

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ



Дальневосточный государственный технический
рыбохозяйственный университет

**ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ РЫБНОЙ
ОТРАСЛИ В КОНТЕКСТЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Материалы IV Национальной
научно-технической конференции**

(Владивосток, 18 декабря 2020 года)

Электронное издание

**Владивосток
Дальрыбвтуз
2021**

УДК 639.2+338.439
ББК 65.35+65.5
И66

Организационный комитет конференции:

Председатель – Щека Олег Леонидович, доктор физ.-мат. наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз».

Зам. председателя – Шестак Ольга Игоревна, канд. ист. наук, доцент, начальник научного управления ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз».

Секретарь – Образцова Елизавета Юрьевна, главный специалист научного управления.

Адрес оргкомитета конференции:

690087, г. Владивосток
ул. Луговая, 52б
Дальневосточный государственный технический
рыбохозяйственный университет
Тел./факс: 8 (423) 2-44-11-76
[http:// www.conf.dalrybtuz.ru](http://www.conf.dalrybtuz.ru)
e-mail: dalrybtuz-conf@mail.ru

И66 Инновационное развитие рыбной отрасли в контексте обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации : материалы IV Нац. науч.-техн. конф. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. (34,2 Mb). – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2021. – 480 с. – Систем. требования : PC не ниже класса Pentium I ; 128 Mb RAM ; Windows 98/XP/7/8/10 ; Adobe Reader V8.0 и выше. – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-88871-748-6

Приведенные материалы охватывают широкий спектр инновационного развития рыбной отрасли, рациональной эксплуатации ресурсов Мирового океана, производства продуктов из водных биологических ресурсов, совершенствования техники, технологии продуктов питания и управления качеством, а также эксплуатацию водного транспорта и безопасность мореплавания, гуманитарные и социально-экономические аспекты развития рыбной отрасли.

Представлены результаты научных исследований ученых Дальрыбвтуза и других вузов России.

УДК 639.2+338.439
ББК 65.35+65.5

ISBN 978-5-88871-748-6

© Дальневосточный государственный
технический рыбохозяйственный
университет, 2021

Секция 1. РАЦИОНАЛЬНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ БИОРЕСУРСОВ МИРОВОГО ОКЕАНА

УДК 639.2.081

Василий Владимирович Баринов

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доцент кафедры «Промышленное рыболовство», кандидат технических наук, Россия, Владивосток, e-mail: fishery_conf@mail.ru

Евгений Валериевич Осипов

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доцент, доцент кафедры «Промышленное рыболовство», кандидат технических наук, Россия, Владивосток, e-mail: oev@mail.ru

Технология промысла пелагических кальмаров с помощью конусных подхватов

Аннотация. На основании анализа падения эффективности промысла тихоокеанского кальмара предлагается применение бортового подхвата. Разработана его конструкция и промысловая схема для ведения промысла.

Ключевые слова: тихоокеанский кальмар, эффективность промысла, бортовой подхват, промысловая схема.

Vasiliy V. Barinov

Far Eastern State Technical Fisheries University, associate professor of the department of industrial fisheries, PhD in engineering science, Russia, Vladivostok, e-mail: fishery_conf@mail.ru

Evgeny V. Osipov

Far Eastern State Technical Fisheries University, associate professor, associate professor of the department of industrial fisheries, PhD in engineering science, Russia, Vladivostok, e-mail: oev@mail.ru

The technology of fishing pelagic squid using cone grabs

Abstract. Based on the analysis of the decline in the efficiency of the Pacific squid fishery, it is proposed to use side pick-up. Its design and fishing scheme have been developed for fishing.

Keywords: pacific squid, fishing efficiency, side pickup, fishing scheme.

Проблема освоения промысла тихоокеанского кальмара берет свое начало еще со времен СССР. Последняя попытка организации экспедиционного лова состоялась в 1983–1985 гг. Экспедиция насчитывала порядка 18 судов типа РС-300, оборудованных для промысла кальмара вертикальными ярусами, но из-за плохой организации и отсутствия качественного промвооружения она оказалась неудачной.

В дальнейшем промысел носил единичный характер, в связи с чем с 2012 г. тихоокеанский кальмар не является одуемым объектом промысла, что до недавнего времени мало повлияло на интерес рыбодобывающих компаний к освоению этого объекта.

Однако в последнее время ряд факторов указывает на то, что интерес со стороны российских рыбодобывающих компаний к освоению данного ресурса увеличивается. Одним из таких факторов является снижением объема вылова тихоокеанского кальмара ведущими странами по вылову и потреблению данного объекта промысла – Японией и Республикой Корея, что привело к повышению спроса на рынках этих стран на данный вид продукции.

Следующим фактором следует считать изменение климатических условий, что привело к образованию плотных скоплений кальмара на небольших акваториях, что позволяло производить облов отцеживающими орудиями рыболовства, что существенно снижало затраты, так как не требовало переоборудования судов под специализированный промысел вертикальными ярусами с использованием светового поля. Такая ситуация наблюдалась в 2017–2018 гг. в районе Татарского пролива в период с середины сентября до середины октября. В октябре 2020 г. такой район локального скопления образовался в Южно-Курильской подзоне. По данным отраслевой системы мониторинга за 9 месяцев 2020 г., на Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне было выловлено до 10 тыс. т тихоокеанского кальмара [1]. Возникает вопрос об обнаружении таких перспективных районов промысла. Ранее нами была предложена концепция управления процессами промысла тихоокеанского кальмара, которая позволяет решить эту задачу и тем самым повысить эффективность промысла тихоокеанского кальмара [2].

Частным случаем, послужившим для разработки промысловой схемы и конструкции отцеживающего орудия рыболовства (бортового подхвата), явилась ситуация, произошедшая в АО Р/К «Восток 1». В связи с введением крабовых аукционов в 2018 г., на которые была выставлена и часть квот на глубоководный краб, ведущие позиции на рынке по вылову которого и занимала данная рыболовческая компания, руководством было принято решение переоборудовать часть крабовых процессоров под промысел тихоокеанского кальмара вертикальными ярусами (рис. 1).



Рисунок 1 – Промысловое судно «Шанс 102», оборудованное для промысла тихоокеанского кальмара вертикальными ярусами

Однако компания столкнулась с тем, что промысел вертикальными ярусами носит ярко выраженный неравномерный характер, крупные выловы бывают очень редко, поэтому в целом он убыточен. Особенно это проявилось в октябре 2020 г. во время промысла в Южно-Курильской подзоне.

В то время как суда тралового промысла имели хорошие уловы, производя облов тра-лами в придонном слое, суда компании АО Р/К «Восток 1», ведущие промысел вертикаль-ными ярусами, имели среднесуточный вылов порядка 100 кг. Эхограммы, представленные на рис. 2, показывают, что реакция на световое поле судна была в это время положитель-ной. Скопления образовывались в приповерхностном слое на глубинах 20–50 м с плотно-стью, достаточной для получения хороших уловов. На эхограммах отчетливо видны треки хребтин вертикальных ярусов, проходящих сквозь скопление, однако реакция кальмара на джиггеры была незначительна. Рыбаки это объясняют наличием большой концентрации объектов питания тихоокеанского кальмара. Но причина может заключаться и в другом. В этот период времени года кальмар может уже перейти в преднерестовое состояние, когда его трофическая активность снижается.

Для уточнения этого фактора необходимо было исследовать содержимое желудков кальмара, но для этого нужна была научная группа. Поэтому вопрос о причинах слабой реакции кальмара на джиггеры остается открытым.

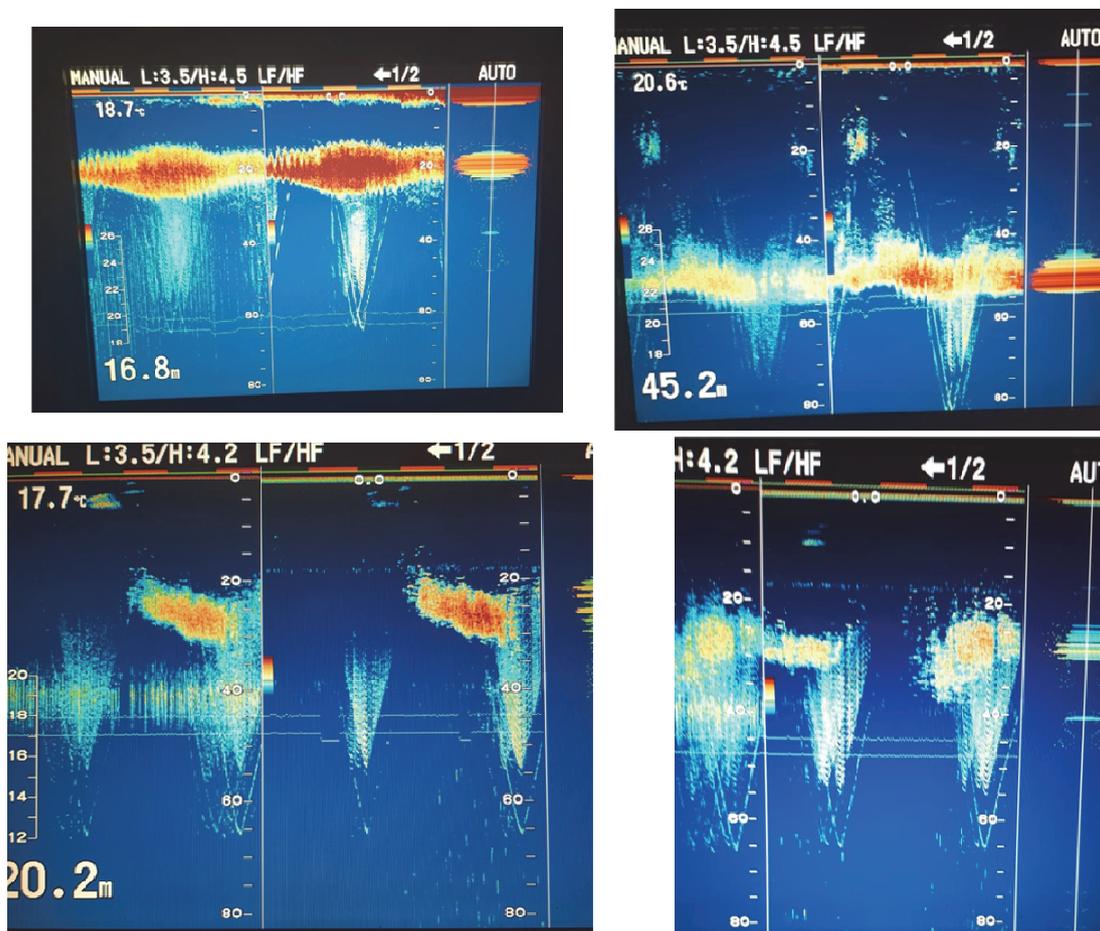


Рисунок 2 – Эхограммы концентрации скоплений тихоокеанского кальмара в световом поле промыслового судна

Для решения проблемы облова скопления тихоокеанского кальмара, сконцентрированного с помощью светового поля в зоне облова для судов, не предназначенных для тралового промысла, нами предложена конструкция бортового подхвата, представленного на рис. 3.

Подхват представляет собой усеченную трапецию, состоящую из 4 пластин и сливной части. Расчет пластин осуществляется по известной методике [4]. Верхняя подбора подхвата оснащена стяжными кольцами и стяжным тросом.

Для работы с бортовым подхватом разработана промысловая схема, представленная на рисунке 3.

Для постановки и выборки бортового подхвата предусмотрены кормовая и носовая лебедки с двумя навивными барабанами. После прохода толщи скопления верхняя подбора стягивается для предотвращения выхода кальмара из подхвата с помощью лебедки выборки стяжного троса. Для подъема сливной части на борт применяется турачка.

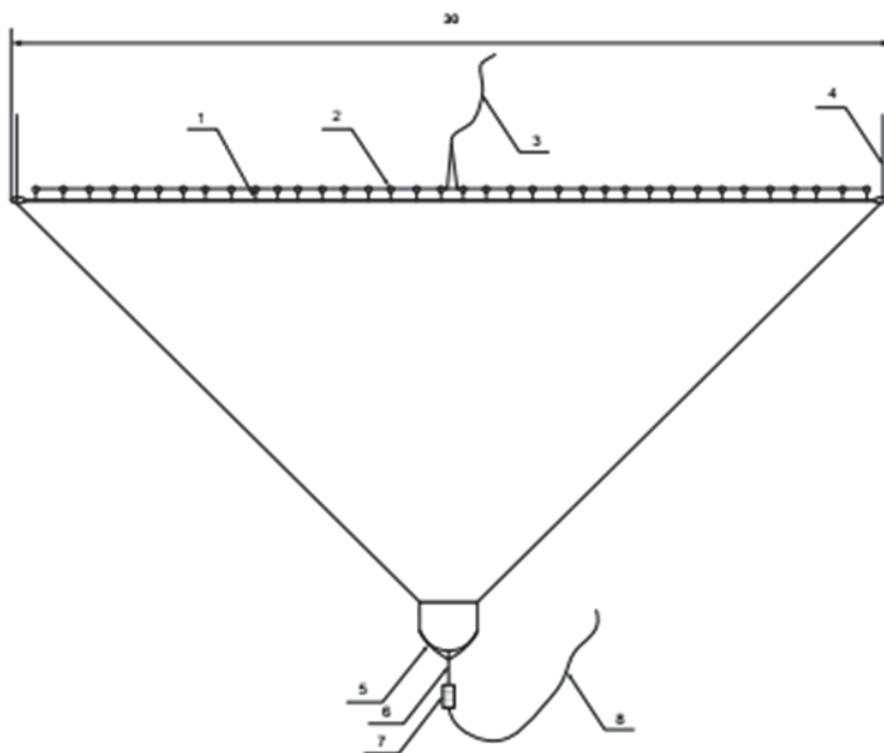


Рисунок 3 – Подхват для промысла кальмара: 1 – уздечка; 2 – кольцо стяжное; 3 – стяжной трос; 4 – голые концы; 5 – оттяжка; 6 – грузовой линь; 7 – груз; 8 – оттяжка

Подхват опускается с одного борта судна и там же выбирается. Длина боковых подбор определяется длиной выстрелов с борта судна. Длина бортовой подборы определяется расстоянием между выстрелами.

Судно с помощью света концентрирует кальмар, который образует скопления, как видно из эхограмм, приведенных на рис. 2, в диапазоне глубин 20–50 м. До концентрации кальмара подхват опускается ниже возможных концентраций до 70 м, поэтому голые концы, соединяющие подхват с блоками и установленными на выстрелах, должны быть более 100 м. После достаточной концентрации кальмара подхват со скоростью до 1,5 м/с подбегает к поверхности, по прохождению 7–10 м верхней границы концентрации кальмара с помощью стяжного троса перекрывается его верхняя часть, чтобы предотвратить выход кальмара из подхвата. Шаг ячеи во всех частях подхвата должен быть 30 мм, как в тралях, применяемых на промысле тихоокеанского кальмара.

На рис. 4 показана схема подхвата для лова кальмара, где стяжные кольца крепятся к верхней подборе по всему периметру. Для эффективности стягивания подхвата на этапе его начала выборки с помощью голых концов надо замедлять процесс выборки до полной стяжки подхвата. При появлении подхвата на поверхности оттяжки не выбирать. Затем с

помощью оттяжки, соединенной с грузом, начинают выбирать нижнюю часть подхвата с последующей выборкой груза на борт и сливной части подхвата. С помощью стяжного троса и оттяжки подхват полностью помещается на рабочую палубу, где улов выливается.

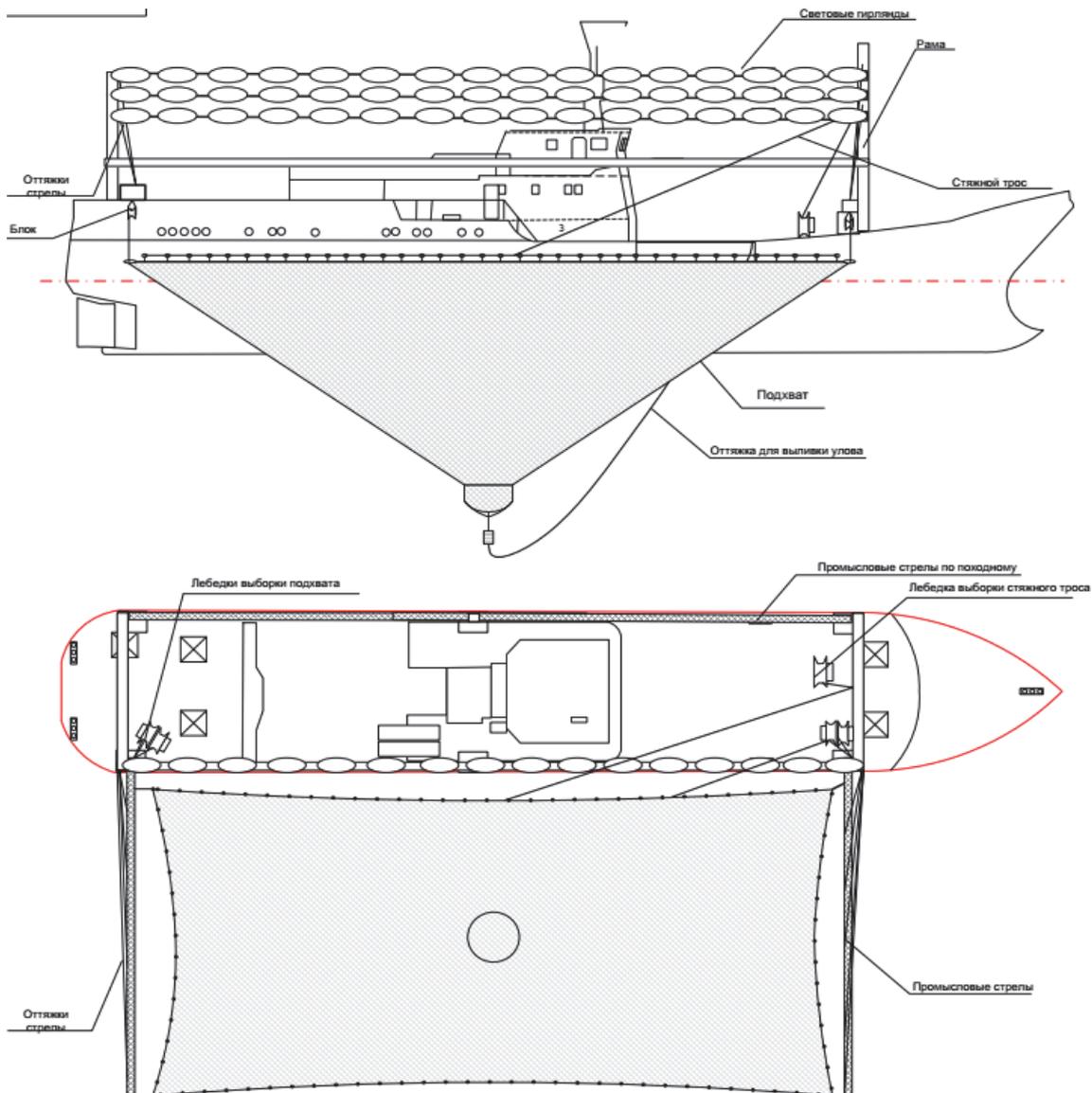


Рисунок 4 – Промысловая схема судна для ведения промысла бортовым подхватом

Предложенная промысловая схема и конструкция бортового подхвата позволяют применять на промысле тихоокеанского кальмара суда, не имеющие кормового слипа.

Библиографический список

1. Федеральное агентство по рыболовству [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fish.gov.ru/obiedinennaya-press-sluzhba/novosti/31907B>.
2. Баринов В.В., Осипов В.В. Разработка концепции управления процессами промысла тихоокеанского кальмара // Рыб. хоз-во. – 2018. – № 6. – С. 48–51.

Анатолий Николаевич Бойцов

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доцент кафедры «Промышленное рыболовство», кандидат технических наук, доцент, e-mail: boitsov_an@mail.ru

Владимир Евгеньевич Вальков

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, аспирант, e-mail: vlvalkov@yandex.ru

Применение технологий тралового лова на современном этапе возобновления промысла дальневосточной сардины (иваси)

Аннотация. На протяжении пяти лет наблюдается устойчивое увеличение объемов вылова дальневосточной сардины (иваси). Анализ объемов добычи показал, что основные объемы вылова, обеспечившие устойчивую тенденцию их увеличения в исследуемом периоде, были получены от работы крупнотоннажных добывающих судов, являющихся промысловыми судами с законченным производственным циклом, использующими технологии тралового промысла.

Ключевые слова: сардина (иваси), технологии тралового лова, траловый промысел, гибкие распорные устройства.

Anatoliy N. Boicov

Far Eastern State Technical Fisheries University, associate professor, associate professor of the department of industrial fisheries, PhD in engineering science, Russia, Vladivostok, e-mail: boitsov_an@mail.ru

Vladimir E. Valkov

Far Eastern State Technical Fisheries University, postgraduate, Russia, Vladivostok, e-mail: vlvalkov@yandex.ru

Application of travel fishing technologies in the current stage of restoration of fishing in the far eastern sardina (iwashi)

Abstract. Over the past five years, there has been a steady increase in the catch of the Far Eastern sardine (Iwashi), which has provided a steady upward trend. The analysis of the production volumes showed that the main catch volumes, which ensured a steady tendency of their increase in the study period, were obtained from the operation of large-tonnage fishing vessels, which are fishing vessels with a complete production cycle using trawl technologies.

Keywords: sardine (ivasi), trawl fishing technologies, trawl fishing, flexible spacers.

Современная рыбная промышленность Дальнего Востока развивается почти на протяжении века. Бурному росту рыбной промышленности способствуют пелагические виды рыб, к которым относятся и дальневосточная сардина (иваси), которая отличается значительной неустойчивостью величины популяций. За значительно небольшой период, около двух десятков лет, дальневосточная сардина (иваси) может изменить свою численность

более чем в сотню раз. Такие существенные изменения являются невозможными для большинства видов рыб.

Ученым, занимающимся вопросами рыболовства, на настоящий момент известно, что период увеличения численности дальневосточной сардины (иваси) имеет продолжительность около 30 лет, в след за которым наступает период значительного снижения популяции практически до полного истощения промысловых запасов. Такие изменения отображают значительные трансформации, происходящие в экосистеме дальневосточных морей, в которой обитает дальневосточная сардина (иваси).

Следующий виток интенсивного развития популяций дальневосточной сардины (иваси) начался в 2015 г. и предположительно продлится до 2030 г. Уже сейчас ученые фиксируют рост численности данного объекта рыболовства, а рыбаки отмечают увеличивающиеся объемы промышленной добычи дальневосточной сардины (иваси).

Анализ объемов добычи за период 2016–2020 гг. показал устойчивое увеличение объемов добычи (рис. 1).

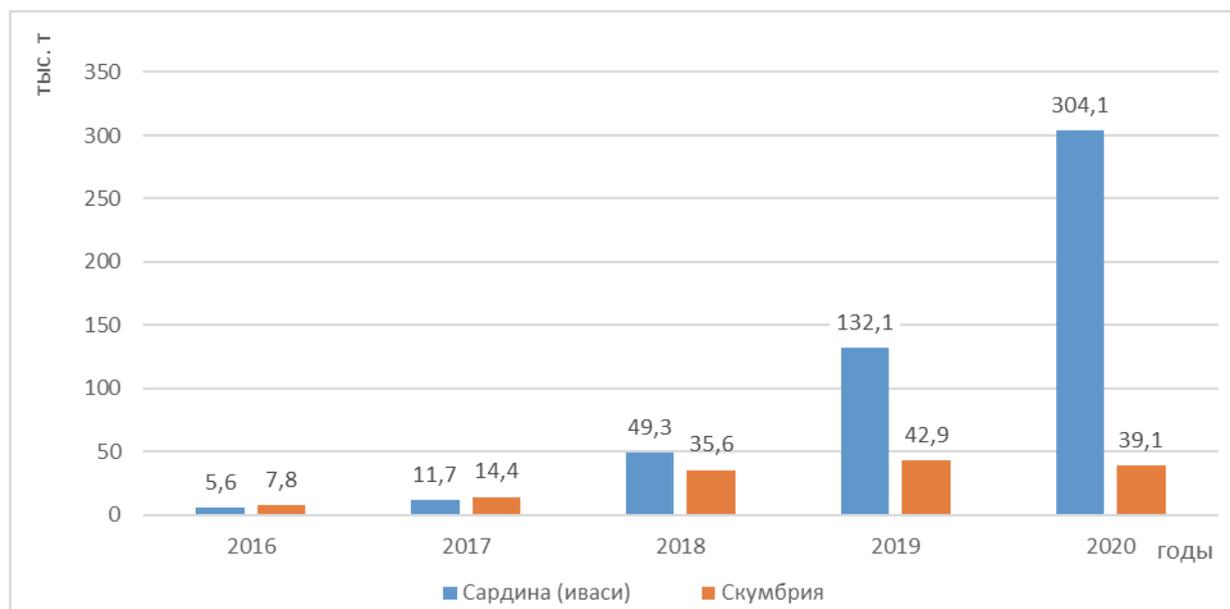


Рисунок 1 – Объем добычи дальневосточной сардины (иваси) и скумбрии за период 2016–2020 гг.

Анализ объемов добычи показал, что основные объемы вылова, обеспечившие устойчивую тенденцию их увеличения в исследуемом периоде, были получены от добычи дальневосточной сардины (иваси), прирост вылова которой составил 234 % в сравнении с объемами вылова 2019 г. В общей сложности на добыче данного промыслового объекта работало 30 рыбопромысловых судов под флагом Российской Федерации. Часть из этих судов осуществляла добычу дальневосточной сардины (иваси) с использованием технологии кошелькового лова, улов с использованием данной технологии составил 12,8 % от общего вылова сардины (иваси). В то же время весь остальной улов приходится на траловый промысел, т.е. 82,2 %. Такой огромный разрыв в объемах добычи по технологиям лова обуславливается цикличностью популяции дальневосточной сардины (иваси) как промыслового объекта [1].

Предыдущий промысловый период дальневосточной сардины (иваси) в Японском море начался с 1976 г. и успешно продолжался все 80-е годы XX в. Максимальные уловы отмечались в период с 1986–1991 гг. и составляли от 700 до 880 тыс. т. Современный промысел дальневосточной сардины (иваси) был возобновлен в 2016 г.

После завершения промысла дальневосточной сардины (иваси) в 1993 г., который характеризуется использованием технологии кошелькового лова, большинство промысловых судов подверглось переоборудованию под другие технологии лова [2].

Применение кошельковых неводов с тех пор потеряло свою актуальность, и предприятия по изготовлению орудий лова переквалифицировались на изготовление других, более востребованных орудий рыболовства.

Анализ объемов добычи показал, что основные объемы вылова, обеспечившие устойчивую тенденцию их увеличения в исследуемом периоде, были получены от работы крупнотоннажных добывающих судов, являющихся промысловыми судами с законченным производственным циклом, использующими технологии тралового промысла.

Вместе с тем дальневосточная сардина (иваси) является объектом промысла, обладающим «промысловым соседством», т.е. наблюдается одновременное присутствие двух промысловых объектов: дальневосточной сардины (иваси) и японской скумбрии. Данная особенность позволяет осваивать эти два объекта промысла с помощью технологии тралового лова, традиционно используемого при добыче японской скумбрии крупнотоннажными добывающими судами. Во избежание смешанных уловов появилась возможность производить короткие прицельные траления на отдельные плотные косяки дальневосточной сардины (иваси), определяемые по эхограммам. Во избежание повреждения товарного вида необходимо использовать рыбонасосы для забора улова из трала. Таким образом, технология тралового лова на данном промысловом объекте представляется перспективной для промышленной добычи дальневосточной сардины (иваси) с учетом значительного увеличения ее численности [3].

На сегодняшний день установлено существенное влияние на эффективность работы разноглубинных тралов площади устья, скорости траления и прицельности наведения. В результате проведенных исследований получен ряд зависимостей, которые связывают отдельные параметры орудий лова и некоторые факторы окружающей среды. Большинство теоретических разработок базируется на принципе равномерного распределения объекта лова в толще воды. Это наложило существенный отпечаток на выбор параметров разноглубинных тралов при их проектировании. До настоящего времени при создании новых конструкций имеется тенденция одновременного увеличения вертикального и горизонтального размеров устья исходя из имеющейся и возрастающей мощности судов.

Установлено, что между площадью устья сетного мешка трала S_y и оптимальным размером косяка рыб C_k существует зависимость

$$S_y = S(C_k).$$

Параметры устья разноглубинного трала необходимо обосновывать размерами стай промысловых объектов. В то же время протяженность косяков в горизонтальной плоскости, по меньшей мере, на порядок превышает горизонтальный размер устья современных разноглубинных тралов. При выборе конструкции разноглубинных тралов и их размеров для промысла дальневосточной сардины (иваси) прежде всего необходимо учитывать вертикальный и горизонтальный размеры стаи в естественном состоянии, определяемые по эхограммам гидроакустических приборов.

Для ведения прицельного траления на промысле дальневосточной сардины (иваси) нет необходимости в применении разноглубинных тралов с большим вертикальным раскрытием, получивших большую популярность на промысле минтая и сельди. Для этого вполне подойдут разноглубинные тралы с вертикальным раскрытием 40–70 м.

Для облова плотных косяков или групп косяков дальневосточной сардины (иваси) в дневное время суток необходимо определять параметры входного устья трала. Параметры устья разноглубинного трала необходимо обосновывать размерами стай промысловых объектов. При учете всех сил, возникающих в траловой системе во время траления, воз-

можно аналитическим путем определять величины оснастки устья трала с задаваемыми параметрами. Использование разработанной методики обоснования размеров входного устья разноглубинного трала для промысла дальневосточной сардины (иваси) с средне- и крупнотоннажных добывающих судов позволяет переоснастить тралы для эффективного промысла дальневосточной сардины (иваси) и полностью облавливать стаи в вертикальном направлении. Увеличению производительности указанных траловых систем способствует установка гибкого распорного устройства (ГРУ) на крыле трала (рис. 2).

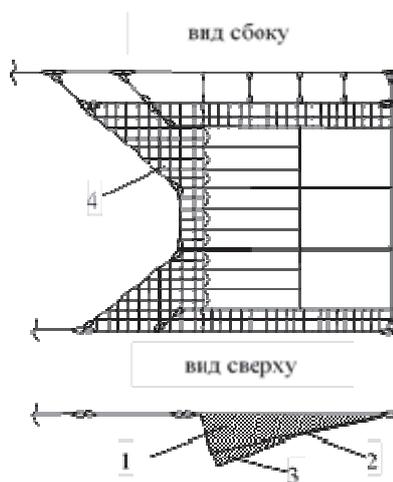


Рисунок 2 – Траловая система с гибким распорным устройством: 1 – гибкие стрингеры; 2 – гидродинамическая поверхность; 3 – конфузоры; 4 – структурообразующие гибкие элементы (канаты, дель)

Использование траловых систем с гибкими распорными устройствами позволяет увеличить скорость траления на 1 уз, отказаться от применения тяжелых траловых досок и значительно уменьшить время выборки траловой системы (за счёт исключения операции по отключению траловых досок), вести трал у поверхности и увеличить уловы на 10–15 %.

Библиографический список

1. Отрасль в цифрах. Официальный сайт Росрыболовства [Электронный ресурс]. – <http://www.fish.gov.ru/press-tsentr/otrasl-v-tsifrakh>.
2. Лисиенко С.В., Бойцов А.Н., Вальков В.Е. Современное состояние и перспективы развития добычи дальневосточной сардины (иваси) и скумбрии // Комплексные исследования в рыбохозяйственной отрасли: материалы V Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных. – Владивосток, 2019. – С. 3–5.
3. Бойцов А.Н., Лисиенко С.В., Осипов Е.В., Вальков В.Е., Иванко Н.С., Пилипчук Д.А., Браун Ю.С., Шевченко А.И. Совершенствование технологии и организации тралового промысла дальневосточной сардины (иваси) и скумбрии // Рыб. хоз-во. – 2019. – № 6. – С. 105–107.

Людмила Анатольевна Боцун

Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского Дальневосточного отделения Российской академии наук (ННЦМБ ДВО РАН), аспирант, Россия, Владивосток, e-mail: 3615-x@mail.ru

Сергей Иванович Масленников

Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского Дальневосточного отделения Российской академии наук (ННЦМБ ДВО РАН), старший научный сотрудник, кандидат биологических наук, доцент, Россия, Владивосток, e-mail: 721606@mail.ru

Ольга Геннадьевна Шевченко

Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского Дальневосточного отделения Российской академии наук (ННЦМБ ДВО РАН), Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, старший научный сотрудник, кандидат биологических наук, доцент, Россия, Владивосток, e-mail: 713553@mail.ru

Анна Андреевна Пономарева

Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского Дальневосточного отделения Российской академии наук (ННЦМБ ДВО РАН), младший научный сотрудник, кандидат биологических наук, Россия, Владивосток, e-mail: anyuta_panda@mail.ru

Мария Александровна Шульгина

Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского Дальневосточного отделения Российской академии наук (ННЦМБ ДВО РАН), младший научный сотрудник, Россия, Владивосток. e-mail: annekee@mail.ru

Выращивание микроводоросли *Skeletonema* sp. под открытым небом для кормовых целей в аквакультуре

Аннотация. В настоящий момент интенсивное культивирование микроводорослей применяется для производства биологически активных добавок, удобрения почв, повышения продуктивности водоемов. Диатомовые микроводоросли рода *Skeletonema* широко применяются в качестве стартовых кормов в аквакультуре, для чего необходима биотехника широкомасштабного выращивания. Проводился эксперимент по культивированию микроводорослей под открытым небом *Skeletonema* sp., выделенной из фитопланктона бухты Парис. Получена устойчивая культура объемом 1 т за 64 дня в июле 2020 г.

Ключевые слова: микроводоросли, культивирование, плотность, биомасса, *Skeletonema* sp. промышленное выращивание.

Liudmila A. Botsun

A.V. Zhirmunsky National Scientific Center of Marine Biology Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences (NSCMB FEB RAS), graduate student, Russia, Vladivostok, e-mail: 3615-x@mail.ru

Sergei I. Maslennikov

A.V. Zhirmunsky National Scientific Center of Marine Biology Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences, (NSCMB FEB RAS), senior research officer, PhD in biological sciences, associate professor, Russia, Vladivostok, e-mail: 721606@mail.ru

Olga G. Shevchenko

A.V. Zhirmunsky National Scientific Center of Marine Biology Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences, (NSCMB FEB RAS), Far Eastern State Technical Fisheries University, senior research officer, PhD in biological sciences, associate professor, Russia, Vladivostok, e-mail: 713553@mail.ru

Anna A. Ponomareva

A.V. Zhirmunsky National Scientific Center of Marine Biology Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences (NSCMB FEB RAS), junior researcher, Russia, Vladivostok, e-mail: anyuta_panda@mail.ru

Mariya A. Shulgina

A.V. Zhirmunsky National Scientific Center of Marine Biology Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences (NSCMB FEB RAS), junior researcher, Russia, Vladivostok, e-mail: annekee@mail.ru

Cultivation microalgae *Skeletonema* sp. in the open air for feed purposes in aquaculture

Abstract. At present intensive cultivation of microalgae used for the production of dietary supplements, soil fertilization, increasing the productivity of reservoirs. Diatom microalgae of the *Skeletonema* widely used as starter feed in aquaculture what is biotechnology for large-scale cultivation needed for. An experiment was conducted on the cultivation of microalgae open air *Skeletonema* sp. isolated from the phytoplankton of Paris Bay. Resistant culture obtained with volume 1 ton for 64 days in July 2020.

Keyword: microalgae, density, cultivation, biomass, *Skeletonema*, industrial cultivation.

Skeletonema – это род диатомовых водорослей в семействе *Skeletonemataceae*. Род *Skeletonema* был установлен Р.К. Гревиллем в 1865 г. для одного вида – *S. barbadense*, обнаруженного в донных осадках у о. Барбадос. Длина клеток колеблется от 2 до 61 микрометра, а диаметр – от 2 до 21 микрометра. Обычно они встречаются в неретической зоне океана и способны за счет быстрого роста вызывать цветения в прибрежных водах [1].

Ключевой особенностью этого класса является образование кремнистых панцирей, покрывающих клетку, и многие из них используются в качестве корма для аквакультуры [2]. Отмечено, что наличие в фитопланктоне диатомовой водоросли скелетонемы (*Skeletonema costatum*) существенно снижает восприимчивость устриц к различным инфекциям [3]. Характерным свойством пелагических диатомей рода *Skeletonema* является формирование колоний при помощи различных типов соединений (Суханова, 1981), что, с одной стороны, в значительной мере способствует плавучести, а с другой – препятствует выеданию зоопланктоном. Наличие в экосистеме хищника с избирательным предпочтением к размерам жертвы может изменить длину цепочек [4].

Целью эксперимента была проверка возможности выращивания микроводоросли под открытым небом, объемом не менее 1 т. В процессе исследования решались задачи исследования численности микроводорослей *Skeletonema* sp. в маточной культуре, при искус-

ственном освещении, биотехники наращивания культуры до объемов 100 л и 200 л при искусственном освещении и выращивание культуры при естественном освещении под открытым небом объемом до 1 т.

Работы по выделению *Skeletonema* sp. проводились на базе Приморского океанариума ННЦМБ ДВО РАН. Культура планктонной диатомовой водоросли рода *Skeletonema* была выделена М.А. Шульгиной из пробы морской воды, собранной в конце мая 2019 г. в бухте Парис, Амурский залив, Японское море. Сбор материала проводили при помощи 5-литрового батометра Нискина с горизонта 0,5 м. Из части пробы стерильным капилляром изолировали отдельные колонии *Skeletonema*, состоящие из нескольких клеток. Каждую колонию отмывали от сопутствующих водорослей в стерильной морской воде 5–7 раз, каждый раз заменяя капилляр. После отмывания колонию переносили в лунку культурального планшета с 250 мкл питательной среды F/2. Планшет с изолированными образцами помещали в климатостат с температурой 18 °С, освещенностью 3500 лк [5] и светотемновым периодом 12 ч свет : 12 ч темнота. При увеличении количества колоний культуру переносили в культуральные пробирки с питательной средой объемом 50 мл для последующего культивирования. Выделение культур проводили с помощью инвертированного микроскопа Axiovert A.1 Carl Zeiss.

Культура объемом 15 мл были привезена на МБС «Запад» (рис. 1) из коллекции Приморского океанариума ННЦМБ ДВО РАН для содержания и выращивания.

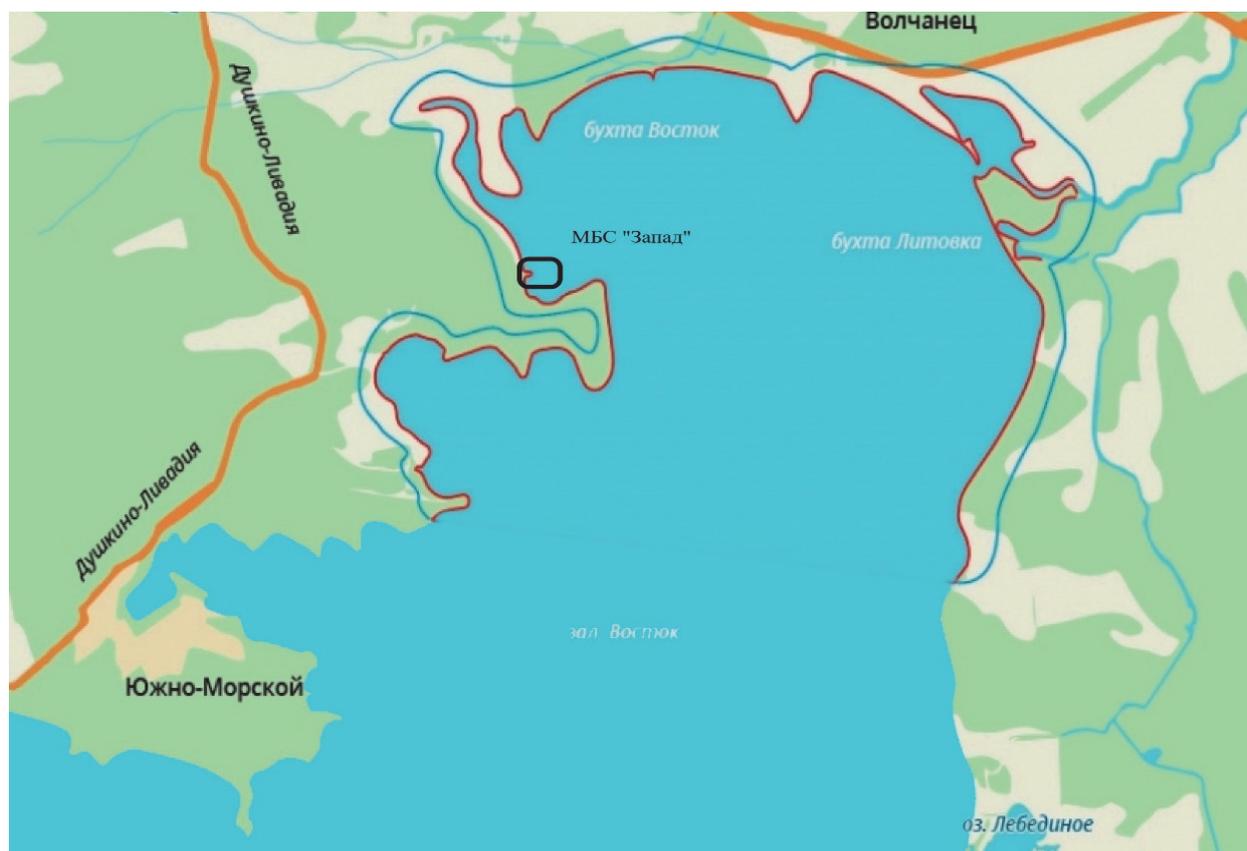


Рисунок 1 – Карта залива Восток, МБС «Запад»

Культуру поместили в колбу Эрленмейера с питательным раствором F/2 на стерильной морской воде объемом 200 мл. Для выращивания маточной культуры использовали 200 мл питательной среды и 2 мл базовой культуры из коллекции микроводорослей. Колбу экспонировали в лаборатории на полке с искусственным освещением фитолампы СПБ-Т8 600 мм мощностью 8 Вт, 3500 лк. Световой режим: 12 ч – свет, 12 ч – тьма. Температура в пределах 18–22 °С. Подсчет численности клеток производили в течение недели под

световым микроскопом ZEISS Primo Star в счетной камере объемом 1 мл до пересевания маточной культуры (рис. 2). Биомассу считали по аналогии с микроводорослью *Skeletonema costatum* (рис. 3).

Численность культуры микроводорослей *Skeletonema* sp. при посадке в колбу 200 мл была 1,2 млн кл./л. Через 7 дней численность достигла 34,9 млн кл./л (см. рис. 2). Рост численности клеток практически идеально описывался экспоненциальной функцией. Биомасса микроводоросли *Skeletonema* sp. при посадке в колбу 200 мл составляла 6,9 мг/м³. Через 7 дней биомасса достигла 201 мг/м³ (рис. 3).

Через неделю объем емкости для культивирования был увеличен до 4-литровых емкостей в количестве 8 шт. Момент рассадки культуры в новые емкости определялся по наличию видимого осадка. Нарращивание проходило в течение 19 дней. Далее культуру пересадили в две емкости объемом 100 л, где наращивали в течение 9 дней. После 100-литровых емкостей микроводоросли пересадили в 300-литровые емкости. Подращивали в течение 12 дней общим объемом 1200 л культуры (по 200 л на емкость). Далее культуру пересаживали на уличную емкость под открытым небом объемом 1 т. Подращивание в уличной ванне происходило в течение 9 дней. Общий ход выращивания представлен в таблице. Общий ход наращивания культуры до 1 т также хорошо описывается экспоненциальной функцией (рис. 4).

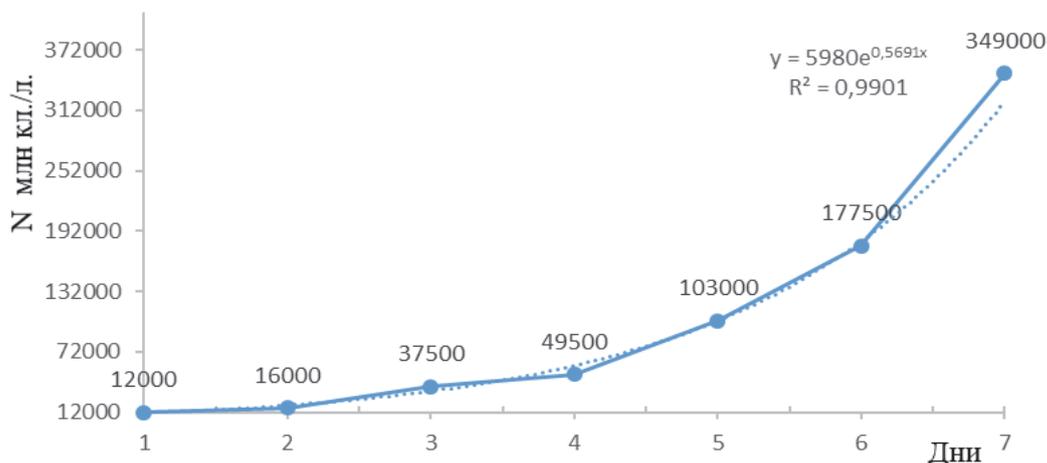


Рисунок 2 – Рост численности микроводоросли *Skeletonema* sp. в маточной культуре в колбе объемом 200 мл

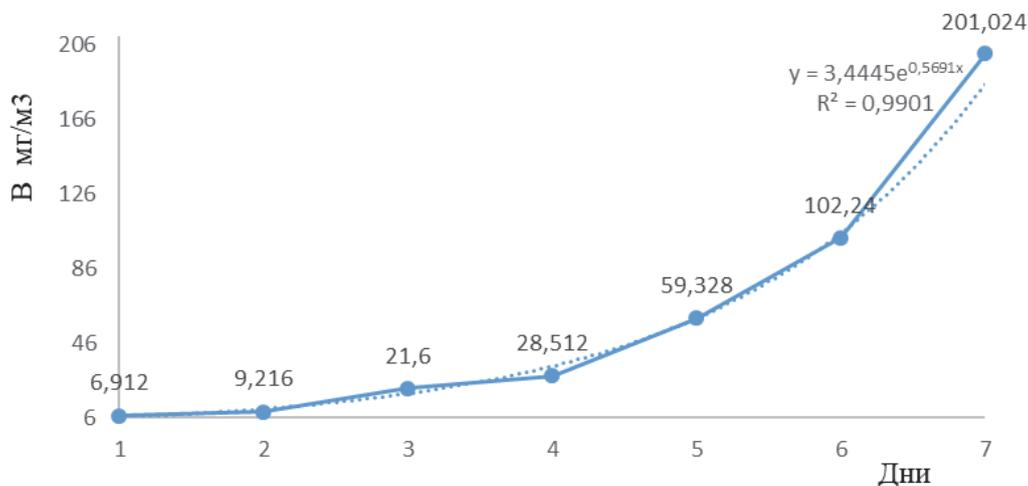


Рисунок 3 – Рост биомассы микроводоросли *Skeletonema* sp. в маточной культуре в колбе объемом 200 мл

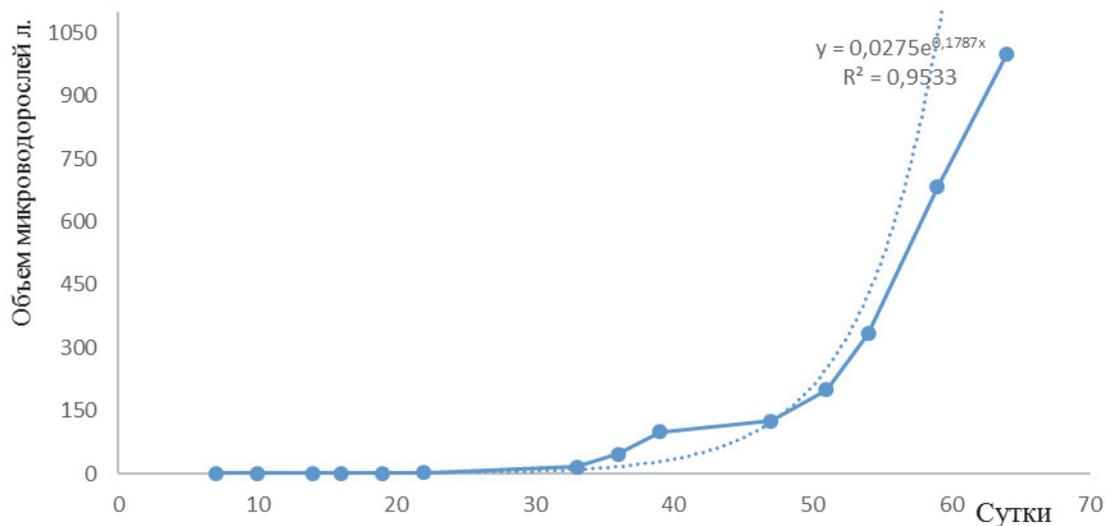


Рисунок 4 – Рост объемов выращивания культуры *Skeletonema* sp. при опытно-промышленной биотехнике

Культуру микроводорослей применяли в качестве корма личинкам мохнаторукого краба, ежедневно по 40 л. Этот же объем восполняли доливом питательной среды. Этот процесс продолжали в течение одного месяца. После чего емкость мыли содой и пресной водой, затем заново заполняли новой культурой, выращенной в помещении. Данный процесс повторяли, пока личинки мохнаторукого краба не пройдут все стадии развития до оседания, в течение 5 недель.

