

УТВЕРЖДАЮ



Директор ФГБНУ «ВНИРО»

К.В. Колончин

« 14 » апреля 2026 г.

### **ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» на диссертационную работу Щетинского Всеволода Владимировича на тему «Разработка технологии рыбных кулинарных изделий с пролонгированным сроком годности на основе малоиспользуемого рыбного сырья Северного бассейна», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 Пищевые системы

#### **Актуальность темы диссертационного исследования**

Расширение промысловой базы рыбопромышленного комплекса, разработка новых технологий глубокой переработки водных биоресурсов на пищевые цели, расширение ассортимента рыбных кулинарных изделий, в том числе, изделий с пролонгированным сроком годности, являются важными задачами обеспечения продовольственной безопасности страны. Популяризация здорового образа жизни, и его неотъемлемой части – здорового питания, одним из обязательных компонентов которого является пищевая продукция из водных биоресурсов, также относятся к приоритетным задачам государства в целом, и пищевой промышленности в частности.

Скаты относятся к малоиспользуемым в настоящее время объектам промысла Северного бассейна, часто встречаются в приловах при промысле донных видов рыб. При этом возможен целевой промысел ската звездчатого с использованием традиционных орудий лова: донных тралов и ярусов. Ввиду специфических органолептических свойств, связанных с высоким содержанием мочевины в мясе съедобной части ската звездчатого, а именно, в грудных плавниках (так называемых крыльях), недостаточно сформированным остается потребительский спрос на пищевую продукцию из ската, что в свою очередь препятствует его целенаправленной добыче. Кроме того, отсутствие технологий комплексной

переработки ската и обоснованных технологических решений получения продукции с заданными свойствами ограничивает возможности заготовки данного вида сырья на промысле для последующего использования на перерабатывающих предприятиях.

В связи с этим тема диссертационной работы Щетинского Всеволода Владимировича, которая посвящена разработке технологии рыбных кулинарных изделий с пролонгированным сроком годности на основе малоиспользуемого рыбного сырья Северного бассейна, является весьма актуальной.

### **Оценка содержания диссертационной работы и ее общая характеристика**

Диссертационная работа Щетинского Всеволода Владимировича посвящена разработке технологии комбинированного рыбного кулинарного изделия с пролонгированным сроком годности на основе использования мяса крыльев ската звездчатого (колючего) (*Amblyraja radiata*), с обоснованием эффективного способа снижения массовой доли мочевины в мясе рыбы.

Диссертационная работа Щетинского В.В. построена по стандартной структуре, изложена на 227 страницах машинописного текста, содержит 10 приложений, иллюстрирована 28 рисунками и 41 таблицей. Диссертационная работа состоит из введения, аналитического обзора литературы, экспериментальной части, выводов, списка литературы и приложений. Список цитируемой литературы включает 233 наименования, в том числе 14 иностранных источников.

Во **введении** автором обоснована актуальность темы диссертационной работы, поставлена цель и сформулированы задачи исследований, отмечена научная новизна, теоретическая и практическая ценность работы, обозначены основные положения, выносимые на защиту, представлены результаты апробации работы в ходе участия в научных конференциях и форумах, рыбопромышленных выставках.

**В первой главе** автором представлен обзор научно-технической литературы в области оценки состояния запасов малоиспользуемых объектов промысла Северного бассейна. Выделены наиболее перспективные, с точки зрения объемов и возможности добычи, виды водных биоресурсов, рассмотрены основные направления их переработки. Далее автором дана характеристика состояния и оценены перспективы рыбокулинарного производства в Мурманской области, а также обозначены особенности технологий производства быстрозамороженных кулинарных изделий, в том числе с использованием натуральных загустителей. Проведен сравнительный анализ основных стандартизованных и не стандартизованных способов определения количественного содержания мочевины.

