Научная статья
УДК 664.951.6:639.2.068

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫБОКОНСЕРВНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА СУДАХ ПРОМЫСЛОВОГО ФЛОТА: КАЧЕСТВО, ТЕХНОЛОГИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ

О.В. Агеев[1,*], Д.Д. Удод[1], Н.В. Самойлова[1]

[1] Калининградский государственный технический университет, Калининград, Россия
[*] E-mail: oleg.ageev@klgtu.ru

Аннотация. В статье обоснована актуальность развития производства рыбных консервов непосредственно на судах рыбопромыслового флота. Данное направление является стратегически важным для обеспечения продовольственной безопасности и эффективного использования биоресурсов Мирового океана. Проанализированы решающие преимущества судового производства, включая работу со свежим сырьем, что обеспечивает высокое качество и питательную ценность готовой продукции, а также его высокую экономическую эффективность. Рассмотрены современные технологические схемы, особенности и нормативные требования к основным производственным операциям: подготовке сырья, механической обработке, бланшированию, закатке, стерилизации. Особое внимание уделено состоянию и направлениям модернизации судового технологического оборудования, обеспечивающего механизацию и автоматизацию процессов. Определены перспективные векторы развития, такие как расширение ассортимента за счет новых объектов промысла (в частности, командорских кальмаров), внедрение роботизированных комплексов и систем активного контроля, а также производство новых продуктов глубокой переработки. Сделан вывод о том, что совершенствование судовых продукционных систем является необходимым условием для повышения конкурентоспособности отечественной рыбной отрасли.

Ключевые слова: *рыбные консервы; судовое производство; рыбопромысловый флот; консервный траулер; натуральные консервы; технологическая линия; продукционная система; стерилизация; качество продукции; переработка рыбы; технология рыбных продуктов.*

Для цитирования: Агеев О.В., Удод Д.Д., Самойлова Н.В. Перспективы развития рыбоконсервного производства на судах промыслового флота: качество, технология, оборудование // *Вестник науки и образования Северо-Запада России*. 2026. Т. 12. № 1. С. 14–27.

Original article

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF CANNED FISH PRODUCTION ABOARD FISHING VESSELS: QUALITY, TECHNOLOGY, EQUIPMENT

O.V. Ageev[1,*], D.D. Udod[1], N.V. Samojlova[1]

[1] Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia
[*] E-mail: oleg.ageev@klgtu.ru

Abstract. The article substantiates the relevance of developing canned fish production directly on fishing fleet vessels. This direction is strategically important for ensuring food security and efficient utilization of the World Ocean's biological resources. The decisive advantages

© Агеев О.В., Удод Д.Д., Самойлова Н.В. 2026

shipboard production are analyzed, including working with fresh raw materials, which ensures high quality and nutritional value of the finished product, as well as its high economic efficiency. Modern technological schemes, features and regulatory requirements for the main production operations are considered: raw material preparation, mechanical processing, blanching, can seaming, and sterilization. Particular attention is paid to the state and directions for modernization of shipboard technological equipment that ensures mechanization and automation of processes. Promising development vectors are identified, such as expanding the product range through new fishery objects (in particular, Commander squid), implementing robotic complexes and active control systems, as well as producing new deep-processing products. It is concluded that improving shipboard production systems is a necessary condition for enhancing the competitiveness of the domestic fishing industry.

Keywords: *canned fish; shipboard production; fishing fleet; factory trawler; natural canned fish; processing line; production system; sterilization; product quality; fish processing; fish product technology.*

For citation: Ageev O.V., Udod D.D., Samojlova N.V. Prospects for the development of canned fish production aboard fishing vessels: quality, technology, equipment. *Journal of Science and Education of North-West Russia*. 2026. Vol. 12, No. 1, pp. 14–27.

Введение

Современное состояние и тенденции развития рыбной промышленности напрямую связаны с решением важнейшей задачи по обеспечению населения страны продуктами питания, богатыми животным белком [1, 2]. В условиях ограниченности земельных ресурсов особую значимость приобретает рациональное и полное использование биоресурсов Мирового океана. Одним из наиболее эффективных путей решения этой задачи является развитие глубокой переработки улова непосредственно в море, что позволяет не только минимизировать потери сырья, но и производить продукцию с максимально высокой добавленной стоимостью и качеством [3].

В Российской Федерации обновление и пополнение рыбопромыслового флота, в том числе за счет строительства современных многофункциональных судов, создают реальные технические предпосылки для наращивания объемов переработки на борту. Судовые продукционные системы по производству рыбных консервов демонстрируют высокую рентабельность, обусловленную стабильным спросом на эту категорию товаров, возможностью использования свежего, а не мороженого сырья, а также минимизацией логистических издержек. Особенно это актуально для производства натуральных и закусочных консервов из ценных видов рыб, где критически важно сохранить первоначальные органолептические свойства [4, 5].

Исторически производство консервов на судах возникло на плавучих заводах и получило развитие на крупных траулерах и плавбазах. Сегодня оно переходит на качественно новый уровень, характеризующийся высокой степенью механизации, внедрением автоматизированных линий и применением мехатронных систем. Однако для полной реализации потенциала данного направления требуются дальнейшие исследования и разработки, направленные на совершенствование технологий, создание универсального и высокопроизводительного отечественного оборудования, а также расширение ассортимента выпускаемой продукции [6].

Данная тенденция напрямую поддерживается государственными программами, такими как механизм «инвестиционных квот», стимулирующий строительство судов с современными перерабатывающими мощностями на борту. Экономический эффект судового производства обусловлен не только высоким качеством готовых изделий, но и значительным сокращением логистической цепочки. Исключаются затраты на транспортировку сырья к береговым заводам, его промежуточное хранение и повторное замораживание, что в итоге значительно снижает себестоимость конечной продукции. Таким образом, развитие судовых

продукционных систем соответствует как коммерческим интересам компаний, так и стратегическим задачам импортозамещения и наращивания несырьевого экспорта.