Проведенный эксперимент показал возможность применения биотехники выращивания *Skeletonema* sp. под открытым небом для применения в качестве корма.

Использование различных емкостей при выращивании культуры микроводорослей *Skeletonema* sp. до 1 т

Дни выращивания, сут	Количество емкостей, шт.	Объем культуры микроводорослей, л	Объем добавленной питательной среды F/2, л	Объем культуральной емкости, л
1–7	1	0,002	0,2	0,2
7–10	2	0,1	0,15	4
11–14	2	0,25	0,4	4
14–16	2	0,65	0,6	4
16–19	2	1,250	1,750	4
20–22	2	3	1	4
23–26	4	2	2	4
27–29	8	2	2	100
30–33	2	16	30	100
33–36	2	46	54	100
36–39	2	100		200
40–44	2	50	75	200
44–47	2	125	75	200
48–51	6	66	50	200
51–54	6	116	84	1000
55–59	1	333	350	1000
59–64	1	683	317	1000

Библиографический список

1. Jung S.W. From Wikipedia, the free encyclopedia Morphological Characteristics of Four Species in the Genus Skeletonema in Coastal Waters of South Korea // *Algae*. – Vol. 24. – P. 195–203. – <https://en.wikipedia.org/wiki/Skeletonema> (дата обращения: 15.12.20).
2. Kirsten Heimann Roger Huerlimann. Chapter 3 - Microalgal Classification: Major Classes and Genera of Commercial Microalgal Species // *Biotechnology Advances*. – 2015. – P. 25–41.
3. Переладов М.В. Структура биотопа и современное состояние поселений устриц (*Ostrea edulis*) в озере Донузлав, п-ов Крым, Чёрное море // *Тр. ВНИРО*. – 2016. – Т. 163. – С. 36–47.
4. Федоров А.В., Лифанчук А.В. Механизмы регуляции числа клеток в клеточной цепи диатомей // *Вопр. современной альгологии*. – 2019. – № 1(19).
5. Суй Силинь, Ляо Юйлинь, Шэнь Сяо. Разведение в морской воде. Разведение трепанга. – М.: Сельское хоз-во, 1990. – 307 с.

Тигран Ашотович Геворгян

Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского Дальневосточного отделения Российской академии наук (ННЦМБ ДВО РАН), инженер; Дальневосточный федеральный университет, аспирант; «Приморский океанариум» – Филиал ННЦМБ ДВО РАН, зоотехник I категории, Россия, Владивосток, e-mail: tagevorgyan90@gmail.com

Сергей Иванович Масленников

Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского Дальневосточного отделения Российской академии наук (ННЦМБ ДВО РАН), старший научный сотрудник, кандидат биологических наук, доцент, Владивосток, Россия, e-mail: 721606@mail.ru

Арман Араевич Пахлеваниян

Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского Дальневосточного отделения Российской академии наук (ННЦМБ ДВО РАН), инженер; «Приморский океанариум» – Филиал ННЦМБ ДВО РАН, зоотехник I категории, Россия, Владивосток, e-mail: armanpahlevanyan@gmail.com

Ксения Сергеевна Бердасова

Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского Дальневосточного отделения Российской академии наук (ННЦМБ ДВО РАН), инженер, Россия, Владивосток, e-mail: k.berdasova@mail.ru

Людмила Анатольевна Боцун

Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского Дальневосточного отделения Российской академии наук (ННЦМБ ДВО РАН), аспирант, Россия, Владивосток, e-mail: 3615-x@mail.ru

Использование пробиотического эффекта микроводорослей при выращивании личинок камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* в контролируемых условиях

Аннотация. Исследовалось влияние культуры микроводорослей на выживаемость личинок камчатского краба при выращивании в контролируемых условиях. В качестве пробиотика для подавления микрофлоры использовалась культура микроводорослей *Tetraselmis* sp. Эксперимент длился 60 дней, начиная со второй декады марта 2020 г. Наилучший результат составил 26 % от стадии Zoea 1 до оседания в опыте, в контроле выживаемость составила 16 % от стадии Zoea 1 до оседания. В среднем в контроле выживаемость от стадии Zoea 1 до стадии оседания составила $18,3 \pm 1,4$ %, в опыте 24 ± 1 %. Полученный эффект позволяет улучшить биотехнику получения молоди камчатского краба.

Ключевые слова: камчатский краб, личиночные стадии, молодь, выживаемость, оседание, микроводоросли, пробиотики.

Tigran A. Gevorgyan

A.V. Zhirmunsky National Scientific Center of Marine Biology Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences (NSCMB FEB RAS), engineer; Far Eastern Federal University, post-

graduate student; «Primorsky Aquarium» – branch of NSCMB FEB RAS, zootechnician I category, Russia, Vladivostok, e-mail: tagevorgyan90@gmail.com

Sergei I. Maslennikov

A.V. Zhirmunsky National Scientific Center of Marine Biology Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences (NSCMB FEB RAS), senior research officer, PhD in biological sciences, associate professor, Russia, Vladivostok, e-mail: 721606@mail.ru

Arman A. Pahlevanyan

A.V. Zhirmunsky National Scientific Center of Marine Biology Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences (NSCMB FEB RAS), engineer; «Primorsky Aquarium» – branch of NSCMB FEB RAS, zootechnician I category, Russia, Vladivostok, e-mail: armanpahlevanyan@gmail.com

Ksenia S. Berdasova

A.V. Zhirmunsky National Scientific Center of Marine Biology Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences (NSCMB FEB RAS), engineer, Russia, Vladivostok, e-mail: k.berdasova@mail.ru

Liudmila A. Botsun

A.V. Zhirmunsky National Scientific Center of Marine Biology Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences (NSCMB FEB RAS), postgraduate student, Russia, Vladivostok, e-mail: 3615-x@mail.ru

The use of the probiotic effect of microalgae in growing the larvae of the red king crab *Paralithodes Camtschaticus* under controlled conditions

Abstract. The influence of microalgae culture on the survival of red king crab larvae when grown under controlled conditions was studied. The microalgae culture *Tetraselmis* sp. Was used as a probiotic to suppress microflora. The experiment lasted 60 days starting from the second decade of March 2020. The best result was 26% from the Zoea 1 stage to settling in the experiment; in the control, the survival rate was 16% from the Zoea 1 stage to settling. On average, in the control, the survival rate from the Zoea 1 stage to the subsidence stage was $18.3 \pm 1.4\%$, in the experiment it was $24 \pm 1\%$. The resulting effect makes it possible to improve the biotechnology of obtaining juvenile king crab.

Keyword: red king crab, microalgae, survival, larvae, probiotic, settling, juvenile.

Введение

В работе исследовалось влияние пробиотического свойства микроводорослей при выращивании личиночных стадий камчатского краба в контролируемых условиях.

Камчатский краб *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815) встречается на глубинах от 2 до 550 м (оптимальный диапазон 20–200 м), приурочен преимущественно к песчано-галечным грунтам. Ширина карапакса половозрелых самок варьирует в пределах 94–171 мм. Плодовитость *P. camtschaticus* неодинакова в различных районах обитания и зависит от размера самок. Крупная самка с шириной карапакса 150–160 мм несёт около 200–300 тыс. яиц [3]. У более крупных особей в некоторых районах плодовитость может достигать 500 тыс. яиц на самку [1]. Камчатский краб поддерживает важный коммерческий промысел во всем мире, однако многие запасы были истощены с начала 1980-х гг. и закрыты для промысла [4, 5]. Несмотря на несколько десятилетий запрета на промысел, многие запасы камчатского краба так и не были восстановлены, и, следовательно, разведка и высаживание молоди крабов изучаются в качестве потенциального средства восстановления запаса [2, 6].

Материалы и методика

Отлов самок камчатского краба был произведён в подзоне Приморье, залива Петра Великого. Самок содержали в ёмкости с фильтрованной морской водой объёмом 4 т. Вода подавалась через фильтр ячеей 20 мкм. Продолжительность нереста самок камчатского краба составила 15 дней, с 25 февраля по 10 марта 2020 г.

Эксперимент по выращиванию личинок краба до стадии оседания длился 60 дней, с 11 марта по 9 мая 2020 г. Личинок из ёмкостей с самками пересаживали в ёмкости для содержания объёмом 300 л. Плотность посадки была 40 экземпляров на литр. Вода для личинок предварительно проходила фильтрацию через 5 мкм картридж и УФ-обработку. Всего использовалось 6 ёмкостей, из них 3 (М4, М5, М6) – контроль и 3 (М1, М2, М3) – опыт, с добавлением культуры микроводорослей. Личинок краба кормили науплиями артемий с расчетом 20 шт. на одну личинку. Науплии артемий получали на месте. Ежедневно делали подмену воды в ёмкостях с личинками, в контроле сливали 100 л и добавляли 100 л фильтрованной морской воды, в опыте сливали 100 л и добавляли 70 л фильтрованной морской воды и 30 л культуры микроводорослей.

Культура микроводорослей *Tetraselmis* sp. выращивалась из маточной культуры. Стартовый объём микроводорослей составлял 100 мл, дорастивался в стеклянных ёмкостях до 4 л. Далее объём микроводорослей дорастивался до 16 л, затем объём культуры выращивался в фотобиореакторах до 100 л. На конечном этапе использовались ёмкости объёмом 300 л. Культура в последних ёмкостях содержалась 7 дней до использования. Всего применялось 6 стеклянных фотобиореакторов. Свето-темновой режим: 12 ч – свет, 12 ч – тьма. Культура микроводорослей содержалась на питательной среде F, для её приготовления использовалась морская вода, прошедшая ультрафильтрацию (1 мкм), температура содержания *Tetraselmis* sp. 20 °С.

Температуру и солёность воды в ёмкостях с личинками измеряли 3 раза в день. Подсчёт личинок вели ежедневно.

Результаты

Во время эксперимента температура воды плавно росла от 4,7 до 10,5 °С (рис. 1), а солёность колебалась в пределах от 30,6 до 32,7 ‰, в среднем $32 \pm 0,06$ ‰ (рис. 2).

В ёмкости № М1 процент выживаемости со стадии Zоеа 1 до оседания составил 25 ± 1 % (рис. 3, а). В ёмкости № М2 процент выживаемости со стадии Zоеа 1 до оседания составил 26 ± 1 % (рис. 3, а). В ёмкости № М3 процент выживаемости со стадии Zоеа 1 до оседания составил 21 ± 1 % (рис. 3,а). В ёмкости № М4 процент выживаемости со стадии Zоеа 1 до оседания составил $16 \pm 1,4$ % (рис. 3, б). В ёмкости № М5 процент выживаемости со стадии Zоеа 1 до оседания составил $21 \pm 1,4$ % (рис. 3, б). В ёмкости № М6 процент выживаемости со стадии Zоеа 1 до оседания составил $18 \pm 1,4$ % (рис. 3, б).

В ёмкости № М1 процент выживаемости со стадии Zоеа 1 до Zоеа 2 составил $89,4 \pm 1$ %, развитие длилось 10 дней. В ёмкости № М2 процент выживаемости со стадии Zоеа 1 до Zоеа 2 составил $69,3 \pm 1$ %, развитие длилось 9 дней. В ёмкости № М3 процент выживаемости со стадии Zоеа 1 до Zоеа 2 составил $60,2 \pm 1$ %, развитие длилось 9 дней. В ёмкости № М4 процент выживаемости со стадии Zоеа 1 до Zоеа 2 составил $45,7 \pm 1,4$ %, развитие длилось 6 дней. В ёмкости № М5 процент выживаемости со стадии Zоеа 1 до Zоеа 2 составил $80,1 \pm 1,4$ %, развитие длилось 7 дней. В ёмкости № М6 процент выживаемости со стадии Zоеа 1 до Zоеа 2 составил $78,6 \pm 1,4$ %, развития длилось 7 дней.

В ёмкости № М1 процент выживаемости со стадии Zоеа 2 до Zоеа 3 составил $82,3 \pm 1$ %, развитие длилось 11 дней. В ёмкости № М2 процент выживаемости со стадии Zоеа 2 до Zоеа 3 составил $84,6 \pm 1$ %, развитие длилось 11 дней. В ёмкости № М3 процент выживаемости со стадии Zоеа 2 до Zоеа 3 составил $86,6 \pm 1$ %, развитие длилось 10 дней. В ёмкости № М4 процент выживаемости со стадии Zоеа 2 до Zоеа 3 составил $77,5 \pm 1,4$ %, развитие длилось 13 дней. В ёмкости № М5 процент выживаемости со стадии Zоеа 2 до Zоеа 3 составил $90,1 \pm 1,4$ %, развитие длилось 11 дней. В ёмкости № М6 процент выживаемости со стадии Zоеа 2 до Zоеа 3 составил $81,1 \pm 1,4$ %, развитие длилось 10 дней.

В ёмкости № М1 процент выживаемости со стадии Zoea 3 до Zoea 4 составил $85,1 \pm 1\%$, развитие длилось 11 дней. В ёмкости № М2 процент выживаемости со стадии Zoea 3 до Zoea 4 составил $89,1 \pm 1\%$, развитие длилось 11 дней. В ёмкости № М3 процент выживаемости со стадии Zoea 3 до Zoea 4 составил $76,7 \pm 1\%$, развитие длилось 11 дней. В ёмкости № М4 процент выживаемости со стадии Zoea 3 до Zoea 4 составил $60,6 \pm 1,4\%$, развитие длилось 10 дней. В ёмкости № М5 процент выживаемости со стадии Zoea 3 до Zoea 4 составил $66,7 \pm 1,4\%$, развитие длилось 11 дней. В ёмкости № М6 процент выживаемости со стадии Zoea 3 до Zoea 4 составил $66,7 \pm 1,4\%$, развитие длилось 10 дней.

В ёмкости № М1 процент выживаемости со стадии Zoea 2 до Zoea 3 составил $82,3 \pm 1\%$, развитие длилось 11 дней. В ёмкости № М2 процент выживаемости со стадии Zoea 2 до Zoea 3 составил $84,6 \pm 1\%$, развитие длилось 11 дней. В ёмкости № М3 процент выживаемости со стадии Zoea 2 до Zoea 3 составил $86,6 \pm 1\%$, развитие длилось 10 дней. В ёмкости № М4 процент выживаемости со стадии Zoea 2 до Zoea 3 составил $77,5 \pm 1,4\%$, развитие длилось 13 дней. В ёмкости № М5 процент выживаемости со стадии Zoea 2 до Zoea 3 составил $90,1 \pm 1,4\%$, развитие длилось 11 дней. В ёмкости № М6 процент выживаемости со стадии Zoea 2 до Zoea 3 составил $81,1 \pm 1,4\%$, развитие длилось 10 дней.

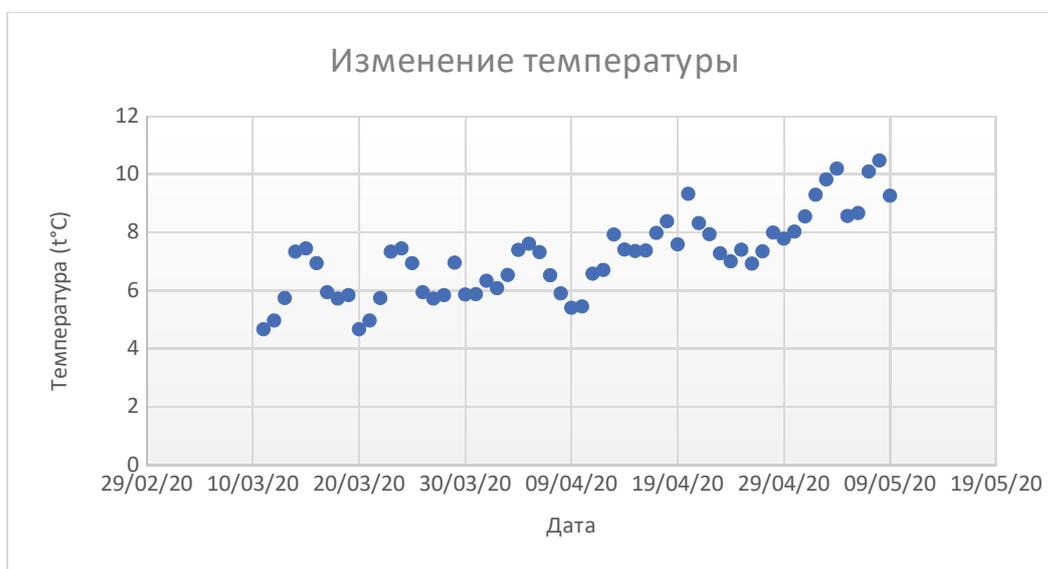


Рисунок 1 – Изменение температуры в ёмкостях с личинками

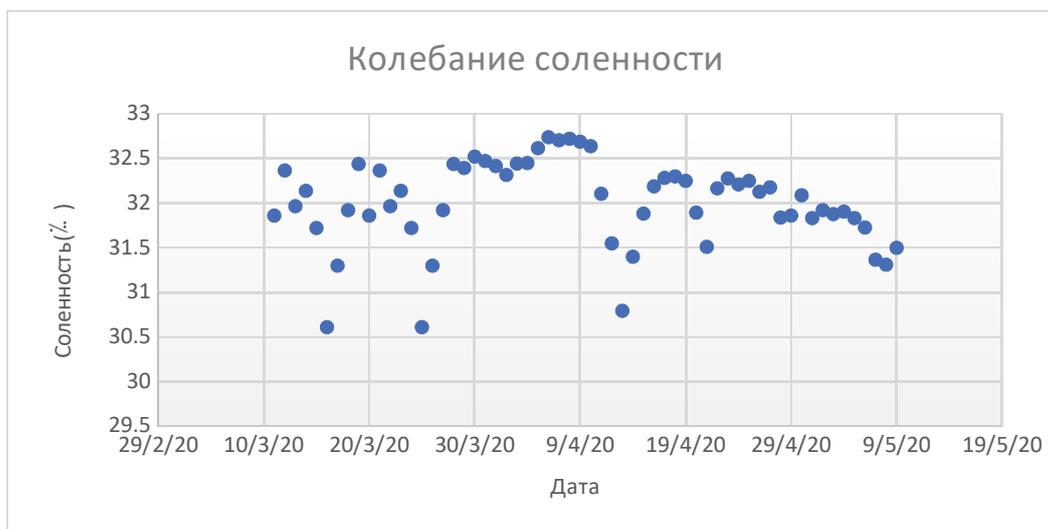
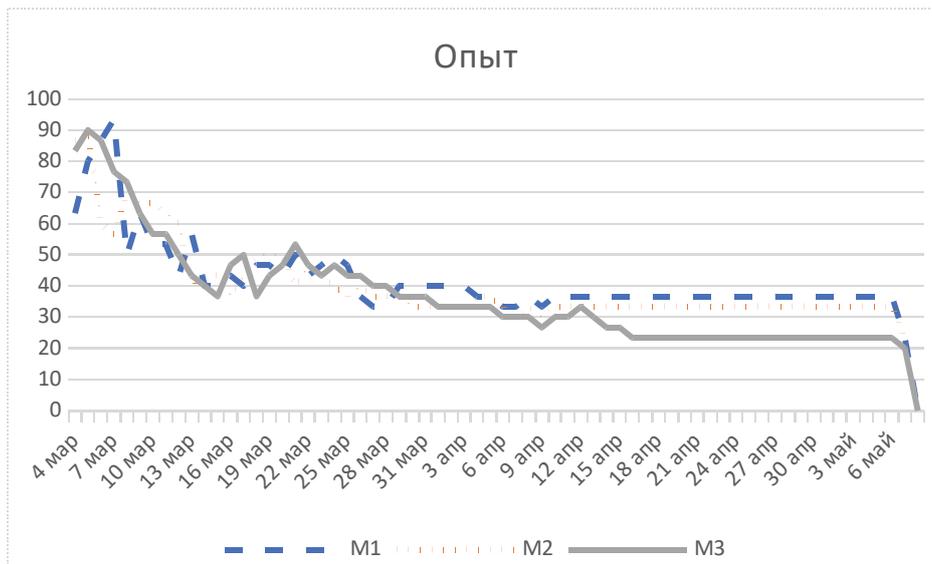
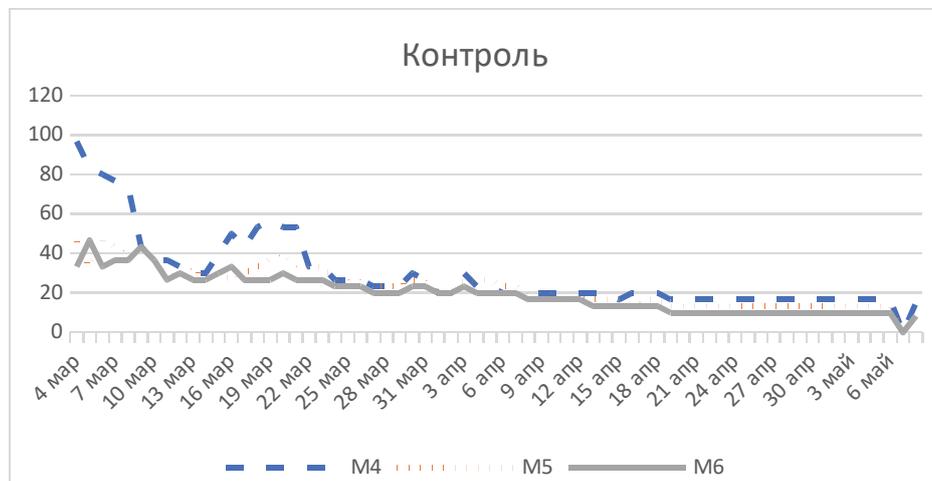


Рисунок 2 – Колебания солёности в ёмкостях с личинками краба



а



б



в

Рисунок 3 – Выживаемость личинок камчатского краба: а – в емкостях № (M1, M2, M3) – опыт; б – в емкостях № (M4, M5, M6) – контроль; в – средняя выживаемость в емкостях № (M1, M2, M3) – опыт, № (M4, M5, M6) – контроль

В ёмкости № М1 процент выживаемости со стадии Zoea 3 до Zoea 4 составил $85,1 \pm 1 \%$, развитие длилось 11 дней. В ёмкости № М2 процент выживаемости со стадии Zoea 3 до Zoea 4 составил $89,1 \pm 1\%$, развитие длилось 11 дней. В ёмкости № М3 процент выживаемости со стадии Zoea 3 до Zoea 4 составил $76,7 \pm 1 \%$, развитие длилось 11 дней. В ёмкости № М4 процент выживаемости со стадии Zoea 3 до Zoea 4 составил $60,6 \pm 1,4 \%$, развитие длилось 10 дней. В ёмкости № М5 процент выживаемости со стадии Zoea 3 до Zoea 4 составил $66,7 \pm 1,4 \%$, развитие длилось 11 дней. В ёмкости № М6 процент выживаемости со стадии Zoea 3 до Zoea 4 составил $66,7 \pm 1,4 \%$, развитие длилось 10 дней.

В ёмкости № М1 процент выживаемости от стадии Zoea 4 до стадии глаукотоз составил $92,5 \pm 1 \%$, развитие длилось 12 дней. В ёмкости № М2 процент выживаемости со стадии Zoea 4 до стадии глаукотоз составил $96,6 \pm 1 \%$, развитие длилось 12 дней. В ёмкости № М3 процент выживаемости от стадии Zoea 4 до стадии глаукотоз составил $81,8 \pm 1 \%$, развитие длилось 12 дней. В ёмкости № М4 процент выживаемости от стадии Zoea 4 до стадии глаукотоз составил $85,0 \pm 1,4 \%$, развитие длилось 14 дней. В ёмкости № М5 процент выживаемости от стадии Zoea 4 до стадии глаукотоз составил $85,0 \pm 1,4 \%$, развитие длилось 14 дней. В ёмкости № М6 процент выживаемости от стадии Zoea 4 до стадии глаукотоз составил $65,0 \pm 1,4 \%$, развитие длилось 14 дней.

В ёмкости № М1 процент выживаемости от стадии глаукотоз до стадии малька составил $62,1 \pm 1 \%$, развитие длилось 15 дней. В ёмкости № М2 процент выживаемости от стадии глаукотоз до стадии малька составил $69,6 \pm 1 \%$, развитие длилось 16 дней. В ёмкости № М3 процент выживаемости от стадии глаукотоз до стадии малька составил $74,1 \pm 1\%$, развитие длилось 17 дней. В ёмкости № М4 процент выживаемости от стадии глаукотоз до стадии малька составил $88,2 \pm 1\%$, развитие длилось 17 дней. В ёмкости № М5 процент выживаемости со стадии глаукотоз до стадии малька составил $58,8 \pm 1 \%$, развитие длилось 17 дней. В ёмкости № М6 процент выживаемости от стадии глаукотоз до стадии малька составил $76,9 \pm 1\%$, развитие длилось 19 дней.

Наилучший результат был зарегистрирован в ёмкости М2 (опыт) и составил 26 % от стадии Zoea 1 до оседания, наихудший – в М4 и составил 16 %.



Рисунок 4 – Осевшая молодежь

Выражаем благодарность Куличковой Лиане Дмитриевне, Николенько Андрею Юрьевичу и Югаю Владимиру Николаевичу за помощь в проведении данной работы.

Библиографический список

1. Борисов Р.Р. Морфология и поведение десятиногих ракообразных (Crustacea: decapoda) в постэмбриональном онтогенезе: дис. ... доктора биол. наук. – М., 2020.
2. Геворгян Т.А., Масленников С.И. Исследования влияния плотности посадки малька камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* при выращивании в контролируемых услови-

ях // Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана: материалы V Междунар. науч.-техн. конф., г. Владивосток, 22–24 мая 2018 г. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2018. – С. 65–68.

3. Геворгян Т.А. Исследования влияния факторов среды при выращивании камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* в период развития зоэа I до глаукотэ в контролируемых условиях // Человек и биосфера: материалы XV Междунар. молодежной экологической конференции, г. Владивосток, 28–30 марта 2018 г. – Владивосток, 2018. – С. 21.

4. Геворгян Т.А., Масленников С.И. Исследования влияния состава корма на выживание личинок Камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* при выращивании в контролируемых условиях // Инновационное развитие рыбной отрасли в контексте обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: материалы I Нац. заоч. науч.-техн. конф., Владивосток, 22 декабря 2017 г. – Владивосток, 2017. – С. 12–15.

5. Борисов, Р.Р. Каннибализм у камчатского краба при выращивании в искусственных условиях / Р.Р. Борисов, А.Б. Эпельбаум, Н.В. Кряхова [и др.] // Биол. моря. – 2007. – Т. 33, № 4. – С. 267–271.

6. Asia M. Beder¹, Louise A. Copeman^{2,3} and Ginny L. Eckert The effects of dietary essential fatty acids on the condition, stress response, and survival of the larvae of the red king crab *Paralithodes camtschaticus* Tilesius, 1815 (Decapoda: Anomura: Lithodidae). – Alaska, USA, 2018.

Надежда Владимировна Довженко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет; Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН, доцент кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура», кандидат биологических наук, доцент, Россия, Владивосток, e-mail: doreme07@mail.ru

Валентина Владимировна Слободскова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет; Тихоокеанский океанологический институт им. В. И. Ильичева ДВО РАН, доцент кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура», кандидат биологических наук, доцент, Россия, Владивосток, e-mail: slobodskova@list.ru

Александра Анатольевна Истомина

Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН, старший научный сотрудник лаборатории морской экотоксикологии, кандидат биологических наук, Россия, Владивосток, e-mail: istomina@poi.dvo.ru

Влияние ионов меди на биохимические показатели в тканях некоторых представителей типа Mollusca залива Петра Великого (Японское море)

Аннотация. Исследовано воздействие ионной меди на биохимический статус некоторых видов моллюсков, обитающих в заливе Петра Великого, различающихся между собой по физиологическим параметрам и образу жизни. Показано, что биохимические маркеры являются чувствительными индикаторами антропогенного воздействия на морских моллюсков.

Ключевые слова: моллюски, окислительный стресс, биомаркеры.

Nadezhda V. Dovzhenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD in biological sciences; V.I. Ilichev Pacific Oceanological Institute of the Far Eastern Branch of RAS, Russia, Vladivostok, e-mail: doreme07@mail.ru

Valentina V. Slobodskova

Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD in biological sciences; V.I. Ilichev Pacific Oceanological Institute of the Far Eastern Branch of RAS, Russia, Vladivostok, e-mail: slobodskova@list.ru

Aleksandra A. Istomina

V.I. Ilichev Pacific Oceanological Institute of the Far Eastern Branch of RAS, PhD in biological sciences, Russia, Vladivostok, e-mail: istomina@poi.dvo.ru

Influence of copper on biochemical parameters in tissues of some species of the Mollusca type in Peter the Great Bay (Sea of Japan)

Abstract. The effect of ionic copper on the biochemical status of some species of mollusks living in the Peter the Great Bay, which differ in physiological parameters and lifestyle, has

been studied. It was shown that biochemical markers are sensitive indicators of anthropogenic impact on marine molluscs.

Keywords: molluscs, oxidative stress, biomarkers.

Введение

В акватории залива Петра Великого за последние десятилетия наблюдается негативное влияние хозяйственной деятельности человека, которое распространяется на прибрежные районы бухт и заливов, а также открытые участки морских акваторий. Источниками, способствующими загрязнению морских вод, являются неконтролируемые промышленно-бытовые стоки, нефтебазы, расположенные в селитебной зоне г. Владивостока, стояночные базы военных кораблей и подводных лодок, угольные терминалы в прибрежных районах Уссурийского и Амурского заливов.

Последствием антропогенного воздействия является аккумуляция тяжелых металлов, органических и неорганических соединений в поверхностных и придонных слоях прибрежных вод, грунтах, в органах и тканях гидробионтов. Результатом вмешательства токсикантов в функционирование организма является ответная реакция, которая проявляется на клеточном, тканевом, популяционном и, как итог, на экосистемном уровнях. В основе этих реакций лежат биохимические адаптивные изменения на молекулярном и субклеточном уровне [1, 2].

Поскольку в природных моделях поступление сточных вод и изменение концентраций токсичных элементов, растворенных в них, иногда выходит из-под контроля, мы не можем точно сказать, какой конкретный элемент и в каких концентрациях воздействовал на гидробионтов. Для более глубокого изучения механизмов воздействия на живой организм в экотоксикологии используются постановочные эксперименты с определенным видом токсиканта в определенных концентрациях. Одним из распространенных элементов в сточных водах считается медь – жизненно необходимый микроэлемент, который играет важную роль в клеточном метаболизме, однако превышение его концентраций делает данный элемент высокотоксичным. Известно, что медь может быть остротоксичной и летальной для большинства гидробионтов при концентрации ниже 0,5 мг/л [3].

В связи с этим в работе экспериментально показан медь-индуцированный стресс в тканях некоторых видов моллюсков, обитающих в заливе Петра Великого.

Материалы и методы

Для постановочных экспериментов были отобраны брюхоногие и двустворчатые моллюски из чистых акваторий залива Петра Великого.

Из представителей Gastropoda нами были выбраны литторина маньчжурская *Littorina mandshurica* (Schrenk, 1861) и тегула простая *Tegula rustica* (Gmelin, 1791); из Bivalvia – *Modiolus modiolus* (Linnaeus, 1758).

После сбора животные были доставлены в аквариальную и акклимированы при температуре 16 °С в течение 72 ч.

По протоколу эксперимента на брюхоногих моллюсков воздействовали CuSO_4 в концентрации 25 мкг/л морской воды. В емкость с принудительной аэрацией размещали по 20 особей с расчетом объема по 0,5 л на 1 особь. Продолжительность эксперимента 336 ч. Смена воды производилась каждые 48 ч.

Условия эксперимента для *M. modiolus* создавались аналогично брюхоногим. В качестве источника ионов меди использовали CuSO_4 в концентрации 25 мкг/л морской воды. В емкости с принудительной аэрацией помещали 20 особей из расчета 3 л на 1 особь. Продолжительность эксперимента составила 240 ч.

Препарирование органов и тканей животных проводилось на льду в охлажденной кювете до 0 °С. Использовался инструмент из нержавеющей стали. Препарированные ткани (пищеварительную железу, жабры) фиксировали в жидком азоте или при необходимости оставляли на хранение при температуре –80 °С в морозильной установке.

Определение антирадикальной активности. Гомогенизация тканей производилась в стеклянном гомогенизаторе при температуре 4 °С, в 5 мМ фосфатном буфере, рН 7,4. Гомогенат отфильтровывали с помощью мелкочаеистого газа и центрифугировали 40 мин при 10000 g при температуре 4 °С (Sigma 216 PK, Sartorius). Интегральную антиоксидантную активность (ИАА) образцов определяли по способности в супернатанте подавлять реакцию окисления АВТС [2,2'-азинобис (3-этилбензотиазолин-6-сульфонат)] пероксильными и алкоксильными радикалами, образующимися при разложении АВАР [2,2'-азобис (2-метил-аминопропан) дигидрохлорид] при температуре 37 °С [4]. Регистрация антирадикальной активности производилась при длине волны 734 нм на двухлучевом спектрофотометре Shimadzu UV-2550 с термостатированной ячейкой. Уровень интегральной антирадикальной активности выражается в единицах тролокса на 1 мг белка.

Количественное определение белка в цитозоле определяли методом Лоури [5]. Оптическую плотность фиксировали при длине волн 720/750 нм на спектрофотометре Shimadzu UV-2550.

Количественное содержание ТБК-реактивных продуктов (малонового диальдегида). Метод определения количественного содержания малонового диальдегида (МДА) основан на цветной реакции образца с 2-тиобарбитуровой кислотой (ТБК) [6]. Необходимые объемы гомогената фиксируют 30%-й трихлоруксусной кислотой (ТХУ). После интенсивного встряхивания в пробирку с фиксированным гомогенатом добавляют 0,75 % ТБК. Пробы термостатируют в течение 20 мин при температуре 95 °С. После термостатирования охлажденные пробы центрифугируют при 3000 оборотах в течение 30 мин. Оптическую плотность фиксировали на длине волн 532/580 нм на спектрофотометре Shimadzu UV-2550. Концентрация малонового диальдегида выражается в нмоль/г сырого веса.

Определение восстановленного глутатиона. Определение восстановленного глутатиона в клетках тканей проводили по методу, предложенному Морон с соавторами [7]. Метод основан на цветной реакции сульфидных групп с дитионитробензойной кислотой (реактивом Элмана).

Гомогенат ткани приготовлен из расчета 1 г сырого веса ткани: 1 мл буфера (0,2 М фосфатный буфер, рН 8,0). Гомогенат фиксируется 25 % ТХУ до ее конечной концентрации в пробе 5 %. Проба тщательной встряхивается до получения хлопьеобразного осадка и помещается на 60 мин в холод (0 °С). После охлаждения осадок в пробе отделяется на центрифуге в течение 10 мин при 5000 g. К 0,1 мл полученного супернатанта добавляли 2,0 мл 0,6 мМ раствора дитионитробензойной кислоты (DTNB), с последующим доведением объема пробы до 3,0 мл буфером. Цветной комплекс прореагированных компонентов регистрировали спектрофотометрически при $\lambda=412$ нм (Shimadzu UV-2550). Количественное содержание восстановленного глутатиона производили на основе коэффициента молярной экстинкции ($E_{1\text{ м}}=13600$).

Результаты и их обсуждение

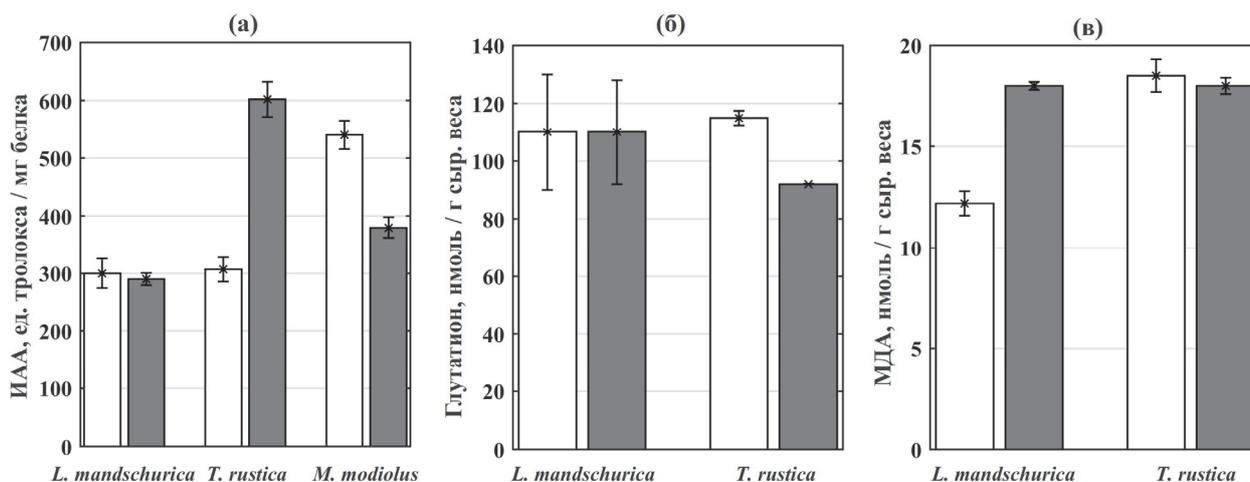
Как известно, характер взаимодействия клетки с металлами определяется различными факторами. Основным фактором можно считать особенности метаболизма, которые могут проявляться в определенных биохимических адаптационно-детоксикационных реакциях. Эффективность этих реакций определяет толерантность организма к воздействию поллютантов. Опасность любого токсичного вещества для биологической системы определяется ее способностью к аккумуляции. При этом знание этих свойств или условий способствуют быстрой оценке степени токсичности данных соединений. Важно отметить, что медь в микроконцентрациях необходима для поддержания метаболических процессов в клетке. На долю меди приходится менее 0,1 % всех элементов организма. Медь незаменима для роста организма, метаморфозных процессов. Ионы Cu входят в состав цитохром-оксидазы, лизин-оксидазы, тирозиназы и других ферментов, биохимическая роль которых очень широка. Основной локацией абсорбции и аккумуляции меди у моллюсков, независимо от способа его поступления, являются органы пищеварения, а также органы и ткани,

участвующие в синтезе и транспорте дыхательного пигмента. За счет переменной валентности ионы Cu^{2+} активно участвуют в образовании оксирадикалов путем реакции Фентона, участвуя в разложении гидроперекисей жирных кислот, окисляя сульфгидрильные группы ферментов [8]. Таким образом, ионы меди снижают защиту клетки от оксирадикалов и гидроперекисей жирных кислот, подавляя активность СОД, каталазы, глутатион-зависимых ферментов, приводя к быстрому «выгоранию» глутатионовой системы и антиоксидантной системы в целом [9]. Все эти процессы вызывают развитие окислительного стресса в организме, приводящее к дестабилизации работы антиоксидантной системы, развитию патологий и, как результат, патологическим изменениям – летальному исходу.

Брюхоногие моллюски длительно находились под влиянием ионов меди. За этот период литторины с периодичностью 10–12 ч выползали на поверхность аквариума, следуя своим физиологическим потребностям, так как эти моллюски в естественных условиях испытывают приливно-отливные воздействия.

В результате эксперимента были отмечены изменения биохимических показателей, отражающие состояние организма в состоянии медь-индуцированного стресса. Одним из показателей состояния антиоксидантной системы моллюсков, находящихся в стрессовых условиях, является индекс интегральной антирадикальной активности.

В контрольной группе литторин в клетках пищеварительной железы индекс составлял 300 ± 25.7 ед. тролокса /мг белка, тогда как по прошествии двухнедельного эксперимента значительных изменений не наблюдалось (290 ± 10.7 ед. тролокса/мг белка). Для тегулы наблюдалась иная картина: уровень ИАА в контрольной группе составлял 307 ± 20.9 ед. тролокса /мг белка, а к концу эксперимента активность АО системы увеличилась в 2 раза (рисунок).



Влияние ионов меди на биохимические показатели: а – интегральная антирадикальная активность; б – восстановленный глутатион; в – малоновый диальдегид (МДА) в клетках пищеварительной железы *L. mandschurica*, *T. rustica* и *M. modiolus* ($n = 20$; $p < 0,05$)
Примечание. Белые столбцы – контроль; серые столбцы – воздействие CuSO_4

В отличие от *Gastropoda*, под воздействием ионов меди уровень ИАА в клетках пищеварительной железы модиолуса снизился на 30 % (рисунок).

Еще одним маркером состояния антиоксидантной системы является клеточное содержание восстановленного глутатиона. По результатам нашего эксперимента концентрация восстановленного глутатиона в клетках пищеварительной железы *L. mandschurica* за время экспозиции не изменилось (рисунок, б). Однако для *T. rustica* было отмечено снижение с 115 ± 20 нмоль/г сыр. веса до $92 \pm 0,1$ нмоль/г сыр. веса.

Маркером окислительного стресса, указывающим развитие прооксидантных процессов в клетке, является изменение содержания в клетках малонового диальдегида — про-

дукт деградации липидов. Уровень МДА в клетках пищеварительной железы контрольной группы литторин составлял $12,2 \pm 0,6$ нмоль/г сыр. веса., в экспериментальной – $18 \pm 0,2$ нмоль/г сыр. веса. Таким образом, количество продуктов перекисного окисления липидов в клетке возрастает, из чего следует, что медь индуцирует окислительные и разрушительные процессы. В пищеварительной железе тегулы изменения содержания МДА в контрольной и экспериментальной группе обнаружено не было.

Таким образом, в нашем эксперименте на воздействие ионов меди мы отметили три разных ответа у всех видов моллюсков. Конечно, это связано с физиологическими особенностями каждого из представителей Mollusca.

Как уже упоминалось, *L. mandschurica* обитает на литорали в приливно-отливной зоне и постоянно подвергается гипоксийно-аноксийным воздействиям. Поэтому эволюционно эти моллюски выработали свою биохимическую стратегию быстрого перехода с одних условий на другие. Во время отливов организм переходит на анаэробный тип дыхания, испытывает аноксию, что серьезно сказывается на образовании свободных радикалов в организме. Известно, что в естественных условиях обитания все факторы среды взаимосвязаны и организм, находясь в стрессе, подвергается очередному стрессу так называемый «stress on stress» [10]. Насколько лабильна система биохимической защиты моллюска, чтобы пережить сложившуюся ситуацию?

За весь период эксперимента у моллюсков были имитированы суточные переходы вода–воздух, и дополнительные воздействия ионов меди практически не отразились на состоянии АО системы литторин. Это подтверждается уровнем ИАА и содержанием восстановленного глутатиона, уровень которого остался неизменным за весь период экспозиции.

T. rustica и *M. modiolus* обитают в сублиторальной зоне, где по сравнению с литоралью более стабильные условия жизнедеятельности. При этом ответные реакции антиоксидантной системы моллюсков противоположно отличаются. Уровень ИАА у тегулы под воздействием ионов меди вырос на 100 %, что указывает на мобильность защитной стратегии АО системы, и подтверждается внутриклеточным содержанием восстановленного глутатиона. У модиолуса уровень антиоксидантной активности снижается, так как процессы аккумуляции меди у моллюсков-фильтраторов идут гораздо быстрее, чем у брюхоногих моллюсков. Кроме того, моллюски относятся к разным классам, а следовательно, и физиология существенно отличается.

Уникальная способность моллюсков извлекать и концентрировать тяжелые металлы из окружающей среды известна давно. И именно медь в сочетании с другими элементами является очень токсичной для двустворчатых моллюсков [3]. Кроме того, способность моллюсков регулировать постоянный уровень эндогенной меди очень ограничена и проявляется только в узком диапазоне колебаний концентрации этого металла во внешней среде и в течение небольшого периода времени. При этом существует критическая пороговая концентрация аккумуляции меди, превышение которой вызывает мобилизацию дополнительных механизмов детоксикации клетки, которые сопряжены с метаболизмом микроэлементов. Среди двустворчатых моллюсков присутствуют виды, не обладающие способностью регулировать тканевой уровень меди (например, *Perna viridis*); и способные концентрировать необычайно высокие концентрации меди без каких-либо видимых токсических эффектов в условиях загрязнения (*Crassostrea gigas* до 6480 мкг/г) [3]. Например, в мягких тканях мидии Грея уровень металлов остается относительно постоянным только до тех пор, пока содержание этих металлов в окружающей среде не достигнет определенного уровня – для Си этот порог составляет 150 мкг/г [11]. И поскольку избыток меди оказывает токсичное действие на организм, полученные результаты еще раз доказывают токсичность данного микроэлемента в модельном эксперименте.

Суммируя вышесказанное, мы считаем, что, с одной стороны, биохимические показатели состояния антиоксидантной системы отражают адаптационные возможности гидробионтов, с другой – степень воздействия стрессовых факторов.

Библиографический список

1. Вашенко М.А. Загрязнение залива Петра Великого Японского моря и его биологические последствия // Биол. моря. – 2000. – Т. 26, № 3. – С. 149–151.
2. Бельчева Н.Н., Истомина А.А., Кудряшова Ю.В., Челомин В.П. Оценка качества морской среды по показателям окислительного стресса и содержанию тяжелых металлов в тканях мидии Грея *Crenomytilus grayanus* // Биол. моря. – 2013. – Т. 39, № 4. – С. 281–286.
3. Христофорова Н.К., Шулькин В.М., Кавун В.Я., Чернова Е.Н. Тяжелые металлы в промысловых и культивируемых моллюсках залива Петра Великого / под ред. Н.К. Христофоровой. – Владивосток: Дальнаука, 1994. – 296 с.
4. Bartosz G., Janaszewska A., Ertel D., Bartosz M. Simple determination of peroxy radical-trapping capacity // Biochem. Mol. Biol. Int. – 1998. – Vol. 46. – P. 519–528.
5. Markwell M., Haas S., Bieber L., Tolbert N.A. A modification of the Lowry procedure to simplify protein determination in membrane and lipoprotein samples // Anal. Biochem. – 1978. – Vol. 87. – P. 206–210.
6. Buege J.A., Aust S.D. Microsomal lipid peroxidation // Methods in Enzymology. Academic Press. N.Y. – 1978. – Vol. 52. – P. 302–310.
7. Moron M.S., Depierre J.W., Mannervik B. Levels of glutathione, glutathione reductase and glutathione s-transferase activities in rat lung and liver // Biochim Biophys Acta. – 1979. – Vol. 582. – P. 67–78.
8. Freedman J.H., Ciriolo M.R., Peisach J. The role of glutathione in copper metabolism and toxicity // J. Boil. Chem. – 1989. – Vol. 264, № 10. – P. 5598–5605.
9. Челомин В. П., Бельчева Н. Н., Захарцев М. В. Биохимические механизмы адаптации мидии *Mytilus trossulus* к ионам кадмия и меди // Биол. моря. – 1998. – № 5. – С. 319–325.
10. Viarengo A., Pertica M., Canesi L., Accomando R., Mancinelli G., Orunesu M. Lipid peroxidation and level of antioxidant compounds (GSH, vitamin E) in the digestive glands of mussels of three different age groups exposed to anaerobic and aerobic conditions // Mar. Environ. Res. – 1989. – Vol. 28. – P. 291–295.
11. Шулькин В.М. Металлы в экосистемах морских мелководий. – Владивосток: Дальнаука, 2004. – 279 с.

