOI 10.1016/j.tifs.2017.11.013 // Trends in food science and technology. – 2018. – Vol. 71. – P. 202–215.

195. Zarubin, N. Yu. Application of the Gadidae Fish processing waste for food grade gelatin production / N. Yu. Zarubin, E. N. Kharenko, O. V. Bredikhina [et al.]. – DOI 10.3390/md19080455 // Marine drugs. – 2021. – Vol. 19, iss. 8. – Art. 455.

**Приложение А  
(обязательное)**

**Акты отработки рецептур и технологии новых блюд**



**АКТ**

отработки рецептуры и технологии новых и фирменных блюд (изделий)

Наименование предприятия: ООО «Посольство Хлебосольства»

Дата проведения отработки: декабрь 2020 г.-январь 2021 г.

Наименование блюда (изделия): Соус из вторичных водных биоресурсов с высоким содержанием белка, полуфабрикат (п/ф)

Наименование ингредиентов	Масса нетто, г	Данные отработки, на 1000 г (на 1,0 кг)					Средние данные, г	Принятая рецептура, г
		Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4	Опыт 5		
		нетто	нетто	нетто	нетто	нетто	нетто	нетто
Кости рыбные	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Чешуя рыбная	300	300	300	300	300	300	300	300
Панциресодержажее сырье раков	500	500	500	500	500	500	500	500
Вода	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Морковь	50	50	50	50	50	50	50	50
Лук репчатый	40	40	40	40	40	40	40	40
Сельдерей	30	30	30	30	30	30	30	30
Лавровый лист	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Соль	10	10	10	10	10	10	10	10
Перец черный горошком	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Крахмал картофельный амилацетат АМ-1	75	75	75	75	75	75	75	75
Выход	-	1005	1001	1013	1020	1015	1010	1000
Отклонение выхода, %		0,5	0,1	1,3	2	1,5	1	

Шеф-повар ООО «Посольство Хлебосольства»

(подпись)

(Новиков А.О.)  
ФИО

ООО «ПОСОЛЬСТВО ХЛЕБОСОЛЬСТВА»  
Юр. адрес: 414004, г. Астрахань, ул. Баумана, д. 13, кз. 65  
Факт. адрес: 414000, г. Астрахань, ул. Лейтенанта Шмидта, д. 5а  
Тел.: +7 (8512) 99-45-70.



ИНН 3015116660, КПП 301501001,  
ОГРН 1203000003117, БИК 044525939,  
Р/СЧ 40702810902500067666 в ПАО БАНКА "ФК ОТКРЫТИЕ"  
К/С 30101810845250000999

УТВЕРЖДАЮ  
Шеф-повар  
ООО «Посольство Хлебосольтва»  
Новиков А.О.  
2021 г.



## АКТ

отработки рецептуры и технологии новых и фирменных блюд (изделий)

Наименование  
предприятия

ООО «Посольство Хлебосольтва»

Дата проведения  
отработки

декабрь 2020 г.-январь 2021 г.

Наименование блюда  
(изделия)Соус из вторичных водных биоресурсов с высоким  
содержанием белка, полуфабрикат (п/ф)

Наименование ингредиентов	Масса нетто, г	Данные отработки, на 1000 г (на 1,0 кг)					Средние данные, г	Принятая рецептура, г
		Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4	Опыт 5		
		нетто	нетто	нетто	нетто	нетто		
Кости рыбные	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Чешуя рыбная	300	300	300	300	300	300	300	300
Панцирсодержащее сырье раков	500	500	500	500	500	500	500	500
Вода	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Морковь	50	50	50	50	50	50	50	50
Лук репчатый	40	40	40	40	40	40	40	40
Сельдерей	30	30	30	30	30	30	30	30
Лавровый лист	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Соль	10	10	10	10	10	10	10	10
Перец черный горошком	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Гуаровая камедь	10	10	10	10	10	10	10	10
Выход	-	1007	1010	1020	1005	1015	1011	1000
Отклонение выхода, %		0,7	0,10	2	0,5	1,5	1,1	

Шеф-повар ООО «Посольство Хлебосольтва»

(подпись)

(Новиков А.О.)  
ФИО

ООО «ПОСОЛЬСТВО ХЛЕБОСОЛЬСТВА»  
Юр. адрес: 414004, г. Астрахань, ул. Баумана, д. 13, кв. 65  
Факт. адрес: 414000, г. Астрахань, ул. Лейтенанта Шмидта, д. 5а  
Тел.: +7 (8512) 99-45-70.



ИНН 3015116860, КПП 301501001,  
ОГРН 1203000003117, БИК 044529999,  
Р/СЧ 40702610902500067666 в ПАО БАНКА "ФК ОТКРЫТИЕ"  
К/С 30101810845250000999



УТВЕРЖДАЮ

Шеф-повар

ООО «Посольство Хлебосольства»

Новиков А.О.

2021 г

## АКТ

отработки рецептуры и технологии новых и фирменных блюд (изделий)

Наименование предприятия: ООО «Посольство Хлебосольства»

Дата проведения отработки: декабрь 2020 г.-январь 2021 г.

Наименование блюда (изделия): Соус обогащенный из вторичных водных биоресурсов, («Fish and Crabs» п/ф)

Наименование ингредиентов	Масса нетто, г	Данные отработки, на 1000 г (на 1,0 кг)					Средние данные, г	Принятая рецептура, г
		Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4	Опыт 5		
		нетто	нетто	нетто	нетто	нетто		
Кости рыбные	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Чешуя рыбная	300	300	300	300	300	300	300	300
Панцирсодержащее сырье раков	500	500	500	500	500	500	500	500
Вода	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Морковь	50	50	50	50	50	50	50	50
Лук репчатый	40	40	40	40	40	40	40	40
Сельдерей	30	30	30	30	30	30	30	30
Лавровый лист	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Соль	10	10	10	10	10	10	10	10
Перец черный горошком	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Гуаровая камедь	10	10	10	10	10	10	10	10
Ферментный препарат Алкалаза 2,4L FG	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Выход	-	1005	1001	1013	1020	1015	1010	1000
Отклонение выхода, %		0,5	0,1	1,3	2	1,5	1	

Шеф-повар ООО «Посольство Хлебосольства»

(подпись)

(Новиков А.О.)

ФИО

ООО «ПОСОЛЬСТВО ХЛЕБОСОЛЬСТВА»  
Юр. адрес: 414004, г. Астрахань, ул. Баумана, д. 13, кв. 65  
Факт. адрес: 414000, г. Астрахань, ул. Лейтенанта Шмидта, д. 5а  
Тел.: +7 (8512) 99-45-70.