Целью настоящей работы является комплексный анализ технологических, технических и качественных аспектов производства рыбных консервов в судовых условиях и определение перспективных направлений его развития.

Объектом исследования выступают судовые продукционные системы по производству рыбных консервов.

Методы исследования включали анализ научно-технической литературы и отраслевых источников, систематизацию данных о технологических процессах и оборудовании, а также сравнительную оценку перспектив развития различных направлений судовой переработки рыбы и морепродуктов.

Современное состояние вопроса и технологические особенности судового рыбоконсервного производства

Производство рыбных консервов на судах имеет в России богатые традиции, начавшись на крупных плавучих заводах для переработки краба и лососевых, а также на судах трескового промысла для консервирования печени [7]. Решающим и неоспоримым преимуществом такого производства является использование максимально свежего сырья, что позволяет получать продукцию высшего качества с оптимальным сохранением питательных веществ, вкуса, запаха и консистенции. В настоящее время выпуск консервов осуществляется на морозильных и специализированных консервных траулерах, причем последние демонстрируют наивысшую рентабельность. С каждым годом объемы судового консервирования неуклонно растут, следуя общей тенденции обновления флота и смещения акцента в сторону глубокой переработки улова в море [8].

Основную номенклатуру консервов, вырабатываемых на судах, составляют два вида: натуральные (в собственном соку или бульоне) и закусочные (бланшированные в растительном масле, томатном соусе или масляно-томатной заливке). Натуральные консервы направлены на максимальное сохранение природных свойств ценных видов рыб (лососевые, осетровые) и тресковой печени. Закусочные консервы, подвергающиеся тепловой кулинарной обработке и содержащие различные вкусовые добавки, отличаются более широким ассортиментом и призваны удовлетворить разнообразные потребительские предпочтения. Сырьевую базу составляют основные промысловые виды океанических рыб: сардина, скумбрия, ставрида, сайра, сельдь, минтай, тунец, камбала, окунь и другие.

Динамика сырьевой базы мирового рыболовства претерпевает значительные изменения, обусловленные как климатическими колебаниями, так и антропогенным воздействием на традиционные промысловые популяции. Это ставит перед судовым производством задачу не только технологической адаптации к обработке новых и альтернативных объектов промысла (мезопелагические рыбы, криль и другие), но и требует гибкости в технологических решениях. Способность судовой линии оперативно перестраиваться с одного вида сырья на другой, с различными размерно-массовыми характеристиками и биохимическим составом (например, с жирной скумбрии на тощего минтая), становится существенным конкурентным преимуществом. Таким образом, технологическая универсальность оборудования и параметрическая гибкость рецептур выходят на первый план, обеспечивая устойчивость производства в условиях нестабильности сырьевых потоков.

Независимо от типа консервов, общая принципиальная технологическая схема их производства на судах включает следующую последовательность операций, направленных на обеспечение безопасности и высокого качества конечного продукта:

1. Прием, охлаждение и временное хранение сырья в морской воде или со льдом.
2. Сортировка рыбы по видам и размерам.

3. Разделка (потрошение, обезглавливание, филетирование в зависимости от технологии).
4. Мойка в проточной воде.
5. Порционирование и набивка (расфасовка) в банки.
6. Бланширование (для закусочных консервов).
7. Заливка (масла, соуса, бульона).
8. Добавление соли и специй.
9. Закатка банок под вакуумом.
10. Мойка и сушка банок после закатки.
11. Стерилизация.
12. Охлаждение.
13. Этикетирование и упаковка (приведение в товарное состояние).

Качество и безопасность судовых консервов обеспечиваются строгим соблюдением ряда специфических технологических требований, выработанных многолетней отраслевой практикой:

1. Для обеспечения нежной консистенции и лучшего отделения бульона сырье должно направляться в переработку после окончания стадии посмертного окоченения.
2. Бланширование острым паром следует проводить при температуре 95–100 °С. Банки при этом устанавливаются дном вверх для непрерывного удаления выделяющегося бульона. Продолжительность процесса - от 5 до 20 минут в зависимости от размера кусков и жирности рыбы.
3. После бланширования для закусочных консервов рекомендуется подсушивание горячим воздухом (110–130 °С) или, как в случае с тунцом, охлаждение до 30–40 °С для уплотнения мяса.
4. Санитарная обработка оборудования, особенно бланширователей и их носителей-кассет, должна проводиться регулярно горячей водой и щелочным раствором.
5. Банки и крышки перед расфасовкой подвергаются санитарной мойке или шпарке при температуре не ниже 60 °С.
6. Контроль герметичности закатки должен осуществляться не реже чем каждый час работы закаточной машины с помощью воздушного тестера.
7. Промежуток времени между закаткой и стерилизацией не должен превышать 30 минут.
8. Процесс стерилизации подлежит полной автоматизации с обязательной регистрацией температурного режима. Закатка банок, особенно для натуральных консервов, должна производиться под вакуумом.
9. Растительное масло перед заливкой необходимо прокаливать при 120 °С в течение 30 минут, а температура заливки в банки должна составлять 85 °С.
10. Масляно-томатная заливка должна использоваться в течение не более 30 минут после приготовления, а ее температура при дозировке - 70–80 °С.
11. Соль перед внесением должна быть подсушена для точного дозирования.
12. Хранение готовых консервов должно осуществляться при температуре 0–25 °С и относительной влажности воздуха не более 75%.