Вячеслав Анатольевич Дубина

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доцент, кандидат географических наук; Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН, заведующий лабораторией, ORCID: 0000-0003-3273-8977, Россия, Владивосток, e-mail: vdubina@mail.ru

Владимир Викторович Плотников

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, профессор, доктор географических наук, профессор; Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН, главный научный сотрудник, Россия, Владивосток, e-mail: vlad_plot@poi.dvo.ru

Валерия Романовна Нечаева

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, магистрант, Россия, Владивосток, e-mail: lera15.06@mail.ru

Ирина Алексеевна Круглик

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доцент, заместитель директора по учебной работе, кандидат биологических наук, Россия, Владивосток, e-mail: irina-kruglik@mail.ru

Светлана Ивановна Кислова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, аспирант, Россия, Владивосток, e-mail: kislovasi@mail.ru

Поверхностные проявления гравитационных внутренних волн в районе южных Курильских островов

Аннотация. На основе радиолокационных изображений, полученных со спутников Sentinel-1 в 2018–2019 гг., выявлены особенности поверхностного проявления внутренних волн и места их генерации.

Ключевые слова: Охотское море, южные Курильские острова, РСА, Sentinel-1, внутренние волны.

Vyacheslav A. Dubina

Far Eastern State Technical Fisheries University, associate professor, PhD in Geography; V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute of the Far Eastern Branch of RAS, head of laboratory, Russia, Vladivostok, e-mail: vdubina@mail.ru

Vladimir V. Plotnikov

Far Eastern State Technical Fisheries University, professor, doctor of Geography; V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute of the Far Eastern Branch of RAS, chief researcher; Russia, Vladivostok, e-mail: vlad_plot@poi.dvo.ru

Valeriya R. Nechaeva

Far Eastern State Technical Fisheries University, master's degree student, Russia, Vladivostok, e-mail: lera15.06@mail.ru

Irina A. Kruglik

Far Eastern State Technical Fisheries University, associate professor, PhD in biological sciences, Russia, Vladivostok, e-mail: irina-kruglik@mail.ru

Svetlana I. Kislova

Far Eastern State Technical Fisheries University, postgraduate student, Russia, Vladivostok, e-mail: irina-kruglik@mail.ru

Surface manifestations of gravity internal waves in the region of the south Kuril islands

Abstract. Based on the radar images obtained from the Sentinel-1 satellites in 2018–2019, the features of the surface manifestation of internal waves and the places of their generation were revealed.

Keywords: Sea of Okhotsk, South Kuril Islands, SAR, Sentinel-1, internal waves.

Курильские острова по ряду признаков, в том числе по геологическим и климатическим особенностям, разделяют на южные, средние и северные. К Южным Курилам относят крупные и средние острова (Итуруп – 6725 кв. км, Кунашир – 1550 кв. км, Уруп, Шикотан – 182 кв. км) и мелкие и очень мелкие, площадь каждого из которых менее 100 кв. км (Полонского, Осколки, Зеленый, Демина, Юрий, Анучина и Танфильева). Южные Курилы отличаются сравнительно мягким климатом, определяемым менее суровым ветровым режимом и влиянием тёплого течения Соя, ветви Цусимского, которое через пролив Лаперуза втекает в Охотское море и проходит в узкой полосе вдоль берегов Хоккайдо к островам Кунашир и Итуруп. На территории Южных Курил проживает большинство населения всех Курильских островов, здесь сосредоточены основные рыбохозяйственные предприятия и инфраструктуры. Район имеет высокий потенциал для развития аквакультуры и для добычи морских водорослей. Развитие рыбной отрасли и марикультуры сдерживается природоохранными мероприятиями – в регионе находятся две особо охраняемые природные территории: государственный природный заповедник «Курильский» и природный заказник «Малые Курилы». Соблюдение баланса между экономическими, экологическими и социальными задачами диктует необходимость всестороннего изучения абиотических факторов, определяющих состояние и устойчивость прибрежных морских экосистем. Среди них особую роль играют явления и процессы с горизонтальными масштабами порядка 10 км в океане и 100 км в атмосфере. Эти мезомасштабные динамические особенности играют ключевую роль в процессах горизонтального и вертикального перемешивания в прибрежных районах Мирового океана. Одной из самых распространённых групп мезомасштабных явлений являются внутренние гравитационные волны (ВВ). Для их изучения широко привлекают спутниковые измерения, в том числе изображения, получаемые радиолокационными станциями с синтезированной апертурой (РСА), которые позволяют получать информацию в любое время суток и независимо от облачных условий [1-7]. В 2014 и 2016 гг. были запущены спутники Sentinel-1A и Sentinel-1B с РСА на борту. Изображения, полученные с этих космических аппаратов (КА), находятся в свободном доступе и представляют собой ценный материал для изучения всевозможных динамических процессов, происходящих в системе океан–атмосфера–суша (<https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>).

Южные Курильские острова попадают в 6 стандартных треков спутников Sentinel-1 (рис. 1). В работе использовались 280 фреймов общим размером 217 Гб, принятых в период с декабря 2018 г. по декабрь 2019 г. Все данные получены в режиме «ScanSAR-Interferometric wide-swath (IW)», в котором ширина полосы съёмки равна 250 км, а размер пикселя изображения составляет 10 x 10 м. Съёмка производится в двух поляризационных режимах, в нашем случае – на VV и VH поляризациях. В качестве дополнительной информации привлекались оцифрованные морские навигационные карты 62272 («Острова Кунашир и Итуруп») и 62273 («Острова Итуруп и Уруп»).

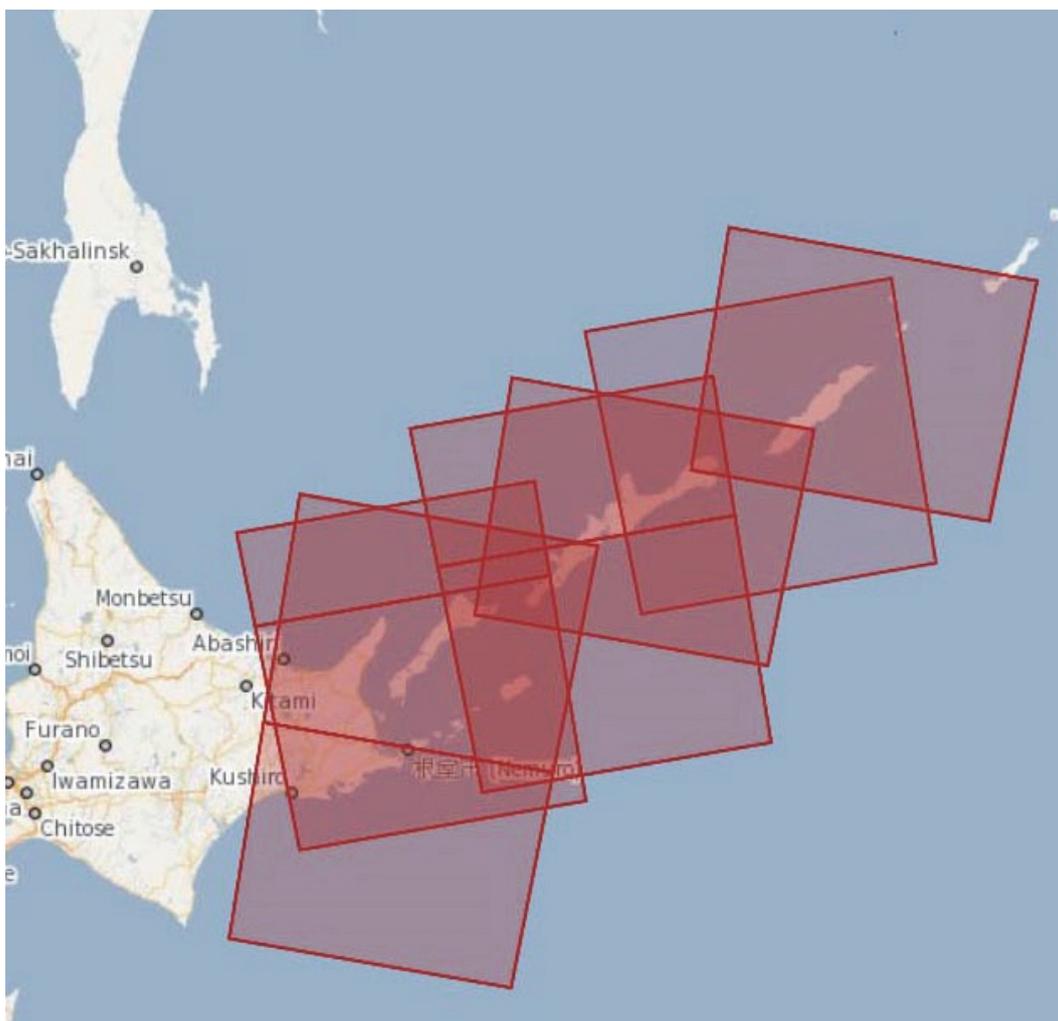


Рисунок 1 – Стандартные фреймы спутников Sentinel-1 в районе Южных Курил

Пакеты внутренних волн на РЛ-изображениях Южных Курил регистрируются с апреля по ноябрь. Раньше всего ВВ появляются в районе течения Ойясио к юго-востоку от о. Шикотан, а позже всего – к юго-востоку от о. Уруп. Все волны нелинейные – расстояния между гребнями в пакетах уменьшаются от лидирующего солитона к конечному. Далее в тексте под «длиной волны» понимается расстояние между первыми двумя гребнями. В мае длина волн с тихоокеанской стороны составляет 400 м – 1 км. В июне появляются отдельные группы в Охотском море в 40 км от о. Итуруп. В области течения Ойясио длина волн увеличивается до 1–2 км. Начинают генерироваться ВВ в охотоморской части пр. Екатерины. В конце мая волны образуются севернее течения Соя. На тихоокеанском шельфе Малой Курильской гряды ВВ распространяются как перпендикулярно шельфу (к востоку от о. Шикотан), так и к юго-востоку от него навстречу течению Ойясио.

В конце июня появляются “mottle”-структуры в Охотском море. Так выглядят синоптические антициклоны в Охотском море. Вероятнее всего, такие структуры образуются при многократном отражении внутренних волн внутри вихрей.

С июля по сентябрь ВВ есть на всех изображениях южной половины исследуемого района. Это объясняется не только тем, что ВВ наблюдаются повсеместно, но и тем, что в районе Южных Курил более спокойный ветровой режим. Поверхностные проявления ВВ видны при скоростях ветра 1–10 м/с.

В августе в Охотском море и в Тихом океане появляются пакеты ВВ с длиной гребня до нескольких сот километров и расстоянием между лидирующими гребнями 1–2 км. Максимальные длины зарегистрированы в сентябре и составляют 5–6 км.

Ранее внутренние волны не регистрировались в устьях Курильских проливов. Нам удалось обнаружить ВВ в проливах Екатерины и Фриза с августа по октябрь (рис. 2–3).

На рис. 2 приведён фрагмент РСА-изображения, полученного со спутника Sentinel-1В 12 августа в 08:03 Гр. В правой части рисунка видны две группы волн, которые образовались на двух соседних приливных циклах. В первом цуге максимальное расстояние между гребнями 1,5 км. Второй пакет догоняет первый и набегает на его волновой след [8]. В устье пролива отчётливо прослеживаются два цуга ВВ. Один смещается на северо-восток из Южно-Курильского пролива к п-ову Часовой, а второй – на запад и в Охотское море. У первого пакета максимальная длина волны 700–800 м, у второго – на краях пакета достигает 1 км. У второй группы волн видна диссипация головной волны на мелководье. К северу от пролива также видны ВВ, часть которых смещается на ССВ, а одна – на запад. Последняя – регулярно наблюдаемое явление, начиная с начала мая по октябрь. Южная часть пр. Екатерины также является местом постоянного зарождения внутренних волн. Граница этой генерации приурочена здесь примерно к изобате 200 м. Волны распространяются как на восток, так и на юго-запад вдоль Южно-Курильского пролива.

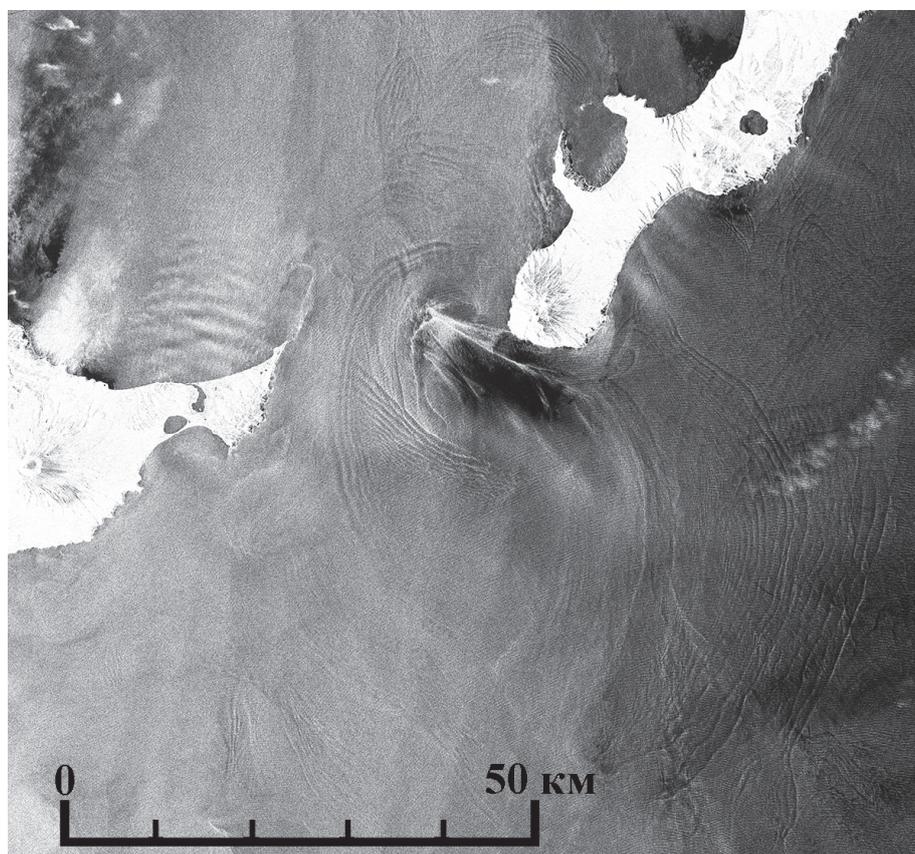


Рисунок 2 – Поверхностные проявления внутренних волн в проливе Екатерины на фрагменте РСА-изображения, полученного со спутника Sentinel-1В 12 августа в 08:03 Гр

В Тихом океане район образования ВВ приурочен примерно к изобате 500 м. На рис. 3 представлено РСА-изображение пролива Фриза, полученное со спутника Sentinel-1В 30 августа в 08:03 Гр. Голубой линией показана изобата 500 м. Внизу приведён увеличенный фрагмент, а на врезках показаны профили яркости изображения вдоль сечений, отмеченных стрелками. Как видно из рис. 3, на границе шельфа образуются нелинейные внутренние волны, которые группами смещаются в Тихий океан, вдоль шельфа и к берегу. Внутренние волны, которые наблюдаются в устье пролива, могут как генерироваться там же, так и выходить из открытой части Охотского моря.

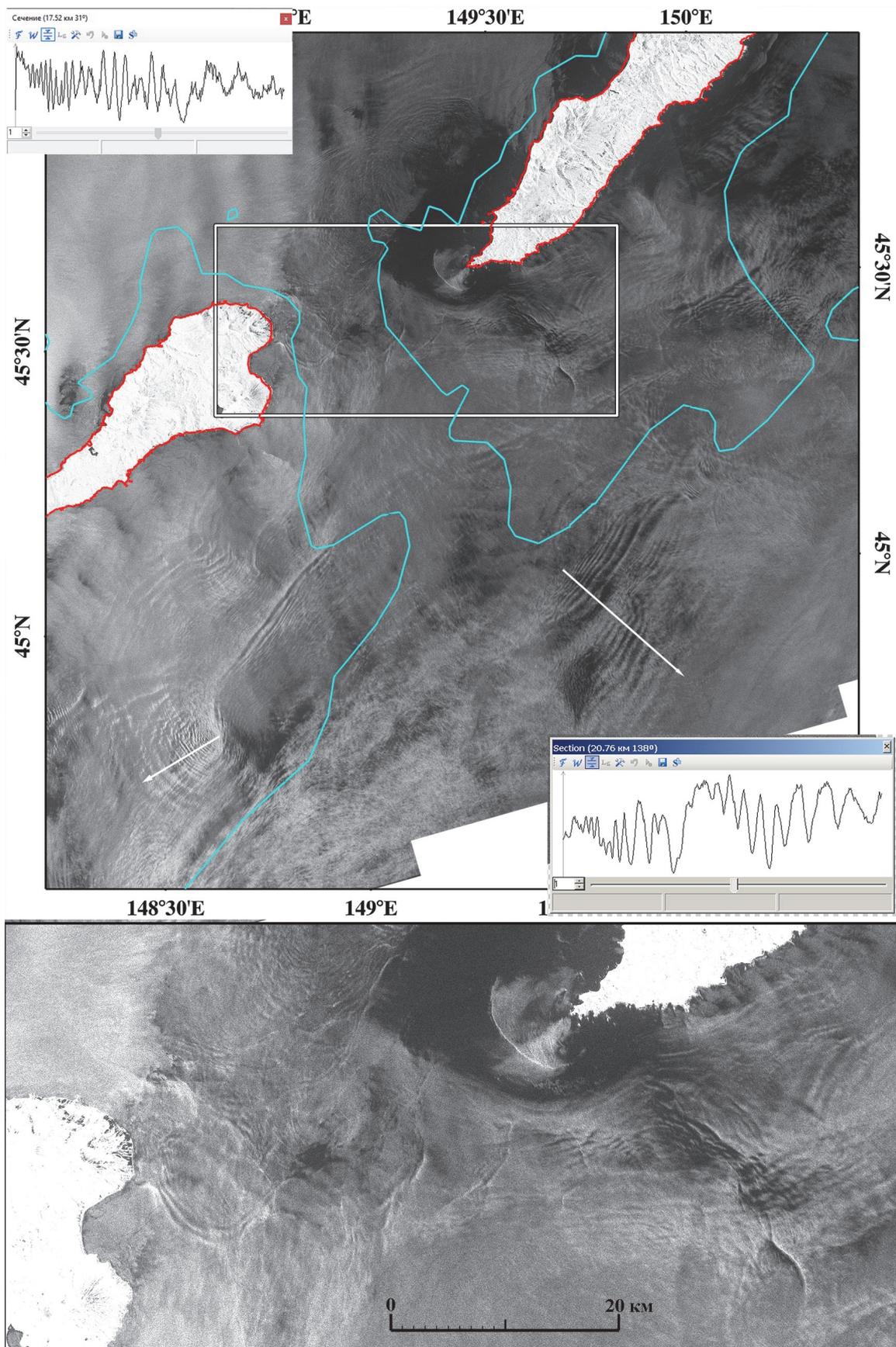


Рисунок 3 – Поверхностные проявления внутренних волн в проливе Фриза на фрагменте РЛ-снимка, принятого со спутника Sentinel-1B 30 августа в 08:03 Гр. Показана изобата 500 м. Внизу увеличенный фрагмент. На врезках показаны профили яркости изображения вдоль сечений, отмеченных стрелками

Библиографический список

1. Дубина В.А., Митник Л.М. Внутренние волны в Японском море: пространственно-временное распределение и характеристики по данным спутникового дистанционного зондирования // Исслед. Земли из космоса. – 2007. – № 3. – С. 37–46.
2. Lobanov V.B., Mitnik L.M., Dubina V.A. Visualization of mesoscale and small-scale water dynamics in the Okhotsk Sea using satellite images // Proc. 15th Intern. Symposium on the Okhotsk Sea and Sea Ice, Mombetsu, Hokkaido, Japan 6–9 February 2000. – P. 153–160.
3. Mitnik L., Dubina V. Spatial-temporal distribution and characteristics of internal waves in the Okhotsk and Japan Seas studied by ERS-1/2 SAR and Envisat ASAR // Proceedings of ENVISAT Symposium 2007, 23–27 April 2007, Montreux, Switzerland. ESA, 2006. – SP-636.
4. Mitnik L.M., Dubina V.A. Interpretation of SAR Signatures of the Sea Surface: a Multi-Sensor Approach / V. Barale, J.F.R. Gower and L. Alberotanza (eds.), “Oceanography from Space, revisited”. Springer Science+Business Media B.V. – 2010. – P. 113–130.
5. Mitnik L., Dubina V. Satellite SAR sensing of oceanic dynamics in the Kuril straits area // Proc. International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS 2012). Munich, Germany, 22–27 July 2012. – P. 7632–7635. DOI 10.1109/IGARSS.2012.6351860.
6. Mitnik L.M., Dubina V.A. The Sea of Okhotsk: Scientific Applications of Remote Sensing / V. Barale and M. Gade (eds.), “Remote Sensing of the Asian Seas”. Springer, Cham. – 2018. – P. 159–175. doi.org/10.1007/978-3-319-94067-0.
7. Mitnik L.M., Dubina V.A., Lobanov V.B., Supranovich T.I. Water dynamics in the Kuril straits area: study with ERS SAR // ERS-Envisat Symposium “Looking down to Earth in the New Millennium”, 16–20 October 2000. Gothenburg, Sweden. ESA CD SP-461 (ESA Publications Division). – 10 p.

Вячеслав Анатольевич Дубина

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доцент, кандидат географических наук; Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН, заведующий лабораторией, ORCID: 0000-0003-3273-8977, Россия, Владивосток, e-mail: vdubina@mail.ru

Владимир Викторович Плотников

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, профессор, доктор географических наук, профессор; Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН, главный научный сотрудник, Россия, Владивосток, e-mail: vlad_plot@poi.dvo.ru

Валерия Романовна Нечаева

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, магистрант, Россия, Владивосток, e-mail: lera15.06@mail.ru

Татьяна Александровна Дячук

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, аспирант, Россия, Владивосток

**Оценка масштабов «плёночного» загрязнения
в районе южных Курильских островов**

Аннотация. В период интенсивного рыболовства в исследованном районе зарегистрированы многочисленные нефтяные разливы. С мая по октябрь в районе островов Шикотан и Итуруп наблюдаются нефтяные пятна общей площадью, превышающей 100 кв. км.

Ключевые слова: Охотское море, южные Курильские острова, РСА, Sentinel-1, нефтяное загрязнение с судов.

Vyacheslav A. Dubina

Far Eastern State Technical Fisheries University, associate professor, PhD in Geography; V.I. Illichev Pacific Oceanological Institute of the Far Eastern Branch of RAS, head of laboratory, Russia, Vladivostok, e-mail: vdubina@mail.ru

Vladimir V. Plotnikov

Far Eastern State Technical Fisheries University, professor, doctor of Geography; V.I. Illichev Pacific Oceanological Institute of the Far Eastern Branch of RAS, chief researcher; Russia, Vladivostok, e-mail: vlad_plot@poi.dvo.ru

Valeriya R. Nechaeva

Far Eastern State Technical Fisheries University, master's degree student, Russia, Vladivostok, e-mail: lera15.06@mail.ru

Tatyana A. Dyachuk

Far Eastern State Technical Fisheries University, postgraduate student, Russia, Vladivostok, e-mail: ecologiadvgtru@mail.ru

Assessment of the scale of «film» pollution in the area of the south Kuril islands

Abstract. During the period of intensive fishing, numerous oil spills were recorded in the study area. From May to October in the area near Shikotan and Iturup has oil spills with a total area exceeding 100 square kilometers.

Keywords: Sea of Okhotsk, South Kuril Islands, SAR, Sentinel-1, oil pollution from ships.

При сбрасывании с судов нефтесодержащих вод в тёплое время года при определённых ветро-волновых условиях на поверхности моря образуется плёнка, которая гасит капиллярные и гравитационно-капиллярные волны и поэтому выглядит менее «шероховатой», чем окружающие воды. «Выглаженные» участки водной поверхности (слики) образуются не только при разливе нефти и нефтепродуктов. Причиной могут быть природные плёнки поверхностно-активных веществ (ПАВ), которые появляются в результате жизнедеятельности морских организмов, в первую очередь фито- и зоопланктона. Слик образуется в области повышенной турбулентности, например, в кильватерной струе за судном. Антропогенные плёнки кроме нефти могут возникать в результате слива бытовых вод, в которых есть ПАВ, или производственных, в которых есть жиры, например, с перерабатывающих морепродукты предприятий и судов. Всепогодным средством мониторинга нефтяных разливов с судов являются спутниковые радиолокационные станции с синтезированной апертурой (РСА) [1–4]. Чтобы подчеркнуть, что на РСА-изображениях видна только шероховатость морской поверхности, антропогенные слики часто называют «плёночными загрязнениями», отличая их от растворённых и взвешенных загрязняющих веществ [6–7].

В настоящей работе приводятся результаты исследования масштабов «плёночного» загрязнения в районе южных Курильских островов. Всего было проанализировано 280 изображений, принятых со спутников Sentinel-1A и Sentinel-1B в период с декабря 2018 г. по декабрь 2019 г.

Районы рыбного промысла видны на спутниковых изображениях как скопления судов, рядом с которыми часто видны небольшие слики. На рис. 1 приведён фрагмент SAR-изображения, принятого со спутника Sentinel-1A 26 сентября 2019 г в 20:34 Гр. На нём видны суда, осуществляющие лов в 30 км к югу от бухты Аккеси на южном побережье о. Хоккайдо.

В районе южных Курильских островов в местах промыслов кроме небольших эксплуатационных пятен регистрируются разливы площадью много десятков квадратных километров. На рис. 2 показано SAR-изображение со спутника Sentinel-1B за 5 сентября 2019 г. района добычи гидробионтов в 100 км к юго-востоку от о. Итуруп. В правой части рис. 2 различимы суда, небольшие пятна масштаба примерно 1 км, три узких разлива, самый протяжённый из которых длиной более 20 км, а в левой половине обведён белой линией крупный нефтяной разлив, площадь которого превышает 100 км². Этот разлив находится в 48 милях от о. Кунашир. Вполне вероятно, что виновником этого разлива является не рыбацкое судно, а нефтеналивное, которое проходило близко к району промысла. Возможно, что это даже не нефтепродукт, а, например, пальмовое масло. Но Международная конвенция МАРПОЛ обязывает государство, в водах которого обнаружен на поверхности слик, проверять его, не является ли он результатом разлива нефти или другого загрязняющего вещества. Поэтому можно рассматривать факты регистрации неустановленных антропогенных пятен как «презумпцию нефтяного разлива».

Плёночные загрязнения зарегистрированы с конца апреля по начало ноября почти на всей исследованной акватории. Больше всего обнаружено антропогенных сликов возле островов Шикотан и Итуруп. Меньше всего – в Охотском море. Возле о. Шикотан максимальные разливы наблюдались в октябре. На рис. 3 показан фрагмент изображения со спутника Sentinel-1B за 23 октября 2019 г. На снимке более 20 пятен общей площадью более 100 км². На рис. 4 – промысловая обстановка в Южно-Курильском проливе неделей ранее. Многочисленные нефтяные разливы наблюдаются в полосе длиной 40 км и шириной 10 км.

Приведённые примеры не оставляют сомнений в том, что плёночные загрязнения образуются в районах добычи гидробионтов.

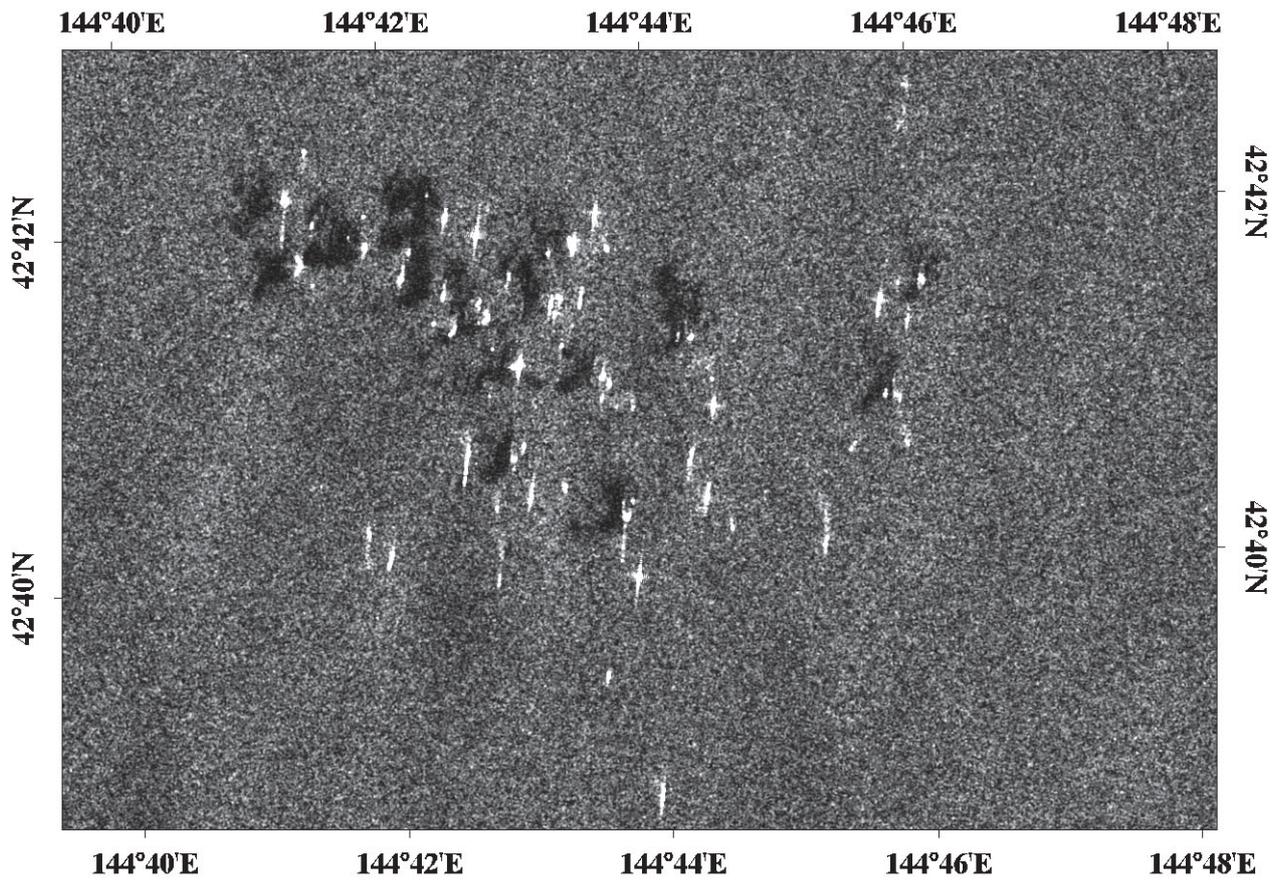


Рисунок 1 – Район промысла на SAR-изображении со спутника Sentinel-1A за 26 сентября 2019 г. 20:34 Гр

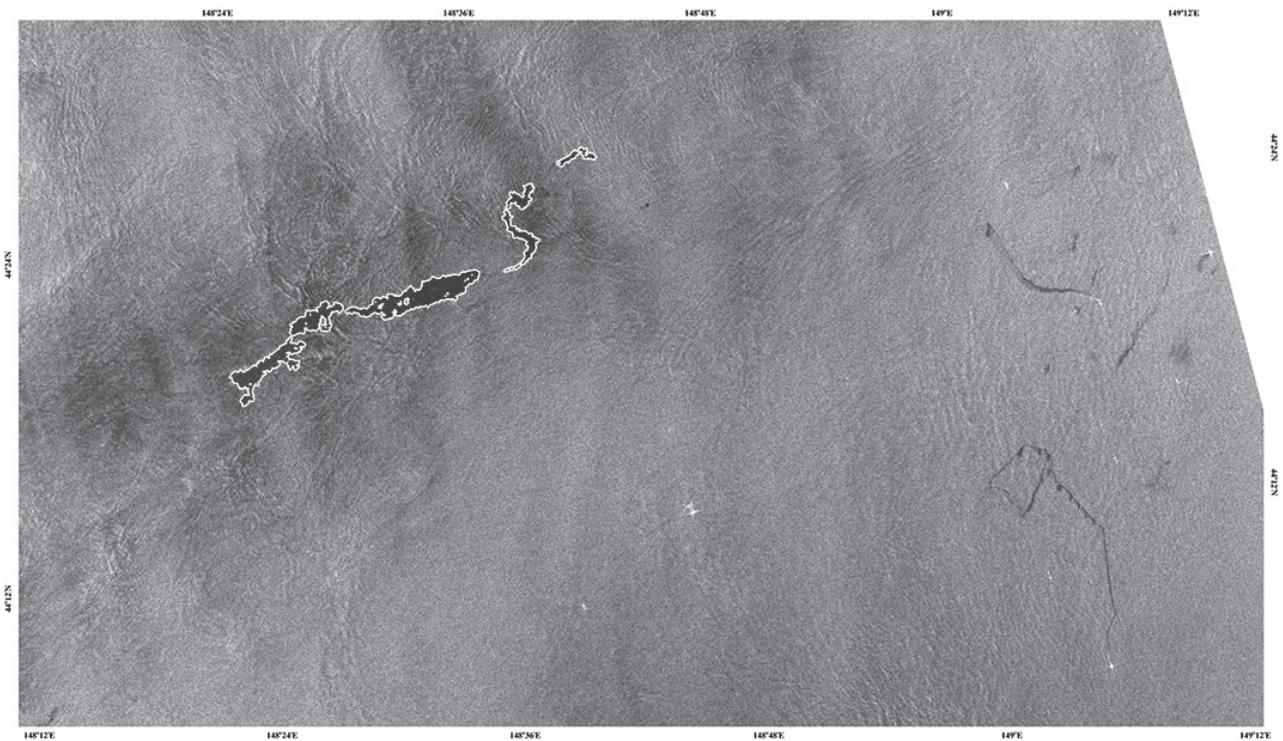


Рисунок 2 – Район промысла на SAR-изображении со спутника Sentinel-1B за 5 сентября 2019 г. 08:03 Гр

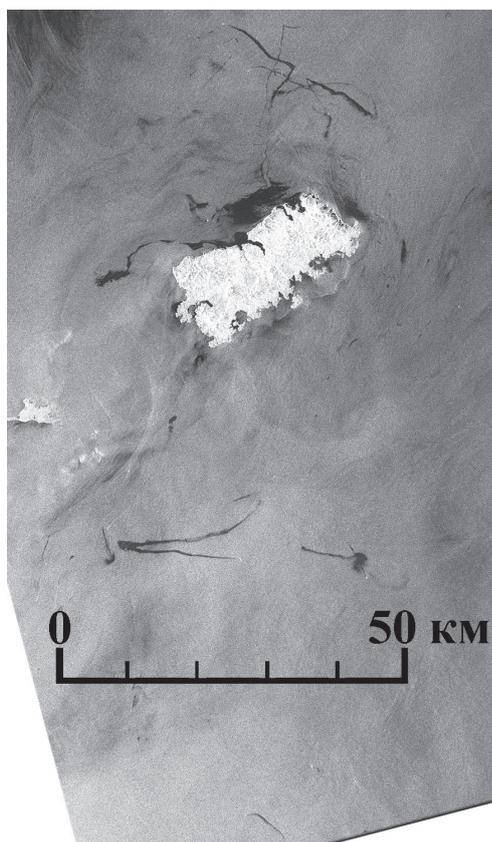


Рисунок 3 – Плёночные загрязнения в районе о. Шикотан на SAR-снимке, принятом со спутника Sentinel-1B 23 октября 2019 г.

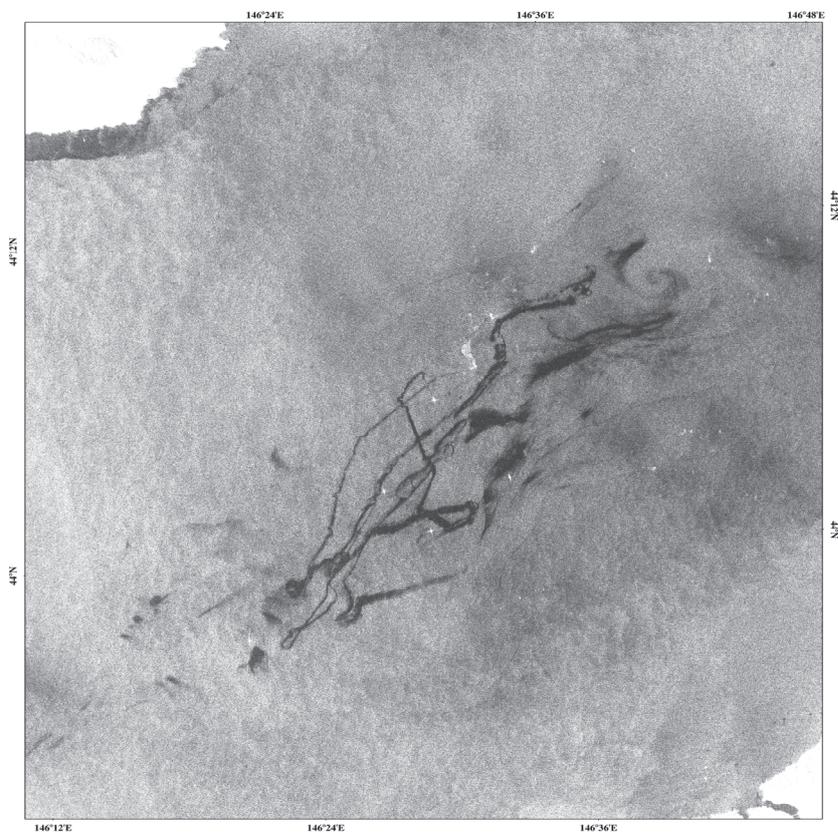


Рисунок 4 – Плёночные загрязнения в районе о. Шикотан на SAR-снимке, принятом со спутника Sentinel-1B 16 октября 2019 г.

Библиографический список

1. Дубина В.А., Катин И.О. Нефтяное загрязнение Дальневосточного морского заповедника: спутниковые данные и натурные наблюдения // Вестн. ДВО РАН. – 2012. – № 6. – С. 94–100.
2. Дубина В.А., Катин И.О., Белоцкий С.В. Спутниковый мониторинг Дальневосточного морского заповедника // Материалы IX Дальневост. конф. по заповедному делу. Владивосток, 25–27 октября 2010 г. – Владивосток: Дальнаука, 2010. – С. 152–157.
3. Дубина В.А., Митник Л.М. Мониторинг нефтяного загрязнения дальневосточных морей спутниковыми радиолокационными станциями с синтезированной апертурой // Эколого-географические аспекты развития нефтегазового комплекса на Дальнем Востоке России / под ред. П.Я. Бакланова. – Владивосток: Дальнаука, 2007. – С. 113–124.
4. Дубина В.А., Митник Л.М., Катин И.О., Мельников А.А. Нефтяное загрязнение Японского моря судами: состояние и перспективы спутникового мониторинга // Природа без границ: материалы IV Междунар. экологического форума, Владивосток, 6–8 октября 2009 г. – Владивосток: Изд-во «РЕЯ», 2010. – С. 206–207.
5. Иванов А.Ю., Кучейко А.А., Филимонова Н.А., Кучейко А.Ю., Евтушенко Н.В., Терлеева Н.В., Ускова А.А. Пространственно-временное распределение пленочных загрязнений в Черном и Каспийском морях по данным космической радиолокации: сравнительный анализ // Исследование Земли из космоса. – 2017. – № 2. – С. 13–25.
6. Кучейко А., Иванов А., Евтушенко Н., Филимонова Н., Терлеева Н., Ивонин Д., Александрова А. Пленочные загрязнения Баренцева моря по данным радиолокационного мониторинга 2017–2019 гг. // Экология и промышленность России. – 2020. – Т. 24, № 7. – С. 48–55.

Олег Владимирович Зеленников

Санкт-Петербургский государственный университет, доцент, кандидат биологических наук, Россия, Санкт-Петербург, e-mail: oleg_zelennikov@rambler.ru

Максим Сергеевич Мякишев

Сахалинский филиал ФГБУ «Главрыбвод», начальник отдела воспроизводства лососевых рыб, Россия, Южно-Сахалинск

О результатах выращивания молоди тихоокеанских лососей в сезоне 2019–2020 гг. на рыбоводных заводах Сахалинского филиала ФГБУ «Главрыбвод» с применением стартовых кормов производства НПК «Агротех»

Аннотация. Анализировали выращивание молоди тихоокеанских лососей на 11 рыбоводных заводах Сахалинского филиала ФГБУ «Главрыбвод» в сезоне 2019–2020 гг., применяя стартовые корма, произведенные НПК «Агротех» – ЭСКТЛ 60/11 и ЭСКТЛи 62/10 (с иммуностимулятором). Вырастили 38,8824 млн мальков горбуши массой в среднем 281,2–282,0 мг, 156,8298 млн мальков кеты массой 805,7–1052,6 мг и 0,4688 млн мальков кижуча массой 1598,7 мг. Для выращивания этого количества мальков было использовано 54920 кг корма. Кормовой коэффициент при выращивании молоди горбуши составил 0,70–0,86; кеты – 0,63–0,80 и кижуча – 0,70.

Ключевые слова: Сахалинская область, рыбоводные заводы, стартовые корма, горбуша, кета.

Oleg V. Zelennikov

St. Peterburg State University, associate professor, PhD in biological sciences, Russia, St. Petersburg, e-mail: oleg_zelennikov@rambler.ru

Maksim S. Myakishev

Sakhalin Branch Glavrybvod FSBI, Russia, Yuzhno-Sakhalinsk

On the results of rearing juvenile pacific salmon in the 2019–2020 season at fish hatcheries of the Sakhalin branch of the FSBI «Glavrybvod» using starter feeds produced by NPK «Agrotech»

Abstract. We analyzed the rearing of juveniles of Pacific salmon at 11 fish hatcheries of the Sakhalin branch of FBSI «Glavrybvod» in the 2019–2020 season, using starter feeds produced by NPK Agrotech – ESCTL 60/11 and ESCTLi 62/10 (with an immunostimulator). They raised 38.8824 million pink salmon fry weighing an average of 281,2–282,0 mg, 156.8298 million chum salmon fry weighing 805,7–1052,6 mg and 0.4688 million coho salmon fry weighing 1598,7 mg. To grow this amount of fry, 54,920 kg of feed was used. The fodder ratio for growing juvenile pink salmon was 0,70–0,86; chum salmon – 0,63–0,80 and coho salmon – 0,70.

Keywords: Sakhalin region, fish farms, starter feed, pink salmon, chum salmon.

В условиях современного развития сельского хозяйства весьма желательным представляется наличие на рынке качественных рыбных кормов отечественного производства для выращивания молоди лососевых рыб. Во-первых, присутствие таких кормов, несомненно, повысит конкуренцию среди производителей, от чего, вероятно, выиграют их потребители. Во-вторых, повысится надежность обеспечения кормом рыбоводных предприятий, что в контексте продовольственной безопасности России также стало актуальным в последние годы.

Хорошо известно, что производство качественных кормов для лососевых рыб является наиболее сложным и низкорентабельным, требующим не только ответственного подхода к подбору компонентов, но и высокой культуры производства, которая может обеспечить следование разработанной рецептуре.

Научно-производственная компания «Агротех» является в настоящее время единственным производителем в России, которая, разработав оригинальную рецептуру кормов, осуществляет их производство. Благодаря более низкой себестоимости своей продукции компания стала победителем тендера на поставку стартовых кормов для государственных рыбоводных предприятий Сахалинского филиала ФБГУ «Главрыбвод». По итогам прошедшего рыбоводного цикла использованные корма заслужили высокую оценку специалистов как управления Сахалинского филиала, так и рыбоводных заводов.

Цель нашей работы – сравнить количественные показатели молоди, полученные на разных предприятиях, и оценить эффективность ее кормления с применением стартовых кормов производства НПК «Агротех».

В настоящее время специалисты Сахалинского филиала «Главрыбвод» выращивают молодь тихоокеанских лососей на 11 рыбоводных заводах (рис. 1), построенных в современном виде в период с 1994 г. по 2013 г. Инкубация икры на рыбоводных заводах осуществляется в боксах или аппаратах Аткинса, а содержание зародышей после вылупления – в бетонных каналах. Здесь же за некоторым исключением проводится и кормление молоди вручную и с использованием кормораздаточных аппаратов (рис. 2).

В рыбоводном цикле 2019–2020 гг. были использованы два вида корма, производства НПК «Агротех», произведенные методом экструдирования и обеспеченные при производстве повышенной плавучестью:

- стартовый корм для личинок и молоди тихоокеанских лососей – ЭСКТЛ 60/11, в маркировке которого цифры 60 и 11 указывали на содержание протеина и жира соответственно;

- стартовый корм для личинок и молоди тихоокеанских лососей с иммуностимулятором ЭСКТЛи 62/10, в состав которого помимо иммуностимулятора был введен дополнительный объем витаминов.

На всех заводах раскармливание молоди проводили, используя корм с иммуностимулятором. Оба вида корма согласно их характеристике имели кормовой коэффициент не более 0,8.

Анивский ЛРЗ (рис. 1, № 6) является одним из самых холодноводных предприятий, на котором температура воды в зимние месяцы понижается до 0,2 °С. В соответствии с температурным режимом на этом заводе практически исключительно выращивают молодь горбуши и в крайне незначительном объеме – другие виды. В рыбоводном цикле 2019–2020 гг. было выращено 30,8824 млн мальков горбуши со средней навеской 281,2 мг (таблица). Кормление молоди в среднем продолжалось всего 18 сут; итоговый результат был получен при использовании 945,4 кг корма при кормовом коэффициенте 0,7.

Помимо горбуши на заводе также вырастили 0,7176 млн мальков кеты. Поскольку содержание рыб проходило при сравнительно низкой температуре, то перед началом кормления молодь набрала сумму градусо-дней меньше, чем на всех остальных предприятиях. Однако именно на таких холодноводных заводах температура воды в период кормления в мае-июне за счет ее естественного прогрева оказывается наиболее высокой. Мы можем видеть, что всего за 40 сут в период с 02.05 по 12.06 молодь кеты на Анивском ЛРЗ набрала 301,8 градусо-дня, больше, чем на всех остальных рыбоводных заводах (таблица). Для выращивания кеты было израсходовано 175,7 кг корма.

Урожайный ЛРЗ (рис 1, № 11) также является наиболее холодноводным и изначально был построен для воспроизводства молоди горбуши япономорской популяции. Но поскольку производительность этого завода сравнительно невелика, то наличный объем грунтовой воды позволяет не опускать температуру воды в зимние месяцы ниже 0,5 °С.

В результате сумма градусо-дней, которую молодь кеты набрала до начала кормления (758,7), была заметно выше, чем на Анивском ЛРЗ, хоть и ниже, чем на всех остальных предприятиях (таблица). Всего на заводе вырастили 8,5898 млн мальков кеты, использовав для этого 2156,9 кг корма при кормовом коэффициенте 0,63.

Ясноморский ЛРЗ (рис 1, № 8) является самым холодноводным из предприятий, изначально предназначенных для воспроизводства молоди кеты. И именно на этом заводе молодь в среднем за период кормления набрала наибольшую сумму градусо-дней – 356,8. Достигнут этот эффект был сочетанием двух факторов. Во-первых, как и на всех сравнительно холодноводных заводах, на этом предприятии температура воды в период кормления рыб относительно быстро повышается за счет ее естественного прогрева. Во-вторых, Ясноморский ЛРЗ является единственным из всех, на котором молодь кормят не в бетонных каналах, а в проточном пруду под открытым небом, что дополнительно способствует повышению температуры. За счет наличия пруда и в отличие от других холодноводных заводов здесь есть возможность начинать кормление молоди в конце апреля. Всего на заводе вырастили 9,67 млн мальков кеты, затратив для этого 2940 кг корма при кормовом коэффициенте 0,7.

Буюкловский ЛРЗ (рис 1, № 3) также является сравнительно холодноводным. И хотя кормить молодь кеты на этом предприятии начали при сумме 885,8 градусо-дня, однако и приступили к кормлению в среднем позже, чем на всех остальных заводах. Наименьшей оказалась и итоговая масса кеты перед выпуском – 805,7 мг (см. таблицу). Вместе с тем Буюкловский ЛРЗ располагает двумя крупными питомниками и является одним из самых крупных в Сахалинской области. В текущем году на нем вырастили 21,393 млн мальков кеты, использовав 7980 кг корма при кормовом коэффициенте 0,8.

Помимо кеты на Буюкловском ЛРЗ вырастили 0,4688 млн особей кижуча. И хотя определенного норматива массы для молоди кижуча не существует, рыбоводы стараются вырастить мальков до 1,5 г и более, справедливо полагая, что увеличение массы тела повысит выживаемость рыб в реке еще в течение года. Выпускали молодь кижуча одновременно с выпуском кеты, но поскольку кормить начали 27 марта (на 47 сут дольше, чем молодь кеты), то и вырастили до массы 1598,7 мг, затратив 442 кг корма при кормовом коэффициенте 0,7.