**Во второй главе** автором представлена структурная схема научного исследования в соответствии с его целью и задачами, описаны объекты и методы исследования. При выполнении диссертационной работы проведен комплекс экспериментальных исследований, включающий: исследование розничного рынка рыбных кулинарных изделий в Мурманской области полевым методом, а также исследование потребительских предпочтений и мотивации населения региона в отношении исследуемой группы рыбных товаров методом анонимного электронного анкетирования, для обоснования ассортимента новых рыбных кулинарных изделий. Изучен химический состав и теххимические свойства ската звездчатого, полуфабриката до и после тепловой обработки, готовых кулинарных изделий (массовые доли воды, жира, золы, азота летучих оснований и хлорида натрия (соли), общего и небелкового азота, аминного азота, мочевины, хондроитинсульфата). Для оценки эффективности разработанного технологического решения по снижению содержания мочевины в сырье и полуфабрикатах автором адаптирована методика определения массовой доли мочевины в муке рыбной кормовой по ГОСТ Р 50032-92 «Мука кормовая из рыбы, морских млекопитающих, ракообразных и беспозвоночных. Методы определения массовой доли карбамида и расчета сырого протеина с учетом массовой доли карбамида» к особенностям хрящевых рыб и пищевой продукции на их основе. Оценку эффективной (динамической) вязкости разработанных соусов автор проводил на реометре «RheolabQC» (Anton Paar, Австрия). Аминокислотный состав белка готовых изделий предельно определен методом капиллярного электрофореза с использованием системы «Капель». Проектирование оптимальной рецептуры комбинированного рыбного кулинарного изделия выполнено в программном пакете MATLAB (модуль Fuzzy Logic Toolbox) методом нечеткого логического вывода. Для оценки безопасности и с целью обоснования срока годности разработанной продукции проведены микробиологические исследования готовых кулинарных изделий стандартизованными методами. Проведена комплексная оценка разработанной продукции с использованием квалиметрической методики по четырем группам показателей: показатели безопасности и пищевой ценности; органолептические, реологические и физико-химические показатели.

**В третьей главе** автором представлены результаты маркетингового исследования. Дана характеристика регионального розничного рынка рыбных кулинарных изделий, в том числе изменения ассортимента рыбных кулинарных изделий за период наблюдений с 2015 г. по 2025 г., рассчитаны коэффициенты широты, полноты, устойчивости и новизны ассортимента. Исследования, проведенные автором в период с 2015 по 2025 гг. позволяют констатировать существенное расширение ассортимента рыбных кулинарных изделий на региональном потребительском рынке почти вдвое (в 1,95 раза, с 39 до 76

наименований), что свидетельствует о стабильном растущем спросе на данный вид пищевой продукции у населения. Приведены и проанализированы исследования потребительских предпочтений и мотиваций в отношении рыбных кулинарных изделий. Обоснован выбор ассортимента разрабатываемых рыбных кулинарных изделий.

**Четвертая глава** посвящена результатам изучения размерно-массового и химического состава крыльев ската звездчатого (колючего), адаптации стандартной методики определения массовой доли мочевины в рыбной муке к исследуемым объектам – хрящевой рыбе и пищевой продукции на ее основе, разработке способа снижения содержания мочевины в мясе крыльев ската, а также разработке технологии и рецептуры комбинированного рыбного кулинарного изделия с пролонгированным сроком годности с использованием крыльев ската звездчатого.

Автором отмечено высокое содержание белка в мясе крыльев ската – около 18 %, а также высокое содержание функционального пищевого ингредиента полисахарида хондроитинсульфата – около 15 % в пересчете на сухое вещество, сделан обоснованный вывод о целесообразности использования мяса крыльев ската звездчатого для изготовления пищевой, в том числе рыбной кулинарной продукции при условии снижения массовой доли мочевины до уровня ниже порога сенсорной чувствительности человека.

Автором приведены результаты экспериментального обоснования способа и режимов предварительной термической обработки крыльев ската звездчатого, с целью снижения содержания мочевины в полуфабрикате, на основе данных по потерям массы и питательных веществ (белка и жира), а также – на начальном этапе – на основе изменений косвенных показателей, свидетельствующих о снижении содержания мочевины (массовые доли небелкового и аминного азота, азота летучих оснований).