ИНН 3015116860, КПП 301501001,  
ОГРН 1203000003117, БИК 044525999,  
Р/СЧ 407028109025000067666 в ПАО БАНКА "ФК ОТКРЫТИЕ"  
К/С 30101810345250000999



УТВЕРЖДАЮ

Шеф-повар

ООО «Посольство Хлебосољства»

Новиков А.О.

2021 г

## АКТ

отработки рецептуры и технологии новых и фирменных блюд (изделий)

Наименование  
предприятия

ООО «Посольство Хлебосољства»

Дата проведения  
отработки

декабрь 2020 г.-январь 2021 г.

Наименование блюда  
(изделия)

Соус сливочный «Fish and Crabs»

Наименование ингредиентов	Масса нетто, г	Данные отработки, на 1000 г (на 1,0 кг)					Средние данные, г	Принятая рецептура, г
		Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4	Опыт 5		
		нетто	нетто	нетто	нетто	нетто		
Масло сливочное	80	80	80	80	80	80	80	80
Сливки 33%	100	100	100	100	100	100	100	100
Лук-шалот	95	95	95	95	95	95	95	95
Лук репчатый	80	80	80	80	80	80	80	80
Петрушка (корень)	80	80	80	80	80	80	80	80
Вино (белое сухое)	126	126	126	126	126	126	126	126
Соус Fish and Crabs, п/ф	600	600	600	600	600	600	600	600
Лимонный сок	2	2	2	2	2	2	2	2
Соль	14	14	14	14	14	14	14	14
Черный перец	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Перец белый молотый	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Выход	-	1015	1010	1005	1012	1020	1012	1000
Отклонение выхода, %		1,5	1	0,5	1,2	2	1,2	

Шеф-повар ООО «Посольство Хлебосољства»

(подпись)

(Новиков А.О.)

ФИО

ООО «ПОСОЛЬСТВО ХЛЕБОСОЛЬСТВА»  
Юр. адрес: 414004, г. Астрахань, ул. Баумана, д. 13, кв. 65  
Факт. адрес: 414000, г. Астрахань, ул. Лейтенанта Шидта, д. 5а  
Тел.: +7 (8512) 99-45-70.



ИНН 3015116860, КПП 301501001,  
ОГРН 1203000003117, БИК 044529999,  
Р/СЧ 40702810902500067666 в ПАО БАНКА "ОК ОТКРЫТИЕ"  
К/С 30101810845250000999

УТВЕРЖДАЮ  
Шеф-повар  
ООО «Посольство Хлебосо́льства»  
Новиков А.О.  
2021 г.



## АКТ

отработки рецептуры и технологии новых и фирменных блюд (изделий)

Наименование предприятия ООО «Посольство Хлебосо́льства»

Дата проведения отработки декабрь 2020 г.-январь 2021 г.

Наименование блюда (изделия) Соус пряный «Fish and Crabs»

Наименование ингредиентов	Масса нетто, г	Данные отработки, на 1000 г (на 1,0 кг)					Средние данные, г	Принятая рецептура, г
		Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4	Опыт 5		
		нетто	нетто	нетто	нетто	нетто		
Масло сливочное	80	80	80	80	80	80	80	80
Лук-шалот	95	95	95	95	95	95	95	95
Шампиньоны белые	126	126	126	126	126	126	126	126
Креветки (очищенные, варёно-мороженные)	160	160	160	160	160	160	160	160
Соус рыбный Fish and Crabs, п/ф	600	600	600	600	600	600	600	600
Петрушка	14	14	14	14	14	14	14	14
Тимьян	6	6	6	6	6	6	6	6
Лавровый лист	5	5	5	5	5	5	5	5
Эстрагон	12	12	12	12	12	12	12	12
Сливки (33%)	100	100	100	100	100	100	100	100
Перец чёрный молотый	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Соль	14	14	14	14	14	14	14	14
Кайенский перец (острый)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Выход	-	1005	1010	1001	1020	1015	1010	1000
Отклонение выхода, %		0,5	1	0,1	2	1,5	1	

Шеф-повар ООО «Посольство Хлебосо́льства»

(подпись)

(Новиков А.О.)  
ФИО

## Приложение Б (обязательное)

### Технологическая документация на соус рыбный «Fish and Crabs», полуфабрикат


 УТВЕРЖДАЮ  
 ООО «Посольство Хлебосолье», шеф-повар  
 Новиков А.О.  
 2021 г

#### ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №1 Соус из вторичных водных биоресурсов с высоким содержанием белка, полуфабрикат (п/ф)

##### 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая технико-технологическая карта распространяется на продукцию, вырабатываемую в ООО «Посольство Хлебосолье».

##### 2. ТРЕБОВАНИЯ К СЫРЬЮ

Продовольственное сырье, пищевые продукты и полуфабрикаты, используемые для приготовления соуса из вторичных водных биоресурсов с высоким содержанием белка, п/ф, должны соответствовать требованиям действующих нормативных и технических документов, иметь сопроводительные документы, подтверждающие их безопасность и качество.

##### 3. РЕЦЕПТУРА

Наименование сырья	Расход сырья и продуктов, г	
	Брутто	Нетто
Кости рыбные	1500	1500
Чешуя рыбная	300	300
Панцирсодержащее сырье раков	500	500
Вода	1500	1500
Морковь	63	50
Лук репчатый	48	40
Сельдерей	37	30
Лавровый лист	0,2	0,2
Соль	10	10
Перец черный горошком	0,5	0,5
Крахмал картофельный амилацетат АМ-1 / гуаровая камедь	75/10	75/10
Выход		1000

##### 4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

1. Предварительная подготовка сырья:
  - 1.1 При использовании свежего растительного сырья – операция сортировки, обработки и промывания растительного сырья (морковь, лук репчатый, сельдерей)
  - 1.2 При использовании рыбных отходов – операция промывание, просушивание, измельчение (кости рыбные, чешуя рыбная, панцирсодержащее сырье)
2. Измельченные и подготовленные рыбные кости, панцирсодержащее сырье, чешую рыб запекают в духовом шкафу при температуре (180-200°C) в течении 30-40 минут.
3. Затем варят при температуре (90-95°C) в течении 3-4 часов в пищеварочном котле, в конце варки добавляют пряности.

4. Отделяют жидкую белковую фракцию, процеживают и охлаждают до температуры  $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , снимают с поверхности жир.

5. Морковь, лук и сельдерей запекают при температуре ( $180-200^{\circ}\text{C}$ ) 20-25 минут, охлаждают, измельчают до состояния пасты.

6. Готовую овощную смесь соединяют с жидкой белковой фракцией, нагревают до температуры ( $90-95^{\circ}\text{C}$ ) и варят в течение 15-20 минут, охлаждают до температуры  $50-60^{\circ}\text{C}$ . Массу измельчают блендером до однородной массы, затем протирают через мелкое сито.