Калининский ЛРЗ (рис 1, № 10) – еще один из наиболее холодноводных заводов. Вместе с тем это один из крупнейших заводов Сахалинской области, на котором создано крупное промысловое стадо. Так, в прошедшем сезоне на Калининском ЛРЗ было выращено 36,2939 млн мальков кеты, на кормление которых использовали 10520 кг корма при кормовом коэффициенте 0,73.

Следующие три завода – Соколовский, Сокольниковский и Таранайский являются наиболее типичными кетовыми заводами. Для выращивания молоди на них используют грунтовые воды, в результате чего температура воды в зимние месяцы колеблется в диапазоне от 0,5 до 1,5 °С. Кормить молодь кеты на них начинают в конце апреля.

На **Соколовском ЛРЗ** (рис 1, № 4) вырастили 10,12 млн мальков при использовании 3580 кг корма и кормовом коэффициенте 0,64.

На **Сокольниковском ЛРЗ** (рис 1, № 9) вырастили 12,4422 млн мальков при использовании 4460 кг корма и кормовом коэффициенте 0,69.

На **Таранайском ЛРЗ** (рис 1, № 7) вырастили 14,6083 млн мальков при использовании 5336,8 кг корма и кормовом коэффициенте 0,75.

Помимо кеты на Таранайском ЛРЗ вырастили 1,2784 млн шт. горбуши до массы в среднем 282,0 мг, затратив для этого 83,2 кг корма при кормовом коэффициенте 0,86. Кроме этого, выполняя рекомендации специалистов Сахалинского филиала «ВНИРО», 6 млн

мальков горбуши выпустили без кормления при массе, соответствующей массе природной молоди – 231,5 мг.

Оставшиеся три предприятия в сравнительно большем объеме используют грунтовые воды и являются наиболее тепловодными. Особенностью температурных режимов на этих заводах является то, что в зимние месяцы температура не опускается менее 3 °С, однако и в июне-июле существенно не поднимается. В результате на этих предприятиях периоды кормления молоди оказываются наиболее продолжительными – на Березняковском ЛРЗ – 59 сут, на Побединском ЛРЗ – 62 сут и на Адо-Тымовском – 69 сут.

На **Березняковском ЛРЗ** (рис 1, № 5) достигли наиболее значительной средней массы 1052,6 мг, вырастив 11,496 млн мальков кеты, затратив 5560 кг корма с кормовым коэффициентом 0,69.

На **Побединском ЛРЗ** (рис 1, № 2) вырастили 11,235 млн мальков кеты, затратив 3140 кг корма с кормовым коэффициентом 0,7.

На **Адо-Тымовском ЛРЗ** (рис 1, № 1) вырастили 20,264 млн мальков, затратив 7600 кг корма с кормовым коэффициентом 0,71. В качестве дополнительной характеристики температурного режима отметим, что на этом предприятии молодь за период кормления набрала 287,5 градусо-дней, почти столько же, сколько и на холодноводном Анивском ЛРЗ. Но если на Анивском ЛРЗ период кормления молоди кеты продолжался всего 40 сут, то на Адо-Тымовском растянулся до 69 сут.

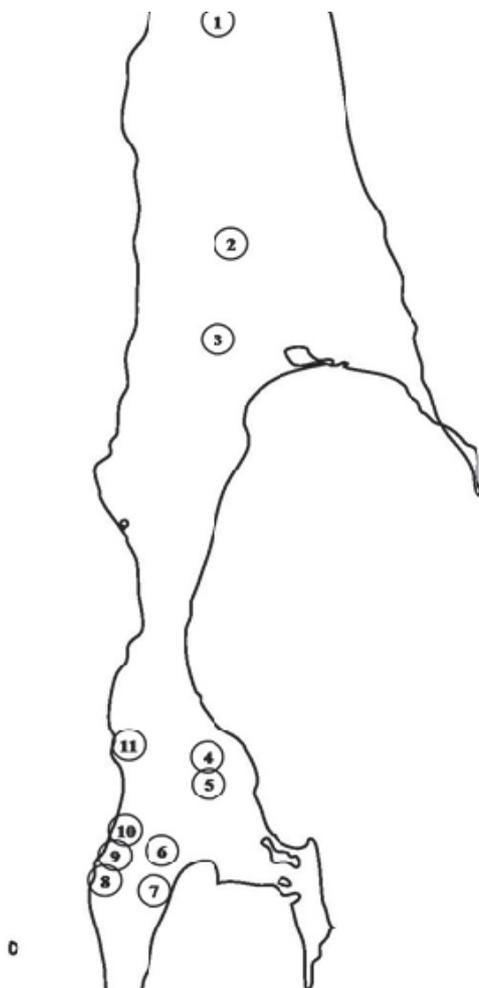


Рисунок 1 – Схема расположения рыболовных заводов Сахалинского филиала ФБГУ «Главрыбвод» на карте Сахалина: 1 – Адо-Тымовский; 2 – Побединский; 3 – Буюкловский; 4 – Соколовский; 5 – Березняковский; 6 – Анивский; 7 – Таранайский; 8 – Ясноморский; 9 – Сокольниковский; 10 – Калининский; 11 – Урожайный



Рисунок 2 – Кормление молоди кеты при помощи кормораздаточных аппаратов на Сокольниковском ЛРЗ

Характеристика молоди первой (перв.), средней (сред.) и последней (посл.) партий, выращенных в сезоне 2019–2020 гг. при кормлении стартовым кормом производства НПК «Агротех»

Партия	НАЧАЛО КОРМЛЕНИЯ					ВЫПУСК МОЛОДИ				
	Дата	Возраст		Масса, мг	Длина, мм	Дата	Возраст		Масса, мг	Длина, мм
		сутки	градусодни				сутки	градусодни		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ГОРБУША										
Анивский ЛРЗ										
перв.	07.05	248	628,1	217,6	33,4	27.05	268	806,5	281,5	37,2
сред.	09.05	231	543,3	220,4	33,9	28.05	255	664,3	281,1	36,2
посл.	19.05	240	549,3	219,5	33,5	04.06	256	681,1	280,9	36,4
=	12.05	239,7	573,6	219,2	33,6	30.05	259,7	717,3	281,2	36,6
Таранайский ЛРЗ										
=	14.05	252	794,4	206,0	34,8	29.05	267	903,1	282,0	37,4
КЕТА										
Анивский ЛРЗ										
перв.	30.04	240	656,2	315,4	35,5	10.06	281	945,4	838,8	47,0
сред.	30.04	237	625,2	315,5	35,5	10.06	278	914,4	838,8	46,8
посл.	08.05	252	578,6	324,3	35,5	17.06	282	905,5	925,0	48,4
=	02.05	243	620,0	318,4	35,5	12.06	280,3	921,8	867,5	47,4
Урожайный ЛРЗ										
перв.	02.05	243	815,7	330,0	35,5	09.06	281	1108,0	851,0	48,0
сред.	03.05	237	760,3	295,5	39,7	10.06	276	1005,5	840,0	47,4
посл.	08.05	233	700,1	329,8	36,1	10.06	266	971,0	821,0	47,4
=	04.05	237,7	758,7	318,4	37,1	10.06	274,3	1028,2	837,3	47,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ясноморский ДРЗ										
перв.	24.04	231	872,7	344,0	37,0	18,06	283	1245,0	842,0	46,1
сред.	24.04	231	872,7	344,0	37,0	18,06	283	1245,0	842,0	46,1
посл.	10.05	238	853,3	339,0	36,2	18,06	276	1179,1	860,0	45,9
=	29.04	233,3	866,2	342,3	36,7	18,06	280,7	1223,0	848,0	46,0
Буюкловский ЛРЗ										
перв.	09.05	240	885,0	327,2	37,2	18,06	280	1100,4	808,4	46,2
сред.	08.05	231	921,7	328,6	37,2	21,06	275	1166,7	806,3	46,3
посл.	21.05	224	850,6	306,8	35,9	27,06	261	1079,5	802,4	46,2
=	13.05	231,7	885,8	320,9	36,8	22,06	272,0	1115,5	805,7	46,2
Калининский ЛРЗ										
перв.	12.04	221	794,3	345,2	37,3	20,05	259	1004,5	948,0	50,3
сред.	17.04	217	756,0	353,4	37,8	29,05	258	950,0	808,2	49,0
посл.	20.04	210	823,9	341,4	37,3	02,06	249	984,6	905,0	50,1
=	16.04	216,0	791,4	346,7	37,5	27,05	255,3	979,7	887,1	49,8
Соколовский ЛРЗ										
перв.	21.04	217	823,2	324,3	37,2	17,06	273	1089,3	877,6	49,0
сред.	24.04	219	817,7	329,6	37,1	18,06	273	1077,7	868,9	48,2
посл.	29.04	222	816,7	327,5	36,8	20,06	273	1069,6	829,0	47,8
=	25.04	219,3	819,2	327,1	37,0	18,06	273	1078,9	858,5	48,3
Сокольниковский ЛРЗ										
перв.	14.04	222	859,7	357,0	37,3	28,05	266	1080,9	813,4	48,9
сред.	24.04	222	822,6	337,1	37,2	09,06	268	1085,4	856,8	48,4
посл.	28.04	199	748,0	335,7	37,3	10,06	242	1001,7	839,6	48,2
=	22.04	214,3	810,1	343,3	37,3	05,06	258,7	1056,0	836,6	48,5
Таранайский ЛРЗ										
перв.	13.04	221	913,2	325,0	37,1	30,05	268	1146,5	815,0	48,1
сред.	22.04	218	873,5	326,0	38,0	10,06	267	1164,8	820,3	48,1
посл.	13.05	216	818,3	316,0	36,9	19,06	253	1088,2	810,0	47,6
=	26.04	218,3	868,3	322,3	37,3	09,06	262,7	1133,2	815,1	47,9
Березняковский ЛРЗ										
перв.	16.04	218	860,1	325,2	37,3	16,06	279	1219,4	1085,1	52,6
сред.	22.04	221	850,0	320,6	37,0	18,06	278	1189,7	1022,8	51,6
посл.	25.04	222	841,1	322,9	36,7	23,06	281	1197,0	1050,0	52,0
=	21.04	220,3	850,4	322,9	37,0	19,06	279,3	1202,0	1052,6	52,1
Побединский ЛРЗ										
перв.	14.04	223	899,5	296,0	35,4	16,06	286	1184,3	878,0	46,8
сред.	21.04	208	836,6	319,5	35,6	22,06	270	1130,2	839,0	47,0
посл.	28.04	186	762,4	301,2	34,8	29,06	255	1111,1	828,2	47,4
=	21.04	205,7	832,8	305,6	35,3	22,06	270,3	1141,9	848,4	47,1
Адо-Тымовский ЛРЗ										
перв.	20.03	192	1010,6	313,1	36,4	04,06	268	1323,7	855,0	47,0
сред.	25.03	188	966,3	307,4	36,1	05,06	260	1260,9	843,1	47,0
посл.	07.04	195	971,2	306,8	36,8	10,06	259	1226,0	802,0	46,3
=	28.03	191,7	982,7	309,1	36,4	06,06	262,3	1270,2	833,4	46,8
КИЖУЧ										
Буюкловский ЛРЗ										
перв.	11.03	169	810,9	271,9	33,4	17,06	267	1241,4	1664,0	52,3
сред.	24.03	170	771,6	258,5	32,8	17,06	255	1161,9	1590,0	50,1
посл.	14.04	177	724,4	222,8	32,1	30,06	255	1158,8	1542,0	51,3
=	27.03	172	769,0	251,1	32,8	21,06	259,0	1187,4	1598,7	51,2

Обсуждая полученные данные, отметим, что ситуация с воспроизводством молоди тихоокеанских лососей на федеральных рыбоводных заводах Сахалинской области полностью соответствует ситуации и на многочисленных частных рыбоводных предприятиях.

Во-первых, общей тенденцией является постепенное сокращение воспроизводства молоди горбуши – вида, который характеризуется значительным отклонением от мест воспроизводства [1, 2], и замена ее молодь кеты [3], выращивание которой оказывается наиболее рентабельным [4]. Например, если такие заводы, как Урожайный, Таранайский, Березняковский ранее работали практически исключительно с молодь горбуши, то сейчас на них воспроизводят молодь кеты. Надо отметить, что поколение горбуши на Южном Сахалине, пришедшее на нерест в 2019 г., было особенно малочисленным, что дополнительно усилило отмеченную тенденцию.

Во-вторых, условия воспроизводства молоди горбуши на разных предприятиях, как государственных, так и частных, оказываются более сходными [5, 6], тогда как условия воспроизводства молоди кеты принципиально различаются. Эти различия фактически определяются действием одного фактора – объема использования на том или ином предприятии грунтовых вод. Вместе с тем молодь кеты может набрать на разных заводах за период выращивания принципиально разную сумму тепла, различающуюся на 500–700 градусо-дней, но перед выпуском достичь одинаковой массы тела [7, 8]. Этот эффект объясняется тем, что грунтовые воды, которые не дают температуре воды значительно опуститься в зимние месяцы, в весенние месяцы замедляют ее естественный прогрев и тем самым относительно замедляют рост молоди в мае-июне, в период ее кормления.

Сравнивая результаты выращивания молоди лососей на предприятиях с разными термическими условиями, мы можем сделать вывод о высокой эффективности ее кормления.

В первую очередь следует заключить, что в столь разных условиях заявленный производителем кормовой коэффициент до 0,8 фактически ни разу не был превышен. И хотя партия молоди горбуши на Таранайском ЛРЗ была выкормлена с коэффициентом 0,86, мы с учетом остальных данных, считаем возможным этим результатом пренебречь, руководствуясь тем обстоятельством, что речь идет о небольшой партии рыб – чуть более 1 млн. Очевидно, что при выращивании рыб в сравнительно небольших партиях, возрастает величина погрешности. По крайней мере, партию около 30 млн мальков горбуши на Анивском ЛРЗ при сходных периоде кормления, стартовой и финальной массе тела вырастили с кормовым коэффициентом 0,7. С таким же коэффициентом разрастили и партию кижуча на Буюкловском ЛРЗ. Что касается молоди кеты, то кормовой коэффициент при ее выращивании варьировал на разных заводах от 0,63 до 0,80, при этом максимальное значение было показано лишь однажды, при выращивании рыб на Буюкловском ЛРЗ.

Отметим также, что необходимой массы рыбы достигли на всех предприятиях, несмотря на то, что при разных температурных режимах период кормления молоди кеты растягивался от 36 до 69 сут. И хотя становление системы осморегуляции у мальков кеты, как и у мальков горбуши [9], завершается уже после выхода в морскую воду, кета с навеской 800–900 мг оказываются наиболее готовой к такому переходу [10]. Впрочем, фактически масса кеты на всех предприятиях оказывается выше приведенных нами величин. На практике после получения разрешения на выпуск молоди и, соответственно, измерения и взвешивания рыб проходит еще 5–15 сут, в течение которых молодь выпускают партиями по 2–3 млн в ночное время. На завершающем этапе содержания молодь продолжает расти и достигает массы в среднем около 1 г.

Библиографический список

1. Дорофеева Е.А., Алексеев А.П., Зеленников О.В., Зеленков В.М. Дальневосточная горбуша в бассейне Белого моря // Рыб. хоз-во. – 2006. – № 6. – С. 71–73.
2. Мякишев М.С., Иванова М.А., Киселев В.А., Зеленников О.В. Экспериментальный анализ современного воспроизводства симы *Oncorhynchus masu* на рыбоводных заводах Сахалинской области // Изв. ТИПРО. – 2019. – Т. 198. – С. 195–208.

3. Леман В.Н., Смирнов Б.П., Точилина Т.Г. Пастбищное лососеводство на Дальнем Востоке: современное состояние и существующие проблемы // Тр. ВНИРО. – 2015. – Т. 153. – С. 105–120.
4. Хованский И.Е. Эколого-физиологические и биотехнологические факторы эффективности лососеводства: На примере искусственного разведения тихоокеанских лососей на Северном побережье Охотского моря: автореф. дис. ... доктора биол. наук. – Хабаровск, 2005. – 48 с.
5. Зеленников О.В., Юрчак М.И. Гаметогенез тихоокеанских лососей. 1. Состояние гонад у молоди горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* Walbaum при ее естественном и заводском воспроизводстве в Сахалинской области // Вопр. ихтиологии. – 2019. – Т.59, № 6. – С. 741–744.
6. Зеленников О.В., Проскуряков К.А., Рудакова Г.С., Мякишев М.С. Сравнительная характеристика молоди горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* Walbaum при ее естественном и заводском воспроизводстве в Сахалинской области // Биол. моря. – 2020. – Т.46, №1. – С. 14–23.
7. Лапшина А.Е. Летняя раса кеты (*Oncorhynchus keta*) острова Сахалин: биологические особенности и возможности заводского разведения: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М.: ВНИРО, 2017. – 23 с.
8. Коломыцев В.С., Лапшина А.Е., Зеленников О.В. Состояние яичников у молоди кеты *Oncorhynchus keta* (Walbaum, 1792) осенней и летней рас при ее выращивании на рыбодных заводах Сахалинской области // Биол. моря. – 2018. – Т. 44. – № 1. – С. 36–40.
9. Краюшкина Л.С., Степанов Ю.И., Семенова О.Г., Панов А.А. Функциональное состояние осморегуляторной системы молоди горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* в речной (предмиграционный) и морской (миграционный) периоды жизни // Вопр. ихтиологии. – 1995. – Т. 35. – Вып. 3. – С. 388–393.
10. А. с. SU 1567141 А1. Способ воспроизводства кеты / Ю.Н. Городилов, Л.С. Краюшкина, Ю.И. Степанов. № 4319259 от 23.10.1987; заявл. 30.05.1990.

Галина Георгиевна Калинина

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, кандидат биологических наук, доцент, Россия, Владивосток, e-mail: kalinina.GG@dgtru.ru

Инга Владимировна Матросова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, кандидат биологических наук, доцент, зав. кафедрой, ORCID: 0000-0001-5316-4955, Scopus AuthorID: 14025605900, Россия, Владивосток, e-mail: matrosova.iv@dgtru.ru

Василий Никитич Казаченко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доктор биологических наук, профессор, Россия, Владивосток, e-mail: kazachenko.vn@dgtru.ru

Сезонная динамика обрастания садков приморского гребешка в бухте Северной (залив Петра Великого, Японское море)

Аннотация. Изучена сезонная динамика биомассы и плотности обрастания садков приморского гребешка в бухте Северной. Показано, что обрастание садков началось с июня и в сентябре биомасса и плотность поселения обрастаний значительно увеличились в верхней части садка.

Ключевые слова: марикультура, обрастания, приморский гребешок, тихоокеанская мидия, гидроида, гидробиотехнические сооружения, садки.

Galina G. Kalinina

Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD in biological sciences, associate professor, Russia, Vladivostok, e-mail: kalinina.GG@dgtru.ru

Inga V. Matrosova

Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD in biological sciences, associate professor, head of the department, ORCID: 0000-0001-5316-4955, Scopus AuthorID: 14025605900, Russia, Vladivostok, e-mail: matrosova.iv@dgtru.ru

Vasilii N. Kazachenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, doctor of biological sciences, professor, Russia, Vladivostok, e-mail: kazachenko.vn@dgtru.ru

Seasonal dynamics of filling of gardens of the Primorsky scallop in the North bay (Peter the Great Bay, Japan Sea)

Abstract. The seasonal dynamics of the biomass and population density of the Pacific in the fouling of cages of the scallop in Severnaya Bay was studied. It was shown that cage fouling began in June and September, and biomass and the density of filling settlement significantly increased in the upper part of the cage.

Keywords: mariculture, fouling, seaside scallop, Pacific mussel, hydroid, hydrobiotechnical structures, cages.

В последние десятилетия накопилось немало отечественной и зарубежной литературы, посвященной проблеме обрастаний. Некоторые исследователи рассматривают отдельно обрастания антропогенного происхождения (гидротехнические сооружения, суда и т.д.) и обрастания естественных субстратов (скалы, камни) [2, 6]. Обрастания встречаются на различной глубине и удаленности от берега, а также при различной солености [1, 2]. Совокупность прикрепленных микро- и макроорганизмов, поселяющихся на поверхности каких-либо твердых субстратов, находящихся достаточно длительное время в воде, называется обрастанием.

Необходимость изучения обрастания гидробиотехнических установок возникла с развитием хозяйств марикультуры, в которых применялись технологии подвешенного выращивания двустворчатых моллюсков. Установки марикультуры существенно изменяют динамику, состав и структуру экосистем [4, 5].

Обрастание конструкций гидробиотехнических сооружений (ГБТС) при культивировании моллюсков увеличивает их общий вес, снижает штормоустойчивость, повышает материалоемкость производства. Обрастание установок марикультуры вынуждает делать частые пересадки моллюсков и очистку ГБТС от обрастаний. Организмы-обрастатели являются производителями большого числа личинок, оседающих на антропогенных поверхностях. Обрастатели конкурируют с культивируемыми моллюсками за пространство, пищу, кислород, существенно влияя на урожайность. Кроме того, обрастатели загрязняют используемую акваторию – фекалии и псевдофекалии беспозвоночных, скапливаясь под плантациями, стимулируют процессы сероводородного брожения с последующим заражением дна и подъемом сероводорода к культивируемым моллюскам, вызывая эвтрофикацию акватории. Загрязнение среды снижает урожайность культивируемых организмов [6].

В последние годы интенсивно развиваются хозяйства марикультуры. Одним из наиболее распространенных методов выращивания моллюсков является сбор спата и выращивание молоди на коллекторах или в садках [4].

Изучение процессов обрастания, видового состава организмов-обрастателей и интенсивности обрастаний гидробиотехнических конструкций является важной частью работ по увеличению эффективности хозяйств марикультуры.

В связи с этим целью нашей работы явилось изучение видового состава и сезонной динамики обрастателей установок подвешенного культивирования приморского гребешка в бухте Северной в 2015 г.

Материалом для данной работы послужили пробы гидробионтов-обрастателей садков, собранные нами в бухте Северной в июне-сентябре 2015 г. Всего собрано 21 проба с верхней, средней и нижней частей садка площадью 0,09 м² (30 x 30 см). В лаборатории научно-производственного департамента марикультуры (НДПМ) пробы разбирались по видам, используя соответствующие определители, взвешивали и подсчитывали их число. Рассчитывали биомассу и плотность поселения гидробионтов в обрастании садков [3].

В исследованных пробах нами выявлены 6 таксономических групп организмов-обрастателей. Это двустворчатые моллюски, гидроидные полипы, водоросли, асцидии, разноногие раки, хордовые [3]. Наиболее массовыми являются представители типов Моллюски и Кишечнополостные.

Тип Моллюски – Mollusca, Класс Двустворчатые моллюски – Bivalvia, Семейство Мидии – Mytillidae, Вид Мидия тихоокеанская – *Mytilus trossulus*.

Раковина треугольно-закругленная, черно-коричневого цвета, гладкая, нижний край створок изнутри не зазубрен. Длина до 200 мм, высота до 60 мм. Широко распространена в морях азиатского и американского побережья Тихого океана. Живет на литорали и сублиторали до глубины 20 м, прикрепляясь биссусом к скалам и камням. Нерест с мая по июль. Может выносить сильное опреснение. Мидии являются агрессивными обрастателями судов и гидробиотехнических сооружений. С другой стороны, будучи мощным биофильтратором, этот моллюск вносит большой вклад в очищение прибрежных вод. Может употребляться в пищу [7, 8].

Тип Кишечнополостные – Coelenterata, Класс Гидрозои –Hydrozoa, Семейство Кампанулярииды – Campanulariidae, Вид Обелия длинная – *Obelia longissima*.

Полипоидное поколение образует нежные разветвленные буроватые колонии до 30 см высотой. Полипы с одним венчиком щупалец сидят на членистых ножках и окружены конической гидротеккой. Особи медузоидного поколения развиваются в мешковидных гонотеках. Распространена почти по всему Мировому океану и не встречается лишь в тропических водах. Колонии образуют густые заросли на глубинах от 1 до 500 м. Медузы держатся в поверхностных слоях воды вблизи берегов [3].

Семейство Бугенвиллиды – Bougainvillidae, Вид – *Bougainvillia ramose*.

Гидроид из группы Tubulariae, зонтик колоколообразной формы с четырьмя пучками дихотомически разветвленных придатков на краю рта; половые продукты развиваются на наружных стенках желудочного мешка. Соответствующая бугенвиллии гидроидная форма имеет лишь один венец щупалец и выдающийся хоботок и образует разветвленные колонии [3].

Изучение динамики биомассы обрастаний садков *Mytilus trossulus* показало, что в июньской пробе спат мидии отсутствовал, поскольку нерест мидии обычно проходит в мае–июне, поэтому только в августе начинает оседать спат на гидробиотехнические сооружения.

В июньской пробе в верхней части садка по биомассе доминировала *Obelia longissimi*, ее биомасса составила 90,3 г/м². В средней части садка доминирующим видом также является *Obelia longissimi*, ее биомасса – 65 г/м². В нижней части садка продолжала доминировать *Obelia longissima*, ее биомасса составила 115,2 г/м².

В августовской пробе в верхней части садка биомасса *Mytilus trossulus* составила 10,1 г/м², биомасса *Obelia longissima* составляла 35 г/м², в средней части биомасса *Mytilus trossulus* – 2,5 г/м², биомасса *Obelia longissima* – 28,5 г/м², в нижней части садка доминирующим видом также была мидия *Mytilus trossulus* и составила 12,3 г/м², биомасса *Obelia longissima* – 56 г/м².

В сентябрьской пробе в верхней части садка биомасса *Mytilus trossulus* составила 275,0 г/м², биомасса *Bougainvillia ramose* – 45 г/м². В средней части садка биомасса *Mytilus trossulus* была 72,3 г/м², биомасса *Bougainvillia ramose* – 20,5 г/м². В нижней части садка биомасса *Mytilus trossulus* составила 32,5 г/м², биомасса *Bougainvillia ramose* – 52,5 г/м² (табл. 1).

Таблица 1 – Сезонная динамика биомассы (г/м²) обрастаний гидробиотехнических сооружений в бухте Северной в верхней, средней и нижней частях садка

Вид	Июнь			Август			Сентябрь		
	Верх	Середина	Низ	Верх	Середина	Низ	Верх	Середина	Низ
<i>Mytilustrossulus</i>	0	0	0	10,1	2,5	12,3	275,0	72,3	32,5
<i>Obelia longissima</i>	90,3	65	115,2	35	28,5	56	0	0	0
<i>Bougain-villia ramose</i>	0	0	0	0	0	0	45	20,5	52,5
Общая масса, г/м ²	90,3	65	115,2	45,1	31	68,3	320	92,8	85

Из табл. 1 видно, что происходит сезонная динамика биомассы обрастания садков. Наибольшее их количество отмечено в сентябре в верхней части садка. Проведенное нами исследование позволило отметить, что обрастание садков начинается с гидроидной фазы развития. Оседание личинок *Obelia longissima* начинается при температуре 6–7 °С. По нашим данным, *Obelia longissima* доминировала с июня по август, а затем в сентябре полностью сменилась на гидроидный полип *Bougainvillia ramose*.

Изучена плотность поселения *Mytilus trossulus* в обрастании садков приморского гребешка, где выявлена также сезонная динамика (табл. 2).

В июньской пробе в обрастании садков отсутствовал спат *Mytilus trossulus*.

В августовской пробе в верхней части садка плотность поселения составила 25,8 экз./дм². В средней части садка плотность была 12,5 экз./дм². В нижней части садка плотность поселения – 17,3 экз./дм². Всего осело 55,6 экз./дм².

В сентябрьской пробе в верхней части садка доминирующим видом по плотности поселения являлась *Mytilus trossulus*, плотность составила 151,2 экз./дм². В средней части садка снова доминировала *Mytilus trossulus*, и плотность ее поселения составила 70,3 экз./дм². В нижней части садка плотность поселения была 52,5 экз./дм². Всего осело 274 экз./дм².

Таблица 2 – Плотность поселения (экз./дм²) мидии тихоокеанской в обрастании садков приморского гребешка в бухте Северной

Вид	Июнь			Август			Сентябрь		
	Верх	Середина	Низ	Верх	Середина	Низ	Верх	Середина	Низ
<i>Mytilustrossulus</i>	0	0	0	25,8	12,5	17,3	151,2	70,3	52,5
Всего осело экз. /дм ²				55,6			274		

Таким образом, проведенные нами исследования позволили отметить, что обрастание садков приморского гребешка мидией тихоокеанской началось с августа и в сентябре ее биомасса и плотность поселения значительно увеличились, особенно в верхней части садка. Двустворчатые моллюски нерестятся с мая по июль, поэтому в августе происходит интенсивное оседание и рост личинок мидии на садках приморского гребешка.

В обрастании садков приморского гребешка выявлена четкая смена гидроидов доминантов: холоднолюбивой *Obelia longissima* весной и летом – на теплолюбивую *Bougainvillia ramose* в осенний период в сентябре, что, видимо, связано с жизненными циклами гидробионтов.

Библиографический список

1. Белогурова Т.В., Масленников С.И. Мейофауна обрастания садков экспериментальной установки марикультуры гребешка в районе о. Рейнике // Изв. ТИНРО. – 2010. – Т. 160. – С. 245–257.
2. Кашин И.А., Масленников С.И. Обрастание гидробиотехнических сооружений для выращивания приморского гребешка // Биол. моря. – 1993. – № 4. – С. 90–97.
3. Буторина Т.Е., Вязникова Л.С., Липатникова С.А. Гидроидные полипы и ракообразные в сообществе обрастаний садков приморского гребешка *Mizuhopecten yessoensis* в бухте Северной (Славянский залив) // Актуальные проблемы освоения ресурсов Мирового океана: материалы II Междунар. науч.-техн. конф. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2012. – Ч. 1. – С.165–169.
4. Лескова С.Е. Гидробиотехнические сооружения, применяемые в марикультуре для выращивания беспозвоночных гидробионтов и макроводорослей. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2009. – С. 7–8.
5. Инструкция по технологии садкового и донного культивирования приморского гребешка / сост. А.В. Кучерявенко, А.П. Жук; Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр. – Владивосток: ТИНРО-Центр, 2011. – 49 с.
6. Звягинцев А.Ю., Ивин В.В., Масленников С.И., Фадеев В.И. Влияние обрастания гидробиотехнических установок на марикультуру водорослей и моллюсков // Тез. докл. Междунар. симпоз. по марикультуре, 24–27 сентября. – М.: ВНИРО, 1995. – С. 87–88.
7. Евсеева Г.А., Яковлев Ю.М. Двустворчатые моллюски дальневосточных морей России. – Владивосток: ПК «Поликон», 2006. – 120 с.
8. Атлас двустворчатых моллюсков дальневосточных морей России. – Владивосток: Изд-во «Дюма», 2000. – 168 с.

Татьяна Альфредовна Карасева

Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ПИНРО» им. Н.М. Книповича), ведущий научный сотрудник, кандидат биологических наук, Россия, Мурманск, e-mail: karaseva@pinro.ru

О распространении новых болезней рыб в бассейнах Баренцева и Белого морей

Аннотация. Представлены результаты исследования болезней морских и лососевых рыб, которые были получены при проведении многолетнего эпизоотического мониторинга в Баренцевом море и в реках Кольского полуострова. Рассматриваются причины возникновения новых заболеваний в северном регионе России.

Ключевые слова: болезнь, Баренцево море, лососевые рыбы, патология, синдром красных глаз, этиология, язвенный дермальный некроз.

Tatiana A. Karaseva

Polar branch of the FSBSI «VNIRO» («PINRO» named after N.M. Knipovich), leading researcher, PhD in biological sciences, Russia, Murmansk, e-mail: karaseva@pinro.ru

On the spread of new fish diseases in the Barents and White seas basins

Abstract. The article presents the results of research on diseases of marine finfish and salmonids, which were obtained during long-term epizootic monitoring in the Barents Sea and in the rivers of the Kola Peninsula. The reasons for the emergence of new diseases in the northern region of Russia are considered.

Keywords: Barents Sea, disease, etiology, pathology, Red Eye Syndrome, salmonids, ulcerative dermal necrosis.

Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО» более двадцати лет проводит эпизоотический мониторинг в Баренцевом море, а также в лососевых реках бассейнов Баренцева и Белого морей [1]. Актуальность разработки системы и методики мониторинга во многом определялась отсутствием до 2000 г. фоновых данных по патологии и болезням рыб в таких районах интенсивного международного рыболовства и антропогенной деятельности, какими являются северные моря. В настоящее время создана и зарегистрирована единственная в стране база данных «Патология рыб морей Северного Ледовитого океана и Северо-Восточной Атлантики».

Основные задачи морского мониторинга заключаются в своевременном выявлении и предварительном диагнозе заболеваний, представляющих опасность водным биологическим ресурсам и их воспроизводству в Северном рыбохозяйственном бассейне, а также ежегодной оценке эпизоотического состояния популяций ценных промысловых рыб. При проведении морских исследований используются два основных метода – анализ внешней патологии и гистопатология [2]. Ежегодно на борту научно-исследовательских судов анализируются десятки тысяч экземпляров морских рыб одиннадцати видов. Статистическая обработка материала проводится по законам альтернативного распределения, учитывающего дискретность в распространении больных особей и наличие или отсутствие клинических признаков болезни. Частота встречаемости патологии рассчитывается исходя из общего количества рыб в проанализированных пробах независимо от того, были в них обнаружены больные особи или нет.

В результате морского мониторинга было выявлено заболевание с условным названием синдром красных глаз. Впервые единичные экземпляры трески с необычной патологией глаз, которые были красного цвета, обнаружены в траловых уловах в 2000 г. В последующие годы эта патология была зарегистрирована у 16 видов рыб, обитающих в Баренцевом море, включая сеголеток трески, пикши, мойвы и сайки. Следует подчеркнуть, что возникновение болезни в разных популяциях происходило постепенно. В отличие от донных рыб синдром красных глаз у пелагических видов, таких как путассу *Micromesistius poutassou* был обнаружен только в 2006 г., у сайки *Boreogadus saida* – в 2007 г., у мойвы *Mallotus villosus villosus* – в 2008 г.

Симптомы болезни не ограничиваются только изменением цвета глаз. У рыб встречались кровоизлияния в глазах и под кожей вокруг глаз, односторонняя экзофтальмия, утолщение роговицы, катаракта, бельмо, чрезмерное разрастание конъюнктивы, смещение глаз в глазнице, выпадение хрусталика, дегенерация глаз. Слизистая субстанция красного цвета локализовалась в полости глаза или в радужной оболочке. При этой болезни хрусталик теряет прозрачность и становится мягким, роговица истончается и подвергается перфорации. Наружный слой роговицы приобретает белый или серый цвет, свойственный мертвой ткани, и зачастую отторгается. Сетчатка и склера подвержены дегенеративным изменениям в меньшей степени, чем другие части глаза.

Установлено, что при развитии синдрома красных глаз наблюдается очень пестрая гистологическая картина. Общими чертами у проанализированных рыб разных видов являются лизис хрусталика, роговицы и глазных мышц, деформация сетчатки, фиброз и образование атипичной ткани в полости глаза, а также инфицирование внутриклеточными паразитами. Среди деформированных структур и тканей глаза морфологически наиболее узнаваемым является эпителий роговицы, который сохраняет свою структуру и базальную мембрану. В полости глаза у тресковых рыб формируется специфическая ткань, которая полностью замещает стекловидное тело. Она состоит из гифоподобных структур-трубочек, плотно соединенных между собой за счет выростов стенок и заполненных одноядерными клетками. Клетки имеют преимущественно веретеновидную форму, пузыревидное ядро и оксифильную цитоплазму при окраске гематоксилин-эозином. Размеры клеток значительно варьируют и составляют в длину 6–12 мкм. Результаты изучения крови трески также выявило ряд патологических изменений. Это анизопойкилоцитоз и желтый или оранжевый цвет эритроцитов при окраске мазков крови по Романовскому–Гимзе, что, по-видимому, может свидетельствовать о низком содержании гемоглобина в эритроцитах. В цитоплазме эритроцитов вокруг ядра локализованы паразиты, имеющие размеры менее 1,0 мкм.

Деструктивные процессы в глазах больных рыб протекают хронически без признаков воспаления и в целом характеризуются как некробиоз, вследствие которого ткани глаза погибают или замещаются специфической, несвойственной для рыб тканью. Патологические изменения в крови рыб и локализация в эритроцитах внутриклеточных паразитов указывают на то, что синдром красных глаз является системным заболеванием, этиология которого в настоящее время не установлена.

Частота встречаемости больных рыб подвержена значительным межгодовым колебаниям и различается по видам рыб – от 0,3–0,5 % у трески до 7–10 % у сайки и мойвы. Предполагается, что распространение синдрома красных глаз внутри популяций может происходить вертикальным путём, когда возбудитель передаётся от заражённых половозрелых особей потомству во время нереста. С этой точки зрения смертность из-за синдрома красных глаз наиболее вероятна среди молоди разных видов, которые в силу несовершенства иммунной системы более восприимчивы к патогенам, чем рыба старших возрастов. Другим путем заражения могут являться кормовые беспозвоночные и мелкая рыба, которой питаются хищные виды, в том числе, треска.

Таким образом, в Баренцевом море существует заболевание неизвестной этиологии с условным названием синдром красных глаз, которое по масштабам распространения оценивается как эпизоотия, и в течение двадцати лет сохраняется устойчивая тенденция уве-

личения его роли в эпизоотической обстановке в морских промысловых районах. В связи с этим представляют интерес причины появления этой новой болезни в Баренцевом море.

Известно, что в последние годы в морях Арктического региона наблюдаются долговременные температурные аномалии [3]. Изменения солнечной активности и климата создают благоприятные условия для возникновения новых болезней и вспышек эпидемий [4]. Так, из-за потепления климата у многих видов паразитов человека регистрируют расширение ареалов в направлении высоких широт [5]. По-видимому, похожие процессы происходят также в водных экосистемах, но, несмотря на то, что в отношении водных организмов эти явления изучены недостаточно, появление новой болезни связывается нами с климатическими изменениями и температурными аномалиями в Баренцевом море [6].

Возможно, что в одном ряду с синдромом красных глаз у морских рыб стоит еще одно заболевание неизвестной этиологии – язвенный дермальный некроз (ulcerative dermal necrosis, UDN) у анадромных мигрантов атлантического лосося *Salmo salar*. В ареале атлантического лосося болезнь известна с XIX в. [7], но в реках Кольского полуострова вспышка этой болезни произошла впервые.

Первые особи атлантического лосося с признаками язвенного дермального некроза были обнаружены в июле 2015 г. в реках Кола и Тулома бассейна Баренцева моря. Болезнь протекала хронически в июне–августе, в период нерестового хода анадромных мигрантов. В октябре рыбы с тяжелой формой болезни встречались в верховьях рек в районе нерестилищ. Погибающие и мертвые лососи встречались на отмелях и вдоль речных берегов. По экспертной оценке, в 2015–2020 гг. ежегодная смертность рыб в р. Кола составляла не менее 10 %. Учет рыб на рыбоходе Нижне-Тулумской ГЭС показал, что в 2017–2020 гг. от 5 до 20 % производителей лосося ежегодно имели симптомы язвенного дермального некроза. Кроме атлантического лосося болезнь наблюдалась у кумжи (*Salmo trutta*), озерно-речного сига (*Coregonus lavaretus*), горбуши (*Oncorhynchus gorbuscha*) и у радужной форели (*Parasalmo mykiss*), культивируемой в Белом море.

В течение четырёх лет распространение язвенного дермального некроза ограничивалось реками бассейна Баренцева моря. В 2019 г. анадромные мигранты лосося с признаками болезни были обнаружены в реках, впадающих в Белое море. В крупнейшей лососевой реке Кольского полуострова – в р. Умба – симптомы имели 100 % рыб, осмотренных на рыбоучетном заграждении.

Основным симптомом язвенного дермального некроза является патология кожного покрова. В первую очередь, это красные пятна, более заметные на брюшной стороне туловища и в основании плавников, которые встречались, в среднем, у 70 % рыб, тусклые пятна без эпителия, геморрагии, некроз эпидермиса на туловище, голове и плавниках, а также некротические язвы. Характерным признаком также является поражение кожного покрова водными грибами-микросцистами. Внутренние органы у больных рыб не имели каких-либо специфических изменений и, как правило, соответствовали физиологическому состоянию лососей, совершающих анадромную миграцию. Наиболее часто отмечалась патология печени, которая была светлой или мраморной окраски и в разной степени гиперемизированной. Воспаление внутренних органов – гиперемия стенок кишечника, гиперемия и мажущая консистенция печени, геморрагический отек почек, анемия сердца, спленомегалия, кровянистый экссудат в брюшной полости отмечались только у единичных особей. Гистологически в печени больных рыб обнаружена жировая дистрофия на разных стадиях развития, застой крови в капиллярах и венах и очаги некроза.

Изучение гистологических препаратов показало, что патология кожного покрова отличалась высокой вариабельностью в зависимости от степени развития патологического процесса. Отек и дегенерация клеток мальпигиева слоя, образование полостей в базальных слоях эпителия, дегенерация пигментных клеток кожи, слущивание эпителиальных клеток до полной потери эпителия, скопления эритроцитов в плотном слое дермы, которые типичны для начальных стадий болезни, у лососей в реках Кольского полуострова наблюдались редко. Чаще у них отмечался некробиоз дермы и подлежащей скелетной мускулату-

ры, образование геморрагий и язв при полном отсутствии воспалительной реакции и инфицирование очагов некроза простейшими паразитами, бактериями и водными грибами. На этой стадии болезни производители лосося были апатичным, держались на мелководьях, близко к поверхности воды, что указывает на нарушение у них дыхательной функции. Из жабр, почек, селезенки и очагов некроза на микробиологических средах выделялись условно-патогенные бактерии – подвижные аэромонады, микрококки и флавобактерии. Результаты дифференциально-диагностических исследований, направленные на выделение бактерий *A. salmonicida*, *Vibrio anguillarum* и *Yersinia ruckeri*, способных вызывать геморрагическое поражение кожи и воспаление внутренних органов, показали отрицательные результаты.

Как правило, в качестве основного патогена, вызывающего некроз тканей при язвенном дермальном некрозе, авторами указываются оомицеты *Saprolegnia parasitica* [8, 9]. В результате исследований, выполненных в реках Кольского полуострова, с кожного покрова и из мускулатуры рыб получены не только культуры *Saprolegnia* spp., но и культуры грибов рода *Mucor*, *Candida*, *Acremonium*, а также дейтеромицета *Phoma herbarum* и других условно-патогенных видов. Среди них доминировал гриб *Mucor circinelloides* из класса Zygomycetes, который был выделен от больных рыб в чистой культуре во всех исследованных реках.

Этот гриб является гетероталличным видом, может развиваться в мицелиальной форме и в виде дрожжевых клеток. Хорошо растет при температуре 20 °С и ниже. Мукоровые грибы обладают свойством прорастать в кровеносные сосуды и расти внутри их, а также образовывать гранулемы [10]. Выделенные от лосося культуры обладали высокой ферментативной активностью, что свидетельствует об их способности к лизису тканей кожного покрова и мышц. Вид широко распространен в природе, является возбудителем инфекции у лягушек и других земноводных. Данные о патогенности *M. circinelloides* для рыб отсутствуют, но до вспышки язвенного дермального некроза в 2015 г. этот вид грибов у лососевых рыб в водоемах и рыбоводных хозяйствах Мурманской области не встречался.

Этиология язвенного дермального некроза давно изучается учеными разных стран. Большинство из них склонны считать, что возбудителем болезни является вирус, но убедительных доказательств пока этому нет [7, 9, 11]. В то же время выделение из язвенных и некротических поражений кожного покрова рыб комплекса разнообразных бактерий, оомицетов и грибов и чрезмерное ослабление иммунной системы у анадромных мигрантов свидетельствуют в пользу гипотезы о вирусной природе заболевания.

Как и в случае синдрома красных глаз у морских рыб нами предполагается зависимость между климатическими изменениями последних десятилетий и возникновением язвенного дермального некроза в популяциях атлантического лосося рек Кольского полуострова. В связи с этим сложно сказать, как долго будет длиться эпизоотия. В настоящее время продолжается дальнейшее распространение болезни в восточные реки полуострова, в 2020 г. больные лососи были обнаружены в удаленных реках Белого моря – в реках Варзуга и Поной.

Библиографический список

1. Карасева Т.А., Шамрай Т.В. Мониторинг внешней патологии рыб в северных морях: теоретические основы и прикладные аспекты // Загрязнение морской среды: Экологический мониторинг, биоиндикация, нормирование: сб. ст. Всерос. науч. конф. с международным участием, посвященной 125-летию профессора В.А. Водяницкого (Севастополь, 28 мая – 1 июня, 2018). – Севастополь: Изд-во «Колорит», 2018. – С. 106–110.
2. Wosniok W., Feist S.W., Lang T. Recommend on the use of epidemiological methods for the assessment of diseases and population effects risk // ICES Working document. WGPDMO meeting Abo, Finland, March 9–13, 2004. – 7 p.
3. Карсаков А.Л. Океанографические исследования на разрезе «Кольский меридиан» в Баренцевом море за период 1900–2008 гг. – Мурманск: ПИНРО, 2009. – 139 с.

4. Чижевский А.Л. Космический пульс жизни: Земля в объятиях Солнца. Гелиотараксия. – М.: Мысль, 1995. – 768 с.
5. Лобзик Ю.В., Козлов С.С. Изменения климата как один из факторов, определяющих расширение спектра паразитарных болезней в России // Вестн. Российской военно-медицинской академии. – 2008. – Т. 3(23), прил. 2. – Ч. 1. – С. 23–24.
6. Karaseva T.A., Shamray T.V. Monitoring external pathologies in fish as a method of integral estimation of changes in the ecosystem of the Barents Sea under the influence of natural and climatic factors // Climate change and effects on the Barents Sea marine living resources: 15th Russian-Norwegian Symposium (Longyearbyen, 7–8 Sept. 2011). – P. 189–193.
7. Bruno D.W., Noquera P. A., Trygve T.T. A Color Atlas of Salmonid Diseases. – New York; London: Springer Dordrecht Heidelberg, 2013. – 204 p.
8. Нейш Г., Хьюз Г. Микозы рыб: пер. с англ. – М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1984. – 96 с.
9. Carbery J.T. Ulcerative dermal necrosis (UDN) of salmon: description, etiology and differential diagnosis // Bull. Off Int. Epizoot. – 1968. – Vol. 69(9). – P. 1401–1410.
10. Хмельницкий О.К., Хмельницкая Н.М. Патоморфология микозов человека. – СПб.: Издательский дом СПбМАПО, 2005. – 432 с.
11. Report of the Working Group on Effectiveness of Recovery actions for Atlantic Salmon (WGERAAS) (Copenhagen, Denmark, 9–13 Nov. 2015) // ICES CV 2015 / SSGEPD: 03. – 117 p.

Николай Николаевич Ковалев

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доктор биологических наук, ORCID ID: 0000-0001-7100-7208, Author ID Scopus: 7005804649, Author ID РИНЦ: 96894, Россия, Владивосток, e-mail: kovalevnn61@yandex.ru

Светлана Евгеньевна Лескова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, кандидат биологических наук, ORCID ID: 0000-0001-7058-3449, Author ID РИНЦ: 960459, Россия, Владивосток, e-mail: svetaleskova@mail.ru

Евгений Валерьевич Михеев

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, кандидат технических наук, ORCID ID: 0000-0002-9138-3865, Author ID Scopus: 6602626984, Author ID РИНЦ: 964637, Россия, Владивосток, e-mail: zhenyasuper79@mail.ru

Роман Владимирович Есипенко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, кандидат технических наук, ORCID ID: 0000-0002-8263-6939, Author ID Scopus: 57216585877, Author ID РИНЦ: 860260, Россия, Владивосток, e-mail: azt@bk.ru

Юлия Михайловна Позднякова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, кандидат технических наук, ORCID ID: 0000-0002-9078-0850, Author ID Scopus: 6602228783, Author ID РИНЦ: 411202, Россия, Владивосток, e-mail: pozdnyakova.julia@yandex.ru

Заводское выращивание молоди трепанга различных весовых групп на экспериментальных кормах с использованием БАВ

Аннотация. Проведена оценка влияния экспериментальных рецептур кормов на массу и некоторые биохимические показатели мальков дальневосточного трепанга различных весовых групп, культивируемых в заводских условиях. В качестве биологически активных добавок использовали холестерин, ДНК из молок лососевых и гаммарус. Показано положительное влияние белковой составляющей корма на рост массы и биохимические показатели мальков трепанга. Обсуждается влияние БАВ в структуре кормов на динамику массы и биохимические показатели мальков трепанга в зависимости от температуры культивирования.