Соблюдение столь жесткого технологического регламента в условиях морского судна сопряжено с рядом специфических сложностей. К ним относятся ограниченность площадей, требующая компактности оборудования, динамичная качка, влияющая на работу автоматов дозирования и укупорки, а также зависимость от автономных источников энерго- и водоснабжения. Особую важность приобретает качество закаточных швов банок, которое должно быть абсолютно стабильным, учитывая последующую стерилизацию и возможность механических нагрузок при хранении в трюмах. В этой связи критическую роль играет не только наличие технологического оборудования, но и его адаптированность к морской эксплуатации, дублирование критически важных агрегатов (например, закаточных машин) и

высокая квалификация операторов, способных оперативно вмешиваться в автоматизированный процесс. Стандартизация судовых технологических линий и создание для них единых регламентов являются важной задачей для отрасли, обеспечивающей воспроизводимость и гарантированное качество продукции независимо от типа судна.

Отдельно следует рассмотреть производство консервов на морозильных траулерах, где оно не является основным. Производительность таких цехов невелика (2–6 тыс. условных банок в сутки), часть операций выполняется вручную, а ассортимент ограничен (например, консервы «Уха» или из тресковой печени). Технология носит более простой, часто полуавтоматический характер, с использованием вертикальных автоклавов периодического действия и ручной упаковкой. Данный подход демонстрирует, что организация консервного производства возможна и на судах, чей профиль - заморозка, что повышает общую гибкость и комплексность использования улова.

Таким образом, текущее состояние судового консервного производства характеризуется отработанными, высокоэффективными технологическими схемами, ориентированными на два основных вида продукции [9]. Его эффективность и качество конечного продукта жестко зависят от соблюдения детальных технологических регламентов, что предъявляет особые требования к уровню дисциплины, контроля и оснащенности производственных линий.

Однако следует отметить, что даже самая совершенная технологическая схема не может быть реализована без учета решающего элемента - человеческого фактора. Судовое консервное производство представляет собой уникальное взаимодействие сложного технологического оборудования и ограниченного по численности экипажа, члены которого практически всегда совмещают функции рыбаков и операторов пищевого производства. Это порождает специфические обстоятельства в области организации труда и подготовки кадров.

В отличие от берегового завода, где персонал специализируется на узкой операции, судовой технолог-оператор должен обладать комплексными знаниями: понимать принципы работы мехатронных систем (сортировщиков, дозаторов, закаточных машин), уметь оперативно диагностировать типовые неисправности в условиях качки, контролировать параметры стерилизации. Наряду с этим крайне важно обеспечивать безукоризненное соблюдение санитарно-гигиенических норм в ограниченном, многофункциональном пространстве цеха. Психологическая нагрузка усугубляется длительностью рейса и изоляцией.

Следовательно, перспективное развитие судового производства невозможно без параллельной модернизации системы подготовки кадров. Требуется дальнейшее совершенствование образовательных программ для судовых технологов и механиков, обслуживающих перерабатывающее оборудование. Акцент должен смещаться с теоретического изучения технологий на практические навыки:

1. Работа с автоматизированными системами управления (АСУ ТП): умение считывать данные с SCADA-систем, вводить рецептуры, анализировать циклограммы стерилизации.
2. Основы мехатроники и робототехники: базовые навыки обслуживания и переналадки роботизированных ячеек, понимание работы датчиков и систем технического зрения.
3. Практикумы на действующем оборудовании: создание на базе профильных университетов и учебных центров полноразмерных макетов или фрагментов судовых линий (например, участка укупорки и стерилизации) для отработки всех операций, включая действия в нештатных ситуациях (остановка линии, нарушение герметичности).

Таким образом, инвестиции в «человеческий капитал» являются не менее важными, чем инвестиции в оборудование. Формирование нового поколения высококвалифицированных специалистов-универсалов станет решающим фактором

надежной и эффективной эксплуатации сложных судовых продукционных систем и гарантией выпуска безопасной и качественной продукции.

Технологическое оборудование и уровень механизации судовых консервных линий

Современное судовое консервное производство в своем развитом виде представляет собой комплексную механизированную линию, обеспечивающую последовательное выполнение всего технологического цикла от приемки сырья до упаковки готовой продукции. Степень механизации на специализированных судах (консервных траулерах, плавбазах) в настоящее время является высокой, что минимизирует ручной труд, повышает производительность и санитарную безопасность процесса.

Основу судового технологического потока составляют следующие типы оборудования:

1. Для приемки и подготовки сырья: приемные бункеры-аккумуляторы увеличенной вместимости (до 30 т), системы охлаждения морской водой, сортировочные машины для разделения рыбы по видам и размерным фракциям. Для предварительной обработки применяются плавникорезки, жучкосъемные устройства, моечно-чешуесъемные машины барабанного типа.
2. Для разделки: универсальные рыборазделочные машины (например, отечественные ИРА), обеспечивающие потрошение, обезглавливание и филетирование с гидротранспортировкой отходов [10-12]. Разделка мелкой рыбы и тунца остается направлением, требующим разработки высокопроизводительных автоматов.
3. Для расфасовки: набивочные машины (типа ИНА) для точной укладки порций рыбы в цилиндрические банки. Расфасовка в фигурные банки до сих пор часто выполняется вручную, что указывает на актуальную потребность в адаптации технологических машин для этой операции.
4. Для тепловой обработки и заливки: бланширователи с механизированной загрузкой и выгрузкой банок, производительностью до 140 банок в минуту. Универсальные автоматические маслозаливочные машины и дозаторы томатной заливки, работающие под управлением микропроцессорных систем. В настоящее время разработаны и успешно применяются автоматические дозаторы соли и перца.
5. Для укупорки и стерилизации: высокопроизводительные вакуум-закаточные машины**,** включающие узлы предварительной и окончательной закатки. Герметичность контролируется автоматически. Стерилизация осуществляется в вертикальных автоклавах - бессеточных (с транспортерной загрузкой) или двухкорзиночных, с полной автоматизацией цикла (нагрев, выдержка, охлаждение) и регистрацией параметров.
6. Для товарного оформления: механизированные линии, включающие моечно-сушильные машины для банок, этикетировочные автоматы, банкоукладочные манипуляторы и проволокообвязочные устройства.