Далее приведена методика определения содержания мочевины в мясе хрящевых рыб и пищевой продукции из них, которая представляет собой адаптированную к особенностям исследуемых объектов, фотоколориметрическую методику по ГОСТ Р 50032-92 «Мука кормовая из рыбы, морских млекопитающих, ракообразных и беспозвоночных. Методы определения массовой доли карбамида и расчета сырого протеина с учетом массовой доли карбамида». Представлены результаты исследования с использованием предложенной методики эффективности разработанного способа снижения массовой доли мочевины в мясе крыльев ската звездчатого путем предварительной тепловой обработки разделанного полуфабриката бланшированием в воде в течение 1 минуты при величине гидромодуля 1:1. Показано, что после обработки снижение массовой

доли мочевины в полуфабрикате относительно сырья составляет в среднем 50,3 % с учетом потерь массы полуфабрикатом.

В главе приведена базовая технологическая схема и рецептура кулинарного изделия «Скат, запеченный с картофелем и грибами, в сливочном соусе», на основе которой разработана технологическая схема кулинарного изделия «Скат и треска, запеченные с картофелем и грибами в сливочном соусе». Автором указано на целесообразность комбинирования в рецептуре нового кулинарного изделия традиционного для российского потребителя рыбного сырья – трески атлантической – с мясом крыльев ската звездчатого с целью улучшения потребительских свойств и повышения привлекательности новинки. Приведены результаты проектирования оптимальной рецептуры нового комбинированного рыбного кулинарного изделия «Скат и треска, запеченные с картофелем и грибами, в сливочном соусе» в программном пакете MatLab с использованием метода нечеткой логики на основе оценки органолептических профилей образцов кулинарных изделий, изготовленных по 9 вариантам рецептов. В главе приведены также разработанные нормы отходов, потерь сырья и выхода готовой продукции при производстве нового кулинарного изделия.

Представлены результаты экспериментального обоснования операции сверхбыстрого (шокового) замораживания разработанного кулинарного изделия с целью пролонгирования срока годности с 36 часов хранения при температуре  $4 \pm 2$  °С по СанПиН 2.3.2.1324-03 «Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов» до 120 суток при температуре не выше минус 18 °С. Автором отмечена проблема ухудшения органолептических свойств сливочного соуса в результате замораживания и предложено ее экспериментально обоснованное решение путем внесения в состав соуса натурального загустителя – овсяной муки. На основе исследования органолептических и реологических свойств образцов соуса с различными загустителями, предложена оптимальная рецептура соуса.

**В пятой главе** автором представлена разработанная квалитетрическая шкала оценки качества новых комбинированных рыбных кулинарных изделий и результаты экспериментального определения показателей пищевой ценности изделий, в том числе, подтверждающие высокое содержание в них полисахарида хондроитинсульфата. С использованием разработанной шкалы автором рассчитаны показатели комплексной оценки качества кулинарных изделий.

Расчетным методом, на основе справочных данных об аминокислотном составе белка ингредиентов, а также на основе экспериментальных данных об аминокислотном составе белка готовой продукции, определены показатели биологической ценности белка в составе изделий: коэффициент утилитарности

аминокислотного состава белка; индекс незаменимых аминокислот (ИНАК или индекс Осера).

В данной главе также представлены результаты исследования сохраняемости разработанного быстрозамороженного кулинарного изделия и экспериментального обоснования пролонгированного срока годности (120 суток при температуре хранения не выше минус 18 °С) по микробиологическим показателям безопасности, органолептическим показателям и физико-химическим показателям – альдегидному и кислотному числу экстрагированного жира, массовой доле аминного азота, массовой доле азота летучих оснований.

По результатам проведенных исследований автором подтверждено высокое качество, пищевая и биологическая ценность разработанных кулинарных изделий.

**В шестой главе** автором представлен упрощенный расчет экономического эффекта от внедрения разработанной технологии в производство, основанный на снижении себестоимости продукции за счет использования крыльев ската как альтернативы более дорогостоящему сырью (треске атлантической).

Представленные выводы соответствуют задачам исследования и результатам, полученным в ходе выполнения работы, являются обоснованными, сомнений не вызывают.

Содержание автореферата отражает содержание диссертационной работы, противоречий и несоответствий автореферата диссертации не выявлено. Работа выполнена и описана в соответствии с логикой структурной схемы исследования. Каждый этап описан в достаточной степени, отражает ход исследования и подтверждает выводы, представленные в работе. Объем автореферата 23 страницы, структура, объем и оформление соответствуют требованиям ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации.

#### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Научные положения, выводы и практические рекомендации, сформулированные в диссертации основаны на экспериментально подтвержденных данных, полученных с использованием корректных методик, современного оборудования и программного обеспечения, а также с учетом современных и традиционных подходов к исследованию качества и безопасности продуктов питания. Разработанные технологии изготовления кулинарных изделий легли в основу соответствующих ТУ и ТИ, Патента на изобретение, внедрены в производство. Полученные результаты научно-исследовательской деятельности успешно представлены на многочисленных всероссийских и международных научных конференциях, международных рыбопромышленных выставках, одобрены к внедрению в учебный процесс.

В диссертационной работе представлены научные исследования целью которых является научное обоснование технологического решения, направленного на вовлечение в промышленную переработку малоиспользуемого объекта промысла Северного бассейна ската звездчатого (колючего), а также разработка технологии комбинированного рыбного кулинарного изделия с пролонгированным сроком годности.

По теме диссертации опубликовано 32 работы, в том числе 5 статей в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 1 Патент РФ на изобретение, 1 – материалы международной научной конференции, индексируемые в базе WoS.

### **Научная новизна работы**

Автором научно обосновано использование мяса крыльев ската звездчатого (колючего) (*Amblyraja radiata*) в технологии комбинированного рыбного кулинарного изделия с пролонгированным сроком годности, установлена зависимость массовой доли мочевины в мясе крыльев ската от способа, температуры, величины гидромодуля и длительности предварительной тепловой обработки предложенным способом и подтверждена его высокая эффективность для снижения массовой доли мочевины в мясе крыльев ската. Установлена зависимость органолептических показателей комбинированного рыбного кулинарного изделия от соотношения основных компонентов рецептуры и получена математическая модель, формализующая установленную зависимость. Исследовано влияние мяса крыльев ската звездчатого (колючего) на пищевую и биологическую ценность комбинированных рыбных кулинарных изделий.

### **Значимость результатов диссертационного исследования**

Практическая значимость исследования заключается в разработке и обосновании технологии комбинированных рыбных кулинарных изделий с пролонгированным сроком годности, характеризующихся повышенной биологической ценностью, с использованием крыльев ската звездчатого (колючего) – малоиспользуемого объекта промысла Северного бассейна.

На основании результатов диссертации разработана и утверждена техническая документация ТУ 10.20.190 –118–00471633–2023 «Изделия рыбные кулинарные, обогащенные хондроитинсульфатом ската звездчатого, охлажденные и замороженные «Рыба, запеченная с гарниром в соусах». Технические условия».

Новизна и практическая значимость разработанного технологического решения подтверждена Патентом РФ на изобретение № 2495599 «Способ приготовления кулинарного продукта из ската звездчатого (колючего)».

Предложена инструментальная методика для определения массовой доли мочевины в пищевой рыбной продукции, адаптированная к особенностям исследуемых объектов.

Результаты исследований успешно апробированы и внедрены в производство рыбных кулинарных изделий с пролонгированным сроком годности (замороженных) и охлажденных на ООО «Даная» (г. Мурманск, Россия); внедрены в учебный процесс подготовки бакалавров и магистров по направлениям подготовки 19.03.03 и 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения», 19.03.01 «Пищевая биотехнология» и аспирантов по направлениям подготовки 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии» и 4.3.3 «Пищевые системы».

### **Замечания и рекомендации по результатам диссертационного исследования**

1. На стр. 43 диссертации автором предложено унифицировать метод определения содержания карбамида в рыбной кормовой муке для определения мочевины в исследуемом сырье. Непонятно можно ли использовать данную методику для определения показателей в пищевом сырье.
2. На стр. 47 диссертации в схеме исследований указано проведение оценки разрабатываемых кулинарных изделий. По каким показателям качества будет проводиться данная оценка.
3. На стр. 57 и 58 диссертации автор на диаграмме определил ассортимент кулинарной продукции на рынках Мурманской области как «Натуральные рыбные кулинарные изделия». Требуется пояснения данный термин. Далее по тексту автор употребляет термин рыбные кулинарные изделия.
4. В пункте 4.2.1 автор исследования приводит рациональные параметры процесса бланширования ската звездчатого для снижения содержания мочевины. Чем данный способ обработки предпочтительнее, чем ИК-обработка, который был предложен ранее.
5. На стр. 87 (таблица 12) в представленной рецептуре рыбного кулинарного изделия «Скат, запеченный с картофелем и грибами в сливочном соусе» отсутствует компонент мука овсяная, хотя в технологической схеме, описывающей процесс изготовления изделия, указывается данный компонент при изготовлении соуса.
6. В тексте автореферата отсутствует обозначение пятой главы диссертации перед описанием ее содержания, а описание содержания шестой главы обозначено как описание пятой главы, что очевидно, является технической ошибкой.
7. В тексте диссертации (стр.11 и стр. 140) и тексте автореферата (стр. 5 и стр.21) установлена техническая опечатка в номере ТУ на кулинарную продукцию из ската звездчатого (ТУ 10.20.190-118-00471633-2023). При

