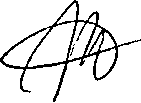
**Притыкина Наталья Анатольевна. Обоснование дифференциации сортности мороженой рыбы на основе интегрального показателя качества : диссертация ... кандидата технических наук : 05.18.04.- Калининград, 2005.- 186 с.: ил. РГБ ОД, 61 06-5/450**

**ФГОУ ВПО «КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**

**УНИВЕРСИТЕТ»**

На правах рукописи



**ПРИТЫКИНА НАТАЛЬЯ АНАТОЛЬЕВНА**

**ОБОСНОВАНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ СОРТНОСТИ МОРОЖЕНОЙ РЫБЫ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ КАЧЕСТВА**

Специальность 05.18.04 - Технология мясных, молочных, рыбных продуктов

и холодильных производств

ДИССЕРТАЦИЯ на соискание ученой степени кандидата технических наук

Научный руководитель: доктор технических наук,

профессор Семенов Б.Н.

**КАЛИНИНГРАД-2005**

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4

ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА О МОДЕЛИРОВАНИИ И УСТАНОВЛЕНИИ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ХРАНЕНИЯ МОРОЖЕНОЙ РЫБЫ 8

1. Изменения, происходящие в мышечной ткани рыбы, влияющие

на качество продукта 9

1. Обзор работ по моделированию процесса холодильного хранения рыбы 15
2. Обзор работ по установлению продолжительности хранения с использованием показателей качества 21

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТ А, ИЗУЧАЕМЫЕ ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ 39

1. Цель и структура проведения исследований 39
2. Характеристика объектов исследования 39
3. Организация и порядок проведения эксперимента 43
4. Обоснование и выбор методов исследования 44

ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ИНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ КАЧЕСТВА И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОПУСТИМОГО СРОКА ХРАНЕНИЯ 53

3.1 Квалиметрические подходы к оценке качества продукции 53

1. Анализ методики определения численной характеристики качества мороженой рыбы Г.Б. Чижова 55
2. Факторы, влияющие на качество и возможную продолжительность хранения 64
3. Влияние биохимических показателей на качество и сроки хранения мороженой рыбы 69
4. Методика оценки расчета интегрального показателя качества ... 71
5. Прогнозирование срока хранения рыбного сырья с учетом температурного режима хранения 74
6. Разработка компьютерной программы «Quality of fish» 79

ГЛАВА 4. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ХРАНЕНИЯ НА КАЧЕСТВО РЫБНОГО СЫРЬЯ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ 86

1. Влияние температурного режима хранения на физические, химические, микробиологические показатели качества объектов исследования 86
2. Влияние температурного режима хранения на интегральный показатель качества и допустимые сроки хранения объектов исследования 100
3. Исследование качественных характеристик рыбы холодного копчения, полученной из сырья экспериментальных партий 105
4. Эффективность использования сырья допустимого срока хранения для производства рыбы холодного копчения 109
5. [Заключение 113](#bookmark14)

[ВЫВОДЫ 115](#bookmark15)

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 117

ПРИЛОЖЕНИЯ 129

**ВВЕДЕНИЕ**

Актуальность работы. На потребительском рыбном рынке отрасли удельный вес охлажденной и мороженой рыбы и морепродуктов превышает 35%, на оптовом промышленном — более 90 %.

За период с 1991 по 2004 гг. потребление рыбной продукции в расчете на душу населения сократилось в 1,5 раза и составило около 12 кг в год. В общем балансе потребления животных белков доля рыбных белков составляет в настоящее время лишь 10 *%.* Эта продукция стала менее доступной для широких слоев населения из-за продолжающегося роста цен и низкого уровня платежеспособного спроса.

В соответствии с концепцией развития рыбного хозяйства Российской Федерации на период до 2020 года намечено обеспечить удовлетворение внутреннего спроса на рыбную продукцию путём увеличения масштабов добычи рыбы.

В настоящее время максимально использовать ресурсы выловленной рыбы бывает затруднительно, поскольку заниженные сроки хранения мороженой рыбы не позволяют удовлетворить спрос из-за отдаленности регионов от места добычи рыбы.

Дополнительным способом решения проблемы обеспечения населения качественной рыбной продукцией может явиться увеличение срока хранения мороженой рыбы свыше нормативного периода за счет более достоверной оценки ее качества.

Именно в связи с этим, в работе ставится задача более рационального использования рыбного сырья, путем обоснования возможности использования в пищевых целях мороженой рыбы, хранившейся свыше принятого нормативного срока. Такое обоснование предполагается сделать на основании исследования качества рыбы при холодильном хранении.