7. Добавляют соль и крахмал амилацетат АМ-1 или гуаровую камедь и тщательно перемешивают, и готовят в течении 5 минут при температуре ( $85-95^{\circ}\text{C}$ ).

8. Расфасовывают в емкости.

9. Охлаждают.

10. Отпуск.

#### 5. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ, РЕАЛИЗАЦИИ И ХРАНЕНИЮ

Соус из вторичных водных биоресурсов с высоким содержанием белка, п/ф используют для приготовления горячих и холодных блюд.

Согласно СанПин 2.3.2.1324-03 «Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов» соус может храниться в течение 48 часов при температуре  $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

### 6. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

#### 6.1. Органолептические показатели качества:

Наименование показателя качества	Описание и характеристика
Внешний вид	однородная густая масса, без отслоения жидкости, без комков заварившегося крахмала, без плёнок и выступившего жира на поверхности. Комочки и посторонние включения отсутствуют
Текстура (консистенция)	однородная, вязкая, густая
Вкус	насыщенный, гармоничный, ярко выраженный вкус рыбы и морепродуктов, овощей и пряностей. В меру соленый. Отсутствуют посторонние вкусы
Запах	яркий, гармоничный, с нотами термически обработанного сырья, морепродуктов, овощей и пряностей, без посторонних запахов
Цвет	однородный по всей массе, от светло-жёлтого до оранжевого, с оттенками вкраплений морепродуктов, рыбы и овощных компонентов
Послевкусие	сложное и продолжительное приятное послевкусие рыбного характера и вносимых морепродуктов, овощей и пряностей

6.2. Микробиологические показатели соуса должны соответствовать требованиям ТР ТС 021/2011, п.1.8

### 7. ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ

Пищевая ценность на порцию продукта в 100 г.: –

Белок, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность (ккал)
3,8	1,8	9,3	68,6

Разработала: Муханова М.А.



УТВЕРЖДАЮ  
ООО «Посольство Хлебобулочных изделий», шеф-повар

Новиков А.О.  
2021 г



### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №

Соус из вторичных водных биоресурсов с высоким содержанием белка,  
полуфабрикат (п/ф)

#### РЕЦЕПТУРА

Наименование сырья	Расход сырья и продуктов, г	
	Брутто	Нетто
Кости рыбные	1500	1500
Чешуя рыбная	300	300
Панциресодержащее сырье раков	500	500
Вода	1500	1500
Морковь	63	50
Лук репчатый	48	40
Сельдерей	37	30
Лавровый лист	0,2	0,2
Соль	10	10
Перец черный горошком	0,5	0,5
Крахмал картофельный амилацетат АМ-1 / гуаровая камедь	75/10	75/10
Выход		1000

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

##### 1. Предварительная подготовка сырья:

1.1 При использовании свежего растительного сырья – операция сортировки, обработки и промывания растительного сырья (морковь, лук репчатый, сельдерей)

1.2 При использовании рыбных отходов – операция промывание, просушивание, измельчение (кости рыбные, чешуя рыбная, панциресодержащее сырье)

2. Измельченные и подготовленные рыбные кости, панциресодержащее сырье, чешую рыб запекают в духовом шкафу при температуре (180-200°C) в течении 30-40 минут.

3. Затем варят при температуре (90-95°C) в течении 3-4 часов в пищеварочном котле, в конце варки добавляют пряности.

4. Отделяют жидкую белковую фракцию, процеживают и охлаждают до температуры  $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , снимают с поверхности жир.

5. Морковь, лук и сельдерей запекают при температуре (180-200°C) 20-25 минут, охлаждают, измельчают до состояния пасты.

6. Готовую овощную смесь соединяют с жидкой белковой фракцией, нагревают до температуры (90-95°C) и варят в течение 15-20 минут, охлаждают до температуры 50-60°C. Массу измельчают блендером до однородной массы, затем протирают через мелкое сито.

7. Добавляют соль и крахмал амилацетат АМ-1 или гуаровую камедь и тщательно перемешивают, и готовят в течении 5 минут при температуре (85-95 °C).

8. Расфасовывают в емкости.
9. Охлаждают.
10. Отпуск.

#### ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ, РЕАЛИЗАЦИИ И ХРАНЕНИЮ

Соус из вторичных водных биоресурсов с высоким содержанием белка, полуфабрикат (п/ф) используют для приготовления горячих и холодных блюд.

Согласно СанПин 2.3.2.1324-03 «Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов» соус может храниться в течение 48 часов при температуре  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Разработала: Муханова М.А.



УТВЕРЖДАЮ  
 ООО «Посольство Хлебосолец», шеф-повар



Ловиков А.О.  
 2021 г

### ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №2

Соус обогащенный из вторичных водных биоресурсов, («Fish and Crabs» п/ф)

#### 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая технико-технологическая карта распространяется на продукцию, вырабатываемую в ООО «Посольство Хлебосолец».

#### 2. ТРЕБОВАНИЯ К СЫРЬЮ

Продовольственное сырье, пищевые продукты и полуфабрикаты, используемые для приготовления соуса обогащенного из вторичных водных биоресурсов («Fish and Crabs», п/ф), должны соответствовать требованиям действующих нормативных и технических документов, иметь сопроводительные документы, подтверждающие их безопасность и качество.

#### 3. РЕЦЕПТУРА

Наименование сырья	Расход сырья и продуктов, г	
	Брутто	Нетто
Кости рыбные	1500	1500
Чешуя рыбная	300	300
Панцирсодержащее сырье раков	500	500
Вода	1500	1500
Морковь	63	50
Лук репчатый	48	40
Сельдерей	37	30
Лавровый лист	0,2	0,2
Соль	10	10
Перец черный горошком	0,5	0,5
Гуаровая камедь	10	10
Ферментный препарат «Алкалаза 2,4L FG»	2,5	2,5
Выход		1000

#### 4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

##### 1. Предварительная подготовка сырья:

1.1 При использовании свежего растительного сырья – операция сортировки, обработки и промывания растительного сырья (морковь, лук репчатый, сельдерей)

1.2 При использовании рыбных отходов – операция промывание, просушивание, измельчение (кости рыбные, чешуя рыбная, карапакс и панцирь шейки раков)

2. Измельченные и подготовленные рыбные кости, панцирсодержащее сырье, чешую рыб запекают в духовом шкафу при температуре (200-220°C) в течении 30-40 минут, охлаждают и повторно измельчают.

3. Затем в смесь добавляют воду и нагревают до температуры (90-95°C) в течение 15-30 минут при перемешивании (5 оборотов в минуту) в пищеварочном котле, снимают с поверхности жир, затем охлаждают до температуры 40 - 45°C.