Важным элементом, обеспечивающим безотходность производства, являются жиромучные установки, перерабатывающие отходы разделки и некондиционное сырье в рыбную муку и жир. Наиболее эффективными признаны автоматизированные установки прессового или центрифужно-сушильного типа, позволяющие контролировать влажность и жирность конечного продукта.

Несмотря на высокий уровень механизации, отраслевой анализ выявляет ряд узких мест и направлений для обязательной модернизации. К ним относятся:

1. Необходимость разработки и адаптации отечественных вакуум-закаточных машин для различных фигурных банок**.**
2. Модернизация высокопроизводительных бланшироватей и универсальных машин для заливки различных сред (масло, соус) с автоматическим регулированием массы дозы в условиях возмущений технологических параметров.

3. Повышение надежности и универсальности существующего оборудования, его адаптация к работе в условиях судовой качки.

4. Импортозамещение критически важных компонентов и систем управления.

Перспективным вектором развития является интеграция в существующие рыбоконсервные линии элементов мехатроники и робототехники. Применение промышленных роботов с системами технического зрения может быть эффективно на операциях сортировки, порционирования и укладки продукции. Внедрение систем активного контроля на основе датчиков и интеллектуального анализа данных позволит в реальном времени отслеживать решающие параметры (вес, температура, герметичность) и минимизировать брак, что особенно важно в условиях автономной работы судна в море.

Примером реализации современных подходов является большой морозильный рыболовный траулер (БМРТ) проекта 5670FT «Виктор Гаврилов», спущенный на воду в 2025 году. Его консервный цех спроектирован как универсальный комплекс, способный производить не только натуральные и закусочные консервы в различной таре, но также рыбный фарш, сурими, муку и жир. Опыт эксплуатации таких судов станет определяющим для формирования требований к оборудованию следующего поколения.

Однако зависимость от импортных комплектующих, особенно для систем управления, дозирования и вакуумной закатки, остается недостатком. Поэтому стратегическим направлением является не только закупка, но и локализация производства, а также развитие отечественных инжиниринговых центров, способных проектировать и внедрять полные технологические линии «под ключ». Создание линейки отечественного консервного оборудования, конкурентоспособного по надежности, производительности и ремонтопригодности в условиях флота, – задача, от решения которой зависит технологический суверенитет отрасли [13].

Таким образом, парк оборудования судовых консервных линий позволяет обеспечивать полный цикл производства. Однако его дальнейшее совершенствование должно быть направлено на сокращение оставшихся ручных операций, повышение универсальности, надежности и степени автоматического контроля, что напрямую скажется на росте производительности и стабильности качества выпускаемой продукции [14].

Перспективные направления развития судового рыбоконсервного производства

Дальнейшее развитие судового консервного производства должно идти по нескольким взаимосвязанным направлениям, охватывающим как сырьевую базу и ассортимент, так и технологические принципы и оборудование. Комплексное развитие этих направлений обеспечит устойчивый рост экономической эффективности и конкурентоспособности отрасли.

Важнейшим современным трендом, который будет определять облик судовых производств, является экологизация и ресурсосбережение. Перспективные разработки в этой области включают:

- системы рециклинга воды и бульона: очистка и повторное использование технологической воды с моечных и бланшировочных линий, а также утилизация концентрированных рыбных бульонов как ценного сырья для производства соусов, бульонных концентратов или кормовых добавок;

- энергоэффективные судовые тепловые установки: интеграция систем утилизации тепла от судовых двигателей для подогрева воды в бланширователях и автоклавах, использование тепловых насосов;

- биоразлагаемая и легкая упаковка: исследование альтернатив жестяной банке, таких как стерилизуемые барьерные пакеты, которые значительно легче, уменьшают нагрузку на судно и объем отходов. Внедрение подобных решений требует адаптации технологий асептического розлива для судовых условий.

Эти меры направлены не только на снижение эксплуатационных затрат, но и на соответствие ужесточающимся международным экологическим стандартам, что является обязательным условием для выхода продукции на премиальные мировые рынки.

Одним из наиболее перспективных объектов для освоения являются головоногие моллюски, в частности, командорский кальмар [15, 16]. Механическая обработка кальмаров традиционно считается крайне трудоемкой операцией, что сдерживает их широкое промышленное использование. Однако организация первичной переработки непосредственно на судне сразу после вылова экономически и технологически целесообразна, так как позволяет сохранять высокое качество сырья.

Пищевые части кальмара (мантия, плавники, щупальца) составляют до 70 % массы тела и могут быть использованы для производства готовых блюд, полуфабрикатов (филе, тушки) и консервов. Серьезной проблемой является механизация операций разделки. Существующие машины можно классифицировать по типу выполняемых операций:

- для удаления внутренностей и отделения щупалец (например, машина ИРКТ, работающая по принципу выдавливания между валиками);
- устройства для обесшкуривания (механические, термомеханические или с использованием ленточных ножей);
- устройства для бланширования филе или тушек.