Оценка качества мороженой рыбы, изменяющиеся в процессе холодильного хранения, была всегда актуальной задачей. Поскольку качество является сложной совокупностью многих свойств и признаков объекта, имеющих численную характеристику, то основной сложностью оценки качественного состояния мороженой рыбы является адекватное объединение этих признаков.

В квалиметрии разработано немало методов оценки численной характеристики качества объектов, а также большое количество методов программирования технологии их производства с учетом свойств сырья и экономических предпосылок.

По существующим государственным стандартам мороженая рыба выпускается двух сортов с разным сроком хранения. Определение срока хранения мороженой рыбы I сорта и II сорта производится именно на основании критерия качества.

В производственной практике отмечены факты размораживания рыбы предельных сроков и разделки её с последующим замораживанием и хранением еще в течение 1,5-2 месяцев. Поэтому научное обоснование дифференциации предельных сроков хранения мороженой продукции на основе интегрального показателя качества может содействовать решению последующей задачи технологической переработки мороженой рыбы допустимых сроков хранения для производства, например, копченой продукции.

В связи с этим тема работы является актуальной и представляет интерес как для науки, так и для практики.

Целью настоящей работы является совершенствование

методики комплексной оценки качества рыбного сырья, для определения

допустимых сроков его холодильного хранения и установления возможности

последующего использования.

Поставленная цель определила следующие задачи исследования:

-обосновать квалиметрический подход к оценке качества рыбного сырья

и разработать компьютерную методику расчета интегрального показателя;

-установить временную изменчивость комплекса показателей качества

рыбного сырья в диапазоне положительных и отрицательных температур;

* определить продолжительность хранения мороженого рыбного сырья в зависимости от температурного режима;
* определить предельное значение интегрального показателя качества для дифференциации сортности мороженой рыбы, характеризующее направление его использования;
* провести технологическую апробацию копченой рыбы, произведенной из мороженого сырья пролонгированного срока хранения.

Научная новизна работы.

Установлены закономерности органолептических, микробиологических, физико-химических и биохимических изменений мышечной ткани при хранении в диапазоне положительных и отрицательных температур.

Разработана методология расчета интегрального показателя качества в процессе хранения рыбного сырья, учитывающего направленность изменения комплекса показателей в процессе хранения.

Математически описан процесс изменения качества сырья при хранении с учетом биологических особенностей рыб.

Обоснована методика установления продолжительности хранения рыбы в зависимости от химико-технологических факторов (стойкость к хранению, содержание жира, задаваемый уровень качества) и температурных условий хранения (в диапазоне от (ГС и выше и от минус 5 "С и ниже).

Научно обоснована дифференциация сортности мороженого сырья в зависимости от значений интегрального показателя качества, учитывающего направленность изменения комплекса показателей в процессе хранения.

Практическая значимость. Разработана методика расчета уровня качества на основе интегрального показателя и по этому показателю установлены эмпирические зависимости для прогнозирования

продолжительности хранения рыбы. Разработан алгоритм выбора направления переработки сырья. Показана экономическая целесообразность использования мороженой рыбы допустимого срока хранения в качестве сырья для производства продукции холодного копчения. Подтверждена

возможность моделирования физико-химических и оиохимических процессов в теле рыбы в диапазонах температур: |0°С...+20°С| и

*\-20°С...-5°С\.* Разработана компьютерная программа расчета коэффициента качества в среде Delphi. Разработаны проекты ТУ (ТИ) «Рыба мороженая. Полуфабрикат для холодного копчения», и уточненное ТУ «Рыба, холодного копчения», позволяющее использовать мороженое сырье допустимых сроков хранения для производства рыбы холодного копчения (лещ, карп, судак) I и II сорта. Отдельные части диссертационной работы включены в материалы теоретических курсов и практических занятий: для направления 260100.62 «Технология продуктов питания»; для специальности 260100.68

«Технология рыбы и рыбных продуктов»; для специальности 260501.65 «Технология общественного питания».

Выражаю глубокую благодарность моему научному руководителю профессору Борису Николаевичу Семенову, за веру в мой научный потенциал и помощь при выполнении работы.

Считаю своим долгом выразить искреннюю признательность моему научному консультанту профессору Терещенко Владимиру Петровичу за внимательное отношение и ценные советы и замечания при подготовке и написании мною диссертационной работы.