4. Далее проводят ферментализ в течение 2,5-3 часов при температуре 40-45° и перемешивании 5 оборотов в минуту добавляя в смесь ферментный препарат «Алкалаза 2,4L FG» в количестве 2,5 г на 3-3,5 кг смеси, затем нагревают до температуры 95-98°C в течение 1 часа при перемешивании (10 оборотов в минуту).

5. Далее отделяют жидкую белковую фракцию, процеживают и охлаждают до температуры 4±2°C, снимают с поверхности жир.

6. Добавляют запеченные и измельченные до пастообразного состояния овощи (морковь, лук, сельдерей), нагревают смесь до температуры 90-95°C, варят в течение 15-20 минут, добавляя соль, пряности и гуаровую камедь в количестве 10 г на 1,1-1,2 кг смеси и варят в течении 5-10 минут до загущения, отделяют пряности.

7. Расфасовывают в емкости.

8. Охлаждают.

9. Отпуск.

#### 5. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ, РЕАЛИЗАЦИИ И ХРАНЕНИЮ

Соус обогащенный из вторичных водных биоресурсов, («Fish and Crabs» п/ф) используют для приготовления горячих и холодных блюд.

Согласно СанПин 2.3.2.1324-03 «Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов» соус может храниться в течение 48 часов при температуре 4±2С.

#### 6. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

##### 6.1. Органолептические показатели качества:

Наименование показателя качества	Описание и характеристика
Внешний вид	Однородная густая масса, без отслоения жидкости, без пленок и выступившего жира на поверхности. Комочки и посторонние включения отсутствуют.
Текстура (консистенция)	Однородная, вязкая, густая
Вкус	Насыщенный, гармоничный, Со сложным продолжительным приятным послевкусием Рыбного характера и вносимых морепродуктов, овощей и пряностей. В меру соленый, без посторонних привкусов
Запах	Интенсивный, гармоничный, С нотами термически обработанного Рыбного сырья, морепродуктов, овощей и пряностей, без посторонних тонов
Цвет	Цвет яркий, однородный по всей массе, от светло-желтого до оранжевого, с оттенками вкраплений морепродуктов и/или рыбных и/или овощных компонентов
Послевкусие	Сложное и продолжительное приятное послевкусие рыбного характера и вносимых морепродуктов, овощей и пряностей

6.2. Микробиологические показатели соуса должны соответствовать требованиям ТР ТС 021/2011, п.1.8

#### 7. ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ

Пищевая ценность на порцию продукта в 100 г.:

Белок, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность (ккал)
8,50	0,29	8,9	72,2

Разработала: Муханова М.А.



УТВЕРЖДАЮ  
ООО «Посольство Хлебософия» , шеф-повар



Новиков А.О.  
2021 г

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №2  
Соус обогащенный из вторичных водных биоресурсов, («Fish and Crabs» п/ф)

РЕЦЕПТУРА

Наименование сырья	Расход сырья и продуктов, г	
	Брутто	Нетто
Кости рыбные	1500	1500
Чешуя рыбная	300	300
Панциресодержащее сырье раков	500	500
Вода	1500	1500
Морковь	63	50
Лук репчатый	48	40
Сельдерей	37	30
Лавровый лист	0,2	0,2
Соль	10	10
Перец черный горошком	0,5	0,5
Гуаровая камедь	10	10
Ферментный препарат «Алкалаза 2,4L FG»	2,5	2,5
Выход		1000

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

1. Предварительная подготовка сырья:

1.1 При использовании свежего растительного сырья – операция сортировки, обработки и промывания растительного сырья (морковь, лук репчатый, сельдерей)

1.2 При использовании рыбных отходов – операция промывание, просушивание, измельчение (кости рыбные, чешуя рыбная, карапакс и панцирь шейки раков)

2. Измельченные и подготовленные рыбные кости, панциресодержащее сырье, чешую рыб запекают в духовом шкафу при температуре (200-220°C) в течении 30-40 минут, охлаждают и повторно измельчают.

3. Затем в смесь добавляют воду и нагревают до температуры (90-95°C) в течении 15-30 минут при перемешивании (5 оборотов в минуту) в пищеварочном котле, снимают с поверхности жир, затем охлаждают до температуры 40 - 45°C.

4. Далее проводят ферментализ в течение 2,5-3 часов при температуре 40-45° и перемешивании 5 оборотов в минуту добавляя в смесь ферментный препарат «Алкалаза 2,4L FG» в количестве 2,5 г на 3-3,5 кг смеси, затем нагревают до температуры 95-98°C в течение 1 часа при перемешивании (10 оборотов в минуту).

5. Далее отделяют жидкую белковую фракцию, процеживают и охлаждают до температуры 4±2°C, снимают с поверхности жир.

6. Добавляют запеченные и измельченные до пастообразного состояния овощи (морковь, лук, сельдерей), нагревают смесь до температуры 90-95°C, варят в течение 15-20 минут, добавляя соль, пряности и гуаровую камедь в количестве 10 г на 1,1-1,2 кг смеси и варят в течении 5-10 минут до загущения, отделяют пряности.

7. Расфасовывают в емкости.

8. Охлаждают.

9. Отпуск.

#### ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ, РЕАЛИЗАЦИИ И ХРАНЕНИЮ

Соус обогащенный на основе водных биоресурсов, («Fish and Crabs» п/ф) используют для приготовления горячих и холодных блюд.

Согласно СанПин 2.3.2.1324-03 «Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов» соус может храниться в течение 48 часов при температуре 4±2С.

Разработала: Муханова М.А.



## Приложение В (обязательное)

### Технологическая документация на соус сливочный «Fish and Crabs»

УТВЕРЖДАЮ  
ООО «Посольство «Азербайджан»», шеф-повар



Новиков А.О.  
2021 г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №2  
Соус сливочный «Fish and Crabs»

#### РЕЦЕПТУРА

Наименование сырья	Расход сырья и продуктов, г	
	Брутто	Нетто
Масло сливочное	80	80
Сливки 33%	100	100
Лук-шалот	114	95
Лук репчатый	96	80
Петрушка (корень)	107	80
Вино (белое сухое)	126	126
Соус рыбный Fish and Crabs, п/ф	600	600
Лимонный сок	2	2
Соль	14	14
Черный перец	0,07	0,07
Перец белый молотый	0,07	0,07
<b>Выход</b>	-	1000

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

1. Предварительная подготовка сырья:
  - 1.1. При использовании свежего растительного сырья – операция сортировки, обработки и промывания растительного сырья (лук-шалот, лук репчатый, петрушка корень).
2. Растопить в сотейнике сливочное масло (20 грамм).
3. Добавить мелко нарезанный лук-шалот, репчатый лук, корень петрушки и пассеровать 1-2 минуты при температуре 120°C.
3. Добавить в сотейник белое вино, рыбный соус Fish and Crabs п/ф и готовить при температуре 70-80°C в течении 5 минут.
4. Переложить содержимое сотейника в блендер и измельчить до однородной массы.
5. Протереть соус через мелкое сито в чистый сотейник.
4. В отдельном сотейнике растопить сливочное масло (60 грамм), добавить сливки 33%, нагреть до температуры 80°C, непрерывно помешивая.
7. В готовый соус вмешать сливочную смесь, добавляя её небольшими порциями, непрерывно помешивая, довести до температуры 80°C.
8. Далее добавить лимонный сок .