Ключевые слова: дальневосточный трепанг, корма для молоди трепанга, ДНК, холестерин, гаммарус, динамика массы.

Nikolay N. Kovalev

Far Eastern State Technical Fisheries University, doctor of biological sciences, ORCID ID: 0000-0001-7100-7208, Author ID Scopus: 7005804649, Author ID RSCI: 964637, Russia, Vladivostok, e-mail: kovalevnn61@yandex.ru

Svetlana E. Leskova

Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD in biological sciences, ORCHID ID: 0000-0001-7058-3449, Author ID RSCI: 960459, Russia, Vladivostok, e-mail: svetaleskova@mail.ru

Evgeny V. Mikheev

Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD in engineering sciences, ORCHID ID: 0000-0002-9138-3865, Author ID Scopus: 6602626984, Author ID RSCI: 964637, Russia, Vladivostok, e-mail: zhenyasuper79@mail.ru

Roman V. Esipenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD in engineering sciences, ORCHID ID: 0000-0002-8263-6939, Author ID Scopus 57216585877, Author ID RSCI: 860260, Russia, Vladivostok, e-mail: azt@bk.ru

Yuliya M. Pozdnyakova

Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD in engineering sciences, ORCHID ID: 0000-0002-9078-0850, Author ID Scopus: 6602228783, Author ID RSCI: 411202, Russia, Vladivostok, e-mail: pozdnyakova.julia@yandex.ru

Factory rearing of sea cucumber juveniles of various weight groups on experimental feed using BAS

Abstract. The influence of experimental feed formulations on the weight and some biochemical parameters of various weight groups Far Eastern sea cucumber cultivated in factory conditions was evaluated. Cholesterol, DNA from salmon milk, and gammarus were used as dietary supplements. The positive effect of the feed protein component on the weight growth and biochemical parameters of sea cucumber fry was shown. The influence of BAS in the feed structure on the mass dynamics and biochemical parameters of sea cucumber fry depending on the cultivation temperature is discussed.

Keywords: Far Eastern sea cucumber, feed for young sea cucumber, DNA, cholesterol, gammarus, mass dynamics.

Введение

Температура воды является ключевым фактором окружающей среды, влияющим на состояние дальневосточного трепанга *Apostichopus japonicus*.

По мере того как трепанг становится неактивным, пищевая активность и поглощение количества корма уменьшаются, а кишечник дегенерирует до менее 1 мм в диаметре [1] во время эстивации. Исследование Liu с соавторами [2] показали, что время опорожнения кишечника *A. japonicus* составляет около 25 ч при температуре воды 21 °С, и это время имело тенденцию уменьшаться по мере того, как температура воды увеличивалась.

Стресс, вызванный факторами окружающей среды, может изменить экспрессию генов протеинов, а также мелких метаболитов в организмах. Длительный стресс окружающей среды обычно заставляет организмы вырабатывать сложные адаптивные стратегии, и метаболизм организма соответственно приспособляется [3].

Исследование Liu с соавторами [4] показало, что небольшая доля трепангов в естественных условиях задерживала вхождение в эстивацию и оставалась активной и проглатывающими корм. Это наблюдение согласуется с исследованием Gao [5], который сообщил, что около 20 % особей в популяции продолжают питаться в период пика положи-

тельных температур в августе и сентябре. Следовательно, существует разница в выносливости к высокой температуре у отдельных особей *A. japonicus*.

Китайскими исследователями было показано, что высокотемпературный стресс при температуре 29,8 °С индуцирует синтез различных метаболитов, количественное содержание которых различается между термотолерантным штаммом и общей популяцией [4].

Большинство метаболитов связаны с энергетическим метаболизмом, или регуляцией осмотического давления [6].

Отмечается, что метаболизм аминокислот был в некоторой степени ингибирован во время эстивации в термотолерантном штамме. В то же время повышенные концентрации простагландина E2 и 5-дигидрокортизола могут быть связаны с осморегуляцией при высоком температурном стрессе. Концентрации большинства органических кислот, обнаруженных в термотолерантном штамме, были значительно выше, чем в общей популяции, что указывает на то, что термотолерантный штамм может обладать более высокой иммунной защитой.

Согласно ROC-анализу такие метаболиты, как треитол, 2-метилглутаровая кислота, N-ацетил-D-галактозамина, N-ацетил-L-лейцин, лактоза, оксипролин, 2,3-диметилсукцинат и D-глюкогептоза, можно считать биомаркерами термотолерантного штамма *A. japonicus*.

Целью настоящего исследования являлось определение эффективности экспериментальных рецептов кормов с внесением БАВ различной химической природы на массу и биохимические показатели молоди трепанга различных весовых групп при выращивании в заводских условиях.

Материалы и методы

Объектом исследования служила молодь пигментированного трепанга, культивируемая в заводских условиях на базе научно-экспериментального центра марикультуры в бухте Северной (залив Славянка). Молодь трепанга во время эксперимента содержалась в емкостях при плотности посадки 50 экз. на 100 л. Молодь пигментированного трепанга была разделена на размерные группы: со средней массой тела от 0,08 до 0,12 г (группа мелкой молоди) и от 0,3 до 0,52 г (группа крупной молоди). Кормление трепанга осуществляли 1 раз в сутки из расчета 20 мг корма на 1 особь. Ежедневно осуществлялся контроль температуры воды, а также проводилась смена воды на 2/3 объема. Контроль прироста массы тела молоди трепанга проводился 1 раз в месяц при помощи электронных весов с точностью 0,001 г.

В состав базовой рецептуры корма входили: сушеный саргассум, рыбная мука и сухой ил в соотношении 4 : 5 : 0,5 (корм К2) и без добавления рыбной муки (корм К1). В качестве биологически активного компонента в корма вносили холестерин в количестве 40 мг (корм № 1) и ДНК в виде нуклеопротеинового комплекса из молок лососевых рыб в количестве 5 г (корм № 2), порошок гаммаруса в количестве 50 г (корм № 3) на 1 кг массы корма. Биологически активную добавку из молок лососевых получали по методу, описанному в работе Ю.И. Касьяненко и Т.Н. Пивненко [7]. Она содержала 80 % ДНК с молекулярной массой 300 кДа. В ходе эксперимента использовали также коммерческий препарат порошка гаммаруса, изготовленный ООО «Зоомир» в соответствии с ТУ 9692-001-50005735-2000 «Гаммарус. Корм, стимулирующий окраску, для крупных и средних рыб».

Содержание водорастворимого белка определяли по методу Лоури [8].

Содержание гексозаминов определяли по Jang et al., 2005 [9].

Количественное определение каротиноидов проводили спектрофотометрически. Запись спектров этанольных экстрактов вели против соответствующего растворителя [10].

Результаты и их обсуждение

Известно, что на линейный рост, массу и эффективность потребления корма трепангом большое влияние оказывает температура воды. Анализ зависимости эффективности кормов (массы трепанга) от температуры представлен на рис. 1 и 2.

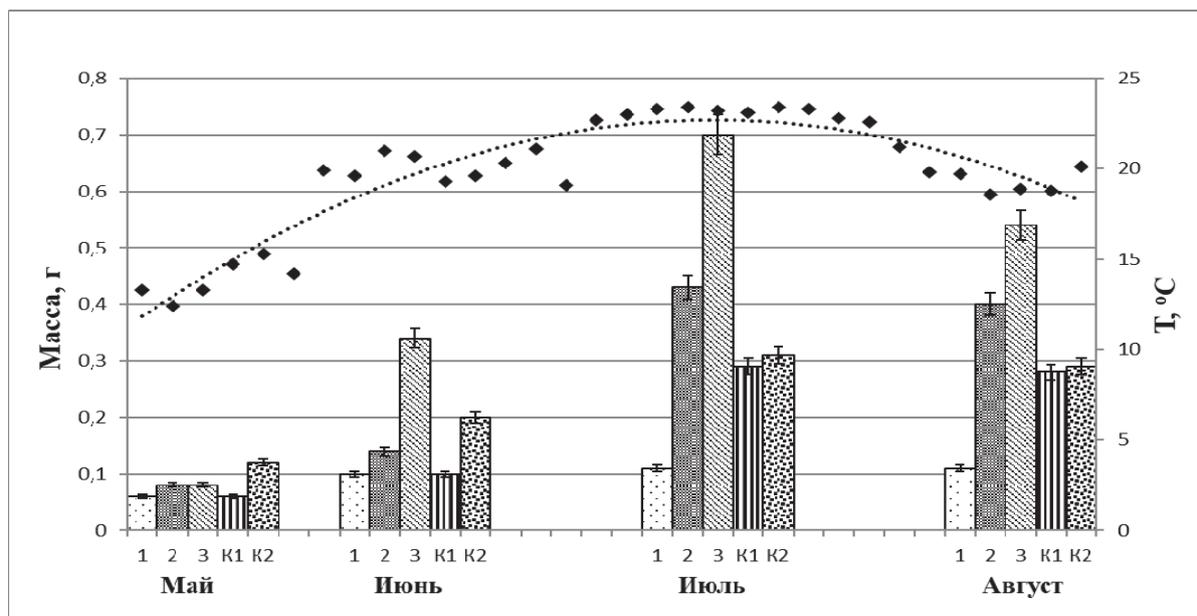


Рисунок 1 –Динамика изменения массы пигментированного мелкого трепанга и температуры воды

Из представленных на рис. 1 данных видно, что максимальной массы пигментированный мелкий трепанг достигал в период с мая до конца июля – до достижения максимальной летней температуры воды. Скармливание мелкой группе молоди трепанга корма контрольных рецептов (K1 и K2) показало, что прирост массы тела за первый месяц (май–июнь) составил 66 %. В период июнь–июль отмечен более высокий прирост массы (190 %) мальков за счет содержащихся на рецептуре K1 (саргассум + ил) по сравнению с контрольным кормом (K2), в состав которого включена рыбная мука. Дальнейшее применение кормов контрольных рецептов (июль–август) показало отсутствие влияния на прирост массы мелких мальков трепанга.

Применение экспериментальных рецептов кормов с включением БАВ и гаммаруса показало их различную эффективность. Так, внесение в рецептуру кормов холестерина за три месяца эксперимента (май–июль) способствовало увеличению массы тела молоди на 83,3 %. Следует отметить, что прирост массы в данной группе был в 1,7–4,6 раза меньше, чем в контрольных группах.

За тот же период эксперимента применение ДНК в составе корма (№ 2) способствовало увеличению массы тела молоди трепанга на 437,5 %, что в 1,5–1,8 раза больше прироста массы молоди в контрольных группах.

Наибольший прирост массы мелкой молоди трепанга в период с мая по июль отмечен при использовании корма № 3 с добавлением гаммаруса – 775 %. Эффективность данного корма была в 2,7–3,3 раза выше по сравнению с эффективностью с рецептурами контрольных кормов.

Следует отметить, что снижение температуры воды в период с июля по август приводило к уменьшению массы тела мелкой молоди трепанга при применении именно корма № 3, при отсутствии эффекта в контрольной группе кормов и кормов экспериментальных рецептов № 1 и 2.

Снижение массы трепанга при высоких температурах, по-видимому, связано с меньшей пищевой активностью животных.

Для крупной молоди трепанга (рис. 2) характерна иная зависимость эффективности кормов от температуры воды. Отличительной особенностью зависимости массы особей контрольной группы K2 от температуры является стабильность прироста в период с мая по август (при максимальных температурах воды). Прирост массы за данный период составил 140 %.

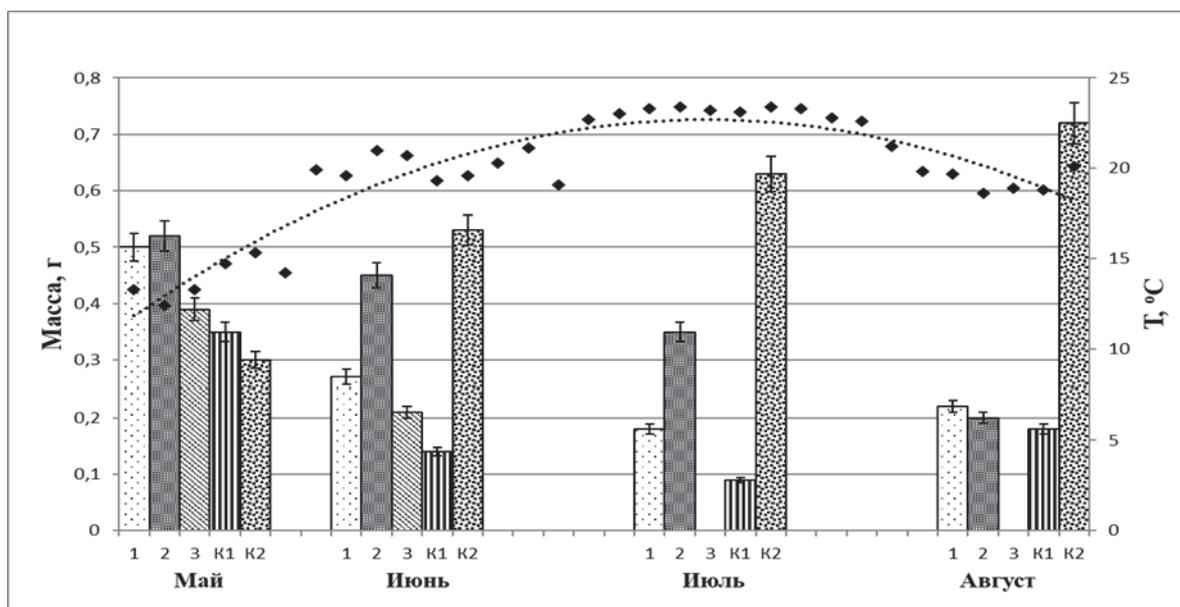


Рисунок 2 – Динамика изменения массы пигментированного крупного трепанга и температуры воды

Следует отметить, что использование контрольной рецептуры K1 в период с мая по июль характеризуется отрицательным ростом массы мальков крупного трепанга. Можно предположить, что для молоди трепанга данной размерной группы белковая составляющая корма является определяющей его эффективности.

Отрицательный рост трепанга при температуре воды выше 20 °С отмечен для различных весовых групп трепанга при различном количестве вносимого корма (% от массы трепанга) [11].

Применение БАВ в структуре кормов для данной размерной группы трепанга привело к снижению массы тела животных в течение всего эксперимента. Следует отметить, что введение в рецептуру корма гаммаруса приводило к гибели животных на третий месяц эксперимента.

Важным показателем эффективности кормов для беспозвоночных является динамика содержания белков, углеводов (гексозаминов) и количества пигментов (каротиноидов).

Экспериментальные данные приведены в таблице.

Результаты по химическому составу молоди трепанга

Образец	Содержание водорастворимого белка, мг/г ткани	Содержание гексозаминов, %	Каротиноиды, мг/100 г
Пигментированный мелкий			
1	6,7±0,3	0,38	0,05±0,003
2	7,6±0,2	0,20	0,27 ±0,01
3	5,7±0,1	0,50	0,31 ±0,01
K1	5,4±0,1	0,48	0,30 ±0,01
K2	7,0±0,2	0,35	0,48 ±0,01
Пигментированный крупный			
1	8,9±0,3	0,16	0,10 ±0,01
2	5,8±0,3	0,35	0,25 ±0,01
K1	4,2±0,1	0,44	0,10 ±0,01
K2	8,2±0,3	0,7	0,49±0,01

Проведенные исследования показали, что дополнение белковой составляющей (корм К2) приводило к повышению доли водорастворимого белка на 29,6 % и к снижению содержания гексозаминов – на 27 % в кожно-мышечном мешке молоди мелкого трепанга. В то же время количество каротиноидов увеличивалось на 60 %.

Применение экспериментальных кормов с включением холестерина и ДНК не оказывало влияния на содержание растворимого белка в кожно-мышечном мешке мелкой молоди трепанга по сравнению с контролем. Однако введение в рецептуру корма гаммаруса (№ 3) приводило к снижению белка в кожно-мышечном мешке мелкой молоди трепанга на 18,6 % по сравнению с контрольной группой К2.

В то же время применение корма с ДНК (№2) приводило к снижению концентрации гексозаминов в 1,8–2,4 раза. Также отмечено снижение концентрации каротиноидов при применении экспериментальных рецептур кормов. Наименьшее содержание каротиноидов в кожно-мышечном мешке мелкой молоди трепанга отмечено при использовании кормов с холестерином (№ 1) и ДНК (№ 2).

Определение эффективности контрольных рецептур кормов для группы крупной молоди трепанга показало, что введение в рецептуру К1 рыбной муки (К2) способствовало увеличению содержания в кожно-мышечном мешке растворимого белка на 95,2 % и гексозаминов – на 59,1 %. Также отмечено увеличение концентрации каротиноидов при введении в корм белковой составляющей на 390 %.

Определение химических показателей состава кожно-мышечного мешка группы крупной молоди трепанга показало, что введение в корм ДНК (№ 2) приводило к снижению концентрации растворимого белка на 48,8 %, а введение в рецептуру корма холестерина (№ 1) не оказывало влияния на данный показатель. В то же время оба корма (№ 1 и 2) вызывали снижение концентрации гексозаминов на 77 и 50 % соответственно. Также определены концентрации каротиноидов при использовании кормов № 1 и 2 на 80 и 49 % соответственно, по сравнению с контрольной группой К2.

Из проведенного исследования можно сделать заключение о важности белковой составляющей в рецептуре кормов для молоди трепанга различных весовых групп. Введение в рецептуру корма гаммаруса оказывает положительное влияние на прирост массы мелких мальков трепанга в период максимальных летних температур.

Библиографический список

1. Su L., Chen M.Y., Wang T., Liu J., Zhao Y., Yang H. The division of different stages of aestivation and quantitative analysis of tissue layers' thickness of anterior intestine in sea cucumber *Apostichopus japonicus* // *Marine Sciences*. – 2012. – Vol. 36. – P. 1–5.
2. Liu L., Wang A., Wang Y., Du R., Yang, X. Influence of temperature and body weight on the emptying time of digestive duct and feces quantity of *Apostichopus japonicus* (Selenka) // *Marine Sciences*. – 2013. – Vol. 37. – P. 43–48.
3. Steinberg C. E. W., Sturzenbaum S. R., Menzel, R. Genes and environment - Striking the fine balance between sophisticated biomonitoring and true functional environmental genomics // *Science of The Total Environment*. – 2008. – Vol. 400. – P. 142–161.
4. Liu S., Sun J., Ru X., Cao X., Liu J., Zhang T., Zhou Y., Yang H. Differences in feeding, intestinal mass and metabolites between a thermotolerant strain and common *Apostichopus japonicus* under high summer temperature // *Aquaculture Research*. – 2018. – Vol. 49. – P. 1957–1966.
5. Gao F. Seasonal variations of nutritional composition, food resources, and digestive physiology in sea cucumber. *Apostichopus japonicus* [PhD]. – 2008. – Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences.
6. Zhao H., Liu S.L., Yang H.S., Zhao H.L., & Lin C.G. The study on thermo tolerance of juvenile offspring *Apostichopus japonicus* (Selenka) with directive breeding // *Marine Sciences*. – 2014. – Vol. 38. – P. 1–6.

7. Касьяненко Ю.И., Пивненко Т.Н. Сравнительные физико-химические характеристики низкомолекулярной дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) из морских гидробионтов // Изв. ТИНРО-Центра. – 1999. – Т. 125. – С.152–164.
8. Lowry O., Rosenbrough N., Parr A., Randall R. Protein measurement with the Folin phenol reagent // J. Biol. Chem. – 1951. – Vol. 193, № 1. – P. 265–276.
9. Jang J.H., Hia H.C., Ike M., Inoue C., Fujita M., & Yoshida T. Acid hydrolysis and quantitative determination of total hexosamines of an exopolysaccharide produced by *Citobacter* sp. // Biotechnology Letter. – 2005. – Vol. 27(1). – P. 13–18.
10. Карнаухов В.Н. Биологические функции каротиноидов. – М.: Наука, 1988. – 240 с.
11. Бердасова К.С., Масленников С.И., Пахлеваян А.А., Геворгян Т.А., Боцун Л.А. Отрицательный весовой рост молоди дальневосточного трепанга *Apostichopus japonicus* (Selenka, 1867) в период летнего максимума температур (зал. Восток, Японское море) // Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского ДВО РАН: годовичная науч. конф., 22–23 апреля 2019 г. – Владивосток, 2019. – С. 12–19.

Никита Евгеньевич Котов

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, студент, гр. ТПБ-412, Россия, Владивосток, e-mail: nkotov117@gmail.com

Микропластик. Риски заражения и влияние на ВБР

Аннотация. Рассматриваются проблемы загрязнения микропластиком морской среды и, в частности, промысловых видов, его влияние на ВБР и организм человека.

Ключевые слова: микропластик, водные биоресурсы, безопасность, патогенные микроорганизмы.

Nikita E. Kotov

Far Eastern State Technical Fisheries University, student, Russia, Vladivostok, e-mail: nkotov117@gmail.com

Microplastic. Infection risks and impact on aquatic biological resources

Abstract. This review article examines the problems of microplastic pollution of the marine environment and, in particular, commercial species, its impact on aquatic biological resources and the human body.

Keywords: microplastics, water biological resources, safety, pathogenic microorganisms.

На сегодняшний день одной из серьезных проблем для мирового сообщества является загрязнение промысловых акваторий микропластиком и содержание его в водных биологических ресурсах. По оценкам ученых на 2014 г., на плаву в море находится более 5 триллионов пластикового мусора (более 250 000 т) [1]. Значительное количество такого пластикового мусора поступает из континентальных источников, попадающих в морскую среду в основном через реки, промышленные и городские сточные воды, а также стоки пляжных отложений и сельскохозяйственных полей. Другая часть является результатом антропогенных действий, таких как морская промышленная деятельность (добыча нефти и газа, аквакультура), потеря сетей для рыбного промысла и выброс мусора во время морской деятельности, включая туризм. Микропластик вызывает особую озабоченность с точки зрения окружающей среды, а также здоровья животных и человека главным образом из-за его небольшого размера, отсутствия доступных технологий для количественной оценки присутствия мельчайших микропластиков в окружающей среде и их потенциального негативного воздействия на окружающую среду, морскую биоту и человека.

Микропластик – это синтетические (полимерные) частицы со средним размером в диапазоне 0,1 мкм – 1 мм. В литературе микропластические формы описываются множеством различных способов – от сфер, шариков и фрагментов для пленок, нитей и волокон. Пластиковый мусор в водной среде распадается на микропластик в результате фото- и термоокислительных процессов, а также стоит упомянуть про механические воздействия, такие как воздействие волн и стирание [2].

В большинстве случаев микропластик является производным продуктом распада полимерных продуктов, таких как морское снаряжение, упаковки и бутылки для напитков, синтетический текстиль, автомобильные шины, краски, косметика и средства личной гигиены (например, средства для чистки лица, гели для ванн, зубная паста).

Следовательно, микропластики включают в себя очень неоднородную совокупность частиц, которые различаются по размеру, форме и химическому составу.

Микропластик может перемещаться на огромные расстояния через океанические течения, сталкиваясь с удаленными местами обитания, включая океанические острова. В основном аккумулируется микропластик: в океанических водоворотах, на морском дне, береговых линиях, полярном морском льду и внутри ВБР, включая животных, предназначенных для потребления человеком.

Микропластики представляют опасность для морских промысловых объектов, что в свою очередь непосредственно влияет на продовольственную безопасность.

Чтобы изучить распространенность микропластика в морских организмах промыслового значения, был проведен обзор научной литературы, выполненный с использованием определенного набора поисковых запросов.

Микропластик может быть проглочен широким кругом морских обитателей, о наличии микропластика в морских организмах, предназначенных для употребления в пищу человеком, было много упоминаний в научной зарубежной литературе.

Содержание в рыбе

В научных статьях с использованием инфракрасной спектроскопии с преобразованием Фурье было описано процентное содержание микропластика в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ) у атлантической сельди (8,8 %), у атлантической трески (2,8 %) [3].

В статье японских научных сотрудников исследовано содержание микропластика у японского анчоуса (76,6 %) [4].

У ставриды тихоокеанской исследователи обнаружили содержание микропластика в ЖКТ (23,3 %) [5].

Наиболее распространены были полимерные волокна, которые составляли 30–80 % всех найденных пластиковых форм в ЖКТ пелагических рыб.

Содержание в моллюсках

Проглатывание микропластика моллюсками обычно определяется как количество микропластика на грамм мясистой части. Для устриц в форме чашечки (*Crassostrea spp.*), средний результат варьировался от 0,18 до 3,84 микропластика на вес, а для японского моллюска (*Ruditapes philippinarum*) средний отчетный результат находился в диапазоне от 0,9 до 2,5 микропластика на вес [6].

Содержание в ракообразных

Коричневые креветки (*Crangon crangon*), вылавливаемые в восточной части Атлантического океана и Средиземного моря, были обнаружены с содержанием микропластика в среднем $0,68 \pm 0,55 \text{ г}^{-1}$ сырого веса [7]. Было обнаружено, что зеленая тигровая креветка (*Penaeus semisulcatus*), промыслово важный ресурс в Восточной Африке и Азии, проглатывает в среднем 7,8 частиц на особь (1,5 частицы на грамм^{-1} , $n = 12$) [8].

Содержание в водорослях

Fucus vesiculosus – распространенные водоросли на побережьях Атлантического океана, относящиеся к классу бурых водорослей, и часто употребляются в качестве лечебной добавки. Недавние исследования показали способность микрочастиц полистирола размером 20 мкм сорбироваться на *F. Vesiculosus* [9].

Способы попадания микропластика в ВБР

Есть два основных способа попадания микропластика в водные биологические организмы: прямое попадание в организм из окружающей среды или косвенное проглатывание, включая трофический перенос от добычи к потребителю. Кроме того, известны случаи попадания микропластика через жабры. Форма питания может быть определяющей характеристикой, влияющей на попадание микропластика в организм рыб, при этом планктоноядные животные с большей вероятностью будут потреблять микропластик непосредственно из окружающей среды, в то время как рыбаядные (например, тунец) будут потреблять микропластик в основном за счет трофической передачи через добычу.

Опасность для морских организмов и человека

Задержка в пищеварительной системе (закупорка кишечника)

После проглатывания микропластик может отторгаться организмом через псевдофекалии или после приема пищи, выделяться с фекалиями, переноситься через эпителий ЖКТ или оставаться в ЖКТ. Задержка микропластика в пищеварительной системе может отрицательно сказаться на здоровье организма из-за того, что у организма возникает чувство ложного насыщения, снижается активность кормления и потребление питательных веществ.

Влияние на скорость роста, репродуктивную функцию

Любые изменения с системой органов пищеварения непосредственно сказываются на темпе роста, воспроизводстве, смертности или поведения. Из-за внешних факторов может значительно измениться динамика популяции промысловых видов. В случае коммерчески важных организмов это может существенно повлиять на состояние рыболовства и аквакультуры. Более низкие темпы роста могут означать, что за сезон можно собрать меньшее количество организмов, или более низкие темпы воспроизводства могут вызвать сокращение популяции в следующие сезоны, и то и другое отрицательно скажется на продовольственной безопасности.

Заражение патогенными м.о.

Попав в морскую среду, микропластик стремительно аккумулирует на себе множество патогенных организмов, которые становятся более доступными для ВБР, поглощающих микропластик. Это представляет большую опасность для морской биоты, аквакультуры и по итогу – продовольственной безопасности. Опасные микроорганизмы, присутствующие на микропластиках, наряду с микроорганизмами обычно обнаруживаются в сточных водах. Так как было описано, что микропластик может перемещаться на большие расстояния и аккумулироваться на различных океанических уровнях и поверхностях, микропластики приобретают возможность переносить микроорганизмы в новую среду на огромные расстояния.

Влияние на организм человека

Следует отметить, что широкий спектр химических продуктов, используемых в производстве пластмасс, признан очень токсичными для людей (например, канцерогены, эндокринные разрушители, нейротоксические химические вещества). Кроме того, некоторые химические вещества, связанные с микропластиками, могут накапливаться и биоусиливаться в морских трофических сетях. Это увеличивает риск токсического воздействия этих химикатов на людей, потребляющих ВБР, загрязненные микропластиками или химическими веществами, выделяемыми этими частицами после их проглатывания. Бисфенол А заслуживают особого внимания, поскольку его токсичность на организм человека была доказана в исследованиях. Химикаты адсорбируются на микропластике в окружающей среде. В некоторых исследованиях была продемонстрирована способность этих частиц адсорбировать очень токсичные металлы. Среди этих металлов ртуть имеет особое значение, поскольку она является глобальным загрязнителем, часто встречается в морской среде в повышенных концентрациях в разных регионах, является высокотоксичной для людей, накапливается в большом количестве в организмах, особенно метилртуть. Было обнаружено, что микропластик может аккумулировать на себе патогенные организмы, такие как *Vibrio spp.*, *Escherichia coli*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Bacillus cereus* и *Aeromonas salmonicida*, все перечисленные микроорганизмы пагубно влияют на здоровье человека.

Учитывая, что в данной статье описана современная проблема мирового уровня, у многих неравнодушных появляется беспокойство и интерес к решению данной проблемы. В связи с этим Комитет по рыбному хозяйству подготовил ряд рекомендаций для представителей рыболовной и аквакультурной отрасли, индустрии морепродуктов и предприятий розничной торговли, организаций гражданского общества и частного сектора, потребителей, представителей научных кругов и исследователей:

1) признать необходимость изучения масштабов присутствия микропластика в водной среде и его возможных последствий для рыболовства и аквакультуры;

2) рассмотреть возможность применения подходов, используемых для определения экологического риска, при оценке возможных последствий загрязнения микропластиком для промысловых ресурсов и аквакультуры;

3) признать, что загрязнение микропластиком может негативно сказываться на качестве и безопасности морепродуктов;

4) признать, что необходимо продолжать сбор данных и сведений о рисках, связанных с накоплением мелких частиц микропластика (менее 150 мкм) и нанопластика в морепродуктах;

5) внедрить механизмы оценки рисков безопасности пищевой продукции: а – для оценки рисков, связанных с потреблением морепродуктов, загрязненных микропластиком; б – для согласования решений и мер, направленных на обеспечение эффективной защиты прав потребителя и создание благоприятных условий для торговли морепродуктами и т.д. [10].

Таким образом, перечисляя результаты вышеописанных исследований, проведенных в мире, а именно, факт наличия микропластика в составе промысловых организмах и его вред, можно сделать вывод о том, что нужно пересмотреть отношение людей к производству и утилизации пластмассовых материалов по всему миру.

Библиографический список

1. Eriksen M. Plastic pollution in the world's oceans: more than 5 trillion plastic pieces weighing over 250,000 tons afloat at sea // *PLoS One*. – 2014.

2. Andrady A.L. Microplastics in the marine environment // *Marine Pollution Bulletin*. – 2011. – Vol. 62(8). – P. 1596–1605.

3. Rummel C.D. Plastic ingestion by pelagic and demersal fish from the North sea and Baltic sea // *Marine Pollution Bulletin*. – 2016. – Vol. 102(1). – P. 134–141.

4. Tanaka K., Takada H. Microplastic fragments and microbeads in digestive tracts of planktivorous fish from urban coastal waters // *Sci. Rep.* – 2016.

5. Neves D. Ingestion of microplastics by commercial fish off the Portuguese coast // *Marine Pollution Bulletin*. – 2015. – Vol. 101(1) – P. 119–126.

6. Bråte I.L.N. Plastic ingestion by Atlantic cod (*Gadus morhua*) from the Norwegian coast // *Marine Pollution Bulletin*. – 2016. – Vol. 112(1–2). – P. 105–110.

7. Devriese L.I. Microplastic contamination in brown shrimp» (*Crangon crangon*, Linnaeus 1758) from coastal waters of the southern North Sea and channel area // *Marine Pollution Bulletin*. – 2015.

8. Abbasi S. Microplastics in different tissues of fish and prawn from the Musa Estuary, Persian Gulf // *Chemosphere*. – 2018. – Vol. 205. – P. 80–87.

9. Sundbæk K.B. Sorption of fluorescent polystyrene microplastic particles to edible seaweed *Fucus vesiculosus* // *J. Appl. Phycol.* – 2018.

10. Проблема микропластика в рыболовстве и аквакультуре: резюме и исследование ФАО. – URL: <http://www.fao.org/3/MX201RU/mx201ru.pdf> (дата обращения: 04.12.2020). – Текст: электронный.

Никита Евгеньевич Котов

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, студент, гр. ТПБ-412, Россия, Владивосток, e-mail: nkotov117@gmail.com

Содержание тяжелых металлов в промысловых видах краба

Аннотация. Произведен анализ научных статей на предмет содержания в них исследований о тяжелых металлах в ракообразных, сравнение полученных результатов с нормативными документами, оценка безопасности для человека.

Ключевые слова: тяжелые металлы, водные биоресурсы, безопасность, крабы.

Nikita E. Kotov

Far Eastern State Technical Fisheries University, student, Russia, Vladivostok, e-mail: nkotov117@gmail.com

The content of heavy metals in commercial crab species

Abstract. This review article analyzes scientific articles for the content of research on heavy metals in crustaceans, compares the results with regulatory documents, and evaluates human safety.

Keywords: heavy metals, water biological resources, safety, crabs.

На сегодняшний день у научного сообщества возникает интерес и возрастающее беспокойство в сфере обеспечения продовольственной безопасности морских биоресурсов. Связано это с прямым и косвенным антропогенным влиянием на морскую среду и, в частности, на промысловые виды ВБР.

Наиболее информативным объектом для анализа содержания тяжелых металлов являются донные ракообразные. Необходимо упомянуть, что основной вклад в общероссийскую добычу промысловых видов краба внёс Дальневосточный рыбохозяйственный бассейн. Объём вылова краба на 2019 г. составил 71,87 тыс. т (94,73 % к уровню 2018 г.) [1]. Так как с каждым годом наращивается уровень вылова и экспорта ракообразных, стоит обратить повышенное внимание на соблюдение программ по обеспечению продовольственной безопасности. Компаниям по вылову было бы целесообразно тесно сотрудничать с научными исследовательскими институтами и вместе производить исследования по содержанию и контролю тяжелых металлов у ракообразных, по этим данным также можно будет оценить уровень экологического состояния промысловых акваторий, донных отложений.

Тяжелые металлы включены в список канцерогенных веществ из-за их патогенного и токсического действия на живые организмы.

К таким соединениям относят: хром, магний, железо, кобальт, никель, медь, цинк, кадмий, олово, ртуть, свинец, мышьяк. Из них самыми токсичными являются ртуть, свинец, кадмий и мышьяк (полуметалл).

Ртуть и ее соединения

Относятся к высокотоксичным элементам. Отравление ртутью характеризуется нарушением деятельности центральной нервной системы (ЦНС) и почек, пагубным влиянием на состояние сердечно-сосудистой системы (ССС), главным образом, на артериальное давление.

Свинец и его соединения

Отравление свинцом пагубно сказывается на умственном развитии детей и подростков. Также может вызывать неврологические и сердечно-сосудистые заболевания.

Кадмий

Обладает канцерогенными свойствами, может вызывать переломы и пороки развития костей, сердечно-сосудистые осложнения, дисфункцию почек, гипертонию и другие серьезные заболевания печени, легких, нервной и иммунной систем.

Мышьяк

Хроническое накопление такого элемента может вызывать рак, кожные заболевания, респираторные осложнения и многие другие отклонения в сердечно-сосудистой, желудочно-кишечной, гематологической, печеночной, почечной, неврологической, репродуктивной и иммунной системах [2].

Для обеспечения безопасности пищевых продуктов разработан Технический регламент Таможенного союза. В нем регламентируются уровни содержания (отсутствие или ограничение предельно допустимых уровней ПДУ) канцерогенных микроэлементов. Согласно нормативным документам ПДУ токсичных элементов для ракообразных составляют: Pb – 10,0 мг/кг; As – 5,0; Cd – 0,2; Hg – 0,2 мг/кг [5].

Однако нужно понимать, что большинство перечисленных элементов играют важную биологическую роль в организме ракообразных. Наличие или отсутствие того или иного металла во многом определяет направленность метаболических процессов.

В связи с этим цель данной работы: анализ научных статей на предмет содержания в них исследований по наличию органических и неорганических элементов в составе ракообразных; сравнение полученных данных с нормативно допустимыми значениями; оценка продовольственной безопасности.

В отечественной научной литературе есть упоминания о высоких концентрациях мышьяка (As) в промысловых ракообразных. В статье И.С. Наревич и Л.Т. Ковековдой были исследованы промысловые ракообразные, выловленные в Японском море. Оказалось, что превышение ПДУ мышьяка в мягких тканях креветок и крабов отмечалось в 17,5 % проанализированных особей северной креветки (*Pandalus borealis*), в 33,3 % – особей гребенчатой креветки (*Pandalus hypsinotus*), в 17,0 % – особей краба-стригуна опилио (*Chionoecetes opilio*), в 68,0 % – особей камчатского краба (*Paralithodes Camtschaticus*), 35,5 % – шримса-медвежонка (*Sclerocrangon salebrosa*) [3].

В связи с тем, что превышения ПДУ относятся к общему мышьяку, необходимо расширенно исследовать органическую и неорганическую природу тяжелых металлов в ракообразных.

С этим попытались предметно разобраться научные сотрудники Федерального исследовательского центра питания. Проанализировав содержание общего мышьяка (As) в ракообразных, было вынесено решение о превышении ПДУ. Однако содержание неорганического мышьяка (iAs) было значительно меньше по сравнению с органическим мышьяком (oAs) [4].

Максимальные концентрации ртути были выше, чем ПДК (0,2 мг/кг сырой массы), в отобранных в 2014 г. образцах мягких тканей клешней *Chionoecetes opilio* и составляли до 0,30 мг/кг сырой массы. Превышение ПДК ртути обнаружено только у этого вида, поэтому нет оснований полагать, что среда обитания ракообразных содержит большое количество Hg [3].

По содержанию других элементов не было замечено превышение ПДК [3].

Ввиду того, что нормативные документы России стандартизируют только общее содержание тяжелых металлов, ежегодно большое количество ракообразных не допускается к реализации на внутреннем и внешнем рынках. Необходимо разработать новые методы отдельного определения органической и неорганической форм тяжелого металла и их отдельной стандартизации нормативными документами.

В зарубежной научной литературе также можно найти упоминания о превышении и накоплении тяжелых металлов в крабах. Норвежские сотрудники научного центра исследовали коричневого краба (*Cancer pagurus*), выловленного в северной и южной части Норвегии. Концентрации Cd на севере составляли 16 мг/кг сырого веса, на юге составляли

5,4 мг/кг сырого веса. Исследователи заметили четкую корреляцию между содержанием кадмия (Cd) у коричневого краба и его географическим расположением. Также стоит упомянуть о замеченной зависимости между размерами крабов и количеством Cd в гепатопанкреасе, что предполагает накопление Cd с течением времени, это в некоторой степени объясняет разницу между районами, поскольку было показано, что крабы имеют более низкий темп роста на севере по сравнению югом. Дополнительно ученые подметили об экологических проблемах, связанных с загрязнением северных акваторий, что также может говорить о высоких концентрациях кадмия в промысловых видах краба [6].

Исследования концентраций тяжелых металлов актуальны, учитывая возрастание антропогенного влияния на морские акватории. В первую очередь необходим контроль бентосных организмов (ракообразных) и организмов с фильтрующим характером питания (двустворчатых моллюсков), так как они в большей степени аккумулируют в себе канцерогенные вещества.

Библиографический список

1. Итоги деятельности Федерального агентства по рыболовству в 2019 году. – URL: <http://fish.gov.ru/ob-agentstve/kollegiya-rosrybolovstva/> (дата обращения: 06.12.2020). –Текст: электронный.
2. Галушина, П.С. Контаминация пищевых продуктов тяжелыми металлами / П.С. Галушина, Л.П. Петрова // Интеграция науки и практики в современном мире. – 2020. – С. 21–29.
3. Наревич, И.С. Микроэлементы (As, Cd, Pb, Fe, Cu, Zn, Se, Hg) в промысловых ракообразных Японского моря / И.С. Наревич, Л.Т. Ковековдова // Изв. ТИНРО. – 2019. – Т. 189. – С. 147–155.
4. Круглякова, У.С. Раздельное количественное определение органических и неорганических форм мышьяка в морепродуктах / У.С. Круглякова, О.В. Багрянцева, А.Д. Евстратова, А.Д. Малинкин, И.В. Гмошинский, С.А. Хотимченко // Анализ риска здоровью. – 2018. – № 2. – С. 112–117.
5. ТР ТС 021/2011. О безопасности пищевой продукции.
6. Martin Weich. Cadmium in brown crab Cancer Pagurus. Effects of location, season, cooking and multiple physiological factors and consequences for food safety // Science of The Total Environment. – 2020. –Vol. 703.

УДК 639.2.081 + 639.2.081.9(571.6)

Светлана Владимировна Лисиенко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, кандидат экономических наук, доцент, зав. кафедрой «Промышленное рыболовство», Россия, Владивосток, e-mail: lisienkosv@mail.ru

Ксения Александровна Грибова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, аспирант, гр. ПРа-312, Россия, Владивосток, e-mail: gribova.ka@dgtru.ru

Анализ производственной деятельности судов типа СРТМ в Восточно-Камчатской зоне в период 2015–2019 гг.

Аннотация. Исследования промысловой деятельности судов типа СРТМ направлены на изучение структуры состава уловов, общие объемы вылова, объемы вылова, приходящиеся на одно промысловое судно, суточных промысловых усилий, сезонность промысла, определение технологий добычи. Детально рассмотрены производственные показатели добывающей деятельности судов типа СРТМ на промысле кальмара командорского в период 2015–2019 гг.

Ключевые слова: судно типа СРТМ, промысловая деятельность, сезонность промысла, объемы вылова, суточное промысловое усилие, технологии добычи.

Svetlana V. Lisienko

Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD in economics, associate professor, head of the department of industrial fisheries, Russia, Vladivostok, e-mail: lisienkosv@mail.ru

Ksenia A. Gribova

Far Eastern State Technical Fisheries University, postgraduate student, gr. PРа-312, Russia, Vladivostok, e-mail: gribova.ka@dgtru.ru

Analysis of the production activity of SRTM vessels in the East Kamchatka zone in the period 2015–2019

Abstract. Studies of fishing activity of vessels of the SRTM type are aimed at studying the structure of the composition of catches, total catch volumes, catch volumes per fishing vessel, daily fishing efforts, seasonality of fishing, determination of production technologies. Production indicators of production activity of vessels of the SRTM type in the komandorsky squid fishery in the period 2015–2019 are considered in detail.

Keywords: SRTM type vessel, fishing activity, seasonality of fishing, catch volumes, daily fishing effort, production technologies.

В Восточно-Камчатской зоне в период 2015–2019 гг. суда типа СРТМ являются основными производственными единицами. Так, удельный вес вылова водных биологических ресурсов (ВБР) судами типа СРТМ, приведенный к общему вылову, в исследуемый период составил в Карагинской подзоне 26 %, в Петропавловско-Командорской – 19 % [1]. Суда типа СРТМ в Восточно-Камчатской зоне вели промысловую деятельность в количестве 83 ед.

Объектно-ориентированные исследования промысловой деятельности судов типа СРТМ направлены на изучение структуры состава уловов, общие объемы вылова, объемы вылова, приходящиеся на одно промысловое судно, суточных промысловых усилий, сезонность промысла, определение технологий добычи.

В Карагинской подзоне в период 2015–2019 гг. с судов типа СРТМ промысловая деятельность велась в отношении 14 объектов, удельный вес вылова которых, приведенный к общему вылову добывающего флота, составил: сельдь тихоокеанская 30 %, треска 23 %, кальмар командорский 83 %, минтай 22 %, терпуги 76 %, бычки 48 %, камбалы дальневосточные 6 %, палтусы (белокорый, черный, стрелозубый) 35 %, краб-стригун опилио 28 %, краб-стригун бэрди 23 %, скаты 35 %, навага 0,5 %, макрурусы 1 %, угольная рыба 65 %. В Петропавловско-Командорской подзоне за исследуемый период промысловая деятельность с судов типа СРТМ велась в отношении 12 промысловых объектов, удельный вес вылова которых, приведенный к общему вылову добывающего флота, составил: минтай 20 %, кальмар командорский 56 %, терпуги 61 %, треска 12 %, камбалы дальневосточные 5%, краб-стригун бэрди 92 %, окунь морской 70 %, бычки 2 %, макрурусы 65 %, палтусы (белокорый, черный, стрелозубый) 25 %, шипошек 53 %, скаты 3 %. Основными технологиями добычи судов типа СРТМ являлись траловая, ярусная, ловушечная и технология снюрреводного промысла. Объемы вылова судов типа СРТМ на промысле ВБР в Карагинской и Петропавловско-Командорской подзонах в период 2015–2019 гг. представлены в табл. 1 [2].

Таблица 1 – Объемы вылова судов типа СРТМ на промысле ВБР в Карагинской и Петропавловско-Командорской подзонах в период 2015–2019 гг., т

Объекты промысла	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Итого за период 2015–2019 гг.	Итого за период 2015–2019 гг. добывающим флотом
1	2	3	4	5	6	7	8
Карагинская подзона							
Сельдь тихоокеанская	11700	11126	13430	14342	14302	64900	213725
Треска	3371	3376	4540	4155	4033	19475	84602
Кальмар командорский	360	5522	5143	7198	542	18765	22539
Минтай	2382	1459	1564	1929	2360	9694	44507
Терпуги	1103	256	781	590	825	3555	4707
Бычки	876	1208	229	700	402	3415	7079
Камбалы дальневосточные	281	270	328	344	292	1515	24204
Палтусы	234	388	316	290	259	1487	4197
Краб-стригун опилио	46	105	143	127	145	566	2016
Краб-стригун бэрди	147	38	42	48	24	299	1312
Скаты	84	44	32	58	68	286	809
Навага	-	-	-	241	-	241	52943
Макрурусы	-	-	-	-	84	84	7432
Угольная рыба	-	-	2,5	12,5	17	32	49

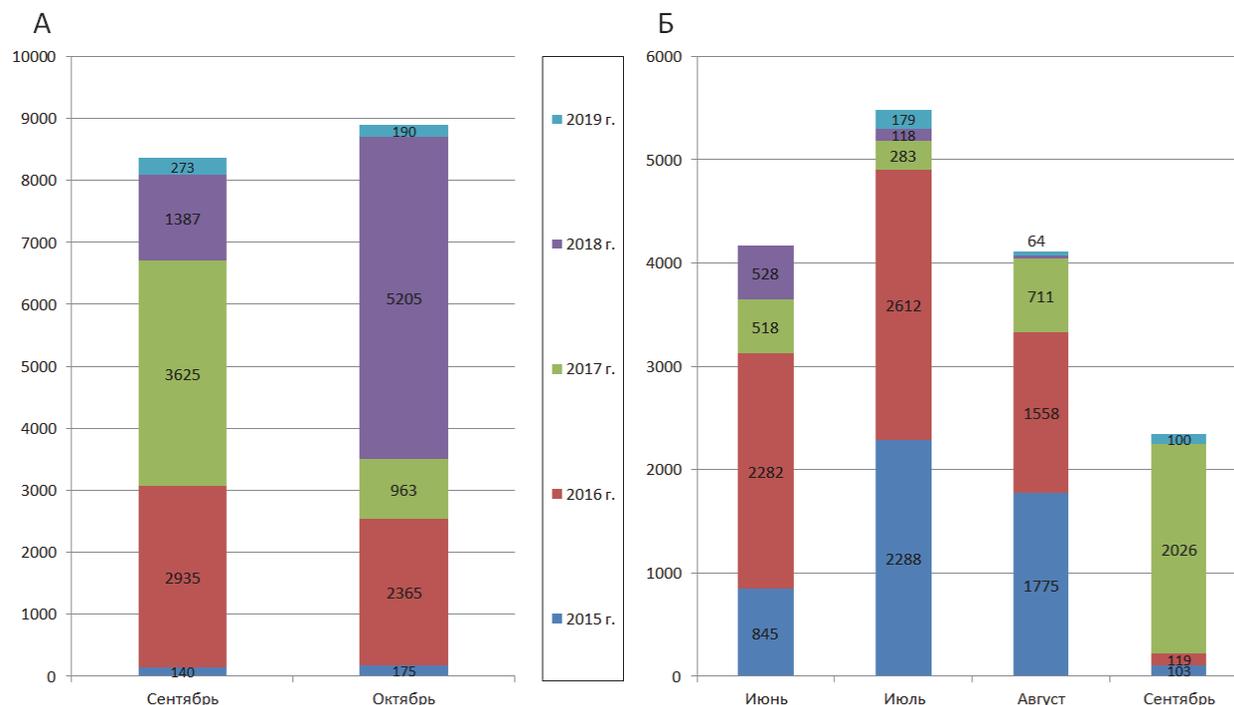
1	2	3	4	5	6	7	8
Петропавловско-Командорская подзона							
Минтай	10124	10871	19208	21280	19603	81086	406111
Кальмар командорский	5174	6669	4423	687	324	17277	30819
Терпуги	1160	4887	3432	3146	3290	15915	26184
Треска	1223	1656	1823	1796	1402	7900	63654
Камбалы дальневосточные	304	544	419	628	504	2399	45860
Краб-стригун бэрди	-	-	298	424	737	1459	1582
Окунь морской	340	159	121	202	198	1020	1449
Бычки	6	33	196	12	88	335	17799
Макрурусы	-	-	-	9	277	286	443
Палтусы	36	49	46	42	43	216	872
Шипошек	85	12	5	62	38	202	382
Скаты	9	16	13	29	8	75	2302

Таким образом, в структурном составе уловов судов типа СРТМ за исследуемый период в обеих подзонах преобладают такие объекты, как треска, кальмар командорский, минтай, терпуги, камбалы дальневосточные, а также в Карагинской подзоне – сельдь тихоокеанская, палтусы, бычки, в Петропавловско-Командорской подзоне – краб-стригун бэрди, окунь морской. Далее подробно рассмотрим работу судов типа СРТМ на промысле кальмара командорского. Проведенные ранее исследования показали, что основными промысловыми единицами на промысле кальмара командорского являются суда типа СРТМ, а также в последние годы объемы вылова кальмара командорского стали снижаться [3].