Сердечную благодарность выражаю всем сотрудника кафедры технологии продуктов питания за помощь и поддержку, оказанную ими в ходе исследовательской работы.

1. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Продолжительность хранения мороженой рыбы во многом зависит от биохимических, микробиологических изменений, происходящих в её мышечной ткани, а также от скорости окисления липидов. Умение комплексно оценивать последствия этих изменений позволяет надежно судить о качестве мороженой продукции.

Проведенные в данной работе исследования показали следующее:

* объективный интегральный показатель качества мороженой рыбы можно получить как среднегармоническую величину безразмерных объективных признаков, отказавшись от коэффициентов значимости. Дело в том, что коэффициенты значимости целесообразно применять при оценке разнородных признаков качества (например, оценке калорийности продукта и упаковки в которую он помещен). В случае же однотипных признаков, к тому же взаимовлияющих друг на друга, использование коэффициентов значимости приводит лишь к искажению результатов;
* допустимый срок хранения мороженой рыбы, при котором она еще отвечает требования продукции I сорта, наступает, когда интегральный показатель качества снижается на 55%, т.е. до величины *Rr* =0,45.
* изменение пищевой ценности рыбного сырья к концу шестого месяца холодильного хранения стабилизируется, и последующее снижение качества, по крайней мере, еще в течение одного месяца незначительное, что позволяет сделать вывод об увеличении продолжительности хранения мороженой

- для улучшения пищевых свойств рыбного сырья пролонгированного срока хранения рекомендуется его технологическая переработка - холодное копчение.

На основании проведенных исследований можно заключить, что использование интегрального показателя качества является достаточно надежным инструментом для прогнозирования допустимых сроков хранения мороженой рыбы.

выводы

1. Научно обоснован квалиметрический подход к оценке качества рыбного сырья и рыбопродукции и разработана компьютерная методика расчета интегрального показателя качества на основе параметрических коэффициентов *р*, учитывающих направленность изменений объективных признаков.
2. Сформирован банк данных комплекса физико-химических,

биохимических, микробиологических и органолептических показателей рыбного сырья (лещ, карп, судак), в диапазоне положительных [0°С ...+20°С] и отрицательных [-5°С..-20°С] температур, обеспечивающий прогнозирование срока хранения объектов исследования.

1. Выведена полуэмпирическая зависимость продолжительности

хранения, обеспечивающая моделирование его в различных диапазонах температур на основе учета влияния химико-технологических факторов (содержания жира в рыбном сырье, стойкости сырья к хранению,

температурных условий хранения)

і і L52l'l°25

гі-л-.-^]=7-3-\*'(1+0’012«) іІпй'і-е ;

**r[,-c..,Mvl = 10.4\*„(l+0.012g)- -|1п Д,|-е-°"' .**

1. Доказана целесообразность использования при расчете

интегрального показателя качества комплекса объективных показателей (АЛО, ПЧ, КЧ, pH, W, АТФ и др.), адекватно отображающих изменение биохимических особенностей рыбного сырья в процессе холодильного хранения.

1. На основе корреляционной зависимости органолептической оценки мороженых объектов и изменения интегрального показателя качества ***RT,*** установлено предельное значение ***RT*** для дифференциации сортности мороженой рыбы, позволяющее обосновать направление последующей технологической переработки: при снижении ***RT*** до значения 0,45 рыба перестает соответствовать требованиям нормативной документации 1-го сорта, а значение ***Rr*** =0,38 является границей качества рыбы, соответствующей П-му сорту, значение Дг=0,37 и ниже указывает на потерю пищевых свойств рыбного сырья.
2. На основе технологической апробации и соответствия копченой рыбопродукции требованиям безопасности пищевых продуктов подтверждена целесообразность направления мороженого сырья с пролонгированным на 1 месяц сроком хранения для производства леща, карпа, судака холодного копчения. Экономический эффект от внедрения составит 12750 р. на 1 т сырья.
3. Разработаны проекты ТУ (ТИ) «Рыба мороженая. Полуфабрикат для холодного копчения», и уточненное ТУ «Рыба холодного копчения», позволяющее использовать мороженое сырье допустимых сроков хранения для производства рыбы холодного копчения (лещ, карп, судак) I и II сорта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агжитова Л.А. Определение качества мороженой рыбы./ Л.А. Агжитова //Технология обработки рыбы: сб. науч. трудов / АтлантНИРО.- Калининград, 1973.-вып. 52.-С.53-61.
2. Агжитова Л.А. Методы оценки качества мороженой рыбы/ Л.А. Агжитова, М.А.Пахомова, С.И.Гуревич// Технология обработки рыбы: сб. науч. трудов/ АтлантНИРО.- Калининград, 1978.- вып. LIV. - С. 17-24.
3. Агжитова Л.А. Изменение качества мороженой рыбы в процессе холодильного хранения./ Л.А. Агжитова, С.И.Гуревич, М.А Пахомова.// Технология обработки рыбы: сб. науч. трудов/ АтлантНИРО,- Калининград, 1978.- вып. 47 —С.53-60.
4. Азгальдов Г.Г. О квалиметрии / Г.Г. Азгальдов, Э.П. Райхман.- М. —1973 -172 с.
5. Анохина ОН Разработка технологии производства подмороженной рыбы Балтийского региона с использованием жидкого и газообразного азота: дисс. канд. техн. наук: 05.18.04 — Технология мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств/К1 ТУ; ОН. Анохина.- Калининград, 2002.- 126с.
6. Блинова А.Ю. Использование озона для консервирования рыбы- сырца // Сер.: Обработка рыбы и морепродуктов. Информ. пакет. Новости отечест. и зарубеж. рыбообработки. — М., 1998. — Вып. V (III). — С.17-20.
7. Богатырев А.Н. Консервирование холодом./ А.Н. Богатырев,