## 7. ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ

Пищевая ценность на порцию продукта в 100 г.:

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Калорийность, ккал
5,81	10,15	3,91	134,1

Разработала: Муханова М.А.



2. Растопить в сотейнике сливочное масло (20 грамм).
3. Добавить мелко нарезанный лук-шалот, репчатый лук, корень петрушки и пассеровать 1-2 минуты при температуре 120°C.
3. Добавить в сотейник белое вино, рыбный соус Fish and Crabs п/ф и готовить при температуре 70-80°C в течении 5 минут.
4. Переложить содержимое сотейника в блендер и измельчить до однородной массы.
5. Протереть соус через мелкое сито в чистый сотейник.
4. В отдельном сотейнике растопить сливочное масло (60 грамм), добавить сливки 33%, нагреть до температуры 80°C, непрерывно помешивая.
7. В готовый соус вмешать сливочную смесь, добавляя её небольшими порциями, непрерывно помешивая, довести до температуры 80°C.
8. Далее добавить лимонный сок.
9. Добавить соль, перец и перемешать.
10. Остудить до температуры 65-70°C.
11. Отпуск.

#### 5. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ, РЕАЛИЗАЦИИ И ХРАНЕНИЮ

Соус сливочный «Fish and Crabs» подается в соуснице. Согласно СанПин 2.3.2.1324-03 «Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов» соус может храниться в течение 48 часов при температуре 4±2С.

#### 6. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

##### 6.1. Органолептические показатели качества:

Наименование показателя качества	Описание и характеристика
Внешний вид	однородная густая масса, без отслоения жидкости, без комков, без плёнок на поверхности. Комочки и посторонние включения отсутствуют
Текстура (консистенция)	однородная, вязкая, густая
Вкус	насыщенный, гармоничный, ярко выраженный вкус рыбы и морепродуктов, овощей и вина. В меру соленый. Отсутствуют посторонние вкусы
Запах	яркий, гармоничный, с нотами термически обработанного сырья, рыбы, морепродуктов, овощей и вина, без посторонних запахов
Цвет	однородный по всей массе, с оттенками вкраплений входящих в состав продуктов
Послевкусие	сложное и продолжительное приятное послевкусие рыбного характера и морепродуктов, овощей и вина

6.2. Микробиологические показатели соуса должны соответствовать требованиям ТР ТС 021/2011, п.1.8

УТВЕРЖДАЮ  
 ООО «Посольство Хлебосолецтво», шеф-повар



Новиков А.О.  
 2021 г.

## ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №2

Соус сливочный «Fish and Crabs»

### 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая технико-технологическая карта распространяется на продукцию, вырабатываемую в ООО «Посольство Хлебосолецтво».

### 2. ТРЕБОВАНИЯ К СЫРЬЮ

Продовольственное сырье, пищевые продукты и полуфабрикаты, используемые для приготовления соуса сливочный «Fish and Crabs», должны соответствовать требованиям действующих нормативных и технических документов, иметь сопроводительные документы, подтверждающие их безопасность и качество.

### 3. РЕЦЕПТУРА

Наименование сырья	Расход сырья и продуктов, г	
	Брутто	Нетто
Масло сливочное	80	80
Сливки 33%	100	100
Лук-шалот	114	95
Лук репчатый	96	80
Петрушка (корень)	107	80
Вино (белое сухое)	126	126
Соус рыбный Fish and Crabs, п/ф	600	600
Лимонный сок	2	2
Соль	14	14
Черный перец	0,07	0,07
Перец белый молотый	0,07	0,07
<b>Выход</b>	-	1000

### 4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

#### 1. Предварительная подготовка сырья:

1.1. При использовании свежего растительного сырья – операция сортировки, обработки и промывания растительного сырья (лук-шалот, лук репчатый, петрушка корень).

9. Добавить соль, перец и перемешать.
10. Остудить до температуры 65-70°C.
11. Отпуск.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ, РЕАЛИЗАЦИИ И ХРАНЕНИЮ

Соус сливочный «Fish and Crabs» подается в соуснице. Согласно СанПин 2.3.2.1324-03 «Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов» соус может храниться в течение 48 часов при температуре 4±2С.

Разработала: Муханова М.А.



## Приложение Г (обязательное)

### Технологическая документация на соус пряный «Fish and Crabs»


 ПТВЕРЖДАЮ  
 ООО «Посольство Хлебосо́лство», шеф-повар  
 Новиков А.О.  
 2021 г

#### ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №3 Соус пряный «Fish and Crabs»

#### 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая технико-технологическая карта распространяется на продукцию, вырабатываемую ООО «Посольство Хлебосо́лство».

#### 2. ТРЕБОВАНИЯ К СЫРЬЮ

Продовольственное сырье, пищевые продукты и полуфабрикаты, используемые для приготовления соуса пряный «Fish and Crabs» должны соответствовать требованиям действующих нормативных и технических документов, иметь сопроводительные документы, подтверждающие их безопасность и качество.

#### 3. РЕЦЕПТУРА

Наименование сырья	Расход сырья и продуктов, г	
	Брутто	Нетто
Масло сливочное	80	80
Лук-шалот	114	95
Шампиньоны белые (свежие)	166	126
Креветки (очищенные, варёно-мороженные)	168	160
Соус рыбный Fish and Crabs, п/ф	600	600
<b>Букет гарни:</b>	-	-
Петрушка	14	14
Тимьян	6	6
Лавровый лист	5	5
Эстрагон	12	12
<b>Выход букета гарни:</b>	-	37
Сливки (33%)	100	100
Перец чёрный молотый	0,07	0,07
Соль	14	14
Кайенский перец (острый)	0,07	0,07
<b>Выход</b>		1000

#### 4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

1. Предварительная подготовка сырья:

1.1. При использовании свежего растительного сырья – операция сортировки, обработки и промывания растительного сырья (лук-шалот, шампиньоны белые).

2. Растопить в сотейнике сливочное масло (40 грамм).