Зарубежный опыт демонстрирует возможность создания комплексных линий, где кальмар последовательно проходит через зажимы-фиксаторы, обрабатывается дисковыми ножами, струями воды и щетками для удаления внутренностей, хитиновой пластины и кожи. Разработка и внедрение подобных универсальных и регулируемых под разный размер особей машин - необходимая задача для организации специализированного промысла и переработки кальмаров на судах с выпуском, в том числе, высококачественных консервированных продуктов.

Помимо традиционных натуральных и закусочных консервов, судовые условия открывают перспективы для производства продуктов с высокой добавленной стоимостью на основе методов глубокой переработки сырья. Это направление позволяет рационально использовать не только крупное, но и маломерное, а также низкосортное сырье. К перспективным видам продукции относятся:

- рыбный фарш и сурими - как полуфабрикат для дальнейшей переработки;
- белковые концентраты, изоляты и гидролизаты - высокобелковые ингредиенты для пищевой промышленности и спортивного питания;
- формованные и структурированные изделия (аналоги крабовых палочек, рыбные котлеты), создаваемые из фаршевых систем;
- функциональные продукты (рыбные пасты, сыры) с использованием ферментных и микробиальных препаратов.

Внедрение линий по производству такой продукции на судах трансформирует плавзаводы в высокотехнологичные биохимико-технологические комплексы, максимизирующие доход с единицы улова. Экономически перспективным направлением глубокой переработки в море является выделение и стабилизация биологически активных веществ из рыбных отходов и низкомаржинального сырья. В данном случае речь идёт о ферментативных и низкотемпературных методах экстракции высокоценных компонентов: коллагена и пептидов из кожи и костей, омега-3 полиненасыщенных жирных кислот из печени, ферментов из пищеварительного тракта, хитозана из панцирей ракообразных. Организация такого процесса непосредственно на судне существенно повышает выход и качество БАВ, так как исключает деградацию неустойчивых соединений при длительной транспортировке и хранении сырья. Создание компактных, модульных и автоматизированных линий для экстракции позволит получать на борту пищевые ингредиенты с высокой добавленной стоимостью, открывая для рыбопромышленных компаний доступ к принципиально новым рынкам.

Направление технологической модернизации и автоматизации является базовым для реализации всех остальных. Его развитие включает следующее:

1. Полную автоматизацию управляющих контуров: от дозирования ингредиентов и контроля веса до регулирования режимов стерилизации с обязательной цифровой регистрацией циклограмм.
2. Внедрение роботизированных комплексов, оснащенных системами технического зрения, для выполнения нестандартных операций (сортировка по видам, укладка в фигурную тару), что позволит окончательно исключить ручной труд из цепочки.
3. Применение новых физических методов обработки, таких как инфракрасный нагрев, сверхвысокочастотная (СВЧ) энергия для быстрого и равномерного бланширования или стерилизации, что может повысить качество продукта и сократить энергозатраты.
4. Разработку систем предиктивной аналитики и активного контроля на основе IoT-сенсоров, которые будут прогнозировать необходимость обслуживания оборудования и в реальном времени анализировать параметры сырья и готового продукта, оперативно внося коррективы в технологический процесс.

Экономическое обоснование инвестиций в судовое производство требует четкого понимания его сравнительных преимуществ и ограничений перед классической береговой переработкой. В таблице 1 приведен краткий сравнительный анализ по основным статьям затрат и доходов.

Таблица 1 – Сравнительный анализ берегового и судового производства рыбной продукции

Критерий	Береговое производство	Судовое производство (на специализированном траулере)
Качество сырья	Мороженая тушка (возможна частичная потеря влаги, окисление жиров).	Свежая, охлажденная рыба (максимальное сохранение органолептики и пищевой ценности).
Логистические затраты	Высокие: доставка сырья от порта выгрузки до завода, хранение в холодильнике.	Минимальные: сырье поступает в переработку по конвейеру непосредственно с палубы.
Амортизация и содержание	Затраты на стационарный завод, инфраструктуру.	Затраты на судно и его специфичное, дорогостоящее оборудование.
Энергоемкость	Высокая на стадиях размораживания и повторного охлаждения/ заморозки.	Ниже, так как исключен цикл заморозки-дефростации. Тепло от СЭУ может утилизироваться.
Гибкость и мобильность	Низкая. Привязанность к сырьевой базе порта.	Высокая. Производство разворачивается непосредственно в районе промысла, можно оперативно менять объект лова.
Выход и ассортимент	Стабильный, ориентирован на крупную партию одного вида.	Возможен выпуск широкого ассортимента (консервы, фарш, мука) из смешанного улова.
Ценность продукции	Стандартная.	Премиальная («продукт моря», «произведено в море»), что позволяет устанавливать более высокую цену.

Анализ показывает, что судовое производство не стремится полностью заменить береговое. Его экономическая ниша - выпуск высококачественной продукции из свежего сырья с минимальной логистической цепочкой. Наибольшая эффективность достигается при работе с ценными видами рыб, где качество является решающим фактором цены (лосось,

палтус, печень трески), а также при комплексной безотходной переработке массовых видов (скумбрия, сардина) прямо в районе промысла. Экономическая модель судового завода оправдана не объемом, а добавленной стоимостью и операционной гибкостью.

Таким образом, перспективы развития судового консервного производства лежат не в простом увеличении объема выпуска традиционных банок, а в качественной трансформации самого подхода: от консервирования целых тушек - к комплексной, безотходной, роботизированной и наукоемкой переработке всего улова в широкий спектр продуктов с высокой потребительской и экономической ценностью.