В Карагинской подзоне в период 2015–2016 гг. объемы вылова судов типа СРТМ на промысле кальмара командорского увеличились в 15 раз – с 360 т в 2015 г. до 5 522 т в 2016 г., в 2017 г. объемы вылова немного снизились до значения 5 143 т, далее последовало увеличение объемов выловов до уровня 7 198 т в 2018 г., сменившееся в 2019 г. резким падением до значения 542 т, что в 13 раз меньше, чем в 2018 г. Всего за период 2015–2019 гг. судами типа СРТМ добыто 18 765 т кальмара командорского. В Петропавловско-Командорской подзоне в период 2015–2016 гг. наблюдалось увеличение объемов выловов судов типа СРТМ на промысле кальмара командорского с 5 174 т в 2015 г. до 6 669 т в 2016 г., далее в период 2017–2019 гг. последовало падение объемов выловов с 4 423 т в 2017 г. до 687 т в 2018 г. и далее до 324 т в 2019 г., общее снижение объемов выловов с 2017 г. по 2019 г. составило 4 099 т. Всего в Петропавловско-Командорской подзоне в период 2015–2019 гг. судами типа СРТМ добыто 17 277 т кальмара командорского.

Промышленный лов кальмара командорского в Карагинской подзоне производится в период с июля по декабрь, в Петропавловско-Командорской подзоне в период с мая по декабрь [3]. Анализ производственной деятельности судов типа СРТМ позволил определить, что данным типом судов основной пик промысла кальмара командорского в Карагинской подзоне приходится на период сентябрь–октябрь. Всего за период 2015–2019 гг. в Карагинской подзоне судами типа СРТМ добыто 18 765 т, из которых 17 258 т приходится на период сентябрь–октябрь. В Петропавловско-Командорской подзоне с судов типа СРТМ промысел командорского кальмара приходится на период с июня по сентябрь, с 2015 г. по

2019 г. за эти четыре месяца общий улов кальмара командорского составили 16 109 т, всего в период 2015–2019 гг. добыто 17 277 т командорского кальмара. Объемы вылова судов типа СРТМ на промысле командорского кальмара в Карагинской и Петропавловско-Командорской подзонах в период 2015–2019 гг. представлены на рисунке [2, 4].



Объемы вылова судов типа СРТМ на промысле командорского кальмара в период 2015–2019 гг., т: А – Карагинская подзона; Б – Петропавловско-Командорская подзона

Производственные показатели добывающей деятельности судов типа СРТМ на промысле командорского кальмара в период 2015–2019 гг. в Карагинской и Петропавловско-Командорской подзонах представлены в табл. 2 [4]. К производственным показателям относятся вылов на одно промысловое судно, суточное промысловое усилие, количество дней на промысле.

Таблица 2 – Производственные показатели добывающей деятельности судов типа СРТМ на промысле командорского кальмара в период 2015–2019 гг. в Карагинской и Петропавловско-Командорской подзонах

Месяц	Год	Количество судов, ед.	Средний вылов на судно, т	Среднее суточное промысловое усилие, т	Среднее количество дней на промысле, сут
1	2	3	4	5	6
Карагинская подзона					
Сентябрь	2015	5	40	2	26
	2016	11	254	12	24
	2017	16	269	13	23
	2018	8	173	7	25
	2019	6	53	2	27
Октябрь	2015	9	19	1	26
	2016	13	170	10	26
	2017	15	91	5	24
	2018	14	347	15	28
	2019	7	27	2	23

1	2	3	4	5	6
Петропавловско-Командорская подзона					
Июнь	2015	5	168	16	20
	2016	10	175	10	21
	2017	7	74	6	17
	2018	4	131	6	23
	2019	-	-	-	-
Июль	2015	6	381	14	29
	2016	8	261	9	29
	2017	6	47	2	29
	2018	3	39	1	26
	2019	2	89	3	29
Август	2015	7	253	13	26
	2016	8	194	9	24
	2017	5	118	4	29
	2018	1	29	2	29
	2019	4	9	0,5	30
Сентябрь	2015	1	103	5	24
	2016	3	39	2	21
	2017	10	144	6	23
	2018	-	-	-	-
	2019	1	100	5	30

Средний вылов на судно типа СРТМ в Карагинской подзоне на промысле кальмара командорского в период 2015–2019 гг. с сентября по октябрь изменялся в диапазоне от 19 т до 347 т. Среднее суточное промысловое усилие изменялось в диапазоне от 1 т до 15 т. Количество дней на промысле кальмара командорского варьировалось от 23 сут до 28 сут.

В Петропавловско-Командорской подзоне в период 2015–2019 гг. средний вылов на судно типа СРТМ на промысле кальмара командорского с июня по сентябрь изменялся в диапазоне от 9 т до 381 т. Среднее суточное промысловое усилие изменялось в диапазоне от 0,5 т до 16 т. Количество дней на промысле кальмара командорского варьировалось от 17 сут до 30 сут.

Результаты исследования производственных показателей добывающей деятельности судов типа СРТМ на промысле кальмара командорского в Карагинской и Петропавловско-Командорской подзонах в период 2015–2019 гг. подтверждают, что производственный процесс, связанный с промыслом ВБР, осуществляется в условиях большой неопределенности и имеет ярко выраженный вероятностный и стохастический характер. На промысел оказывают влияние факторы управляемые и неуправляемые [5]. В данном случае на промысел кальмара командорского с судов типа СРТМ в период 2015–2019 гг. в Карагинской и Петропавловско-Командорской подзонах в большей степени повлияли гидрометеороусловия районов промысла, нестабильная промысловая доступность объекта промысла, биологическое состояние объекта промысла.

Библиографический список

1. Лисиенко С.В., Грибова К.А. Промысловая зона как базисный объект системного исследования при формировании современного подхода к организации, планированию и управлению процессами и системами промышленного рыболовства (на примере Восточно-Камчатской зоны Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна) // Вестн. АГТУ. Сер.: Рыб. хоз-во. – 2020. – № 3. – С. 27–39.

2. Сведения об улове рыбы, добыче других водных биоресурсов и производстве рыбной продукции за 2015–2019 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа свободный. –

URL: <http://fish.gov.ru/otraslevaya-deyatelnost/ekonomika-otrasli/statistika-i-analitika> (дата обращения: 15.11.2020).

3. Грибова К.А., Лисиенко С.В. Анализ освоения командорского кальмара в Восточно-Камчатской зоне Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна в период 2014–2018 гг. // Науч. тр. Дальрыбвтуза. – 2020. – Т. 53, № 3. – С. 25–29.

4. Статистические данные Федерального агентства по рыболовству и Центра мониторинга и связи [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа свободный. – URL: <http://fish.gov.ru/otraslevaya-deyatelnost/ekonomika-otrasli/statistika-i-analitika> (дата обращения: 23.11.2020).

5. Лисиенко С.В. Концептуальный подход к совершенствованию организации ведения добычи водных биологических ресурсов в контексте развития общей теории промышленного рыболовства (на примере Дальневосточного региона) // Вестн. АГТУ. Сер.: Рыб. хозяйство. – 2014. – № 1. – С. 18–28.

Светлана Владимировна Лисиенко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, кандидат экономических наук, заведующий кафедрой промышленного рыболовства, Россия, Владивосток, e-mail: lisienkosv@mail.ru

Нина Сергеевна Иванко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, старший преподаватель, аспирант, Россия, Владивосток, e-mail: ivns@mail.ru

Анна Сергеевна Машкова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, аспирант, Россия, Владивосток, e-mail: rem09@mail.ru

Анализ промысловой деятельности добывающего флота в Северо-Курильской зоне на недоосвоенных объектах в 2018 г.

Аннотация. Приведены результаты анализа работы рыбодобывающего флота в Северо-Курильской зоне на недоосвоенных объектах в 2018 г. Выявлены типы судов, способствующие наибольшему освоению ресурсного потенциала промысловой зоны.

Ключевые слова: многовидовая промысловая зона, общий допустимый улов, объемы вылова, технологии промысла, рыбодобывающий флот.

Svetlana V. Lisienko

Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD in economics, associate professor, head of the department of industrial fisheries, Russia, Vladivostok, e-mail: lisienkosv@mail.ru

Nina S. Ivanko

Far Eastern State Technical Fisheries University, postgraduate student, Russia, Vladivostok, e-mail: ivns@mail.ru

Anna S. Mashkova

Far Eastern State Technical Fisheries University, postgraduate student, Russia, Vladivostok, e-mail: rem09@mail.ru

Analysis of the fishing activity of the mining fleet in the North Kuril zone at undeveloped sites in 2018

Abstract. The results of the analysis of the work of the fishing fleet in the North Kuril zone on undeveloped sites in 2018 are presented. The types of vessels that contribute to the greatest development of the resource potential of the fishing zone are identified.

Keywords: multi-species fishing zone, total allowable catch, catch volumes, fishing technologies, fishing fleet.

В 2018 г. в Северо-Курильской зоне осуществлялась добыча 20 видов водных биологических ресурсов. Из них 16 являются квотируемыми объектами, на которые устанавли-

вается общедопустимый улов (далее – одуемые объекты), а 4 – неkvотируемыми объектами, на которые устанавливают рекомендованный объем возможной добычи или возможный вылов (далее – неодуемые объекты).

Для исследования многовидовой промысловой системы «Северо-Курильская зона» с точки зрения эффективности использования добывающего флота для освоения ресурсного потенциала необходимо оценить количественные (объемы вылова по каждому промысловому объекту) и качественные (степени освоения ОДУ) показатели промысловой деятельности [1]. Что в свою очередь даст возможность определить пути повышения эффективности деятельности добывающего флота [2, 3].

В табл. 1 приведен перечень объектов и их характеристика. Крабы и палтусы представлены без деления по видам, т.е. палтусы – это палтус белокорый, палтус черный и палтус стрелозубый, крабы – это краб равношипый, краб камчатский, краб волосатый четырехугольный, краб стригун-берди [4, 5].

Таблица 1 – Видовой и качественный состав объектов добычи в Северо-Курильской зоне в 2018 г.

№ п/п	ВБР	Характеристика	Объем ОДУ	Объем вылова	Процент освоения ОДУ
	Кальмар командорский	ОДУ	85	78,024	91,79
	Минтай	ОДУ	107,8	102,157	94,77
	Терпуги	ОДУ	14,5	12,231	84,35
	Треска	ОДУ	12,55	9,559	76,17
	Камбала дальневосточная	ОДУ	5,26	4,665	88,69
	Палтусы	ОДУ	0,127	0,064	50,39
	Окунь морской	ОДУ	3,5	2,688	76,80
	Щипошек	ОДУ	0,13	0,069	53,08
	Макрурусы	ОДУ	10	4,15	41,50
	Крабы	ОДУ	0,733	0,624	85,13
	Морские гребешки	ОДУ	10,5	10,499	99,99
	Скаты	Не ОДУ	-	0,041	
	Бычки	Не ОДУ	-	3,71	
	Сайра	Не ОДУ	-	1,074	
	Навага	Не ОДУ	-	0,078	

Недоосвоенными объектами в 2018 г. являлись терпуги, треска, камбала дальневосточная, палтусы, окунь морской, щипошек, макрурусы. Самая низкая степень освоения наблюдалась при добыче палтусов, щипошка и макрурусов.

Добыча объектов в промысловой зоне ведется судами различных типов. Всего за рассмотренный 2018 г. в Северо-Курильской зоне добычу водных биологических ресурсов осуществляли 135 судов. Большую часть, а именно 75 % общего количества типов судов, составляют суда 3 типов: СРТМ, БМРТ и СЯМ. При этом удельный вес количества судов типа СРТМ составляет 40 %, судов типа БМРТ – 22 %, судов типа СЯМ – 13 %. Остальные 25 % судов – это суда различного типа, такие как РС, СТР, КЛС, РТМ, НИС, РТМС, СДС не, ТМС и КРПС. Процентное соотношение типов судов представлено на рис. 1.

В течение промыслового года количество судов, ведущих промысел, напрямую зависит от промысловой доступности объекта, пик активности приходится на период апрель–октябрь. Зависимость количества ведущих промысел судов от месяца года представлена на рис. 2.

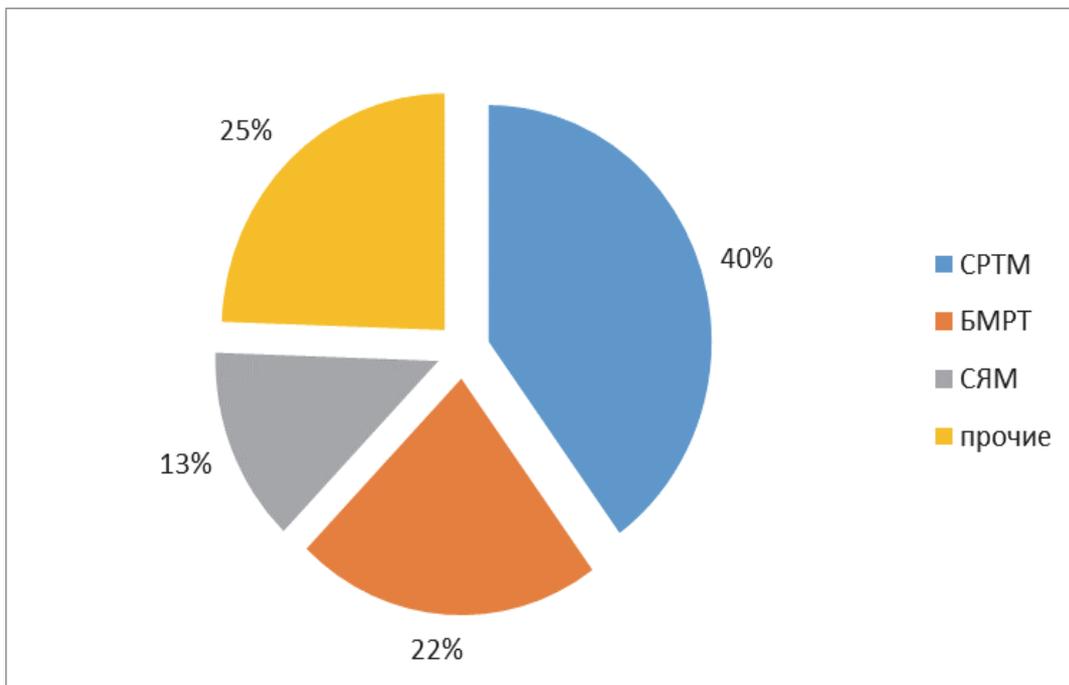


Рисунок 1 – Соотношение типов судов, проводивших промысел в Северо-Курильской зоне в 2018 г.

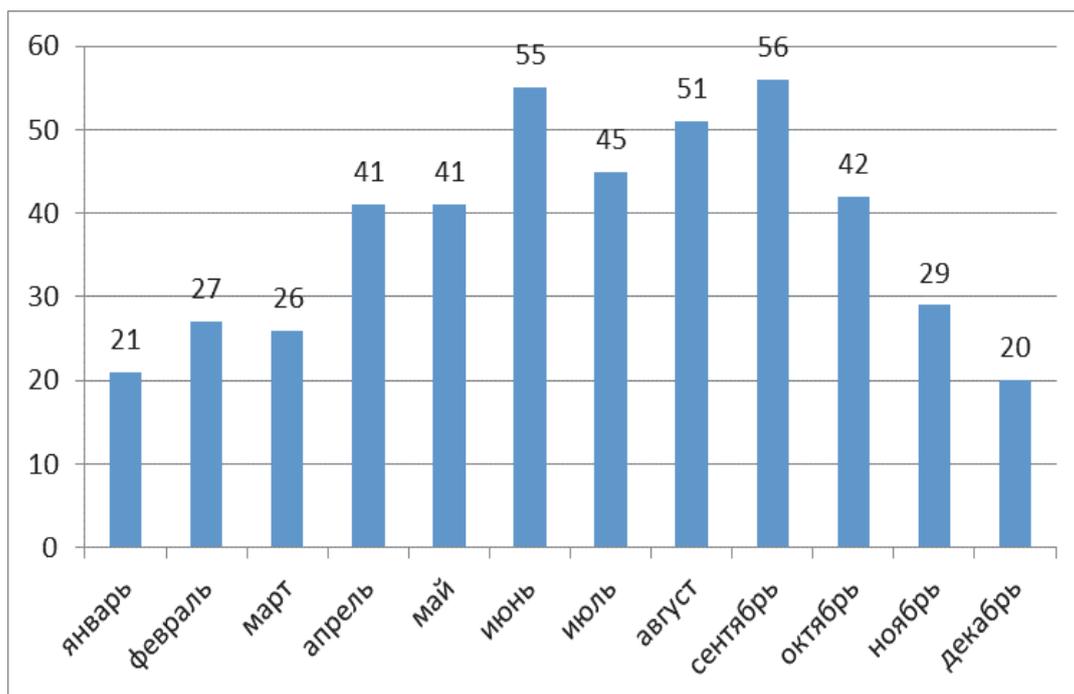


Рисунок 2 – Распределение судов в течение года

Для каждого промыслового объекта определен период промысловой доступности объекта в соответствии с Правилами рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна.

Наименьшая степень освоения среди всех добываемых объектов в 2018 г. наблюдалась у макрурусов. Промысел этого объекта велся в течение всего календарного года. В 2018 г. на добыче макрурусов работали 17 судов. Типовой и количественный состав добывающих судов по добыче макрурусов в Северо-Курильской зоне в 2018 г. представлен в табл. 2.

Таблица 2 – Типовой и количественный состав добывающих судов по добыче макрурусов

Тип судна	Количество судов	Суммарный объем добычи всеми судами, тыс. т	Доля объема добычи, %	Средний объем добычи одним судном, тыс. т
БМРТ	5	1 988,49	47,92	397,69
СРТМ	3	785,06	18,92	261,68
СЯМ	6	233,44	5,62	38,91
СТР	1	1 052,90	25,37	1052,90
ТСМ	1	82,90	1,99	82,90
НИС	1	7,22	0,17	7,22

Удельный вес добычи макрурусов крупнотоннажными судами типа БМРТ составляет 47,92 %, суда этого типа работали на добыче макрурусов в апреле, мае, июне и сентябре, средний объем добычи судном типа БМРТ составил 397,69 т. Было задействовано 5 крупнотоннажных судов.

Удельный вес добычи макрурусов среднетоннажными судами типа СРТМ, СЯМ, СТР составляет 49,91 %, суда этого типа работали на добыче в течение всего года. Всего было задействовано 10 среднетоннажных судов, средний объем добычи судном типа СТР составил 1052,9 т, средний объем добычи судном типа СРТМ составил 261,68 т, а средний объем добычи судов типа СЯМ составил 38,91 т.

5 крупнотоннажных судов добыли немного меньше объекта, чем 10 среднетоннажных судов.

Удельный вес добычи макрурусов малотоннажными судами составил 2,16 %.

Незначительно большее значение степени освоения ОДУ наблюдалось у таких объектов, как палтусы и щипощек. Их степень освоения в 2018 г. составила 50,39 и 53,08 % соответственно.

Промысел палтусов велся с марта по декабрь. В 2018 г. на добыче палтусов работали 23 судна. Типовой и количественный состав добывающих судов по добыче палтусов в Северо-Курильской зоне в 2018 г. представлен в табл. 3.

Таблица 3 – Типовой и количественный состав добывающих судов по добыче палтусов

Тип судна	Количество судов	Суммарный объем добычи всеми судами, тыс. т	Доля объема добычи, %	Средний объем добычи одним судном, тыс. т
РС	3	12,95	20,24	4,32
РТМ	2	9,71	15,18	4,85
СРТМ	11	8,80	13,74	0,80
СТР	1	4,32	6,75	4,32
СЯМ	4	17,43	27,23	4,36
НИС	1	0,65	1,01	0,65
КЛС	1	10,15	15,85	10,15

Добыча палтусов в 2018 г. велась среднетоннажными и малотоннажными судами. Удельный вес добычи палтусов среднетоннажными судами типа СРТМ, СТР, СЯМ составляет 47,72 %. Всего было задействовано 16 среднетоннажных судов, средний объем добычи судном типа СРТМ составил 0,80 т, судами типа СТР – 4,32 т, а судами типа СЯМ – 4,36 т.

Удельный вес добычи палтусов малотоннажными судами типа РС, РТМ, КЛС составляет 51,26 %. Всего было задействовано 6 малотоннажных судов, средний объем добычи судном типа РС составил 4,32 т, средний объем добычи судном типа РТМ составил 4,85 т, а средний объем добычи судов типа КЛС составил 10,15 т.

6 малотоннажных судов добыли больше палтусов, чем 16 среднетоннажных судов.

Промысел щипошека велся с апреля по октябрь. В 2018 г. на добыче щипошека работали 10 судов. Типовой и количественный состав добывающих судов по добыче щипошека в Северо-Курильской зоне в 2018 г. представлен в табл. 4.

Таблица 4 – Типовой и количественный состав добывающих судов по добыче щипошека

Тип судна	Количество судов	Суммарный объем добычи всеми судами, тыс. т	Доля объема добычи, %	Средний объем добычи одним судном, тыс. т
СРТМ	6	40,88	59,25	6,81
РТМ	2	4,97	7,21	2,49
КЛС	1	22,71	32,92	22,71
НИС	1	0,43	0,63	0,43

Добыча щипошека в 2018 г. велась среднетоннажными судами типа СРТМ и малотоннажными судами типа РТМ, КЛС, НИС. Удельный вес добычи щипошека среднетоннажными судами составляет 59,25 %. Всего было задействовано 6 среднетоннажных судов, средний объем добычи судном типа СРТМ составил 6,81 т.

Удельный вес добычи щипошека малотоннажными судами типа РТМ, КЛС составляет 40,13 %. Всего было задействовано 3 малотоннажных судна, средний объем добычи судном типа РТМ составил 2,49 т, а судном типа КЛС – 22,71 т.

Степень освоения трески и морского окуня в 2018 г. была примерно одинаковая и составила 76,17 и 76,80 % соответственно.

Промысел трески в 2018 г. в Северо-Курильской зоне велся весь год. За этот период было добыто 9 559 т объекта. На добыче трески работали 42 судна. Типовой и количественный состав добывающих судов по добыче трески в Северо-Курильской зоне в 2018 г. представлен в табл. 5.

Таблица 5 – Типовой и количественный состав добывающих судов по добыче трески

Тип судна	Количество судов	Суммарный объем добычи всеми судами, тыс. т	Доля объема добычи, %	Средний объем добычи одним судном, тыс. т
БМРТ	2	58,87	0,62	29,44
РТМС	1	9,99	0,10	9,99
РТМ	2	331,07	3,46	165,54
СРТМ	17	2568,96	26,87	151,12
СТР	3	1685,31	17,63	561,77
СЯМ	9	3491,68	36,53	387,96
РС	6	1400,51	14,65	233,42
КЛС	1	12,47	0,13	12,47
НИС	1	0,13	0,0013	0,13

Добычи трески велась крупнотоннажными, среднетоннажными и малотоннажными судами. Удельный вес добычи трески среднетоннажными судами типа СРТМ, СЯМ, СТР составляет 81,03 %, суда этого типа работали на добыче в течение всего года. Всего было задействовано 29 среднетоннажных судов, средний объем добычи судном типа СРТМ составил 151,12 т, средний объем добычи судном типа СТР составил 561,77 т, а средний объем добычи судов типа СЯМ составил 387,96 т.

Удельный вес добычи трески крупнотоннажными судами типа БМРТ, РТМС, РТМ составляет 4,18 %, общий объем добычи крупнотоннажными судами составил 399,93 т. Было задействовано 5 крупнотоннажных судов.

Удельный вес добычи трески малотоннажными судами типа РС и КЛС составляет 14,78 %. Всего было задействовано 7 малотоннажных судов, средний объем добычи судном типа РС составил 233,42 т, средний объем добычи судном типа КЛС составил 12,47 т.

В 2018 г. на добыче окуня морского работали 15 судов. Типовой и количественный состав добывающих судов по добыче минтая в Северо-Курильской зоне в 2018 г. представлен в табл. 6.

Таблица 6 – Типовой и количественный состав добывающих судов по добыче окуня морского

Тип судна	Количество судов	Суммарный объем добычи всеми судами, тыс. т	Доля объема добычи, %	Средний объем добычи одним судном, тыс. т
РТМ	2	492,17	18,31	246,08
СРТМ	11	1733,70	64,50	157,61
КЛС	1	462,08	17,19	462,08
НИС	1	0,05	0,0019	0,05

Добыча окуня морского осуществлялась крупнотоннажными судами типа РТМ, среднетоннажными судами типа СРТМ и малотоннажными судами КЛС. Наибольший удельный вес добычи приходится на среднетоннажные суда и составляет 64,5 %, удельный вес добычи окуня морского крупнотоннажными и малотоннажными судами примерно одинаков и составляет 18,31 и 17,19 % соответственно. При добычи было задействовано 11 судов типа СРТМ, средний объем добычи одного судна составил 157,61 т, а средний объем добычи малотоннажным и среднетоннажным судами составил 462,08 т и 246,08 т соответственно.

Наибольшая степень освоения среди недоосвоенных объектов наблюдалась у объекта терпуги. Промысел терпугов в Северо-Курильской зоне велся в течение всего календарного года с января по декабрь. За этот период было добыто 12 231 т объекта.

В 2018 г. на добыче терпугов работали 22 судна. Типовой и количественный состав добывающих судов по добыче терпугов в Северо-Курильской зоне в 2018 г. представлен в табл. 7.

Таблица 7 – Типовой и количественный состав добывающих судов по добыче терпугов

Тип судна	Количество судов	Суммарный объем добычи всеми судами, тыс. т	Доля объема добычи, %	Средний объем добычи одним судном, тыс. т
СРТМ	10	5170,31	42,27	517,03
РТМ	2	5090,67	41,62	2 545,33
КЛС	1	1577,81	12,90	1 577,81
БМРТ	4	363,68	2,97	90,92
РС	3	14,68	0,12	4,89
СТР	2	13,85	0,11	6,93

Добычи терпугов велась крупнотоннажными, среднетоннажными и малотоннажными судами. Удельный вес добычи трески среднетоннажными судами типа СРТМ и СТР составляет 42,38 %. Всего было задействовано 12 среднетоннажных судов, средний объем добычи судном типа СРТМ составил 517,03 т, а средний объем добычи судов типа СТР составил 6,93 т.

Удельный вес добычи трески крупнотоннажными судами типа БРТМ и РТМ составляет 44,59 %, общий объем добычи крупнотоннажными судами составил 5454,35 т. Было задействовано 6 крупнотоннажных судов, средний объем добычи судном типа РТМ составил 2545,33 т, а средний объем добычи судов типа БРТМ составил 90,92 т.

Удельный вес добычи трески малотоннажными судами типа РС и КЛС составляет 13,02 %. Всего было задействовано 3 малотоннажных судна, средний объем добычи судном типа РС составил 4,89 т, средний объем добычи судном типа КЛС составил 1577,81 т.

Наиболее эффективное использование крупнотоннажных судов типа РТМ наблюдалось при добыче терпугов, при добыче макрурусов и трески наиболее эффективными оказались среднетоннажные суда типа СТР и СЯМ, малотоннажное судно типа КЛС оказалось эффективным при добыче палтусов, щипошека и окуня морского.

Библиографический список

1. Лисиенко С.В. О многовидовом рыболовстве в контексте совершенствования системной организации ведения промысла ВБР // Рыб. хоз-во. – 2013. – № 4. – С. 34–41.

2. Лисиенко С.В., Иванко Н.С. Моделирование процессов ведения рыбодобывающей деятельности в многовидовой промысловой системе «Промысловая зона рыбохозяйственного бассейна» при статической постановке оптимизационной задачи (на примере Северо-Курильской зоны Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна) // Морские интеллектуальные технологии. – 2020. – № 3–1(49). – С. 253–259.

3. Лисиенко С.В., Иванко Н.С. Оптимизация рыбодобывающей деятельности в многовидовых промысловых системах – промысловых зонах в статическом их состоянии с учетом биотехнологического дуализма (на примере Северо-Курильской зоны Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна) // Морские интеллектуальные технологии. – 2020. – № 4–1(50). – С. 230–237.

4. Общий допустимый улов ВБР во внутренних морских водах РФ, территориальном море РФ, на континентальном шельфе РФ и в исключительной экономической зоне РФ, в Азовском и Каспийском морях на 2018 г. [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <http://fish.gov.ru/>.

5. Сведения об улове рыбы, добыче других водных биоресурсов и производстве рыбной продукции за 2018 г. [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <http://fish.gov.ru/>.

Маргарита Сергеевна Литвиненко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, старший преподаватель кафедры прикладной математики и информатики, Россия, Владивосток, e-mail: 1980.margo@mail.ru

Современное состояние и перспективы развития сырьевой базы японской скумбрии в Южно-Курильском районе

Аннотация. Японская скумбрия заходит в экономическую зону России из субтропических вод, по которым выполняется прогноз всевозможного вылова. Запасы *Scomber rjaponicus* в период миграций в воды экономической зоны России в настоящее время невелики. В данное время ее добыча производится дальневосточными рыбаками в небольших объемах.

Ключевые слова: японская скумбрия, Южно-Курильский район, развития сырьевой базы скумбрии.

Margarita S. Litvinenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, senior lecturer of the department of applied mathematics and informatics, Russia, Vladivostok, e-mail: 1980.margo@mail.ru

Current state and development prospects of the raw material base Japanese mackerel in the South Kuril region

Abstract. Japanese mackerel enters the economic zone of Russia from subtropical waters, according to which the forecast of all kinds of catch is carried out. The reserves of *Scomber rjaponicus*, during the period of migration to the waters of the economic zone of Russia, are currently small. At this time, its production is carried out by Far Eastern fishermen in small volumes.

Keywords: Japanese mackerel, South Kuril region, development of the raw material base of mackerel.

Научное название скумбрии, пойманной в Японском море – *Scomber rjaponicus*.

Специализированный промысел скумбрии российскими судами не ведется, но как прилов при добыче сардины иваси выловлено уже 246 т. Добыча скумбрии составляет суммарно до 100 т в год в качестве прилова при промысле различных видов массовых рыб в Японском море и Южно-Курильской зоне. В Охотском море в качестве прилова – максимум до 600 т в год [1].

Понимая важность задачи по возобновлению промысла, ТИНРО-Центр наладил оперативное предоставление результатов научно-поисковых работ заинтересованным пользователям – дальневосточным рыбохозяйственным предприятиям. Суда некоторых компаний ГК «Доброфлот», ОАО «РК Приморец» уже ведут лов сардины, скумбрии, сайры. С целью координации поисковых работ налажено непосредственное взаимодействие НИС «ТИНРО» с промысловыми судами.

В 2018 г. японский вылов скумбрии кошельковыми неводами составил 131 тыс. т, увеличившись по сравнению с 2017 г. (60 тыс. т). В первой половине 2019 г. вылов японской скумбрии составил 46 тыс. т, что было ниже вылова за соответствующий период 2018 г.

(64 тыс. т). Основу уловов кошелькового промысла составили поколения 2017 и 2018 годов рождения. Вылов Японии за аналогичный период составил около 14 млн. В последние годы ежегодный прирост вылова Японии составляет 25–30 %. В последние годы в результате появления относительно многочисленных поколений 2004, 2007 и 2009 годов рождения, а также сокращения промыслового пресса запас увеличивался и в 2012 г. составил 1,09 млн т. Биомасса производителей составила 472 тыс. т, что несколько превышает показатели 2011 г. (300 тыс. т) [2].

По данным японских исследователей, в 2015 г. общий объем нереста составил 272 трлн икринок, а с января по июнь 2018 г. – 247 трлн икринок, что свидетельствует о тенденции к увеличению объемов нереста.

По расчетам Watanabe, 1970 и В.А. Беляева интенсивный рост запаса скумбрии возможен при объеме нереста более 210 трлн икринок, что наблюдалось в 2007 и 2012–2013 гг.

Общий запас скумбрии вышел из минимального уровня середины 2000-х гг. и продолжает постепенно увеличиваться. С появлением в 2017 и 2019 гг. относительно урожайных поколений по мере их роста и созревания отмечается увеличение нерестового запаса. Учитывая тенденцию увеличения объема нереста в 2017–2018 гг., возможно ожидать и увеличения общего запаса японской скумбрии, но рост биомассы общего запаса идет медленно и в 2019 г. может составить порядка 1,3–1,7 млн т [3]. В современный период величина запаса тихоокеанской скумбрии определяется отдельными урожайными поколениями. Основу промыслового запаса скумбрии в 2019 г. составили особи 2015–2017 годов рождения в возрасте 2+...4+ лет, из которых многочисленным является только поколение 2016 года рождения, которое в 2019 г. только достигнет половой зрелости. По данным ТИНРО-Центра в тихоокеанских водах в 2017 г. учтенная биомасса составила порядка 0,7 млн, в 2018 г. – почти 4,1 млн [4].

В летний и осенний периоды 2018 г. выход косяков скумбрии в прикурильские воды определялся океанологической ситуацией. При благоприятном развитии динамических процессов, формировании антициклонических рингов в российской экономической зоне возможны выходы скумбрии из зоны Японии в зону России, как это и наблюдалось по результатам съемки НИС «Профессор Кагановский» в июне–июле 2014 г. Учитывая, что основу скоплений составляло еще не вступающее в нерест поколение 2013 года рождения, возможный вылов скумбрии в Южно-Курильской зоне в 2015 г., по экспертной оценке, составил 15,0 тыс. т. В последние годы увеличивается запас скумбрии. В Росрыболовство проводили несколько совещаний с рыбодобывающими компаниями по проблемам промысла и переработки этих видов. Были включены работы по береговым и морским исследованиям, необходимые, в том числе, для уменьшения предпринимательских рисков.

Одной из прикладных задач, определенных для ТИНРО-Центра, является проведение научно-поисковых работ с целью определения величины запасов и объёмов миграций и районов, перспективных для промысла скумбрии. Такие работы, состоящие из трех этапов, были начаты на НИС «ТИНРО» во второй декаде июля и уже дали хорошие результаты [5].

Полученные в ходе текущих работ результаты в открытых водах показывают, что за пределами ИЭЗ в настоящее время формируются большие скопления японской скумбрии. Самый большой вылов пока составил порядка 9 т на траление, этот показатель показывает результат работ, проведенных в сходное время в 2018 г., здесь получена и самая высокая средняя навеска особи – 277 г. При этом скумбрия широко распределена в районе учетных работ и попадает в каждом тралении. Предварительно оценивая развитие ситуации, можно сказать, что аналогично 2018 г. в последующем скопления скумбрии будут формироваться в ИЭЗ России. В последние годы лов скумбрии в своей ИЭЗ ведут японские рыбаки, вылов стабильно увеличивается, достигнув к 2017 г. более 400 тыс. т. Начиная с 2014 г., к промыслу скумбрии в открытых водах приступили суда Китая. В 2015 г. вылов китайских судов составил уже 140 тыс. т, при этом в промысел было вовлечено около 80 судов, по оценкам береговой охраны Японии – 123 [3, 6]. При промысле используются как традиционные орудия лова – тралы и кошельковые невода, так и другие орудия лова. Все это

говорит о большой востребованности этого ресурса. Анализ состояния и динамики запасов показывает, что в 2018 г. общий вылов скумбрии в Тихом океане составил от 340 до 460 тыс. т (в зависимости от режима управления запасами). В российских водах на 2020 г. было рекомендовано к освоению 100 тыс. т скумбрии. В 2018 г. суда, рискнувшие начать лов скумбрии, уже показали вылов около 100 т в конце лета–начале осени. Увеличение запасов к 2020 г. могут дойти к отметке 5–6 млн т. В более ранние сроки, когда скумбрия формирует плотные скопления, уловы могут быть еще выше. В августе 2018 г. общий вылов скумбрии составил около 850 т. В уловах преобладают особи длиной от 23 до 38 см. Результаты научных исследований, проведенных ранее учеными ТИНРО-Центра, показывают, что общая биомасса скумбрии – около 2,5 млн т [2,4].

Специалисты еще в период исследований рекомендовали отдельные участки для специализированного промысла двух видов и тактику добычи. Вся необходимая для организации лова информация с борта НИС оперативно доводилась до пользователей. Схема оперативного научно-информационного обеспечения добычи скумбрии оказалась эффективной – после почти 25-летнего перерыва получены промысловые уловы этих рыб.

Было отмечено, что помимо оценки ресурсов тихоокеанских вод работы ТИНРО с промысловыми судами позволили решить важнейшие прикладные задачи для рационального использования запасов пелагических видов. В том числе технические, по оснащению и настройке тралящих орудий лова, параметрам тралений для увеличения эффективности. Учет рыбаками этих особенностей позволил увеличить суточные уловы скумбрии.

Учитывая опыт промысла скумбрии 70-х годов и сравнивая его с современным состоянием динамики увеличения запаса скумбрии, прослеживается четкая аналогия. Поэтому в ближайшее время должно произойти разделение скоплений скумбрии и сардины иваси по районам, следует ожидать увеличения объемов вылова скумбрии, как это уже было в 1974 г. В настоящее время вылов на одно судно БМРТ может составить 6 тыс. т за рейс, тогда как в случае увеличения запасов скумбрии вылов на одно судно может увеличиться до 10–15 тыс. т за экспедицию. Работа 10–15 крупнотоннажных судов в экспедиции может позволить вылавливать 100–150 тыс. т этой ценной рыбы [3].

Библиографический список

1. Байталюк А.А., Старовойтов А.Н., Жигалин А.Ю., Мокрин Н.М. Информация ТИНРО-Центра от 23 сентября 2015 г. «Освоение запасов пелагического рыбного комплекса – сайра, скумбрия, сардина иваси – ближайший резерв роста вылова на Дальневосточном бассейне».
2. Барышко М.Е. Рыбная промышленность Дальневосточного бассейна: монография. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2005. – 415 с.
3. Барышко М.Е. Промысел скумбрии и сардины иваси на Дальнем Востоке: монография. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2009. – 472 с.
4. Барышко М.Е. Рыбная промышленность Дальнего Востока: монография. – Владивосток: ЛАИНС, 2012. – 740 с.
5. Беляев В.А. Экосистема зоны течения Куроисио и ее динамика. – Хабаровск: Хабаровское кн. изд-во, 2003. – 381 с.
6. Информация ТИНРО-Центра от 22 января 2016 г. «Перспективные для промысла пелагические рыбы и кальмары на Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне: сезон 2019 г.»

Артур Айварович Майсс

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, старший преподаватель кафедры промышленного рыболовства, Россия, Владивосток, e-mail: artur.expert@yandex.ru

Влияние параметров промысла на структуру облавливаемых популяций минтая в дальневосточных морях России

Аннотация. Приведены результаты многолетних исследований по оценке влияния рыболовства на облавливаемые популяции гидробинтов. На примере популяций минтая, обитающих в дальневосточных морях России, приведена классификация размерно-возрастной структуры и показана необходимость применять дифференцированный подход к регулированию селективности промысла минтая исходя из размерно-возрастной структуры облавливаемой популяции.

Ключевые слова: интенсивность промысла, селективность промысла, размерно-возрастная структура популяции, устойчивое рыболовство.

Artur A. Maiss

Far Eastern State Technical Fisheries University, senior lecturer, Russia, Vladivostok, e-mail: artur.expert@yandex.ru

Fishery parameters' impact on the structure of fished pollock populations in Far Eastern seas of Russia

Abstract. The report presents the results of many years research to assess the impact of fishing on the hydrobints' harvested population. On the example of the pollock populations inhabiting the Russian Far Eastern seas, the classification of the size-age structure is given and the need to apply a differentiated approach to regulating the selectivity of the pollock fishery depending on the size-age structure of the population is shown.

Keywords: fishing intensity, fishing selectivity, size-age structure of the population, sustainable fishing.

Памяти профессора Кузнецова Ю.А. посвящается

Введение

Последние 100 лет развития цивилизации характеризуются ростом воздействия человеческого общества на экосистемы морей и океанов. Растущая численность населения Земли и научно-технический прогресс обеспечили значительный рост мирового объема вылова водных биологических ресурсов (ВБР) с 20 млн т в 1950 г. до 96,4 млн т в 2018 г. [1].

Еще сравнительно недавно большинство ученых не видели рисков влияния рыболовства на состояние эксплуатируемых популяций гидробионтов. Например, в конце XIX в. на заседании Лондонского королевского общества по развитию знаний о природе английский естествоиспытатель Томас Гексли утверждал: «Все, что бы мы ни делали, не может серьезно влиять на численность объектов морского промысла, и поэтому всякая попытка упорядочить рыболовство бесполезна» [2]. Такой же позиции придерживался известный русский ученый Н.М. Книпович, который, критикуя формальную теорию жизни рыб Ф.И. Баранова, обозначил тезис о нецелесообразности каких-либо действий для поддержания равновесия между выловом рыбы и ее приростом в отношении крупных морских по-

пуляций: «...было бы смешно принимать меры для охраны хамсы в Черном или Азовском морях, или трески в Баренцевом» [3].

Эта позиция, скорее всего, была основана на существовавшей до конца XIX в. достаточно низкой интенсивности промысла, которая не оказывала заметного влияния на популяции промысловых гидробионтов. Однако к концу XX в. тенденция резкого увеличения интенсивности промысла привела к ряду экологических кризисов, связанных с переловом популяций. Одним из самых ярких примеров такого кризиса можно привести, перелов популяции атлантической трески в районе Ньюфаундленда (Канада), в результате которого многолетний промысел, который обеспечивал более 200 тыс. т ежегодных уловов, был закрыт в 1992 г. и до сих пор популяция трески не восстановилась.

В дальневосточных морях России тоже известны примеры негативного влияния промысла на состояние ряда активно облавливаемых популяций. В отдаленном прошлом (в начале и середине XX столетия) чрезмерный промысел имел место в отношении морских млекопитающих, морских окуней, палтусов и некоторых видов камбал. В связи с чрезмерным выловом происходило истощение облавливаемых популяций: сельди корфокарагинской (1970–1986 гг.) и гижигинско-камчатской (1974–1990 гг.), сахалино-хоккайдской (1960–2000-е гг.); западно-берингоморского минтая; терпуга северного одноперого в Авачинском заливе; алеутского морского окуня, северного морского окуня, тихоокеанского морского окуня, аляскинского шипощека, длинноперого шипощека, численность которых до сих пор находятся на низком уровне [4, 5, 6].

Таким образом, можно констатировать, что рыболовство становится одним из глобальных антропогенных факторов, влияющих на экосистему Мирового океана. Снижение негативного влияния промысла на состояние популяций рассматривается исследователями в основном с точки зрения регулирования объема допустимого изъятия, т.е. влияния промысла на численность облавливаемой популяции, тогда как взаимосвязь влияния параметров промысла (интенсивность, селективность и др.) с качественными характеристиками эксплуатируемых популяций (размерно-возрастная структура, пространственно-временное распределение производителей и неполовозрелых особей, тренды динамики численности биомассы, темпа полового созревания и др.) проработана недостаточно.

Результаты и их обсуждение

Основными параметрами промысла являются его селективность и интенсивность, сочетание этих параметров в купе с параметрами орудия лова формируют количественный и качественный состав облавливаемой популяции (рис. 1).

Известно, что интенсивность промысла состоит из двух показателей: интенсивности лова и интенсивности вылова [3]. Интенсивность лова характеризуется величиной прикладываемого усилия и степенью уменьшения запаса в результате приложения единицы усилия, а интенсивность вылова – отношением промысловой смертности к запасу за период промысла.

Таким образом, интенсивность влияет на количественный состав популяции, тогда как селективность промысла напрямую влияет на структуру популяции.

От сочетания технических параметров промысла и биологических параметров облавливаемой популяции зависит уровень влияния промысла на состояние запасов промысловых рыб. Таким образом, селективный уровень промысла напрямую влияет на размерно-возрастные параметры популяции минтая и на состояние его запасов, и наоборот, на величину и состав улова влияет размерный состав облавливаемых скоплений (рис. 2).

Ежегодные колебания размерного состава облавливаемых скоплений приводят к существенному, часто неуправляемому изменению экономической эффективности лова. Вследствие чего при низком уровне селективности промысла капитаны рыбодобывающих судов, пытаясь повысить эффективность лова, вынуждены выбрасывать малоценную часть улова и увеличивать интенсивность промысла [7, 8].

Анализ результатов исследовательских работ по экспериментальной оценке уровня селективности разноглубинных тралов, применяемых на отечественном промысле минтая,

проведенный автором в 2014 и 2016 гг. в Авачинском заливе, показал, что сверхнормативный прилов неполовозрелых особей происходит, когда размерно-возрастная структура облавливаемой популяции не соответствует уровню селективности разноглубинных тралов, который с 1999 г. зафиксирован на одном уровне (рис. 2) [10, 11].

Дополнительные исследования динамики численности популяций минтая [12] позволили классифицировать размерно-возрастную структуру популяции минтая. Как видно из рис. 3, для популяций минтая можно выделить три модальные размерно-возрастные группы: 1) наличие молодежи составляет более 20 % от общего количества неполовозрелых когорт; 2) основу запаса составляют 5–6-летки; 3) – нет ярко выраженной доминантной возрастной группы.

Учитывая динамику размерно-возрастной структуры популяции и статичность мер, регулирующих параметры селективности промысла минтая, можно сделать вывод о том, что в период, когда структура популяции характеризуется модальной группой типа 1 и 2, происходит чрезмерный, более 20 %, прилов неполовозрелой молодежи минтая.

Заключение

Таким образом, существующий подход к регулированию влияния промысла на облавливаемые популяции имеет ряд недостатков, а именно:

- не учитывается взаимосвязь влияния параметров промысла (интенсивность, селективность и др.) с качественными характеристиками эксплуатируемых популяций (размерно-возрастная структура, пространственно-временное распределение производителей и неполовозрелых особей, тренды динамики численности биомассы, темпа полового созревания и др.);
- предполагает статичность правил регулирования рыболовства, которые не реагируют на динамику изменений экосистемы.

Таким образом, для сохранения неполовозрелых особей и обеспечения устойчивости облавливаемых популяций и промысла предлагается применять дифференцированный подход к регулированию селективности промысла минтая исходя из размерно-возрастной структуры облавливаемой популяции.