3. Добавить мелко нарезанный лук-шалот, грибы и пассеровать 1-2 минуту при температуре 120°C.

4. Добавить в сотейник подготовленные креветки и готовить в течение 2-3 минут при температуре 120°C °С, постоянно помешивать.

6. Далее добавить Соус рыбный Fish and Crabs, п/ф и довести массу до кипения.

7. Добавить в массу букет гарни, кайенский перец, соль и продолжить готовить 5-10 минут при температуре 80-90 °С.

8. Влить в соус сливки и довести его до кипения. Готовить при температуре 80-90 °С в течении 5 минут.

9. Извлечь букет гарни, переложить содержимое сотейника в блендер и измельчить до однородной массы.

10. Протереть соус через мелкое сито в чистый сотейник.

11. Поставить сотейник на огонь и довести соус до кипения.

12. Добавить соль, перец и перемешать.

13. Снять сотейник с огня и добавить оставшееся сливочное масло, добавляя его небольшими порциями. Перемешивать пока он не станет однородным и блестящим.

14. Остудить до температуры 65-70°C.

15. Отпуск.

#### 5. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ, РЕАЛИЗАЦИИ И ХРАНЕНИЮ

Соус пряный «Fish and Crabs» подается в соуснице. Согласно СанПин 2.3.2.1324-03 «Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов» соус может храниться в течение 48 часов при температуре 4±2С.

#### 6. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

##### 6.1. Органолептические показатели качества:

Наименование показателя качества	Описание и характеристика
Внешний вид	однородная густая масса, без отслоения жидкости, без комков, без плёнок на поверхности. Комочки и посторонние включения отсутствуют
Текстура (консистенция)	однородная, вязкая, густая
Вкус	насыщенный, гармоничный, ярко выраженный вкус рыбы и морепродуктов, овощей и пряностей. В меру соленый. Отсутствуют посторонние вкусы
Запах	яркий, гармоничный, с нотами термически обработанного сырья, рыбы и морепродуктов, овощей и пряностей, без посторонних запахов
Цвет	однородный по всей массе, с оттенками

	вкраплений входящих в состав продуктов
Послевкусие	сложное и продолжительное приятное послевкусие рыбного характера и морепродуктов, овощей, пряностей .

6.2. Микробиологические показатели соуса должны соответствовать требованиям ТР ТС 021/2011, п.1.8

#### 7.ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ

Пищевая ценность на порцию продукта в 100 г.:

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Калорийность, ккал
8,55	7,02	2,69	153

Разработала: Муханова М.А.



ООО «Посольство «Добросовет»», шеф-повар



ТВЕРЖДАЮ

Мовиков А.О.

2021 г

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №3

#### Соус пряный «Fish and Crabs»

#### РЕЦЕПТУРА

Наименование сырья	Расход сырья и продуктов, г	
	Брутто	Нетто
Масло сливочное	80	80
Лук-шалот	114	95
Шампиньоны белые	166	126
Креветки (очищенные, варёно-мороженные)	168	160
Соус рыбный Fish and Crabs, п/ф	600	600
<b>Букет гарни:</b>	-	-
Петрушка	14	14
Тимьян	6	6
Лавровый лист	5	5
Эстрагон	12	12
<b>Выход букета гарни:</b>	-	37
Сливки (33%)	100	100
Перец чёрный молотый	0,07	0,07
Соль	14	14
Кайенский перец (острый)	0,07	0,07
<b>Выход</b>		1000

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

1. Предварительная подготовка сырья:

1.1. При использовании свежего растительного сырья – операция сортировки, обработки и промывания растительного сырья (лук-шалот, шампиньоны белые).

2. Растопить в сотейнике сливочное масло (40 грамм).

3. Добавить мелко нарезанный лук-шалот, грибы и пассеровать 1-2 минуты при температуре 120°C.

4. Добавить в сотейник подготовленные креветки и готовить в течение 2-3 минут при температуре 120°C °C, постоянно помешивать.

- 5.Далее добавить Соус рыбный Fish and Crabs, п/ф и довести массу до кипения.
- 6.Добавить в массу букет гарни, кайенский перец, соль и продолжить готовить 5-10 минут при температуре 80-90 °С.
- 7.Влить в соус сливки и довести его до кипения. Готовить при температуре 80-90 °С в течении 5 минут.
- 8.Извлечь букет гарни, переложить содержимое сотейника в блендер и измельчить до однородной массы.
- 9.Протереть соус через мелкое сито в чистый сотейник.
- 10.Поставить сотейник на огонь и довести соус до кипения.
- 11.Добавить соль, перец и перемешать.
- 12.Снять сотейник с огня и добавить оставшееся сливочное масло, добавляя его небольшими порциями. Перемешивать пока он не станет однородным и блестящим.
- 13.Остудить до температуры 65-70°С.
- 14.Отпуск.

#### ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ, РЕАЛИЗАЦИИ И ХРАНЕНИЮ

Соус пряный «Fish and Crabs» подается в соуснице. Согласно СанПин 2.3.2.1324-03 «Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов» соус может храниться в течение 48 часов при температуре 4±2С.

Разработала: Муханова М.А.



**Приложение Д  
(обязательное)**

**Калькуляция и себестоимость разработанной продукции**

Унифицированная форма № ОП-1  
Утверждена постановлением Госкомстата  
России от 25.12.1998 № 132

ООО «Посольство Хлебосольево». Соус из вторичных водных биоресурсов с высоким содержанием белка,(п/ф)	Форма по ОКУД по ОКПО	Код 0330501
	Вид деятельности по ОКДП	
	Номер блюда по сборнику рецептур, ТТК, СТП	

Номер документа	Дата составления

**КАЛЬКУЛЯЦИОННАЯ КАРТОЧКА**

Порядковый номер калькуляции, дата утверждения			№ 1		
№ п/п	Сырье		от «	»	г.
	наименование	код			
1	2	3	4	5	6
1	Кости пищевые		1500	25	37,5
2	Чешуя рыбная		300	20	6
3	Панциресодержащее сырье раков		500	30	15
4	Вода		1500	10	15
5	Морковь		50	30	1,5
6	Лук репчатый		40	20	0,8
7	Сельдерей		30	250	7,5
8	Лавровый лист(5г)		0,2	450	0,1
9	Соль		10	20	0,2
10	Перец черный горшком(20г)		0,5	748	0,4
11	Крахмал картофельный амилацетат АМ-1		75	56,1	4,21
Общая стоимость сырьевого набора на 1000 г			X	X	88,21
Наценка _____ 100 _____ %, руб.коп.					
Цена продажи блюда, руб.коп.				176,4	
Выход одного блюда в готовом виде, грамм					
Заведующий производством		П О Д П И С Ь			
Калькуляцию составил					
УТВЕРЖДАЮ Руководитель организации					