Заключение

Проведенный анализ современных тенденций и технологических особенностей позволяет утверждать, что производство рыбных консервов в судовых условиях является не только исторически сложившимся, но и стратегически перспективным направлением для российской рыбопромышленной отрасли. Его развитие напрямую связано с процессами обновления флота, а также отвечает глобальным запросам, связанным с необходимостью обеспечения продовольственной безопасности через рациональное освоение биоресурсов океана.

Наряду с этим, анализ позволил сделать следующие выводы:

1. Организация переработки на борту судна обеспечивает высокое качество готовой продукции - благодаря использованию свежевыловленного сырья, позволяет минимизировать логистические издержки и потери, а также обеспечивает высокую рентабельность, особенно на специализированных консервных траулерах и плавбазах. Строгое соблюдение детальных технологических регламентов является основополагающим условием для достижения конкурентоспособного качества и безопасности.
2. Современные судовые линии представляют собой комплексные механизированные производства, охватывающие весь цикл от приемки сырья до упаковки. Однако сохраняются «узкие места», требующие опережающей научно-технической проработки: модернизация отечественных автоматов для расфасовки в фигурные банки, высокопроизводительных бланширователей и разделочных машин для мелкой рыбы и новых перспективных объектов промысла, таких как кальмар. Механизация обработки кальмаров выделяется как отдельная важная задача для расширения сырьевой базы.
3. Будущее судового консервного производства представляется не в экстенсивном росте, а в качественной трансформации, включающей:

- диверсификацию ассортимента за счет продуктов глубокой переработки (фарш, изоляты, структураты) и новых объектов промысла;
- комплексную автоматизацию и роботизацию на основе мехатроники, систем технического зрения и активного контроля, что приведет к сокращению персонала, повышению точности и стабильности процессов;
- внедрение ресурсо- и энергосберегающих технологий, включая новые физические методы обработки (ИК, СВЧ) и совершенствование безотходных линий (жиромучные установки).

Отдельным, но крайне важным направлением является совершенствование системы стандартизации и сертификации судовой консервной продукции. В настоящее время существуют определенные правовые и нормативные пробелы. Продукция, изготовленная в море на судах, должна соответствовать единым требованиям ТР ТС (Технических регламентов Таможенного союза), однако особенности судовых условий производства не всегда в полной мере учтены в стандартных схемах сертификации и процедурах производственного контроля.

Развитие полноценного судового производства консервов и продуктов глубокой переработки создаёт предпосылки для принципиального изменения логистики поставок на внутренний рынок. Готовая продукция, упакованная и прошедшая полный технологический

цикл непосредственно в море, может доставляться в порты России, расположенные в различных регионах, в соответствии с логистическими схемами дистрибуции. Это позволяет минимизировать промежуточное хранение, сократить время от вылова до потребителя и обеспечить поставки свежей продукции даже в отдалённые от мест промысла регионы страны. С маркетинговой точки зрения, статус «произведено непосредственно в море» формирует мощное конкурентное преимущество для внутреннего потребителя, ассоциируясь с гарантией качества, сохранностью натуральных свойств и строгим контролем изделий в замкнутой системе судового производства. Формирование отдельного сегмента премиальной отечественной продукции с соответствующим брендингом и прослеживаемостью от района промысла до прилавка позволит не только укрепить продовольственную безопасность, но и стимулировать внутренний спрос на качественные рыбные товары, способствуя реальному импортозамещению в сегменте продукции высокого ценового диапазона.

Для реализации этого потенциала необходима консолидированная работа отраслевой науки, судостроения и машиностроительных предприятий. Приоритетами должны стать разработка и освоение производства универсального, надежного, компактного и адаптированного к морским условиям технологического оборудования, а также подготовка кадров, способных обслуживать высокотехнологичные комплексы. На основании проведенного анализа можно сформулировать следующие приоритетные шаги для ускоренного развития отрасли:

1. Стимулирование кооперации: создание консорциумов из судовладельцев, научно-исследовательских институтов (таких как ВНИРО, АтлантНИРО) и машиностроительных предприятий для совместной разработки и апробации нового оборудования.
2. Разработка отраслевых стандартов: формирование единых технологических регламентов и требований к судовому консервному оборудованию с учетом специфики морской эксплуатации, что облегчит его сертификацию и серийное производство.
3. Акцент на «зеленые» технологии: включение критериев энергоэффективности, водо- и ресурсосбережения, а также переработки отходов в технические задания на проектирование новых судовых перерабатывающих комплексов.

Реализация этих мер позволит трансформировать судовое консервное производство из традиционного сегмента в высокотехнологичный, экологичный и экономически активный сектор рыбного хозяйства России. Дальнейшее развитие судовых продукционных систем по производству рыбных консервов станет значимым вкладом в укрепление продовольственного суверенитета страны и повышение эффективности освоения водных биологических ресурсов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Цибизова, М.Е. Изучение возможности расширения ассортимента рыбных кулинарных изделий и оценка ожиданий потребителей / М.Е. Цибизова, А.В. Буклешова // Научные труды Дальрыбвтуза. – 2024. – Т. 69, № 3. – С. 88-95. – DOI 10.48612/dalrybvtuz/2024-69-08. – EDN IOLQJH.

2. Мышалов, Я.Д. Разработка рыбной продукции с пребиотическими свойствами / Я.Д. Мышалов, Д.С. Федоров, Н.Ю. Ключко // Вестник молодежной науки. – 2025. – № 1(48). – С. 8. – DOI 10.46845/2541-8254-2024-1(48)-8-8. – EDN ZTMDCC.

3. Агеев, О.В. Пути совершенствования судовых продукционных систем по производству рыбных консервов / О.В. Агеев, Н.В. Самойлова, К.В. Егорова // Инновационные направления интеграции науки, образования и производства: Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции, Феодосия, 11–14 мая 2025 года. – Керчь: Керченский государственный морской технологический университет, 2025. – С. 362-366. – EDN ZBRIHH.