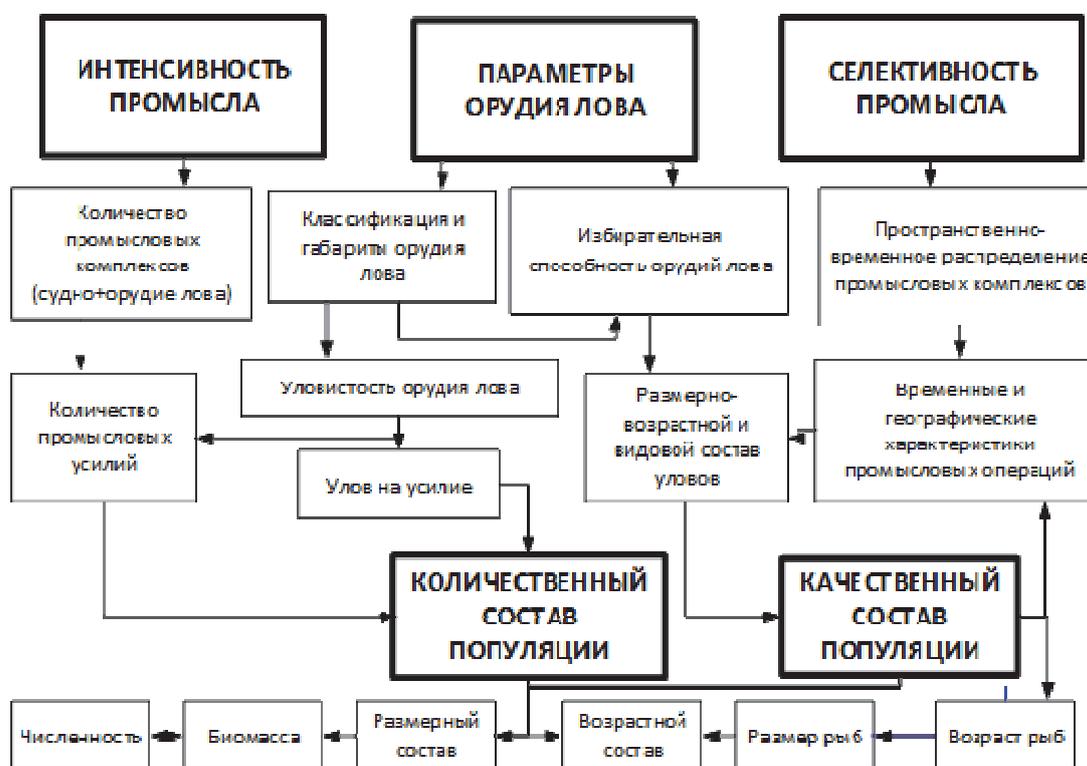


Рисунок 1 – Влияние параметров промысла на состав облавливаемых популяций

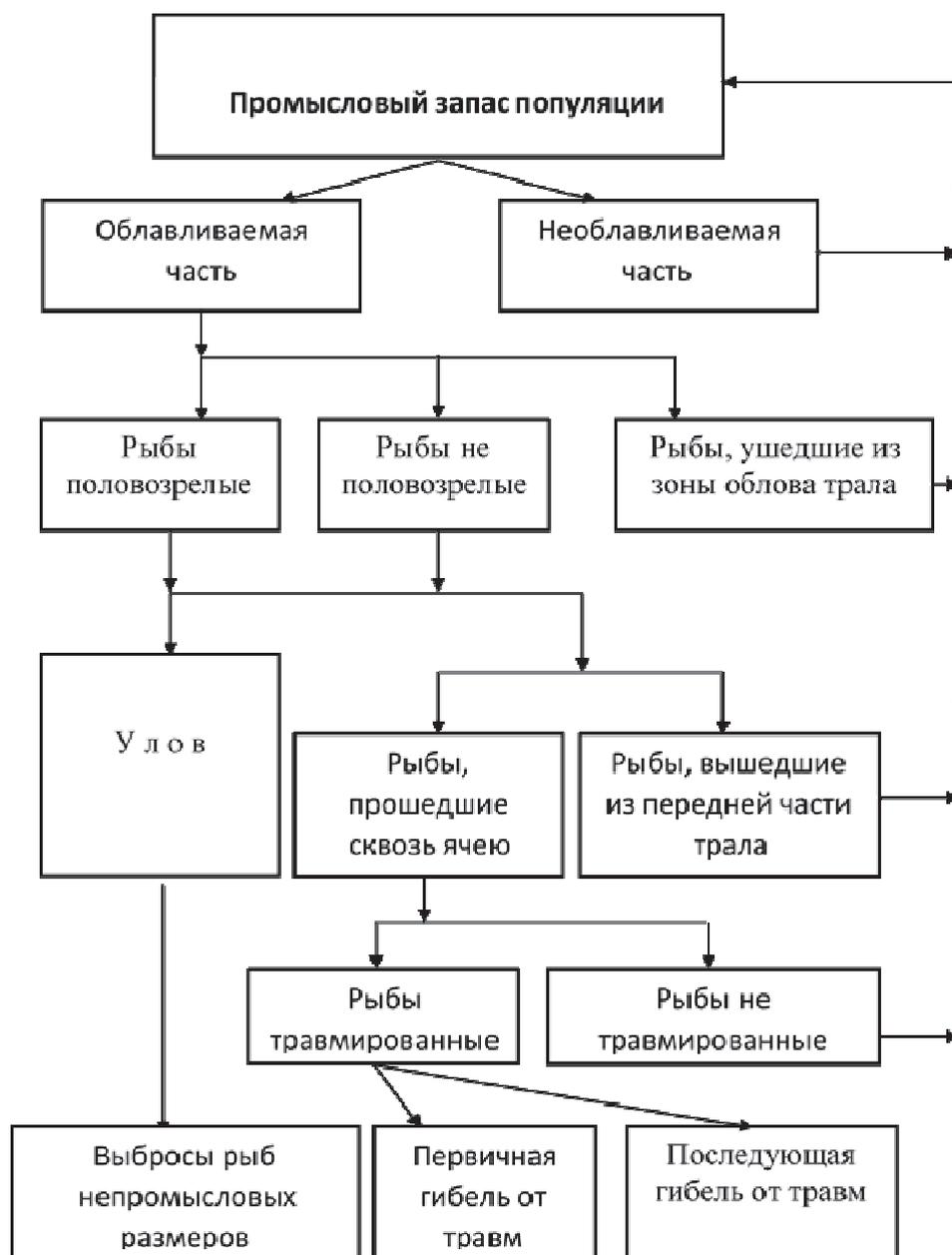


Рисунок 2 – Схема влияния селективности тралового промысла на промысловый запас облавливаемой популяции (составлено автором по Багин, Адамов [9])

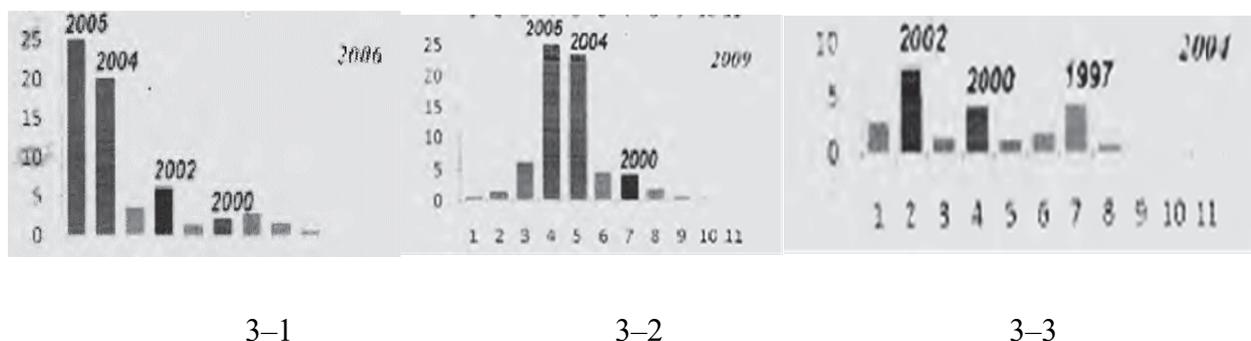


Рисунок 3 – Размерно-возрастная структура популяции минтая северной части Охотского моря: 3-1 – 2006 г.; 3-2 – 2009 г.; 3-3 – 2004 г. (по Овсянникову, 2013 [13])

Библиографический список

1. ФАО. 2020. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры – 2020. Меры по повышению устойчивости. – Рим, ФАО. – <https://doi.org/10.4060/ca8642ru>.
2. Huxley, T.H. Evidence as to Man's Place in Nature / Т.Н. Huxley. – New York: D. Appleton & Co, 1863.
3. Баранов, Ф.И. Избранные труды. Том III. Теория рыболовства / Ф.И. Баранов. – М.: Пищ. пром-сть, 1971. – 192 с.
4. Науменко Н.И. Биология и промысел морских сельдей Дальнего Востока. – Петропавловск-Камчатский: Камчатский печатный двор, 2001. – 330 с.
5. Фадеев Н.С. О причинах длительной депрессии сахалино-хоккайдской сельди // Изв. ТИНРО. – 2003. – Т. 134. – С. 168–175.
6. Токранов А.М., Орлов А.М., Шейко Б.А. Промысловые рыбы материкового склона прикамчатских вод. – Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатпресс», 2005. – 52 с.
7. Майсс, А.А. Экологические аспекты промышленного рыболовства: проблемы и пути решения / А.А. Майсс, В.В. Шевченко // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана: сб. науч. тр. Камчат. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. – 2012. – Вып. 26, ч. 2. – С. 87–97.
8. Кузнецов, Ю.А. Факторы формирования негативных явлений на траловом промысле минтая / Ю.А. Кузнецов, А.А. Майсс // Рыб. хоз-во. – 2012. – № 3. – С. 77–79.
9. Багин, Б.Н. О роли селективности в рациональном использовании морских гидробионтов / Б.Н. Багин, А.А. Адамов // Охрана и рациональное использование биоресурсов Камчатской области: сб. докл. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский, 1999. – С. 40–51.
10. Майсс, А.А. Результаты исследования селективных свойств вставки с квадратным расположением ячеи, применяемой на траловом промысле минтая / А.А. Майсс, К.М. Малых // Материалы II Нац. науч.- техн. конф. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. (8,33 Mb). – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2018. – С. 51–57.
11. Майсс, А.А. Результаты промысловых испытаний трала 33,67/72, оснащенного экспериментальной селективной вставкой с гибкой решеткой для обеспечения рационального промысла минтая / А.А. Майсс, К.М. Малых // Материалы II Нац. науч.- техн. конф. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. (8,33 Mb). – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2018. – С. 58–65.
12. Майсс, А.А. Динамика размерно-вещного состава минтая Северо-Охотоморской и Западно-Камчатской подзон Охотского моря в 2017–2019 годах / А.А. Майсс, Е.В. Смирнова // Научно-практические вопросы регулирования рыболовства: материалы Нац. науч.- техн. конф. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. (6,42 Mb). – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2019. – С. 87–92
13. Овсянников, Е.Е. Динамика и структура запасов минтая в северо-западной части Охотского моря в 2000-е гг. / Е.Е. Овсянников, А.Ю. Шейбак // Изв. ТИНРО. – 2013. – Т. 2. – С. 133–148.

Инга Владимировна Матросова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, кандидат биологических наук, доцент, зав. кафедрой, ORCID: 0000-0001-5316-4955, Scopus AuthorID: 14025605900, Россия, Владивосток, e-mail: matrosova.iv@dgtru.ru

Анастасия Андреевна Политаева

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, лаборант НПДМ, Россия, Владивосток, e-mail: ordinary.n.p@gmail.com

**К вопросу о культивировании дальневосточного трепанга
в условиях бухты Троицы, зал. Посыета**

Аннотация. Исследованы весовые параметры, соотношение полов, гонадосоматический индекс и скорость созревания половых продуктов производителей дальневосточного трепанга в условиях бухты Троицы, зал. Посыета, в весенне-летний период 2020 г. Произведен расчет количества градусо-дней.

Ключевые слова: дальневосточный трепанг, производители, градусо-дни, гонадный индекс.

Inga V. Matrosova

Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD in biological sciences, associate professor, head of the department, ORCID: 0000-0001-5316-4955, Scopus AuthorID: 14025605900, Russia, Vladivostok, e-mail: matrosova.iv@dgtru.ru

Anastasia A. Politaeva

Far Eastern State Technical Fisheries University, laboratory assistant at NPDM, Russia, Vladivostok, e-mail: ordinary.n.p@gmail.com

**To the question of the Far Eastern sea cucumber cultivation
in conditions of the Troitsa bay, the Posyet bay**

Abstract. The weight parameters, sex ratio, gonadosomatic index and the rate of maturation of reproductive system of producers *Apostichopus japonicus* in the conditions of Troitsa Bay of The Posyet Bay in the spring-summer period of 2020 are investigated. The number of degree-days is calculated.

Keywords: *Apostichopus japonicus*, producers, degree-days, gonadal index.

Активный промысел товарного трепанга на Дальнем Востоке ведется с XIX в. и продолжается по настоящее время [1]. Действенным методом поддержания численности естественных скоплений голотурий, а в перспективе их увеличения — является получение молоди заводским способом.

Культивирование в искусственных условиях осложняется не только низкой выживаемостью на личиночных стадиях развития (5–10 %), но и профилактикой и лечением различных заболеваний, а также выбором оптимального кормового режима. Для лечения и предотвращения инфекционных заболеваний специалисты нередко прибегают к антибиотикам, что ведет к необратимым последствиям после выпуска выращенного малька для пастбищного доращивания до товарных размеров [2]. Впоследствии технологический про-

цесс может осложниться при получении зрелых половых продуктов у маточного стада и дальнейшего выращивания молоди до жизнестойкой стадии.

Существующие методики гидробиологических, гидрохимических и биологических исследований позволяют спрогнозировать сроки созревания и наступления массового нереста животных, наметить даты отлова потенциальных производителей и начала работ по культивированию молоди в контролируемых условиях.

Цель работы: исследовать весовые параметры, соотношение полов в выборке, гонадосоматический индекс и скорость созревания половых желез производителей дальневосточного трепанга в акватории бухты Троицы, определить количество градусо-дней, способствующих созреванию половых продуктов дальневосточного трепанга.

Исследования проводились на производственном участке ООО «Бухта Троицы» с первой декады мая по третью декаду июля 2020 г.

Стадию развития половых желез у производителей определяли визуально и на временных гистологических препаратах по наличию доминирующих репродуктивных клеток. Режим стимуляции гаметогенеза и начало нереста рассчитывались исходя из суммы градусо-дней [3].

Показатели температуры воды в бухте контролировались ежедневно, в утреннее, дневное и вечернее время суток, электронным прибором «Oxi 3205 Set 1». Измерения проводились с глубины 1 м от поверхности на расстоянии 1,5 м от берега.

Во время наблюдений за температурой воды в акватории бухты Троицы резкое повышение отмечалось в первой декаде мая на 3–4 °С в сутки. Разброс температуры в течение дня составил 1–2 °С. С начала второй декады мая по третью декаду июля повышение температуры воды в акватории характеризовалось как постепенное, в среднем на 0,5 °С в сутки. Разброс температуры в разное время суток составлял 1–3 °С, рис. 1.

Контроль солевого режима воды в бухте производился электронным солемером «30-10 FT» и характеризовался как стабильный, резкого понижения показателей не зафиксировано. Средний уровень солености за все время наблюдения составил 30–32 ‰.

Количество градусо-дней, способствовавших созреванию половых продуктов производителей дальневосточного трепанга в акватории бухты Троицы, составило 1918 сут.

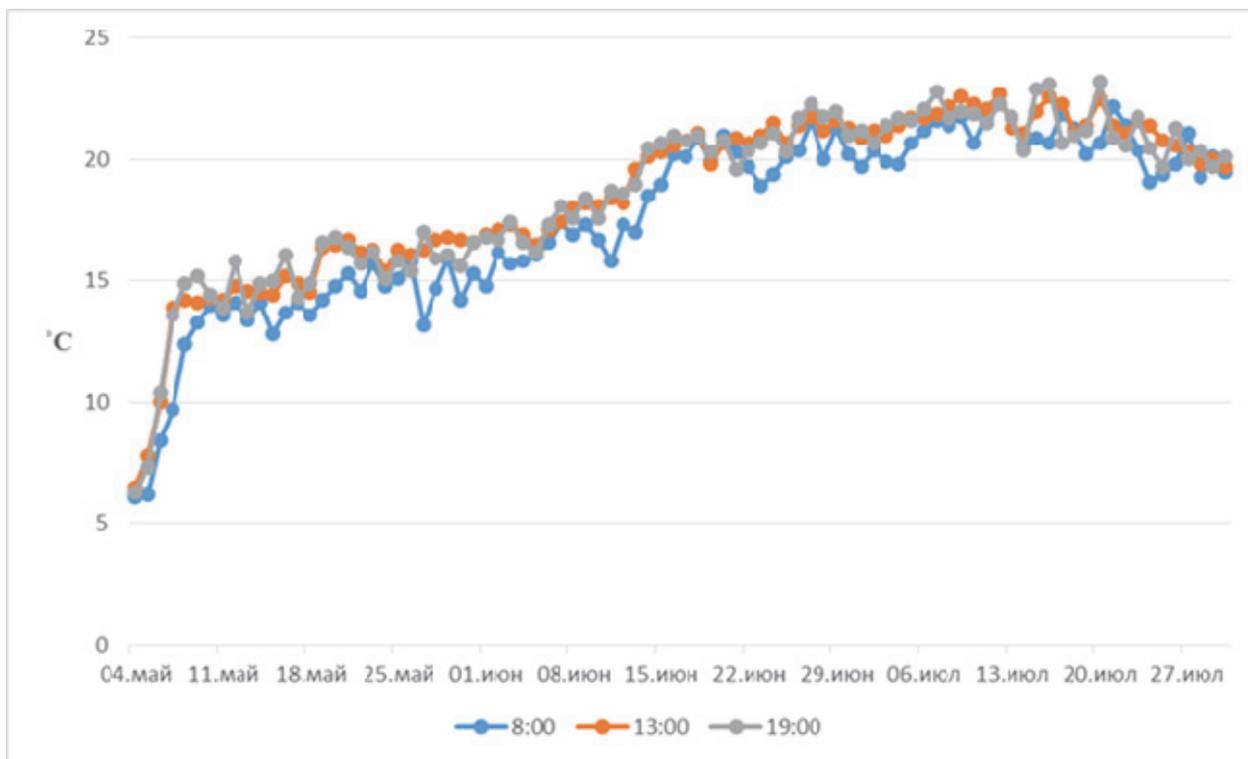


Рисунок 1 – График изменения температуры воды в бухте Троицы в мае-июле 2020 г.

В ходе экспериментальных работ систематически отбирались особи дальневосточного трепанга для проведения биологического анализа, в том числе определения степени зрелости гонад (таблица, рис. 2, 3). Средний вес особей в выборках составил 178,5 г.

06.07.2020 г. гонадосоматический индекс производителей трепанга в среднем составлял 15,7 %, что соответствовало готовности животных к нерестовому периоду. К 14.07.2020 г. отношение массы гонады к массе тела животных уменьшилось до 5,4 %, что свидетельствовало о наступлении массового нереста в акватории бухты.

Весовые параметры и гонадосоматический индекс производителей дальневосточного трепанга в бухте Троицы

Дата	Глубина, м	Температура воды на глубине, °С	Количество, шт.	Общий вес, г	Средний вес одной особи, г	Соотношение полов ♀/♂, %	Гонадный индекс (ГИ, %)
23.05.2020	10	7,3	6	1 842	184,2	66/34	3,5
11.06.2020	4	12,7	10	676,5	169,14	40/60	11,6
06.07.2020	8	15,7	5	933,5	186,7	40/60	15,7
14.07.2020	6	16,9	3	522	174,03	33/67	5,4

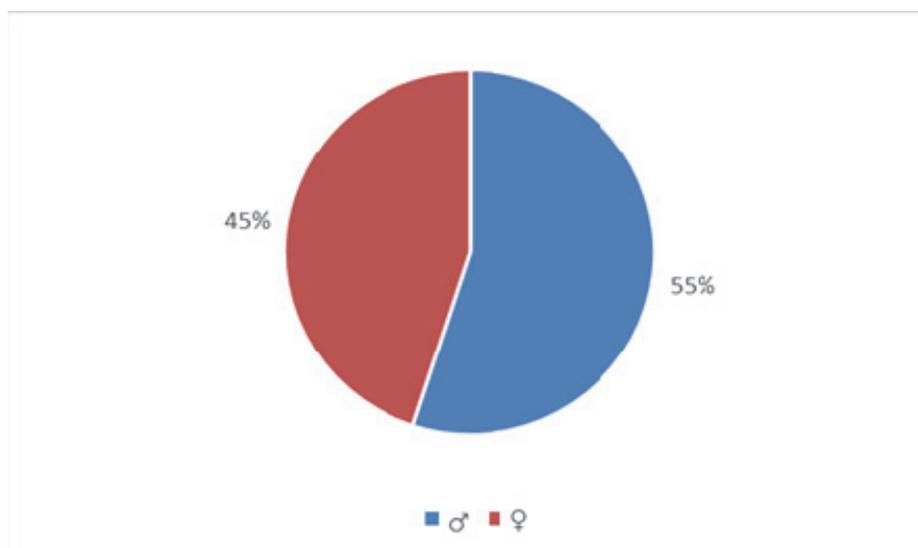


Рисунок 2 – Соотношение полов производителей дальневосточного трепанга в выборке

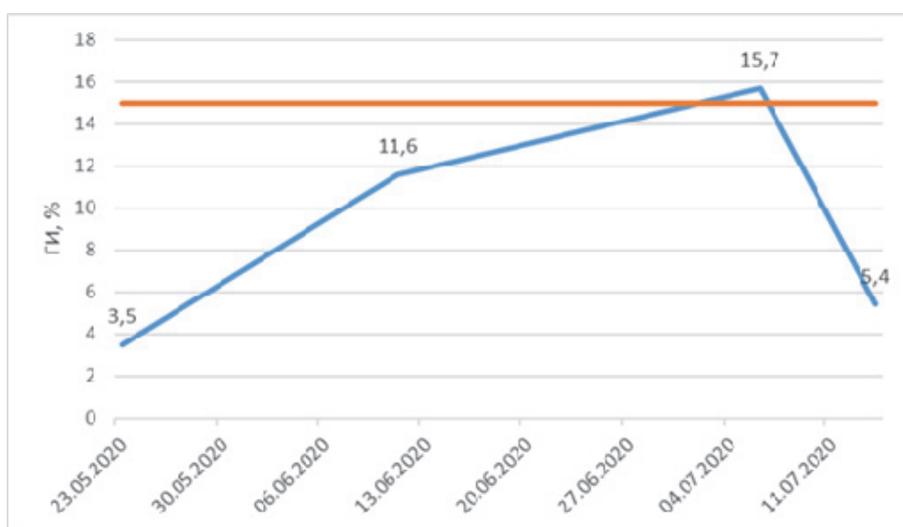


Рисунок 3 – Динамика гонадного индекса дальневосточного трепанга в бухте Троицы

Как известно, температурный фактор оказывает существенное влияние на оогенез, отдельные стадии которого происходят при строго определенных температурах. Кроме определенной температуры воды, каждая стадия оогенеза для своего осуществления требует и определенной суммы температур. В результате контроля температурного режима в акватории бухты Троицы, градусо-дней и стадий зрелости половых продуктов производителей дальневосточного трепанга сроки отлова для проведения нереста в заводских условиях определились первой–второй декадой июня, с последующей адаптацией и выдерживанием животных. Для получения молоди трепанга коллекторным способом сроки начала установки ГБТС на участке ориентированы на третью декаду июня – первую декаду июля.

Количество особей, задействованных в проведении нереста, для получения необходимой плотности посадки оплодотворенных яйцеклеток определялось опытным путем согласно методики [4]. Установлено, что для получения плотности посадки оплодотворенных яйцеклеток 3–5 кл./мл в бассейне, объемом 10 т, необходимо 8–10 половозрелых особей дальневосточного трепанга со средней массой 170 г.

Результаты проведенных исследований дополняют информацию о температурном режиме в бухте, накоплении суточного тепла, динамике созревания и готовности животных к размножению, что необходимо учитывать при функционировании марикультурного хозяйства, прогнозируя дату начала отлова половозрелых особей трепанга для проведения нереста в контролируемых условиях.

Полученные данные являются предварительными и требуют дальнейшего изучения.

Библиографический список

1. Левин В.С. Дальневосточный трепанг. – Владивосток: Дальневосточное кн. изд-во, 1982. – С. 173–174.
2. Богатыренко Е.А., Дункай Т.И., Ким А.В., Юнусова И.О., Еськова А.И. Подавление роста вибрионов симбионтными бактериями дальневосточного трепанга *Apostichopus japonicus*: научное обозрение // Биологические науки. – 2020. – № 1. – С. 5–9.
3. Мокрецова Н.Д., Викторовская Г.И., Сухин И.Ю. Инструкция по технологии получения жизнестойкой молоди трепанга в заводских условиях. – Владивосток: ТИПРО-центр, 2012. – С. 5–8.
4. Методика получения и выращивания молоди дальневосточного трепанга в искусственных условиях. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2011. – 15 с.

Дмитрий Геннадьевич Наумов

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, аспирант, Россия, Владивосток, e-mail: hunter.13@mail.ru

Обзор исследований сейсмочувствительности головоногих моллюсков в интересах освоения методов и средств интенсификации промысла

Аннотация. Дан обзор работ по использованию гидроакустических устройств интенсификации промысла и исследований сейсмочувствительности головоногих моллюсков в интересах освоения методов и средств интенсификации промысла кальмаров. В настоящий момент определены пороговые значения чувствительности к ускорениям некоторых видов головоногих моллюсков. Это позволяет предварительно оценить параметры создаваемого устройства интенсификации промысла.

Ключевые слова: головоногие моллюски, кальмар, джиггерные вертикальные яруса, слух, биогидродинамическое поле, сейсмочувствительность, интенсификация промысла.

Dmitry G. Naumov

Far Eastern State Technical Fisheries University, postgraduate student, Russia, Vladivostok, e-mail: hunter.13@mail.ru

A review of cephalopods seismic sensitivity studies for development of the methods and devices for the fishing intensification

Abstract. Current paper reviews the available research of hydroacoustic devices use and studies of the cephalopods seismic sensitivity in the interest of mastering the methods and technologies to intensify the squid fishing. Threshold values of sensitivity to accelerations have been determined for some of the cephalopod species. Thus it is possible to draw the estimated parameters for the design of the innovative device to aid the fishery intensification.

Keywords: cephalopods, squid, vertical jigger tiers, hearing, hydrodynamic field, seismic sensitivity, fishing intensification.

Введение

Промысел кальмара на свет является наиболее экологически щадящим по сравнению с другими способами лова, поскольку исключает прилов других видов. В настоящий момент из всех физических полей, которые способны воспринимать головоногие моллюски (кальмар) в промышленном рыболовстве, эффективно используется только искусственное световое поле, способное концентрировать и удерживать скопления у судна. При промысле вертикальными ярусами на свет присутствует временная цикличность [1]. Несмотря на наличие кальмара, привлеченного к судну искусственным световым полем, в определенные периоды времени он не может быть обловлен вертикальными ярусами. Были разработаны, но не нашли широкого промышленного применения акустические средства интенсификации промысла.

В Японии в конце 60-х гг. для интенсификации промысла были разработаны подводные излучатели электродинамического типа, примененные на промысле скумбрии ставными неводами. Эти же излучатели использовали на промысле кальмара. Улов в минуту при включенных излучателях возрастал на 19 %. Самую высокую эффективность имели тупой звук частотой 600 Гц (дословный перевод, видимо имеется в виду сигнал прямоугольной формы), звук идущего судна, звук лакедры. Отмечается привыкание кальмара со временем

к излучаемому звуку и падение эффекта от применения излучателей. В результате японские исследователи признали применение данных устройств на промысле кальмара нецелесообразным [1].

В СССР и России в данной области известны работы Ю.А. Кузнецова и М.Ю. Кузнецова. Ю.А. Кузнецов не повторил японских исследователей. В качестве рабочего тела им был принят сжатый воздух, колеблющий эластичную мембрану (пневмоакустические излучатели), что приближает данные излучатели к природным аналогам. Для промысла кальмара был запатентован способ лова. Способ включает концентрацию объекта лова одновременно светом и звуком, в качестве звуковых сигналов используют гидроакустические сигналы, имитирующие сигналы мелких открытопузырных рыб (сардины, анчоуса, корюшки и др.), являющихся объектами питания кальмара. Дополнительно воздействуют на зрительные и слуховые рецепторы кальмара путем создания в диаметральной плоскости под корпусом судна перемещающихся пузырьков воздуха и перемещающегося биошумового поля, имитирующего горизонтальное и вертикальное движение сигналов рыб [2]. М.Ю. Кузнецов принял оптимальной частотой воздействия на слух кальмара 600 Гц. Обосновав это совпадением данной частоты с резонансной частотой плавательных пузырей открытопузырчатых рыб, объектов питания кальмара. Пневмоакустические излучатели, работающие на данной частоте, повысили эффективность лова тихоокеанского кальмара вертикальными ярусами на 56 % [3].

Обзор

Обзор строится на исследованиях различных видов головоногих моллюсков. По мнению автора, результаты данных исследований можно принять за основу при проектировании устройств интенсификации промысла.

Органами равновесия и слуха у головоногих моллюсков являются пара сближенныхстатоцист, заключенных в камеры головной хрящевой капсулы. Внутри заполненных жидкостьюстатоцист содержатся отолиты, которые смещаются, раздражая ресничные чувствительные клетки эпителия [4]. В силу своего строениястатоцисты лучше воспринимают ускорение частиц, а не звуковое давление [5]. Микроскопические исследования показали, что волосковые клетки встатоцистах поляризованы. Эта характеристика волосковых клеток может быть анатомической основой для локализации источника гидродинамических возмущений у головоногих моллюсков [6]. Такжестатоцисты способны воспринимать звуковое давление [7].

На голове и щупальцах головоногих моллюсков имеются эпидермальные линии, состоящие из поляризованных волосковых клеток. *Sepia officinalis* имеет восемь эпидермальных линий на голове, по четыре на каждой стороне [8]. Электрофизиологические исследования эпидермальных линий *Sepia officinalis* и *Lolliguncula* четко идентифицируют их как аналог боковой линии рыб [9]. Она дает возможность достаточно точно оценивать расположение предметов, особенно подвижных [10]. Электрофизиологическим способом был определен порог реакции эпидермальных линий *Sepia officinalis* на локальные возмущения воды. Движущаяся рыба длиной 1 м может быть обнаружена *Sepia officinalis* с расстояния около 30 м [11].

Далее приводится ряд количественных исследований сейсмочувствительности кальмара и других видов головоногих моллюсков.

Была количественно оценена чувствительность к ускорениямстатоцист анестезированного северо-американского кальмара *Loligo pealeii*. Отклики на ускорения измерялись в диапазоне от 20 до 1000 Гц. Ответы были определены с использованием АЕР – Auditory Evoked Potential (вызванного слухового потенциала). При удалениистатоцист отклик в месте подключения электрода исчезал, подтверждая, что именностатоцисты являлись источником вызванного слухового потенциала.

Пороговые значения АЕР, полученные от ускорений в вибраторе, отмечены квадратами (рис. 1). Для обеспечения синусоидальной вертикальной стимуляции был использован вибратор с подвижной катушкой. Анестезированное животное располагалось на дне алюминиевой чаши и было частично погружено в слой морской воды толщиной 1 см. Вибратор обеспечивал в первую очередь ускорение животного и ограниченный градиент звукового давления.

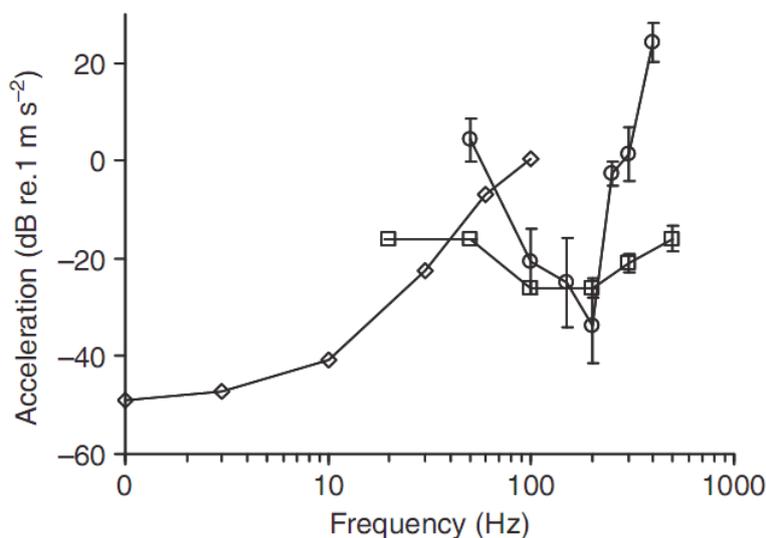


Рисунок 1 – Чувствительность к ускорениям, измеренная различными методами

Пороговые значения АЕР, полученные от ускорений в акустическом резервуаре, отмечены кругами (рис. 1). Те же тестовые стимулы, что и в предыдущем методе, были представлены животным в акустическом резервуаре через электродинамический излучатель UW-30. Ускорение было рассчитано по градиенту давления через два гидрофона, расположенные вертикально на расстоянии 2 см друг от друга, у головы кальмара [7].

Ромбами отмечена чувствительность интактных (нетронутых) головоногих моллюсков к ускорениям в акустической трубке со стоячей волной (рис. 1), исследованная при помощи измерения дыхательной активности. Представлены усредненные данные по трем видам *Sepia officinalis*, *Loligo vulgaris*, *Octopus vulgaris* [5].

Были исследованы поведенческие реакции каракатицы на инфразвуковые сигналы, имитирующие гидродинамические сигнатуры, генерируемые хищниками в начальной фазе атаки (сжатие) и финальной фазе захвата добычи (разрежение). В экспериментальной установке каракатица и окружающая вода перемещались как единое целое, что позволило исследовать вклад в поведение, сделанный статоцистами, и избежать реакции волосковых клеток эпидермальных линий. Реакции каракатиц (и других головоногих) на нападение хищников можно разделить на два типа. Реакция первого типа состоит из быстрого изменения цвета для маскировки животного под окружающую среду, тем самым уменьшая вероятность обнаружения хищником. Реакция второго типа проявляется в форме замирания либо побега, который может сопровождаться выпуском чернил [12].

Схематическое изображение двух основных гидродинамических сигнатур хищников (рис. 2, А): сжатие среды – при приближении слева и разрежение – при захвате справа. Цвет изображает градиенты давления, а векторная сетка – масштабированные поля ускорения частиц, созданные хищниками. Траектории побегов каракатиц при воздействии ускорения в сочетании со сжатием (красные следы) или разрежением (синие следы): для эксперимента I (рис. 2, В), для эксперимента II (рис. 2, С) и эксперимента III (рис. 2, D).

Первый эксперимент проводился при дневном свете. Второй эксперимент был проведен в темноте при инфракрасном излучении 850 нм. Третий эксперимент был проведен при дневном свете. Перед ним каракатицы были лишены еды на 24 ч, затем им на 2 мин был показан видеоряд с объектами питания с последующей 2-минутной паузой. Инфразвуковая стимуляция проводилась в момент предъявления видеоряда. Признаков привыкания к видеоряду отмечено не было. Таким образом, в эксперименте III лишенные пищи подопытные животные находились в режиме охоты, который потенциально может вызвать отвлечение внимания. Порог поведенческой реакции изменения цвета или побега был изучен к ускорениям на частотах 3, 5, 9 Гц.

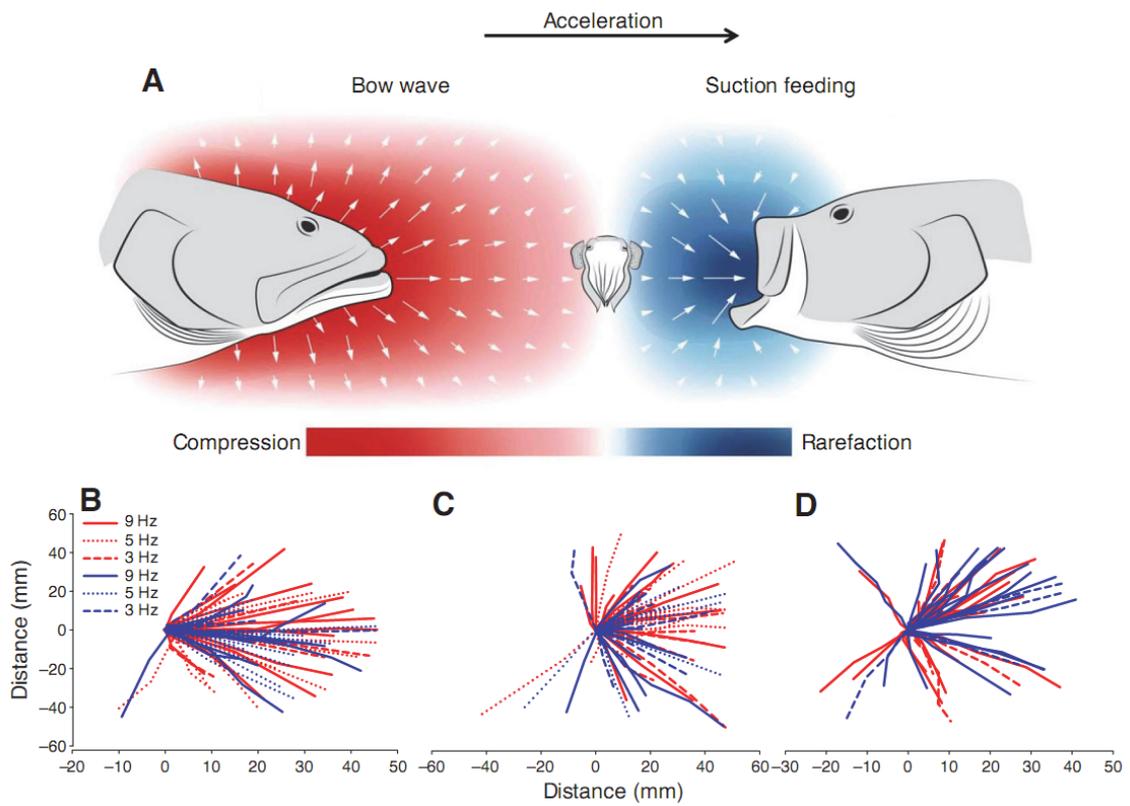


Рисунок 2 – Схематическое изображение гидродинамических сигнатур хищников и траектории побегов каракатиц

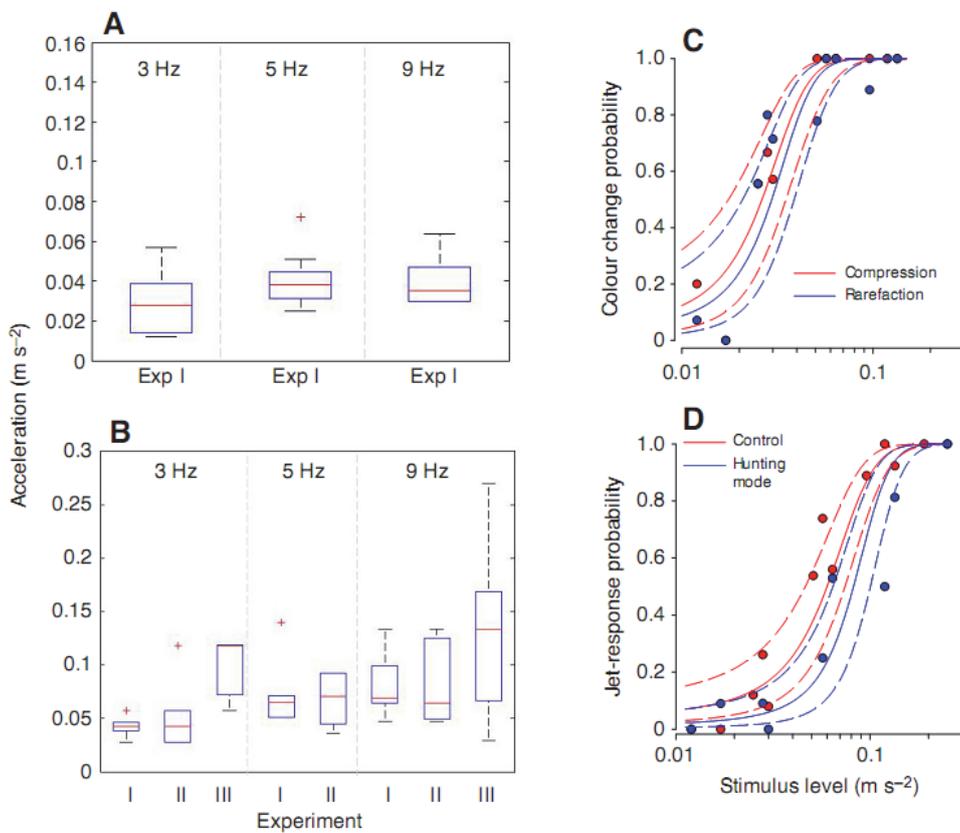


Рисунок 3 – Пороги ускорения для реакции изменения цвета (A) и побега (B). Прогнозируемая вероятность изменения животными цвета (C) и побега (D) как функция ускорения

Медиана (средняя линия красного цвета) порога ускорения для реакции изменения цвета (рис. 3, А) и побега (рис. 3, В). Нижняя рамка ограничивает первую квартиль, верхняя ограничивает третью квартиль, усы составляют 1,5 межквартильного диапазона, кресты являются выбросами.

Прогнозируемая вероятность изменения животными цвета (рис. 3, С) и побега (рис. 3, D) как функция ускорения.

Заключение

Следует отметить сложность получения достоверных данных при лабораторном исследовании чувствительности гидробионтов к ускорениям и звуковому давлению. Это связано с искажением гидроакустической и гидродинамической картины в малых объемах воды (лабораторных условиях). Данные, полученные различными методами, не совпадают, что отмечается самими авторами [7]. При этом большинство исследований показывают, что сейсмодатчик чувствительность у головоногих моллюсков увеличивается с понижением частоты [5], [7], [13].

Головоногие моллюски не имеют воздушной полости в качестве приемника звукового давления, которым у рыб служит плавательный пузырь [3]. Вместе с тем обладают совершенным аппаратом восприятия ускорений, в котором статистика играет ведущую роль, когда тело животного колеблется вместе с окружающей средой, а эпидермальные линии являются приемниками локальных возмущений водной среды, дающими возможность достаточно точно оценивать расположение предметов, особенно подвижных.

При создании эффективных устройств интенсификации промысла головоногих моллюсков должны быть учтены исследованные сейсмодатчики способности. Классический биоакустический подход подразумевает излучение записанных либо синтезированных звуков биологического происхождения. В отношении головоногих моллюсков этот подход должен быть пересмотрен с учетом того, что статистика, хотя и способна воспринимать звуковое давление, в современных исследованиях рассматриваются как акселерометр (измеритель ускорений). По мнению автора, биогидродинамика играет в поведении головоногих моллюсков большую роль, чем биоакустика.

В настоящий момент определены пороговые значения чувствительности к ускорениям некоторых видов головоногих моллюсков. Большинство исследований показывают, что сейсмодатчик чувствительность у головоногих моллюсков увеличивается в сторону понижения частоты. Это позволяет предварительно оценить параметры создаваемого устройства интенсификации промысла.

Для освоения методов и средств интенсификации промысла головоногих моллюсков требуется исследование биогидродинамических сигнатур, привлекающих промысловые виды как хищников.

Библиографический список

1. Nasu K., Okutani T., Ogura M. Squids and cuttlefish, from its biology to consumption. – Tokyo, 1991.
2. Пат. RU 2 338 374 C1. Способ лова кальмара и устройство для его осуществления / М.Ю. Кузнецов, Ю.А. Кузнецов; Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет».
3. Кузнецов М.Ю. Обоснование параметров акустических стимулов для дистанционного воздействия на поведение тихоокеанского кальмара и технологии его лова с использованием звука // Изв. ТИНРО. – 2010. – Т. 161.
4. Зенкевич Л.А. Жизнь животных. Т. 2. Беспозвоночные. – М.: Просвещение, 1968.
5. Packard A., Karlsen H., Sand O. Low frequency hearing in cephalopods // Journal of Comparative Physiology. – 1990. – № 166. – P.501–505.

6. Budelmann B. Hair cell polarization in the gravity receptor systems of the statocysts of the cephalopods *Sepia officinalis* and *Loligo vulgaris* // *Brain Research*. – 1979. – № 160(2). – P. 261–270.
7. Mooney A., Hanlon R., Christensen-Dalsgaard J., Madsen P., Ketten D., Nachtigall P. Sound detection by the longfin squid (*Loligo pealeii*) studied with auditory evoked potentials: sensitivity to low-frequency particle motion and not pressure // *Journal of Experimental Biology*. – 2010. – № 213. – P. 3748–3759.
9. Sundermann G. 1983. The fine structure of epidermal lines on arms and head of postembryonic *Sepia officinalis* and *Loligo vulgaris* (Mollusca, Cephalopoda). *Cell and Tissue Research*. – № 232. – P. 669–677.
10. Budelmann B., Bleckmann H. A lateral line analogue in cephalopods: water waves generate microphonic potentials in the epidermal head lines of *Sepia* and *Loliguncula* // *Journal of Comparative Physiology*. – 1988. – № 164(1). – P. 1–5.
11. Bleckmann H. Role of the lateral line in fish behavior. – London: Chapman & Hall, 1993. – P. 201–246.
12. Budelmann B., Bleckmann H. Structure, function, biological significance of the cuttlefish «lateral lines». Conference Paper • January, 1991.
13. Hanlon R., Messenger, J. Adaptive coloration in young cuttlefish (*Sepia officinalis* L.): the morphology and development of body patterns and their relation to behavior // *Philosophical Transactions of The Royal Society Biological Sciences*. – 1988. – № 320. – P. 437–487.
14. Williamson R., Budelmann B. The response of the Octopus angular acceleration receptor system to sinusoidal stimulation // *Journal of Comparative Physiology*. – 1985. – № 156. – P. 403–412.

Александр Алексеевич Недоступ

Калининградский государственный технический университет, доцент, заведующий кафедрой промышленного рыболовства, кандидат технических наук, Россия, Калининград, e-mail: nedostup@klgtu.ru

Алексей Олегович Ражев

Калининградский государственный технический университет, младший научный сотрудник, Россия, Калининград, e-mail: progacpp@live.ru

Екатерина Евгеньевна Львова

Калининградский государственный технический университет, начальник отдела практики и трудоустройства, Россия, Калининград, e-mail: ekaterina.lvova@klgtu.ru

Вячеслав Валерьевич Макаров

Калининградский государственный технический университет, заведующий учебно-исследовательской лабораторией САПР техники промышленного рыболовства, Россия, Калининград, e-mail: vyacheslav.makarov@klgtu.ru

Владимир Владимирович Сысенко

Калининградский государственный технический университет, студент, Россия, Калининград, e-mail: vladimirsysenko@hotmail.com

Разработка правил физического подобия траловых конструкций при их больших формоизменениях в гидроканале ОАО «МариНПО» – ООО «Фишеринг Сервис»

Аннотация. Приводится методика и правила физического подобия траловых конструкций при их больших формоизменениях в гидроканале ОАО «МариНПО» – ООО «Фишеринг Сервис». Разработка правил физического подобия траловых конструкций при их больших формоизменениях в гидроканале ОАО «МариНПО» – ООО «Фишеринг Сервис» является приоритетной задачей для Калининградской области с точки зрения обоснования общего допустимого улова (ОДУ) для вылова ряпушки (*Coregonus albula*) с привязкой к озеру Виштынецкое, так как трал для лова ряпушки будет эксплуатироваться и окажет существенное приращение улова ценного вида гидробионтов.

Ключевые слова: теория подобия, масштабы подобия, траловая конструкция, формоизменение, гидроканал, ряпушка.

Alexandr A. Nedostup

Kaliningrad State Technical University, associate professor, head of the department of commercial fishery, PhD in engineering science, Russia, Kaliningrad, e-mail: nedostup@klgtu.ru

Alexey O. Razhev

Kaliningrad State Technical University, junior researcher, Russia, Kaliningrad, e-mail: progacpp@live.ru

Ekaterina E. Lvova

Kaliningrad State Technical University, head of the department of practice and employment, Russia, Kaliningrad, e-mail: ekaterina.lvova@klgtu.ru

Vyacheslav V. Makarov

Kaliningrad State Technical University, head of the teaching and research laboratory CAD, Russia, Kaliningrad, e-mail: vyacheslav.makarov@klgtu.ru

Vladimir V. Sysenko

Kaliningrad State Technical University, student, Russia, Kaliningrad, e-mail: vladimirsysenko@hotmail.com

Development of rules for the physical similarity of trawl structures considering their large shape changes in the hydrochannel «MariNPO» – «Fishing Service»

Abstract. The method and rules of physical similarity of trawl constructs considering their large shape changes in the flume tank of «MariNPO» – «Fishing Service» are given. The development of rules for the physical similarity of trawl constructs with large changes in their shape in the flume tank of «MarINPO» – «Fishing Service» is a priority task for the Kaliningrad region, in terms of managing the total allowable catch for catching *Coregonus albula* with reference to the lake Vishtynetskoe, since the trawl for catching *Coregonus albula* will be operated and will provide a significant increase in the catch of a valuable species of aquatic organisms.