Унифицированная форма № ОП-1  
Утверждена постановлением Госкомстата  
России от 25.12.1998 № 132

		Код
Форма по ОКУД		0330501
по ОКПО		
ООО «Посольство Хлебосольство».		
Соус обогащенный из вторичных водных биоресурсов, («Fish and Crabs» п/ф)		
Вид деятельности по ОКДП		
Номер блюда по сборнику рецептов, ТТК, СТП		
Номер документа	Дата составления	

### КАЛЬКУЛЯЦИОННАЯ КАРТОЧКА

Порядковый номер калькуляции, дата утверждения			№ 1		
№ п/п	Сырье		норма, г	Цена за кг/л/шт, руб.	сумма, руб. коп.
	наименование	код			
1	2	3	4	5	6
1	Кости пищевые		1500	25	37,5
2	Чешуя рыбная		300	20	6
3	Панцирьсодержащее сырье раков		500	30	15
4	Вода		1500	10	15
5	Морковь		50	30	1,5
6	Лук репчатый		40	20	0,8
7	Сельдерей		30	250	7,5
8	Лавровый лист(5г)		0,2	450	0,1
9	Соль		10	20	0,2
10	Перец черный горшком(20г)		0,5	748	0,4
11	Гуаровая камедь		10	300	3
12	Ферментный препарат «Алкалаза 2,4L FG»		2,5	3380	10,2
Общая стоимость сырьевого набора на 1000 г			X	X	97,2
Наценка _____100_____%, руб.коп.					
Цена продажи блюда, руб.коп.			194,4		
Выход одного блюда в готовом виде, грамм					
Заведующий производством		п о д п и с ь			
Калькуляцию составил					
УТВЕРЖДАЮ Руководитель организации					

Унифицированная форма № ОП-1  
Утверждена постановлением Госкомстата  
России от 25.12.1998 № 132

ООО «Посольство Хлебосольево»  
Соус сливочный «Fish and Crabs»

Код	
Форма по ОКУД	0330501
по ОКПО	
Вид деятельности по	
Номер блюда по сборнику рецептур, ТТК, СТП	

	Номер документа	Дата составления

**КАЛЬКУЛЯЦИОННАЯ КАРТОЧКА**

Порядковый номер калькуляции, дата утверждения			№ 1 от «    »    г.		
№ п/п	Сырье		норма, г	Цена за кг/л/шт, руб.	сумма, руб. коп.
	наименование	код			
1	2	3	4	5	6
1	Масло сливочное		80	642	51,36
2	Сливки 33%		100	304	30,4
3	Лук-шалот		114	316	36,02
4	Лук репчатый		96	46,9	4,5
5	Петрушка (корень)		107	743	79,5
6	Вино (белое сухое)		126	269	33,8
7	Соус Fish and Crabs, п/ф		600	194,2	116,64
8	Лимонный сок		2	449,9	0,89
9	Соль		14	8,49	0,12
10	Черный перец		0,07	1200	0,08
11	Перец белый молотый		0,07	1800	0,12
Общая стоимость сырьевого набора на 1000 г			X	X	353,43
Наценка _____ 100 _____ %, руб.коп.					
Цена продажи блюда, руб.коп.				706,9	
Выход одного блюда в готовом виде, грамм					
Заведующий производством		П О Д П И С Ь			
Калькуляцию составил					
УТВЕРЖДАЮ Руководитель организации					

Унифицированная форма № ОП-1  
Утверждена постановлением Госкомстата  
России от 25.12.1998 № 132

Форма по ОКУД  
по ОКПО

ООО «Посольство Хлебосольство»  
Соус пряный «Fish and Crabs»

Вид деятельности по ОКДП  
Номер блюда по сборнику рецептов,  
ТТК, СТП

Код
0330501

Номер документа	Дата составления

## КАЛЬКУЛЯЦИОННАЯ КАРТОЧКА

Порядковый номер калькуляции, дата утверждения			№ 1		
№ п/п	Сырье		норма, г	Цена за кг/л/шт, руб.	сумма, руб. коп.
	наименование	код			
1	2	3	4	5	6
1	Масло сливочное		80	642	51,36
2	Лук-шалот		114	316	36,02
3	Шампиньоны белые		166	260	43,16
4	Креветки (очищенные варёно-мороженные)		168	1730	290,6
5	Соус рыбный Fish and Crabs, п/ф		600	194,2	116,64
6	Петрушка		14	350	4,9
7	Тимьян		6	1998	11,9
8	Лавровый лист		5	5325	26,6
9	Эстрагон		12	7900	94,8
10	Сливки (33%)		100	304	30,4
11	Перец чёрный молотый		0,07	1200	0,08
12	Соль		14	8,49	0,11
13	Кайенский перец (острый)		0,07	2000	0,14
Общая стоимость сырьевого набора на 1000 г			X	X	706,71
Наценка <u>100</u> %, руб.коп.					
Цена продажи блюда, руб.коп.			1413,42		
Выход одного блюда в готовом виде, грамм					
Заведующий производством		п о д п и с ь			
Калькуляцию составил					
УТВЕРЖДАЮ Руководитель организации					

**Приложение Е**  
**(обязательное)**

**Анкета (производителя) «Исследование потребительских предпочтений  
на рынке продуктов питания»**

Уважаемый респондент, компания N готовит к выходу продукцию с высоким содержанием белка. В связи с этим для более полного удовлетворения потребностей проводится исследование потребительских предпочтений на рынке пищевых продуктов.

Благодарим Вас за помощь!

1. Используют ли на Вашем предприятии соусы для приготовления и подачи блюд?

- да, постоянно
- да, редко
- нет, не используют

2. Если да, то в каком виде поступают соусы на Ваше предприятие?

- полуфабрикат (сухой порошок)
- полуфабрикат (жидкая основа)
- соусы готовят самостоятельно на производстве)
- другие

3. Какие соусы используют на Вашем предприятии?

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> соус «Бешамель»    | <input type="checkbox"/> соус «Болоньезе» |
| <input type="checkbox"/> соус «Голландский» | <input type="checkbox"/> соус «Деми-глас» |
| <input type="checkbox"/> соус «Биск»        | <input type="checkbox"/> соус «Эспаньол»  |
| <input type="checkbox"/> соус «Велют»       | <input type="checkbox"/> соус «Майонез»   |

соус «Винегрет»

другие соусы

4. Какую упаковку соуса Вы предпочитаете?

стеклянная упаковка

полимерная упаковка (пакет)

полимерная упаковка (банка)

комбинированная упаковка (дой-пак)

другое

5. Какую массу нетто единичной упаковки соуса Вы предпочитаете?