В.Е. Куцакова. - Новосибирск, 1992. - 162с.

’ 8. Богданов В.Д. Холодильное консервирование рыбного сырья

/В.Д. Богданов. - Владивосток, 1989. - 88с.

1. Большаков О.В. Российская отраслевая наука: современные холодильные технологии и решение проблемы здорового питания /О.В. Большаков // Холод, техника. - 2002. — № 5. — С. 4-6.
2. Борисочкина Л.И. Технология продуктов из океанических рыб / Л.И.Борисочкина, Дубровская. - М., 1988.-208с.
3. Бражников A.M. К вопросу об оценке качества пищевых продуктов./ Бражников А.М. //Известия ВУЗов. Пищевая технология, 1971.-№1.- с. 153-155.
4. Быков В.А. Новые исследования в области холодильной техники и технологии/ В.А. Быков. — М., 1982. — 22с.
5. Быков В.П. Изменения мяса рыбы при холодильной обработке/ В.П.Быков. - М., 1987.
6. Быков В.П. О влиянии посмертного состояния рыбы на ее качество после замораживания и дефростации./ В.П.Быков. Сб.науч.трудов ВНИРО.- М., 1962.- Том XIV. - 38с.
7. Быков В.П. Об объективном методе оценки посмертного состояния рыбы./ В.П.Быков. Труды молодых ученых: Сб.науч.трудов ВНИРО.-М., 1964.-40с.
8. Быков В.П. Справочник по химическому составу и технологическим свойствам рыб внутренних водоемов/ В.П.Быков. - М., 1999.-208с.
9. Быков В.П. Технология рыбных продуктов/ В.П.Быков.— М.,

1971.-376с.