этом, в диссертации (стр. 118), Приложении 8 «Акты внедрения» (стр. 207) и Приложении 9 «Разработанная нормативно-техническая документация (стр. 213-215) к диссертации номер ТУ 10.20.25.190-118-0047133-2023 присвоен продукции «Изделия рыбные кулинарные, обогащенные хондроитинсульфатом ската звездчатого, охлажденные и замороженные. Рыба, запеченная с гарниром в соусах. Технические условия» правильно, в соответствии с кодом ОКПД2.

**Замечания и рекомендации по диссертационной работе**, отмеченные при обсуждении ее результатов, несут, в основном рекомендательный характер, и не снижают положительную оценку диссертационной работы в целом.

### **Заключение**

Результаты диссертационного исследования Щетинского Всеволода Владимировича на тему «Разработка технологии рыбных кулинарных изделий с пролонгированным сроком годности на основе малоиспользуемого рыбного сырья Северного бассейна» подтверждают достижение поставленной цели и решение сформулированных задач. Работа представляет собой законченное научное исследование в области технологии пищевых продуктов, характеризуется научной новизной, теоретической и практической значимостью и соответствует требованиям паспорта специальности 4.3.3 Пищевые системы.

Диссертационная работа соответствует требованиям пунктов 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (ред. от 16.10.2024), предъявляемым Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Щетинский Всеволод Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 Пищевые системы.

Отзыв на диссертационную работу Щетинского В.В. «Разработка технологии рыбных кулинарных изделий с пролонгированным сроком годности на основе малоиспользуемого рыбного сырья Северного бассейна», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 Пищевые системы, подготовлен на основании заключения департамента технического регулирования ФГБНУ «ВНИРО», обсужден и утвержден на заседании Технической секции Ученого совета Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» протокол от 13 апреля 2026 г. № 2.

**Результаты голосования:** на заседании присутствовали 21 чел., из них членов Технической секции Ученого совета ФГБНУ «ВНИРО» с правом решающего голоса 18 чел. из 27 чел. списочного состава Технической секции Ученого совета ФГБНУ «ВНИРО», проголосовали за – 18 чел., против – 0 чел., воздержались – 0 чел.

**Председатель Технической секции Ученого совета ФГБНУ «ВНИРО»»,**

Заместитель директора по научной работе,  
кандидат технических наук, старший  
научный сотрудник

Межонов Андрей Викторович

Заместитель директора департамента  
технического регулирования  
по вопросам качества пищевой рыбной продукции,  
доктор технических наук, профессор,  
Заслуженный работник рыбного хозяйства  
Российской Федерации

Абрамова Любовь Сергеевна

Ученый секретарь ФГБНУ «ВНИРО»,  
кандидат технических наук, доцент,  
Заслуженный работник рыбного хозяйства  
Российской Федерации

Сытова Марина Владимировна

**Сведения об организации:**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии»,

Федеральное агентство по рыболовству

Адрес организации: 105187, г. Москва, проезд Окружной, д. 19

Телефон: +7 (499) 264-93-87

Адрес электронной почты: [vniro@vniro.ru](mailto:vniro@vniro.ru)

Достоверность подписей А.В. Межонова, Л.С. Абрамовой, М.В. Сытовой заверяю:

Начальник отдела  
ОТДЕЛ КАДРОВ  
ЦЕНТРАЛЬНОГО АППАРАТА



*(Тупиковская Н.Т.)*