10 г

20 г

100 г

500 г

1 кг

более 1 кг

другое

6. Остаются ли на Вашем предприятии пищевые отходы (мясные кости, рыбные кости, куриные кости, панцири от морепродуктов)?

да, постоянно

да, редко

нет

другое

7. Направляются ли на Вашем предприятии пищевые отходы на переработку?

да, постоянно

да, редко

нет

другое

8. Есть ли в меню Вашего предприятия рыбные блюда и блюда из морепродуктов?

- да                       нет

9. Какой процент в меню составляют рыбные блюда и блюда из морепродуктов?

- 30 %                       35 %  
 40 %                       45 %  
 50 %                       другое

10. Хотели бы Вы, чтобы на Вашем предприятии использовались натуральные, высокобелковые соусы (полуфабрикаты) с длительным сроком хранения?

- да                       нет  
 другое

11. Если да, то какой срок хранения полуфабрикатов (соусы) для Вас предпочтительнее?

- 1 неделя                       2 недели  
 1 месяц                       2 месяца

Благодарим за ответы на основную часть анкеты. Пожалуйста, укажите некоторые сведения о себе.

1. Ваш возраст (лет/г)?

- 18–24                       25–34  
 35–49                       50–65  
 старше 65

2. Ваш пол?



## Приложение Ж (обязательное)

### Справка о внедрении результатов научного исследования в производство



#### СПРАВКА О ВНЕДРЕНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВО

На предприятии общественного питания ООО «Посольство Хлебосольство» ресторан «Щука» в 2020-2021 году была проведена промышленная апробация и внедрение рецептуры и технологии новых соусов из вторичных водных биоресурсов. Произведены соусы концентрат и производные на его основе: соус сливочный «Fish and Crabs» и соус пряный «Fish and Crabs».

Производственные испытания проводились в цехах и помещениях предприятия с использованием профессионального технологического оборудования и инвентаря. Испытания проводили в декабре 2020 г и январе 2021г. В качестве сырья использовали вторичные рыбные и не рыбные ресурсы, которые образовались при разделке рыбы и не рыбных гидробионтов. Полученные рыбные соусы хранили в герметичных упаковках из полимерных и комбинированных материалов массой не более 0,2 кг при температуре 2-4°C. Соусы использовали в производственном процессе для приготовления и подачи горячих и холодных рыбных блюд и продукции из морепродуктов.

В результате проведенной на предприятии дегустационной оценки выработанных соусов установлены высокие органолептические показатели. Сенсорный анализ разработанных соусов подтвердил гармоничность вкусо-ароматических показателей продукции и их гастрономическую привлекательность. Следует отметить, что разработчиками предложен удобный способ хранения соусов обеспечивающий длительную сохраняемость соусов при холодном хранении.

Производство нового ассортимента соусов позволит рационально использовать вторичные сырьевые ресурсы предприятия, упростить технологический процесс производства соусов. Внедрение в производство представленных соусов позволяет производить натуральные соусы из вторичных водных биоресурсов предприятия, которые ранее не использовались, а также позволяет не использовать в производстве сухие концентраты импортного производства.

Производство нового ассортимента соусов на основе вторичного коллагенсодержащего сырья позволит расширить ассортимент рыбных блюд и продукции из морепродуктов в меню предприятия ООО «Посольство Хлебосольство» ресторан «Щука». Разработанные соусы позволяют вырабатывать оригинальную продукцию, вызывающую интерес и востребованную у потребителей.

Таким образом, настоящим подтверждаем, что конкретные результаты научного исследования по выше указанной теме успешно внедрены в деятельность предприятия общественного питания ООО «Посольство Хлебосольство».

Шеф-повар ООО «Посольство Хлебосольство»

(Новиков А.О.)



ФИО



СПРАВКА О ВНЕДРЕНИИ  
РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ  
В ПРОИЗВОДСТВО

Промышленная апробация и внедрение инструментов сенсорной методики оценки качества соусов на основе вторичных водных биоресурсов проведена на предприятии ООО «Биополимер-НЕО» (г. Астрахань) в 2020-2021 гг. Разработанные панели дескрипторов и вкусоароматические профили соусов, а также балльная система с дифференциацией оцениваемых качественных признаков соусов используются для проведения научных исследований и в производственной деятельности предприятия.

При проведении на предприятии дегустационной оценки соусов-полуфабрикатов и производных соусов установлены высокие органолептические показатели. Сенсорный анализ разработанных соусов подтвердил гармоничность вкусо-ароматических показателей продукции и их гастрономическую привлекательность. Следует отметить, что разработчиками предложены доступные и наглядные материалы для дегустационных исследований, позволяющие проводить обучение экспертов и процесс оценки на высоком профессиональном уровне.

Представленные комплекты технологической документации: (технико-технологические карты и технологические карты на соусы на основе водных биоресурсов с высоким содержанием белка (п/ф) и обогащенный (п/ф, «Fish and Crabs»), соус сливочный «Fish and Crabs», соус пряный «Fish and Crabs») соответствуют предъявляемым требованиям и внедрены в деятельность предприятия. Разработанная технологическая документация позволяет оценивать качество соусов, разрабатываемых на предприятиях индустрии питания, и совершенствовать рецептуры и технологии новой продукции.

Производство линейки соусов из вторичных водных биоресурсов - актуальное направление для производства востребованной продукции у потребителей. Особенно при производстве ресторанной продукции на предприятиях индустрии питания. Использование соусов-концентратов существенно упростит технологический процесс на производстве и ускорит приготовление качественной продукции из водных биоресурсов.

Таким образом, подтверждаю, что результаты научного исследования по вышеуказанной теме внедрены и используются в деятельности предприятия ООО «Биополимер-НЕО» (г. Астрахань).

Генеральный директор ООО «Биополимер- НЕО»  Бекеева А.А.



Приложение И  
(обязательное)

Патент на изобретение № 2711812 соус с высоким содержанием белка

1139

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



**ПАТЕНТ**  
НА ИЗОБРЕТЕНИЕ  
№ 2711812

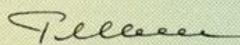
**Соус с высоким содержанием белка**

Патентообладатель: **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Астраханский государственный технический университет", ФГБОУ ВО "АГТУ" (RU)**

Авторы: **Якубова Олеся Сергеевна (RU),  
Муханова Мария Александровна (RU)**

Заявка № 2018142463  
Приоритет изобретения 30 ноября 2018 г.  
Дата государственной регистрации в  
Государственном реестре изобретений  
Российской Федерации 22 января 2020 г.  
Срок действия исключительного права  
на изобретение истекает 30 ноября 2038 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

 Г.П. Ивлиев