1. Быкова В.М. Справочник по холодильной обработке рыбы /
2. М. Быкова, З.И.Белова. - М., 1986.-207с.
3. Василинец И.М. Математическая обработка экспериментальных данных с использованием ЭВМ / И.М. Василинец —
4. -Пб., 2001.-16с.
5. Воробьев В.В. Разработка системы стабилизации качества и безопасности рыбной продукции. /Технологии и продукты здорового питания: материалы Международной научной конференции МГУПП. - М., 2005.-312с.
6. Воробьев В.В. Научно-практические основы создания эффективных технологий производства высококачественных продуктов из гидробионтов с использованием электромагнитного поля СВЧ: Автороеферат дис. на соис. уч. степени техн.наук/ВНИРО, В.В. Воробьев.- М. - 2005.-c.54
7. Воскобой А.В. Качественные изменения в мороженой рыбе при хранении./ А.В. Воскобой, С.Ю.Савинов, Л.Н.Степанова// Рыбное хозяйство.-М.,1989.- № 9.- с.92-93.
8. Гигиеническая оценка сроков годности пищевых продуктов: Методические указания. М.- 1999г. — 24с.
9. Головкин Н.А. Холодильная технология пищевых продуктов/ Н.А.Головкин.-М., 1984.— 240с.
10. Головкин Н.А. Консервирование продуктов животного происхождения при субкриоскопических температурах./Н.А. Головкин, Г.В.Маслова, И.Р. Скоморовская .- М., 1987. — 272с.
11. Головкин Н.А. Посмертные механохимические изменения и их роль при консервировании рыбы холодом /Головкин Н.А., Л.И. Першина // сб.науч.трудов НИКИМРП. - Л., 1961. - Т. 1., вып.2. - С.3-100.
12. Головкин Н.А. К вопросу холодильной обработки тунца с применением подмораживания. / Н.А. Головкин, Б.Н Семенов. — Калининград, 1970. - 48с.
13. ГОСТ 7631 - 85 Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Правила приемки, органолептические методы оценки качества, методы отбора проб для лабораторных испытаний.- М., 1987.- 48 с.
14. ГОСТ 7636 - 85 Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа.- М., 1987.­198 с.
15. Григорьев А.А. Зависимость продолжительности хранения мороженой рыбы от содержания липидов/ А.А. Григорьев // Технология консервирования океанических рыб: сб. науч. трудов АтлантНИРО.- Калининград, 1982.-е. 18-22.
16. Григорьев А.А. Нормирование и прогнозирование сроков хранения мороженой рыбы / А.А. Григорьев //Рыбное хозяйство, 1987.- №9.- с.67-69.
17. Григорьев А.А. Связь органолептических и объективных характеристик качества мороженой рыбы./ А.А. Григорьев, Л.А. Агжитова//Рыбное хозяйство, 1982.-№1.- с.68-69.
18. Дубровская Т.А. Анализ международных стандартов на мороженую пищевую рыбную продукцию/ Т.А. Дубровская //Сер.: Обработка рыбы и морепродуктов. Информ. пакет. Новости отечест. и зарубеж. рыбообработки. — М., 1998. - Вып. Ill (I). — 32с.
19. Дубровская Т.А. Современное состояние производства мороженой продукции из гидробионтов/ Т.А. Дубровская // Сер.: Обработка рыбы и морепродуктов. Информ. пакет. Новости отечест. и зарубеж. рыбообработки. - М., 1997. — Вып. IV (II). - 24с.
20. Зайцев В.П. Анализ основных процессов холодильной обработки рыбопродуктов; Дисс. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук. — М., 1951.-336с.
21. Зинчук Г.А. Количественная оценка снижения качества рыбы в процессе холодильного хранения. / Г.А. Зинчук //Холодильная техника, 1985.- №2, с.6-10.
22. Консервирование пищевых продуктов холодом (теплофизические основы) / И.А. Рогов, В.Е. Куцакова, В.И. Филиппов и др.-М.- 1998.-158с.
23. Константинов Л.И. Холодильная технология рыбных продуктов/ Л.И.Константинов, Л.Г.Мельниченко, А.Ч. Ейдеюс. - М., 1984.
24. Лазаревский А. А. Технохимический контроль в

рыбообрабатывающей промышленности/ А.А. Лазаревский. — М., 1955.— 519с.

1. Любавина Л.А. О сроках хранения мороженой рыбы/ Л.А.Любавина, К.И.Пахомова Г.М. Дубницкая //Рыбное хозяйство.- М.,
2. -№6.- с.65-67.
3. Лабораторный практикум. Основы производства продуктов питания из сырья животного происхождения.//А.Б.Одинцов, Б.Н.Семенов, В. И. Киселев, И. М. Титова, А Ф.Ильичев - Калининград, 2001.- 250с.
4. Мезенова О.Я. Научные основы и технология производства копченых продуктов// О.Я.Мезенова. — Калининград, 1997.— 134с.
5. Мезенова О Л. Современные проблемы и методы исследования в технологии копченой продукции/ ОЛ.Мезенова. - Калининград, 2001. — 149с.
6. Налетов И.А. Влияние замораживания рыбы жидким азотом на сроки ее хранения./ И.А.Налетов, Б.Н.Семенов - Рыбное хозяйство.- М., № 7,1981.- с.68-71.
7. Никитин Б.П. Хранение рыбы и рыбных продуктов/ Б.П.Никитин.-М.,-1978.-175с.
8. Никитин Б.П. Предупреждение и устранение пороков рыбных продуктов/ Б.П.Никитин. -М., 1981. -264с.
9. Павловский П.Е. Биохимия мяса./ П.Е.Павловский,

В.В.Пальмин. - М., 1975. - 344с.

1. Притыкина Н.А. Влияние температурного фактора на сроки хранения мороженой рыбы./ Н.А. Притыкина // Инновации в науке и образовании — 2005: международная научная конференция, посвященная 75- летию образования КГТУ и 750-летию Калининграда-Кенигсберга: сб. науч. трудов/ КГТУ, Калининград, 2005.- С. 263-265 .