4. Криштафович, Д.В. Идентификация и оценка качества рыбных консервов / Д.В. Криштафович, В.И. Криштафович // Индустрия питания. – 2025. – Т. 10, № 1. – С. 53-61. – DOI 10.29141/2500-1922-2025-10-1-6. – EDN RIJTIW.

5. Оценка качества консервов рыбных натуральных с добавлением масла / В. Григорьева, Г. Тихонова, В. Тихонов, И. Леонтьева // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2021. – № 1. – С. 61-67. – EDN SBAUOS.

6. Агеев, О.В. Научно-теоретические основы ресурсосберегающих процессов первичной обработки рыбы / О.В. Агеев, Н.В. Самойлова. – Калининград : Калининградский государственный технический университет, 2025. – 147 с. – ISBN 978-5-94826-801-9. – EDN UGPAEE.

7. Светова, В.Ю. К вопросу формирования современного представления о краболовном судне / В.Ю. Светова, А.В. Кошелев, Е.В. Николаев // Морской вестник. – 2025. – № 1(93). – С. 31-36. – EDN YAQEKG.

8. Колончин, К.В. Состояние, проблемы и перспективы развития рыбопромыслового флота России / К.В. Колончин // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2020. – № 1. – С. 15-23. – DOI 10.31442/0235-2494-2020-0-1-15-23. – EDN IUIOCM.

9. Рыбная отрасль России и её технический потенциал: проблемы и пути укрепления / А.С. Труба, А.М. Кузьменко, В.П. Черданцев, П.В. Черданцев // Вопросы рыболовства. – 2023. – Т. 24, № 1. – С. 179-187. – DOI 10.36038/0234-2774-2023-24-1-179-187. – EDN BSITXH.

10. Experimental characterization and theoretical modeling of fracture and friction resistance forces during tuna cutting / O.V. Ageev, M. Sterczyńska, J. Piepiórka-Stepuk [et al.] // Journal of Food Engineering. – 2021. – Vol. 307. – P. 110648. – DOI 10.1016/j.jfoodeng.2021.110648. – EDN QDIFNP.

11. Ageev, O.V. Mathematical simulation of deformation friction force during food material cutting / O.V. Ageev, M. Jakubowski, L. Giurgiulescu // Carpathian Journal of Food Science and Technology. – 2020. – Vol. 12, No. 4. – P. 5-11. – DOI 10.34302/crpjfst/2020.12.4.1. – EDN YKJLWD.

12. Агеев, О.В. Математическое моделирование процесса разрушения волокон мышечной ткани при резании рыбы / О.В. Агеев, В.А. Наумов, Ю.А. Фатыхов // Известия КГТУ. – 2021. – № 60. – С. 57-73. – DOI 10.46845/1997-3071-2021-60-57-73. – EDN KZSGPN.

13. Неуступова, А.С. Импортозамещение судового комплектующего оборудования на рыбопромысловом флоте / А.С. Неуступова, Д.Г. Бигвава // Актуальные проблемы экономики и управления. – 2022. – № 1(11). – С. 373-384. – DOI 10.52899/978-5-88303-644-5_373. – EDN SZIDHM.

14. Пелевина, А.Д. Хранение и транспортировка консервов / А.Д. Пелевина, Н.Л. Лопаева // Молодежь и наука. – 2022. – № 11. – EDN ZUKVVT.

15. Иванко, Н.С. Командорский кальмар Berryteuthis magister: анализ и проблемы промышленного освоения / Н.С. Иванко, С.В. Лисиенко // Рыбное хозяйство. – 2024. – № 5. – С. 43-48. – DOI 10.36038/0131-6184-2024-5-43-48. – EDN OPEJGP.

16. Иванко, Н.С. Модель оптимизации распределения судов на промысле командорского кальмара / Н.С. Иванко // Научные труды Дальрыбвтуза. – 2025. – Т. 73, № 3. – С. 85-92. – DOI 10.48612/dalrybvtuz/2025-73-07. – EDN NJYTIO.

REFERENCES

1. Tsibizova M.E., Bukleshova A.V. Izuchenie vozmozhnosti rasshirenija assortimenta rybnyh kulinarnyh izdelij i ocenka ozhidanij potrebitelej [Study of the possibility of expanding the range of fish culinary products and assessment of consumer expectations]. Nauchnye trudy Dal'rybvtuza. 2024. Vol. 69, No. 3, pp. 88-95. DOI 10.48612/dalrybvtuz/2024-69-08.

2. Myshalov Ya.D., Fedorov D.S., Kliuchko N.Yu. Razrabotka rybnoj produkcii s prebioticheskimi svojstvami [Development of fish products with prebiotic properties]. Vestnik molodezhnoj nauki. 2025. No. 1(48), p. 8. DOI 10.46845/2541-8254-2024-1(48)-8-8.

3. Ageev O.V., Samojlova N.V., Egorova K.V. Puti sovershenstvovanija sudovyh produkcionnyh sistem po proizvodstvu rybnyh konservov [Ways to improve shipboard production systems for canned fish]. Innovacionnye napravlenija integracii nauki, obrazovanija i proizvodstva: Sbornik materialov VI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Feodosija, 11–14 maja 2025 goda [Innovative directions of integration of science, education and production: Proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference, Feodosia, May 11-14, 2025]. Kerch': Kerch State Marine Technological University, 2025, pp. 362-366.

4. Krishtafovich D.V., Krishtafovich V.I. Identifikacija i ocenka kachestva rybnyh konservov [Identification and quality assessment of canned fish]. Industria pitanija. 2025. Vol. 10, No. 1, pp. 53-61. DOI 10.29141/2500-1922-2025-10-1-6.