* 49. Притыкина Н.А. Исследование микробиологического состояния мороженой рыбы/ Н.А. Притыкина, Анохина О.Н. //«Рыбное хозяйство Украины» 2004.-№ 7.- С.193-196.

1. Притыкина Н.А. Корреляция между коэффициентом качества и органолептической оценкой мороженой рыбы./ Н.А. Притыкина, Б.Н. Семенов //Наука и образование - 2005: материалы международной научно­технической конференции (Мурманск,6-14 апреля 2005г.): в 7 частях,­\* Мурманск: МГТУ,2005.-Ч.VI.- С.271-275.
2. Притыкина Н.А. Об оценке продолжительности хранения мороженой рыбы МГУПБ./ Н.А. Притыкина, Б.Н. Семенов //Живые системы и биологическая безопасность населения: материалы 3-ей международной научной конференции, Москва, 2004г. - С. 138-139.
3. Притыкина Н.А. Проблемы дифференциации сроков хранения мороженой рыбы по сортам./Н.А. Притыкина, В.П. Терещенко, Б.Н. Семенов //Инновации в науке и образовании - 2003: международная научная конференция, посвященная 90-летию рыбохозяйственному образованию в Росси: материалы международной научной конференции/КГТУ.-

Калининград, 2003.- С. 128-129.

* 53. Притыкина Н.А. Прогнозирование допустимого срока хранения мороженой рыбы/ Н.А. Притыкина, Б.Н. Семенов // Вестник международной академии холода. Санкт-Петербург, Москва, 2005.-Вып. 1.-

С.30-33.

1. Прогрессивная холодильная технология пищевой продукции из гидробионтов:сб. науч. тр. АтлантНИРО. Редакц. коллегия JI.C. Байдалинова, А.А. Григорьев. - Калининград, 1990. - 214с.
2. Радакова Т.Н. Основные направления развития технологии обработки рыбы за рубежом (по материалам международных конференций 1994-й 995гг.)/ Т.Н. Радакова//Сер.: Обработка рыбы и морепродуктов.

ф

Информ. пакет. Новости отечест. и зарубеж. рыбообработки. - М., 1997. — Вып. V(I).-C.l-5.

1. Радакова Т.Н. Перспективы потребления рыбы и других гидробионтов в XXI веке/ Т.Н. Радакова // Сер.: Обработка рыбы и морепродуктов. Информ. пакет. Новости отечест. и зарубеж. рыбообработки. - М., 1995. - Вып. Ill (III). — С. 17-20.
2. Расулова Т.А. Методические указания по исследованию содержания белка в мышечной ткани гидробионтов биуретовым реактивом/ Т.А. Расулова - Калининград, 1984. - 12с.
3. Ржавская Ф.М. Жиры рыб и морских млекопитающих/ Ф.М. Ржавская.- М., 1976. — 470с.
4. Ржавская Ф.М. Влияние температуры хранения на качество мороженого осетра/ Ф.М. Ржавская, А.М. Омаров. - Рыбное хозяйство.- М., 1978.-№ 12 - с.53-55.
5. Родин Е.М. Холодильная технология рыбных продуктов/ Е.М. Родин. - М., 1989. - 303с.
6. Рютов Д.Г. Применение холода для сохранения пищевых продуктов/ Д.Г.Рютов. - М.— Холодильная техника, 1976.- №2,- с.34.
7. Сафронова Т.М. Органолептическая оценка рыбной продукции/ Т.М.Сафронова. - М., 1985.- 216с.
8. Сафронова Т.М. Сырье и материалы рыбной промышленности/ Т.М.Сафронова. - М., 1991.- 158с.
9. Сборник технологических инструкций по обработке рыбы. / Под ред. А.Н. Белогурова, М.С. Васильевой. - М., 1992. Т.1. — 256с.
10. Семенов Б.Н. Технология производства продукции из животного сырья. Производство подмороженной и мороженой продукции / Б.Н. Семенов, А.М. Ершов, Н.Н. Рулев. - Мурманск, 1999.4.2. - 160с.
11. Семенов Б.Н. Технология производства продукции из животного сырья. 4.1. Производство охлажденной продукции / Б.Н. Семенов, А.М. Ершов, Н.Н. Рулев. - Мурманск, 1999. — 94с.
12. Семенов Б.Н. Основы криогенной технологии гидробионтов.- Калининград, 1992. 4.1. — 100с.
13. Семенов Б.Н. Разработка холодильной технологии тунца;

Автореф. дисс. на соиск. учен. степ, доктора техн. наук. - JL, 1990. - 31с.

1. Семенов Б.Н. Разработка холодильной технологии тунца; Дисс. на соиск. учен. степ, доктора техн. наук. - Л., 1988. — 442с.
2. Семенов Б.Н. Изменение качества мороженой рыбы при

различных температурах хранения/ Б.Н. Семенов, А.Ф.Бабкин, А.А.

Григорьев // Известия ВУЗов. Пищевая технология. - М., 1977. - № 1. — С. 155-157.

1. Семёнов Б.Н. Сроки хранения мороженых мелких тунцов/ Б.Н.Семёнов, А.А. Григорьев., М.- Рыбное хозяйство, 1978. .-№ 9 - с.67-68.
2. Семёнов Б.Н. Технологические исследования обработки тунца и рыб тунцового промысла/ Б.Н.Семёнов, А.А.Григорьев, В.И.

Жаворонков —М., 1981.— 185с.

1. Семенов Б.Н. Научные основы производства продуктов

питания/Б.Н.Семёнов, А.М. Ершов.—Мурманск, 1996.— 150с.

1. Семенов Б.Н. Биохимические и физические изменения

мышечной ткани рыб при холодильной обработке/ Б.Н.Семёнов, В.Ф. Жеребенков. Сб.науч. трудов АтлантНИРО. — Калининград, 1973. - Вып.

1. -С. 122-132.
2. Семенов Б.Н. Использование криогенных жидкостей для

замораживания и хранения тунца на судах/ Б.Н.Семёнов, В.Е.Иванов, А.Б. Одинцов // Холодильная техника. — 1997. - № 8. — С. 15.

1. Семенов Б.Н. Сроки хранения некоторых маломерных

мороженых рыб Атлантики./ Б.Н.Семёнов, Л.ГЛукина, Л.И.Письмова, В.И. Калянов. - Рыбное хозяйство, 1979.- № 9.- с.54-57.

1. Семенов Б.Н. Исследования качественного состояния рыбы, замороженной жидким азотом. / Б.Н.Семёнов, И.А. Налетов.Сб.науч трудов АтлантНИРО. — Калининград, 1983. - С. 53-57.
2. Семенов Б.Н. Удлинение срока холодильного хранения тунца/ Б.Н.Семёнов, И.А.Налетов, А.А.Харькин, М.Г.Ерышева, И.А. Налетова //Рыбное хозяйство, 1986.-№5.- с.61-64.
3. Семёнов Б.Н. Перспективные направления в холодильной технологии производства охлаждённой рыбы с использованием криогенных жидкостей/ Б.Н.Семёнов, А.Б.Одинцов, Н.А. Адамовская// Прогрессивные технологии продуктов питания. Сб. науч. трудов КГТУ - Калининград, 1997.-С. 111-130.
4. Семенов Б.Н. Интенсификация холодильной обработки тунца/ Б.Н.Семёнов, В.В.Федяй, И.А.Налетов, С.Н.Тациенко.- Холодильная техника М., **1985.-** № **2.-С.10-12.**
5. Сикорский 3. Технология продуктов морского происхождения. — М.: Пищевая промышленность/ З.Сикорский.-М., 1974. — 520с.
6. Терещенко В.П. Холодильная обработка водного сырья/ В.П.Терещенко. - Калининград, 1994. - 151с.
7. Терещенко В.П. Аналитический подход к оценке качества и продолжительности хранения мороженой рыбы / В.П. Терещенко, Н.А. Притыкина, Б.Н. Семенов //«Рыбное хозяйство Украины». - 2004.- № 7.- с. 197-200.
8. Техническая микробиология рыбных продуктов / Е.Н. Дутова, М.М. Гофтарш, И.И. Призренова, А.С. Сазонова. - М., 1976. - 272с.
9. Технология обработки водного сырья / И.В. Кизеветтер, Т.И. Макарова, В.П. Зайцев и др. - М., 1976. - 696с.
10. Технология продуктов из водного сырья: Метод, указ. по выполнению лаб. раб. № 1 Определение протеолитической активности ферментов тканей рыбного сырья, лаб. раб. № 3 Определение

водоудерживающей способности мышечной ткани рыбы для студ. вузов спец. 1010 Технология рыбных продуктов / В.П. Терещенко, И.П. Ковалева. - Калининград, 1986. - 52с.