5. Grigor'eva V., Tikhonova G., Tikhonov V., Leont'eva I. Ocenka kachestva konservov rybnyh natural'nyh s dobavleniem masla [Quality assessment of natural canned fish with added oil]. Veterinarija sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh. 2021. No. 1, pp. 61-67.

6. Ageev O.V., Samojlova N.V. Nauchno-teoreticheskie osnovy resursosberegajushhih processov pervichnoj obrabotki ryby [Scientific and theoretical foundations of resource-saving processes of primary fish processing]. Kaliningrad: Kaliningrad State Technical University, 2025. 147 p. ISBN 978-5-94826-801-9.

7. Svetova V.Yu., Koshelev A.V., Nikolaev E.V. K voprosu formirovanija sovremennogo predstavlenija o krabolovnom sudne [On the formation of a modern concept of a crab fishing vessel]. Morskoj vestnik. 2025. No. 1(93), pp. 31-36.

8. Kolonchin K.V. Sostojanie, problemy i perspektivy razvitija rybopromyslovogo flota Rossii [State, problems and prospects for the development of the Russian fishing fleet]. Jekonomika sel'skohozjajstvennyh i pererabatyvajushhih predprijatij. 2020. No. 1, pp. 15-23. DOI 10.31442/0235-2494-2020-0-1-15-23.

9. Truba A.S., Kuz'menko A.M., Cherdancev V.P., Cherdancev P.V. Rybnaja otrasl' Rossii i ejo tehnicheskij potencial: problemy i puti ukreplenija [The Russian fishing industry and its technical potential: problems and ways of strengthening]. Voprosy rybolovstva. 2023. Vol. 24, No. 1, pp. 179-187. DOI 10.36038/0234-2774-2023-24-1-179-187.

10. Ageev O.V., Sterczyńska M., Piepiórka-Stepuk J. [et al.]. Experimental characterization and theoretical modeling of fracture and friction resistance forces during tuna cutting. Journal of Food Engineering. 2021. Vol. 307, p. 110648. DOI 10.1016/j.jfoodeng.2021.110648.

11. Ageev O.V., Jakubowski M., Giurgiulescu L. Mathematical simulation of deformation friction force during food material cutting. Carpathian Journal of Food Science and Technology. 2020. Vol. 12, No. 4, pp. 5-11. DOI 10.34302/crpjfst/2020.12.4.1.

12. Ageev O.V., Naumov V.A., Fatykhov Yu.A. Matematicheskoe modelirovanie processa razrushenija volokon myshechnoj tkani pri rezanii ryby [Mathematical modeling of the destruction of muscle tissue fibers during fish cutting]. Izvestija KGTU. 2021. No. 60, pp. 57-73. DOI 10.46845/1997-3071-2021-60-57-73.

13. Neustupova A.S., Bigvava D.G. Importozameshhenie sudovogo komplektujushhego oborudovanija na rybopromyslovom flote [Import substitution of shipboard component equipment for the fishing fleet]. Aktual'nye problemy jekonomiki i upravlenija. 2022. No. 1(11), pp. 373-384. DOI 10.52899/978-5-88303-644-5_373.

14. Pelevina A.D., Lopaeva N.L. Hranenie i transportirovka konservov [Storage and transportation of canned food]. Molodezh' i nauka. 2022. No. 11.

15. Ivanko N.S., Lisienko S.V. Komandorskij kal'mar Berryteuthis magister: analiz i problemy promyshlennogo osvoenija [The Commander squid Berryteuthis magister: analysis and problems of industrial development]. Rybnoe hozjajstvo. 2024. No. 5, pp. 43-48. DOI 10.36038/0131-6184-2024-5-43-48.

16. Ivanko N.S. Model' optimizacii raspredelenija sudov na promysle komandorskogo kal'mara [Model for optimizing the distribution of vessels in the Commander squid fishery]. Nauchnye trudy Dal'rybvtuza. 2025. Vol. 73, No. 3, pp. 85-92. DOI 10.48612/dalrybvtuz/2025-73-07.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ	INFORMATION ABOUT THE AUTHORS
Агеев Олег Вячеславович – доктор технических наук, Калининградский государственный технический университет (236022, Россия, г. Калининград, Советский пр-т, 1, e-mail: oleg.ageev@klgtu.ru)	*Ageev Oleg Viatcheslavovich* – Dr.Sci. (Eng.), Kaliningrad State Technical University (236022, Russia, Kaliningrad, Sovetsky ave. 1, e-mail: oleg.ageev@klgtu.ru)
Удод Дарья Дмитриевна – студентка магистратуры, Калининградский государственный технический университет (236022, Россия, г. Калининград, Советский пр-т, 1, e-mail: udod_dd@mail.ru)	*Udod Daria Dmitrievna* – graduate student, Kaliningrad State Technical University (236022, Russia, Kaliningrad, Sovetsky ave. 1, e-mail: udod_dd@mail.ru)
Самойлова Наталья Владимировна – кандидат технических наук, Калининградский государственный технический университет (236022, Россия, г. Калининград, Советский пр-т, 1, e-mail: procyon@mail.ru)	*Samojlova Natalia Vladimirovna* – Ph.D. (Eng.), Kaliningrad State Technical University (236022, Russia, Kaliningrad, Sovetsky ave. 1, e-mail: procyon@mail.ru)

Статья поступила в редакцию 06.02.2026; одобрена после рецензирования 14.02.2026, принята к публикации 20.02.2026.
The article was submitted 06.02.2026; approved after reviewing 14.02.2026; accepted for publication 20.02.2026.