1. Технология продуктов из водного сырья: Метод, указания к лаб. раб. по определению обобщённой численной характеристики качества рыбных продуктов по спец. 27.09 «Технология рыбных продуктов» / Б.Н. Семёнов. — Калининград, 1992. - 30с.
2. Технология продуктов из гидробионтов /Под ред. Т.М. Сафроновой и В.И. Шендерюка. - М., 2001. - 496с.
3. Технология производства продуктов из водного сырья. 4.1. Живая и охлажденная рыба: Метод, указ. по выполнению лаб. раб. «Исслед. физ. и теплофиз. характеристик качества живой и охлажденной рыбы» для студ. вузов спец. 27.09 «Технология рыбных продуктов» / Б.Н. Семенов, А.Б. Одинцов. — Калининград, 1992. — 45с.
4. Технология производства продуктов из водного сырья. 4.2. Мороженая рыба: Метод, указ. по выполнению лаб. раб. «Технология и контроль замораживания, хранения мороженой рыбы» для студ. вузов спец. 27.09 «Технология рыбных продуктов» / Б.Н. Семенов, А.Б. Одинцов. - Калининград, 1994.-93с.
5. Технология производства продуктов из водного сырья: Метод, пособие к лаб. раб. по определению модифицированными способами перекисного числа для студ. вузов спец. 27.09 «Технология рыбных продуктов» / Б.Н. Семёнов. - Калининград, 1992. - 21с.
6. Тюрин Ю.Н. Статистический анализ данных на компьютере / Ю.Н. Тюрин, А.А. Макаров; Под ред. В.Э. Фигурнова. - М., 1998. - 528с.
7. Фараонов В.В. Учебный курс Delphi 5.0./ В.В. Фараонов, 2000,

*’\** 94. Холодильная технология пищевых продуктов (лабораторный

практикум): Метод, указ. к практич. занятиям по холодильной технологии для студ. вузов направления 552400 - Технология продуктов питания / Семенов Б.Н., Фролов С.В., Одинцов А.Б., Доровских О.Н. - Калининград, 2000.-35 с.

95. Холодильная технология рыбных продуктов / Под ред. Л.И.

Константинова. - М., 1984. — 183с.

\* 96. Чижов Г.Б. Обобщенные численные характеристики изменения

качества мяса при холодильной обработке и хранении/ Чижов Г.Б. Холодильная промышленность и транспорт: обзорная информация ВНИИТЭИРХ.- М.,1976.- №2. - 35с.

1. Шалак М.В. Технология переработки рыбной продукции/ М.В.Шалак, М.С.Шашков, Р.П.Сидоренко. - Минск, 1998. - 240с.
2. Шаробайко В.И. Биохимия продуктов холодильного консервирования/ В.И. Шаробайко. - М., 1991. — 255с.
3. Шендерюк В.И. Научные основы производства продуктов питания/ В.И. Шендерюк. — Калининград, 2000. — 96с.

^ 100. Шендерюк В.И. Перспективные направления в обработке

гидробионтов/ В.И. Шендерюк. — Калининград, 1988. - 33с.

1. Шендерюк В.И. Производство слабосоленой рыбы/ В.И. Шендерюк. - М., 1976. - 172с.
2. Amano К. Quality problems of fish frozen aboard/ Amano K. “Refrigeration”, 1974,49, N 563.- p. 770-774.
3. Bell R.G. A guide to the properties characteristics and use of some general anesthetics for fish / Bell R.G. // J. Fish. Res B.D. Canada Bull., 1964, pp.5-10.
4. Hong L.C. Quality of atlantic mackerel fillets during modified *It* atmosphere storage/ L.C.Hong, E.L.Leblanc, Z.J. Hawiysh // J. Food Sci.-

1996.-№3 .-P .646-651.

1. Labuza T.P. Application of chemical kinetics to deterioration of foods. —J. of Chemical Education/ T.P.Labuza. V.61, № 4, 1984.- pp. 348-358.
2. Pritykina N. Evaluation of quality in numerical form./N. Pritykina// Scientific papers of Kaunas Technology University. Vol. XXXIII, Kaunas. 2005, pp.14-18.
3. Reddy N.R. Shelf-life of fresh tilapia fillets packaged in high barrier film with modified atmosphere/ N.R.Reddy, C.L.Schireber, G.E. Skinner // J. Food Sci.-1994.-№2.-P.260-263.
4. Steinriede K. First freeze/ K.Steinriede //Food Process.-1999.- №8.-