Keywords: theory of similarity, scale of similarity, trawl constructs, shape change, flume tank, *Coregonus albula*.

Основной задачей гидромеханики орудий рыболовства является, как известно [1, 2, 3, 4, 5], определение силового воздействия между жидкой средой (водой) и движущимся в этой среде орудием рыболовства или его элементом. В большинстве случаев эту задачу приходится решать опытным путем, так как теория в гидродинамике еще не настолько развита, чтобы давать уверенные и достаточно точные для технических целей ответы на многочисленные вопросы проектирования и расчета орудий и процессов рыболовства.

Решать задачи, возникающие в сложных инженерных системах, которыми являются траловые конструкции, чисто аналитическим путем часто бывает необычайно трудно и даже невозможно из-за большого количества зависимостей и сложностей нелинейных характеристик некоторых зависимостей, а также формоизменении самой конструкции трала. Иногда мы вообще не имеем математического описания задачи, так как исследуемое явление, протекающее с траловой конструкцией, настолько сложно, что для него пока еще нет удовлетворительной схемы и уравнений протекания процессов. Аналитическое решение, или решение дифференциальных уравнений гидродинамики, охватывает ограниченный круг задач. Наконец, аналитическое решение все равно нуждается в проверке экспериментом с натурным тралом или с его моделью. Последнее проще, дешевле, удобнее при исследованиях влияния вариаций различных параметров элементов системы, схемы их соединения и других факторов, влияющих на протекание процессов гидродинамических, электродинамических (для лебедек) и акустических.

В процессе проектирования тралов нередко возникает необходимость не только математического, но и физического моделирования. В таком случае необходимо, чтобы процессы, протекающие с моделями тралов, соответствовали натурным. Поэтому необходимо иметь критерии, которые позволяли ли бы «масштабировать» реальную систему. Критерии устанавливаются в теории подобия.

Натурные тралы слишком сложны, велики по размерам и дорогостоящи для того, чтобы их можно было всякий раз испытывать только в натуральных условиях. Кроме того, необходимость в испытании различных вариантов натуральных тралов возникает тогда, когда самого объекта еще не существует, а именно: в стадии его проектирования и расчета. Эти обстоятельства и привели к широкому использованию в гидромеханике моделей натуральных орудий рыболовства и к испытанию их в лабораторных условиях (Фридман, 1981а), часто весьма далеких от натуральных.

Разработка правил физического подобия траловых конструкций при их больших формаизменениях в гидроканале ОАО «МариНПО» – ООО «Фишеринг Сервис» является приоритетной задачей для Калининградской области, с точки зрения обоснования общего допустимого улова (ОДУ) для вылова ряпушки (*Coregonus albula*) с привязкой к озеру Виштынецкое (рис. 1), так как трал для лова ряпушки будет эксплуатироваться и окажет существенное приращение улова ценного вида гидробионтов.

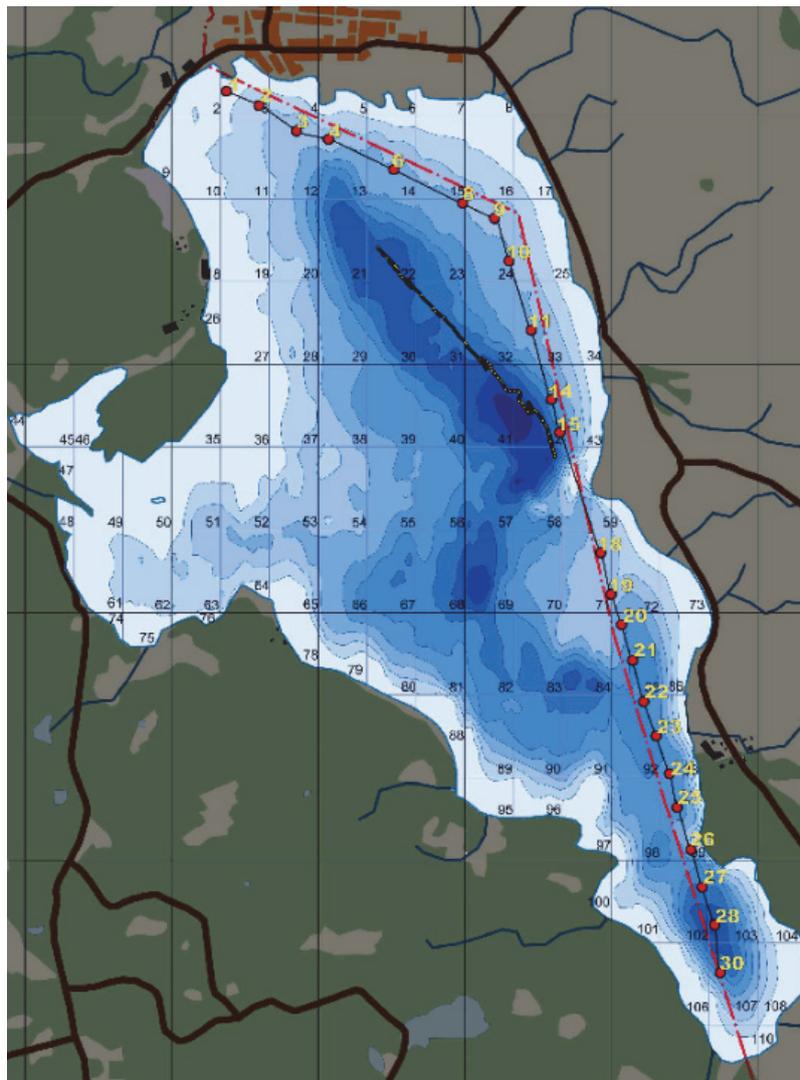


Рисунок 1 – Озеро Виштынецкое

На основании компьютерной программы «Масштабы мультифизического подобия процессов рыболовства» (рис. 2) теории динамического подобия А.А. Недоступа [5] получены масштабы подобия траловых конструкций и электрических лебедок для выполнения нестационарных процессов тралового лова. При обеспечении критериев подобия электродинамических процессов требуется обеспечить совпадение механических, электрических и электромагнитных процессов.

Связь масштабов подобия через геометрический масштаб C_l упрощает поиск правильных решений при подборе характеристик модели трала и электрической лебедки, что в свою очередь минимизирует величину масштабного эффекта. При соответствии масштабов и выбора характеристик сетематериалов, а также электродвигателя автоматически выполняются критерии подобия [6].

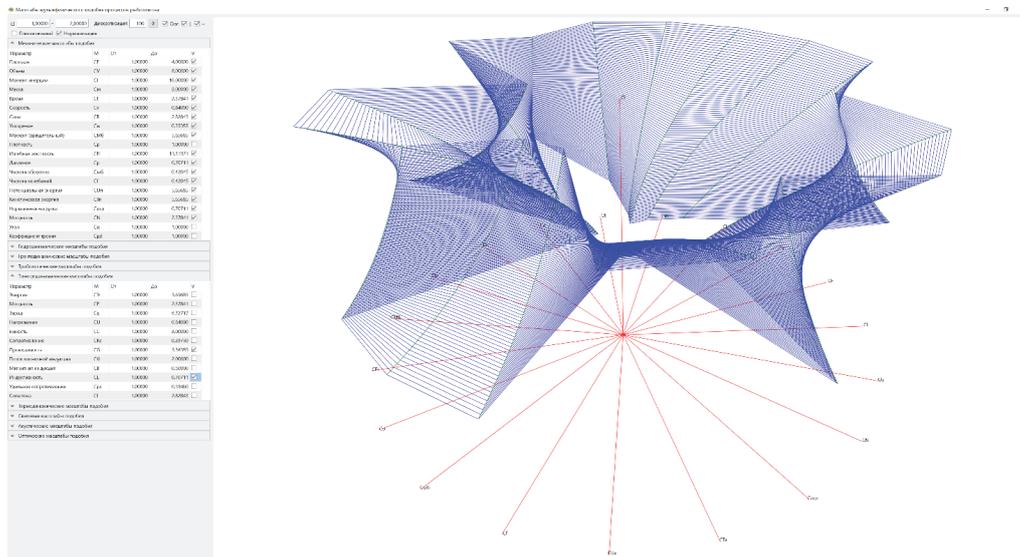


Рисунок 2 – Компьютерная программа «Масштабы мультифизического подобия процессов рыболовства»

На рис. 3 и 4 изображены канатная и сетная части первой модели разноглубинного трала N-MWT-1 для лова ряпушки (*Coregonus albula*) с привязкой к озеру Виштынецкое.

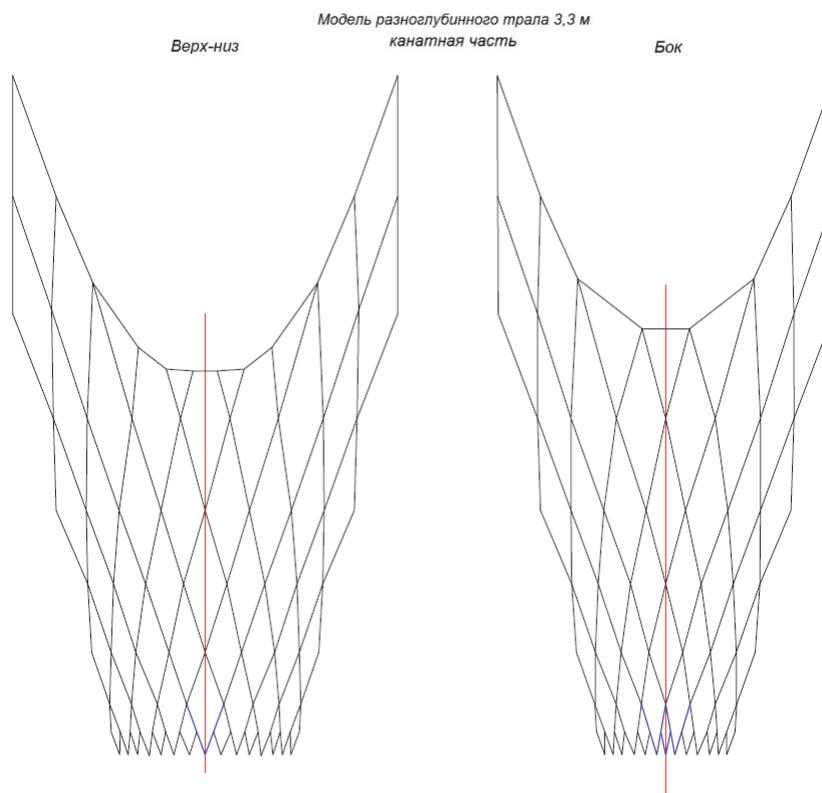


Рисунок 3 – Канатная часть первой модели разноглубинного трала N-MWT-1

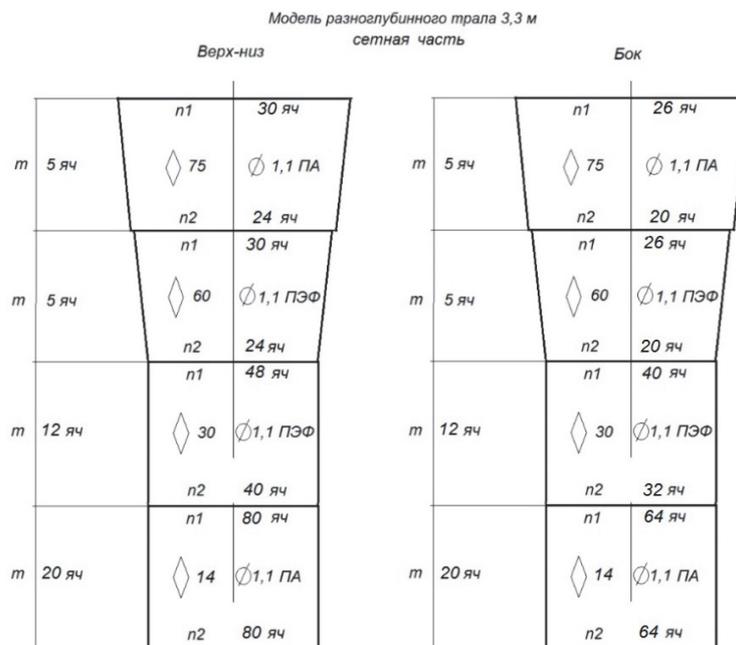


Рисунок 4 – Сетная часть первой модели разноглубинного трала N-MWT-1

На основании предсказательного моделирования в гидроканале ОАО «МариНПО» – ООО «Фишеринг Сервис» спланировано проведение экспериментов с двумя моделями разноглубинного трала для лова ряпушки N-MWT-1 и N-MWT-1m (которая является моделью N-MWT-1). Одновременно будут экстраполированы результаты моделирования на проект трала непосредственно для лова ряпушки. Таким образом, будут проведены в гидроканале ОАО «МариНПО» – ООО «Фишеринг Сервис» эксперименты с двумя моделями разноглубинного трала для лова ряпушки (рис. 5).

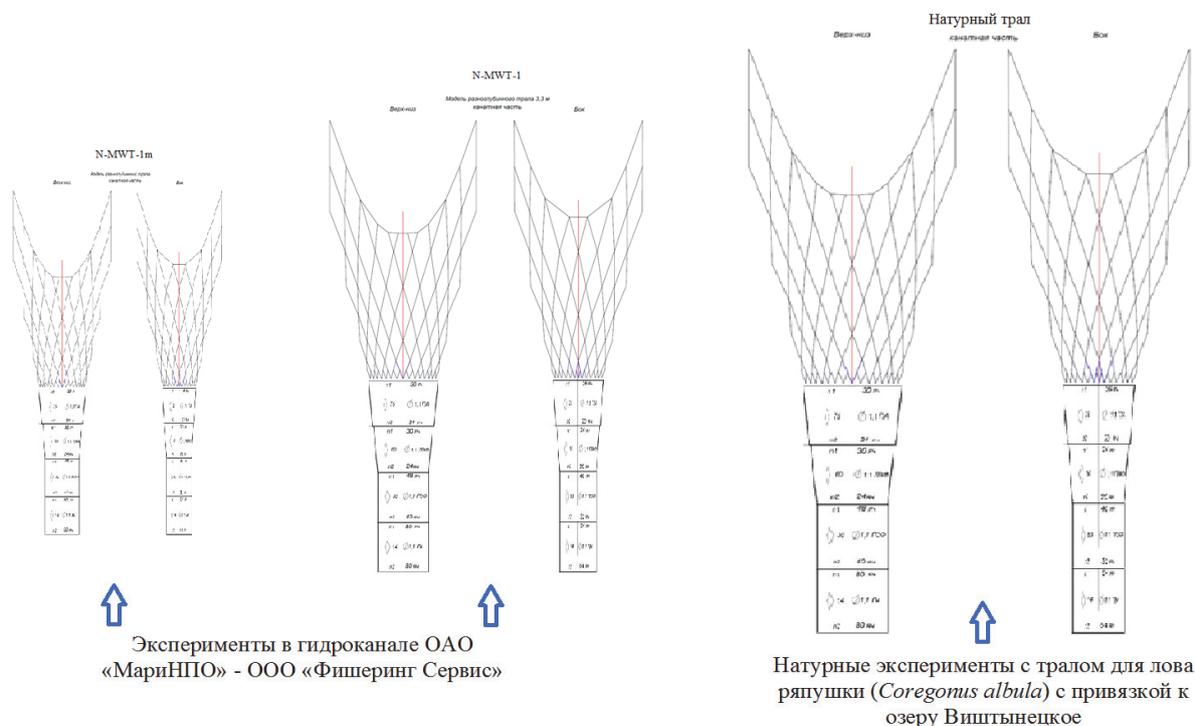


Рисунок 5 – Модели разноглубинного трала N-MWT-1 и их натурный трал для лова ряпушки (*Coregonus albula*) с привязкой к озеру Виштынецкое

Таким образом, на основании компьютерной программы «Масштабы мультифизического подобия процессов рыболовства» будут получены масштабы подобия мультифизических величин разноглубинного трала для вылова ряпушки (*Coregonus albula*) с привязкой к озеру Виштынецкое.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Калининградской области в рамках научного проекта № 19-48-390004.

Библиографический список

1. Баранов Ф.И. Моделирование рыболовных орудий // Рыб. хоз-во. – 1940. – № 5. – С. 32–33.
2. Баранов Ф.И. Теория и расчет орудий рыболовства. – М.: Пищепромиздат, 1948. – 436 с.
3. Фридман А.Л. Теория и проектирование орудий промышленного рыболовства. – М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1981а. – 327 с.
4. Розенштейн, М.М. Механика орудий рыболовства / М.М. Розенштейн, А.А. Недоступ. – М.: Моркнига, 2011. – 528 с.
5. Недоступ А.А. Физическое моделирование гидродинамических процессов движения орудий рыболовства // Вестн. Томского государственного университета. Математика и механика. – 2012. – № 3(19). – С. 55–67.
6. Недоступ А.А., Ражев А.О. К теории электродинамического подобия промысловых механизмов // Изв. КГТУ. – 2020. – № 56. – С. 61–70.

Евгений Валериевич Осипов

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доцент кафедры «Промышленное рыболовство», кандидат технических наук, доцент, Россия, Владивосток, e-mail: oev@mail.ru

Тимофей Павлович Карпелев

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доцент кафедры «Промышленное рыболовство», старший преподаватель, Россия, Владивосток, e-mail: oev@mail.ru

Модель оптимизации параметров траловой системы при нахождении тралового мешка с уловом в приемном бункере судна-дрона

Аннотация. Приведена модель оптимизации параметров траловой системы при нахождении улова на судне, где судно имеет приемным бункером с уловом. Такой вариант конструкции предложен для судна, занимающегося промыслом без экипажа – судна-дрона, или с минимальным экипажем с полной автоматизацией тралового лова. Рассматривается расчет параметров тралового мешка, его конструкция, характеристики приемного бункера судна-дрона. Предложена конструкция закрытия–открытия приемного бункера судна-дрона в варианте при втягивании трала на судно и при транспортировке улова.

Ключевые слова: судно-дрон, приемный бункер, траловая система, автоматизация, оптимизация.

Evgeny V. Osipov

Far Eastern State Technical Fisheries University, associate professor, associate professor of the department of industrial fisheries, PhD in engineering science, Russia, Vladivostok, e-mail: oev@mail.ru

Timofey P. Karpelev

Far Eastern State Technical Fisheries University, associate professor of the department of industrial fisheries, senior lecturer, Russia, Vladivostok, e-mail: oev@mail.ru

Model for optimizing the parameters of the trawl system when a trawl bag with a catch is located in the receiving bunker of a drone-vessel

Abstract. A model for optimizing the parameters of the trawl system when finding a catch on a ship, where the ship has a receiving hopper with a catch, is presented. This design option is proposed for a vessel engaged in fishing without a crew-a drone-vessel or with a minimum crew with full automation of trawl fishing. in this paper, we consider the calculation of the parameters of the trawl bag, its design, and the characteristics of the receiving hopper of the drone-vessel. The design of closing and opening the receiving hopper of the drone-vessel in the variant when pulling the trawl onto the vessel and when transporting the catch is proposed.

Keywords: ship-drone, receiving bunker, trawl system, automation, optimization.

Одной из важных задач при разработке промыслового судна-дрона является разработка схем полной автоматизации постановки и выборки трала. В работе [1] предложена автоматизированная схема при условии, если траловый мешок с уловом находится за судном и им буксируется. Эта же схема может легко быть использована и в случае с выборкой улова на судно. Система [1] включает в себя траловую комбинированную лебедку (рис. 1) с выборкой на один барабан ваеров и кабельно-сетные части трала с гибкими распорными устройствами ГРУ (рис. 2) с включенными грузами-углубителями в виде цепи.

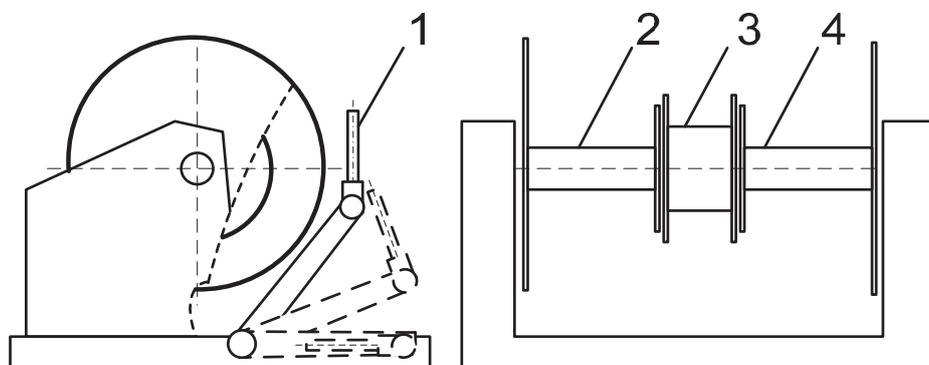


Рисунок 1 – Траловая комбинированная лебедка: 1 – канатоукладчик; 2 – правый ваерный барабан; 3 – барабан лебедки управления; 4 – левый ваерный барабан

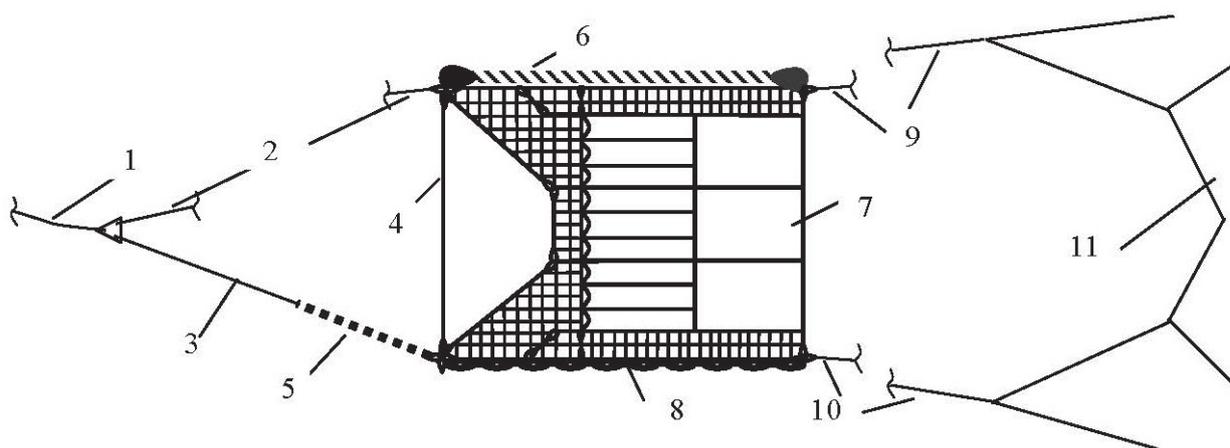


Рисунок 2 – Схема оснастки траловой системы для работы с унифицированной ГРУ: 1 – ваер; 2, 3 – верхний и нижний кабели ГРУ; 4 – рамный кабель; 5 – груз-углубитель в виде цепи; 6 – оснастка верхней части ГРУ, выполненной из каната большого диаметра с положительной плавучестью; 7 – ГРУ; 8 – оснастка нижней части ГРУ, выполненной в виде стальной цепи; 9, 10 – верхний, нижний кабели; 11 – траловая оболочка

Однако использование схемы буксировки тралового мешка за бортом судна может плохо влиять на качество улова и создавать дополнительные проблемы в случае увеличения волны. Поэтому в работе рассматривается случай определения параметров тралового мешка с уловом в соотношении со слипом и приемным бункером, которые находятся ниже ватерлинии и соединяются с морской средой (рис. 3). Такой подход позволяет затягивать траловый мешок с уловом на судно без использования дополнительных лебедок, что исключает подключение и отключение удавных стропов и обеспечивает сохранность улова. Задача оптимизации заключается в выборе параметров слипа и приемного бункера тралового мешка.

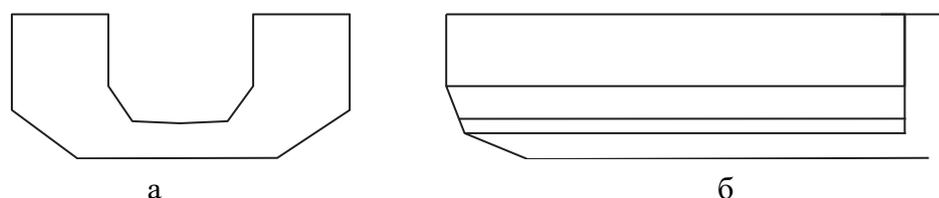


Рисунок 3 – Слип и приемный бункер: а – вид по мидель-пангоуту; б – вид сбоку в разрезе

Параметры мешка: длина L , диаметр D , объем выловленной рыбы V_γ , которые найдем

$$\begin{aligned} V &= \pi R^2 L; \\ V_\gamma &= \gamma V, \end{aligned} \quad (1)$$

где V – объем мешка; γ – удельный вес рыбы $9,00 \text{ кН/м}^3$.

Для свободного входа мешка в слип и приемный бункер высота воды должна быть выше или ниже диаметра мешка на 10–15 % от его диаметра, что обусловлено измерениями на промысле траловых мешков при подходе их к слипу. Размер входа в слип должен быть больше диаметра мешка минимум на 0,5 м.

Для расчета возьмем ограничения по судну МРС-150 как судна-дрона (осадка – 2 м; ширина судна – 6,15 м; длина между перпендикулярами – 20,77 м), расчетные значения сведем в табл. 1.

Таблица 1 – Расчетные значения слипа и бункера

Мешок, №	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Диаметр, м	1	1,5	2	1	1,5	2	1	1,5	2
Длина, м	14	14	14	16	16	16	18	18	18
Вылов, т	10,08	22,69	40,35	11,52	25,93	46,11	12,96	29,18	51,87
Слип									
Ширина, м	1,5	2	2,5	1,5	2	2,5	1,5	2	2,5
Высота, м	0,85	1,35	1,85	0,85	1,35	1,85	0,85	1,35	1,85

На основе данных расчетов предлагается выбрать мешки № 3 и № 6 с соответствующими параметрами приемного бункера и слипа, это позволяет уменьшить длину судна-дрона, и, соответственно, увеличить их количество на базовом судне, где критерием является вылов. В частности, для среднетоннажных судов типа СТР-503 (длина между перпендикулярами – 46,20 м) вылов за траление с учетом рабочей палубы составляет около 40 т.

В любом случае траловый мешок при минимальных параметрах может в некоторый момент при осушении приемного бункера испытывать нагрузки как у мешка на палубе (рис. 4). Для нахождения воспользуемся расчетными формулами [2]:

$$H = hL_o; B = bL_o; B_0 = b_0L_o; P_{n0} = q_0\gamma L_o; T = t \frac{\gamma}{n} L_o^3, \quad (2)$$

где H – высота мешка; B – ширина мешка; B_0 – ширина опорной части мешка, лежащей на дне бункера; P_{n0} – гидростатическое давление в оболочке; T – натяжение нитей; h , b , b_0 , q_0 , t – относительные параметры оболочки; n – количество ячеек; L_o – длина окружности мешка.

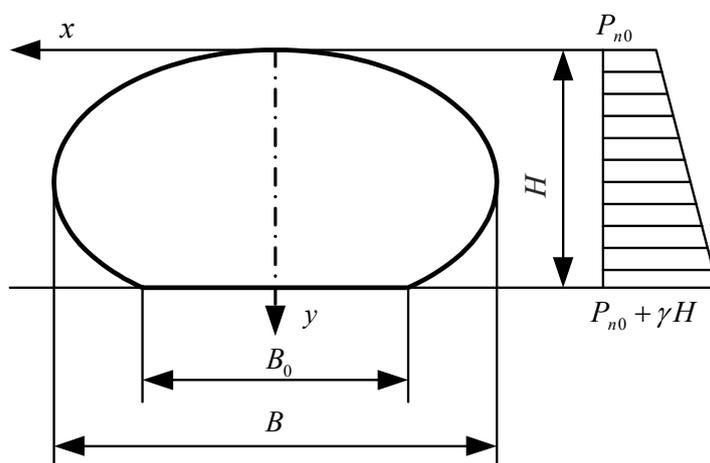


Рисунок 4 – Параметры мешка на палубе

При наполнении мешка по данным [1] 98 %: $h=0,45$, $b=0,35$, $b_0=0,12$, $q_0=0,4$, $t=0,121$; при 85 %: $h=0,21$, $b=0,39$, $b_0=0,26$, $q_0=0,05$, $t=0,03$, табл. 2.

Здесь надо отметить, что наполнение мешка 0,85 – это очень частое максимальное наполнение мешка на промысле, поэтому значение B_0 , B , H при таком наполнении позволяет определить более компактные конструктивные параметры нижней части приемного бункера.

Для более эффективного процесса работы дрона предлагается использовать два мешка и выборку осуществлять при изменении осадки судна, как показано на рис. 5, положения мешка при его подъеме в приемный бункер (рис. 6), положение мешка при транспортировке (рис. 7). В этом случае ширина слипа составит 4,55 м, а вылов максимальный – до 70 т.

Однако возникают вопросы по закрытию входа в слип и фиксации тралового мешка в приемном бункере, поскольку как в положение при подъеме в бункер (рис. 6) может происходить проскальзывание мешка, так и в положение мешка при транспортировке (рис. 7) эта проблема возрастает. Это связано с тем, что в этих случаях возникают большие нагрузки на траловый мешок в области его соединения с мотеной частью трала [3], а также может сказаться на качестве улова [4].

Таблица 2 – Расчетные параметры мешка при осушении бункера

Наполнение	0,85	0,98
H, м	1,32	2,83
B, м	2,45	2,20
B_0 , м	1,63	0,75
P_{n0} , кН/м ²	2,83	22,62
$P_{n0} + \gamma H$, кН/м ²	33,58	575,60
Tn, кН	66,97	270,13

Для решения данной задачи предлагается использовать бункер с изменяющимся входом, который будет открываться при постановке и выборке трала, закрываться при тралении и транспортировке улова (рис. 8). Закрытие приемного бункера при тралении позволит уменьшить количество мальгогеров.

Нижняя часть приемного бункера выполнена в виде коромысла, это позволяет при выборке мешка с меньшими затратами закрывать вход в бункер за счет веса улова, а также смещать мешок ближе к центру судна и фиксировать его на борту.

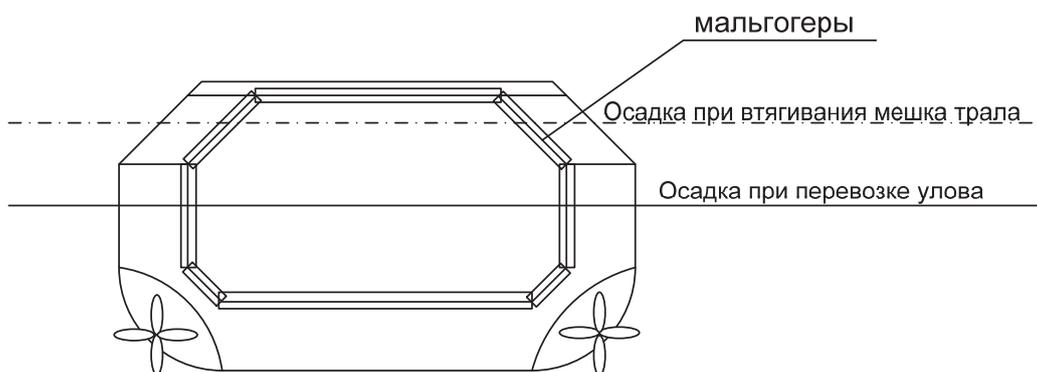


Рисунок 5 – Параметры осадки судна

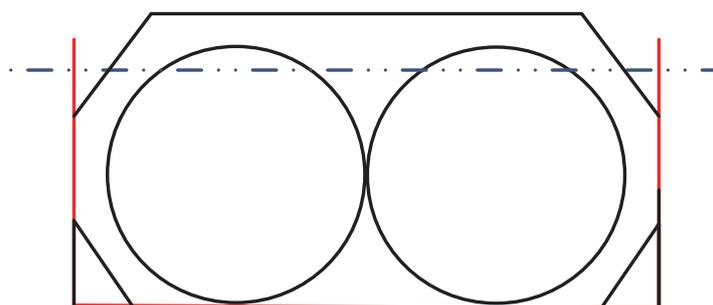


Рисунок 6 – Параметры мешка при его подъеме в приемный бункер

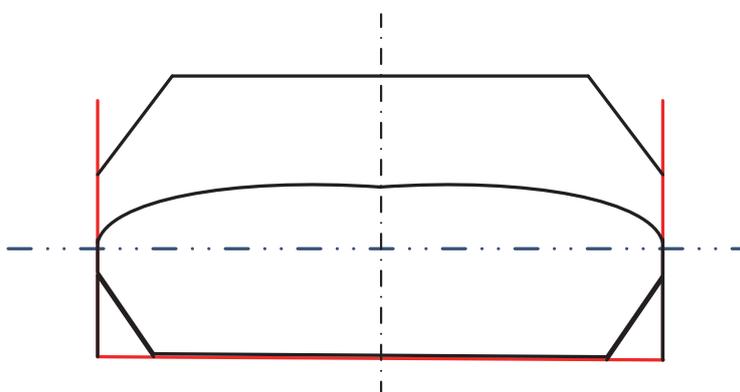


Рисунок 7 – Параметры мешка при его транспортировке

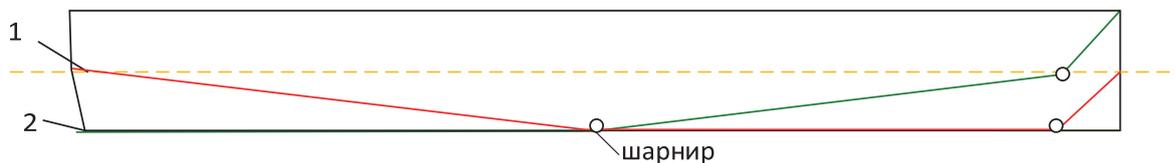


Рисунок 8 – Схема изменяющего положение приемного бункера: 1 – при тралении и транспортировке улова; 2 – при постановке трала и его выборки

Как можно видеть (рис. 8), конструкция приемного бункера позволяет зафиксировать траловый мешок с различным наполнением улова, что можно регулировать намоткой тралового мешка на барабан комбинированной лебедки.

Библиографический список

1. Бойцов А.Н., Осипов Е.В. Автоматическая промысловая схема тралового лова // Научно-практические вопросы регулирования рыболовства: материалы Нац. науч.-техн. конф. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2019. – С. 6–8.
2. Габрюк В.И., Кулагин В.Д. Механика орудий рыболовства и АРМ промысловика. – М.: Колос, 2000. – 416 с.
3. Осипов Е.В. Исследование систем сохранения качества улова в мешке (трала, снюрревода) // Инновационное развитие рыбной отрасли в контексте обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: материалы III Нац. науч.-техн. конф. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2019. – С. 71–75.
4. Ким Э.Н., Осипов Е.В., Чернецов В.В. Совершенствование методов проектирования кутковой части тралов с учетом обеспечения качества уловов // Науч. тр. Дальрыбвтуза. – 2009. – Т. 21, ч. 1. – С. 103–107.

Евгений Валериевич Осипов

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доцент кафедры «Промышленное рыболовство», кандидат технических наук, доцент, Россия, Владивосток, e-mail: oev@mail.ru

Дмитрий Анатольевич Пилипчук

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, старший преподаватель кафедры «Промышленное рыболовство», Россия, Владивосток, e-mail: pilipchukda@mail.ru

Павел Андреевич Бородин

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доцент кафедры «Промышленное рыболовство», кандидат технических наук, доцент, Россия, Владивосток, e-mail: pavel_borodin@mail.ru

Исследование износа полиэтиленовых крученых ниток

Аннотация. Исследованы разные по диаметру и производителю крученые нитки из полиэтилена, выявлены зависимости износа от различной компоновки. Показано, что нитки более мягкие имеют меньшую крутку прядей, поэтому их удобнее использовать при постройке орудий рыболовства. При этом такие нитки обладают большим разрывным усилием в узлах, их лучше использовать при производстве делей. На истирание влияет количество круток прядей, она должна быть сбалансирована и лежать в пределах 140–150 круток на метр.

Ключевые слова: полиэтиленовые крученые нитки, дели, прочность в узлах, остаточная прочность при истирании.

Evgeny V. Osipov

Far Eastern State Technical Fisheries University, associate professor, associate professor of the department of industrial fisheries, PhD in engineering science, Russia, Vladivostok, e-mail: oev@mail.ru

Dmitry A. Pilipchuk

Far Eastern State Technical Fisheries University, senior lecturer, Russia, Vladivostok, e-mail: pilipchukda@mail.ru

Pavel A. Borodin

Far Eastern State Technical Fisheries University, associate professor, associate professor of the department of industrial fisheries, PhD in engineering science, Russia, Vladivostok, e-mail: pavel_borodin@mail.ru

Research of wear of polyethylene twisted threads

Abstract. Twisted polyethylene threads of different diameters and manufacturers were studied, and wear dependences on different layouts were revealed. It is shown that the softer threads have a smaller twist of the strands will be more convenient to use when building fishing tools. At the same time, such threads have a large breaking force in the nodes and are better used in the production of deletions. Attrition is affected by the number of twists of strands, it must be balanced and lie within 140-150 twists per meter.

Keywords: polyethylene twisted thread, setnet, the strength at the nodes, the residual strength abrasion.

Производство орудий рыболовства, изготовленных из полиэтилена, расширяется, поскольку полиэтилен обладает некоторыми достоинствами по сравнению с капроном, к которым относится ненамокаемость, дешевизна изготовления. В тралях мешки и мотенная часть сейчас практически полностью изготавливаются из полиэтилена, пробуют использовать полотна из полиэтилена при производстве и других орудий рыболовства, однако отсутствие данных о работе полиэтилена при разных процессах промысла, а также компоновки сетематериалов сдерживает его применение. Это связано еще и с тем, что простая замена капрона на полиэтилен во многих случаях дала отрицательный результат. Из полиэтилена производят крученые нити и плетеные шнуры, в данной работе подробно рассмотрены крученые техпрядные нитки.

Для исследований использовались образцы: 1 – $d=2,1$ мм, крутка нитки 110 ± 3 , крутка пряжи $190,5\pm 3,2$; 2 – $d=2,7$ мм, крутка нитки $73,6\pm 4$, крутка пряжи $194,8\pm 0,53$; 3 – $d=3,1$ мм, крутка нитки $86,2\pm 2,7$, крутка пряжи $171,7\pm 2,04$; 4 – $d=1,8$ мм, крутка нити $100,2\pm 5,7$, крутка пряжи $157,8\pm 6,48$; 5 – $d=2,7$ мм, крутка нитки $69,6\pm 0,26$, крутка пряжи $87,86\pm 1,15$. Образцы 1–3 имеют первичную нить $d=0,24$, а образцы 4–5 первичную нить $d=0,2$.

Исследования проводились на истирание, разрыв в обычном и в шкотовом узле. Исследования разрыва нитей в шкотовом узле проводилось при заводке каждой пары нитей в противоположные зажимы в соответствии с ISO 1805:2006 [1–4].

Значения износа образцов показаны на рис. 1–5 и сведены в таблицу.

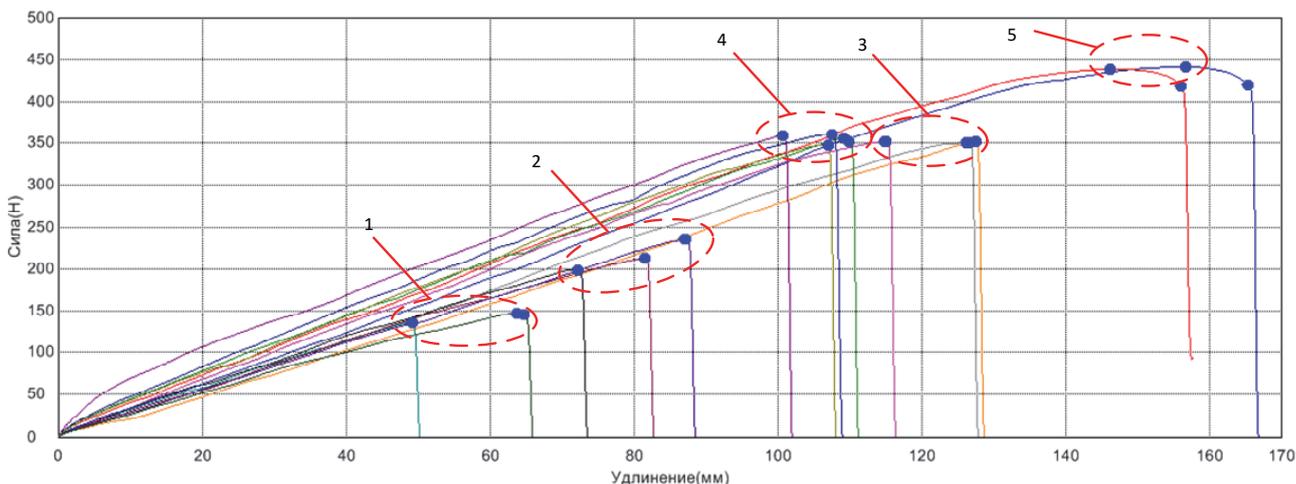


Рисунок 1 – Характеристики износа образца 1: 1 – износ 75 %; 2 – износ 50 %; 3 – износ 25 %; 4 – разрыв в узле; 5 – разрыв нити

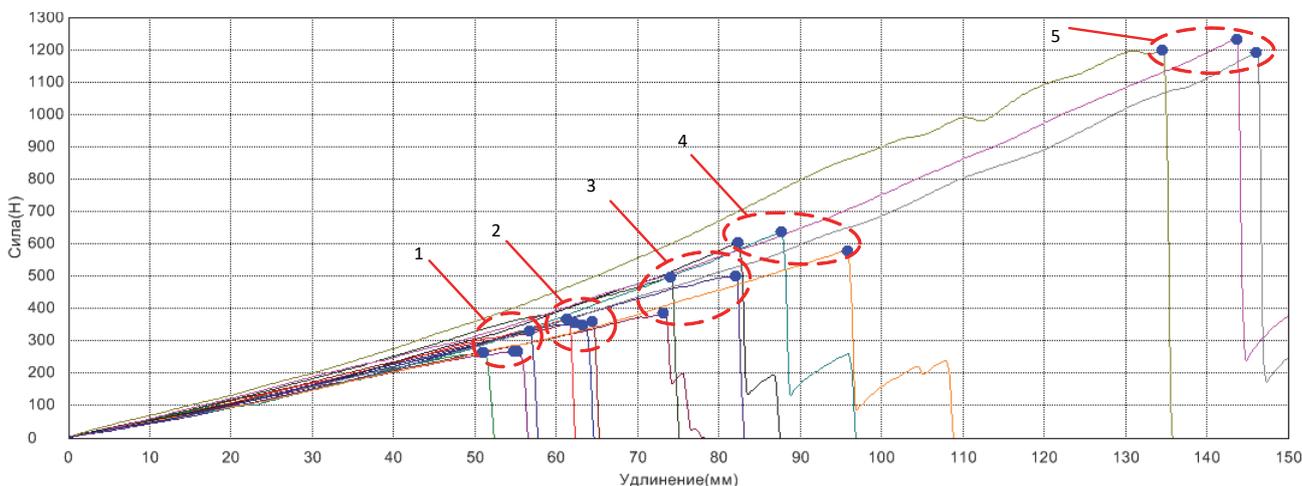


Рисунок 2 – Характеристики износа образца 2: 1 – износ 75 %; 2 – износ 50 %; 3 – износ 25 %; 4 – разрыв в узле; 5 – разрыв нити

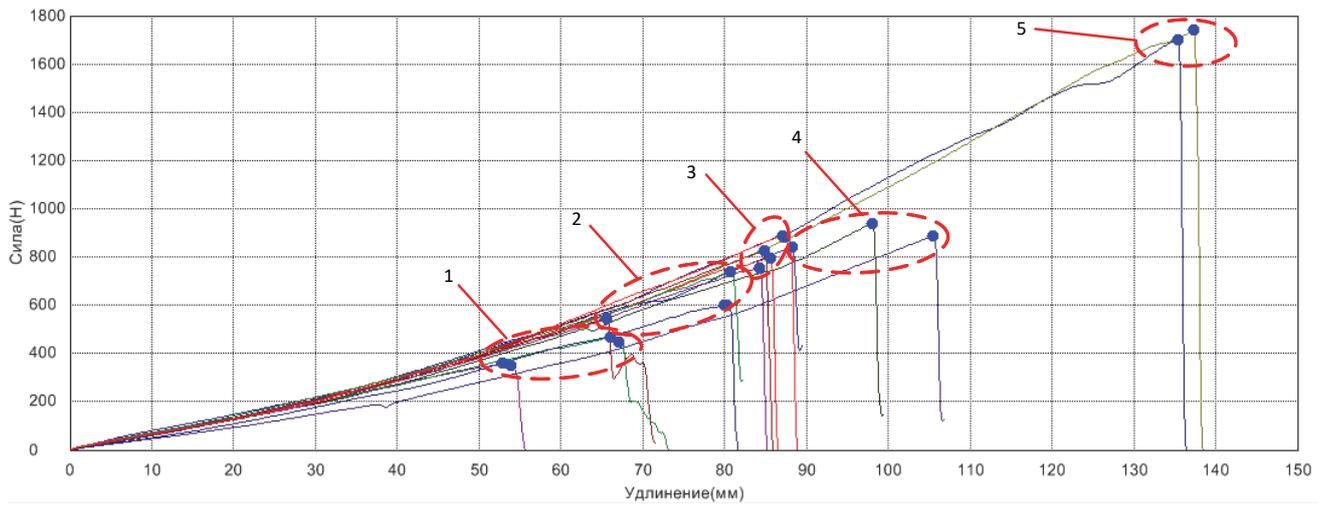


Рисунок 3 – Характеристики износа образца 3: 1 – износ 75 %; 2 – износ 50 %; 3 – износ 25 %; 4 – разрыв в узле; 5 – разрыв нити

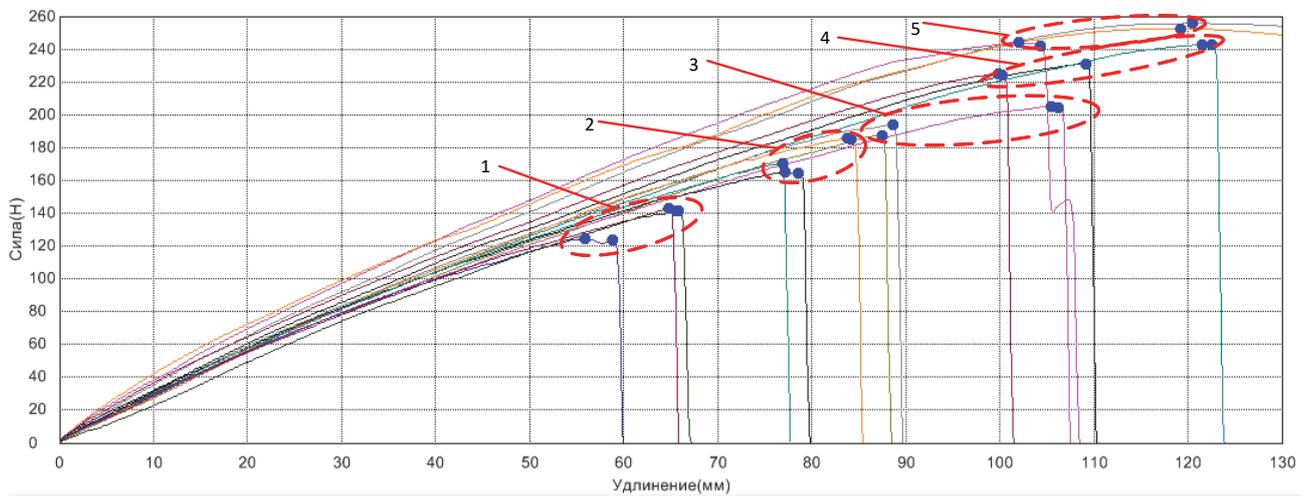


Рисунок 4 – Характеристики износа образца 4: 1 – износ 75 %; 2 – износ 50 %; 3 – износ 25 %; 4 – разрыв в узле; 5 – разрыв нити

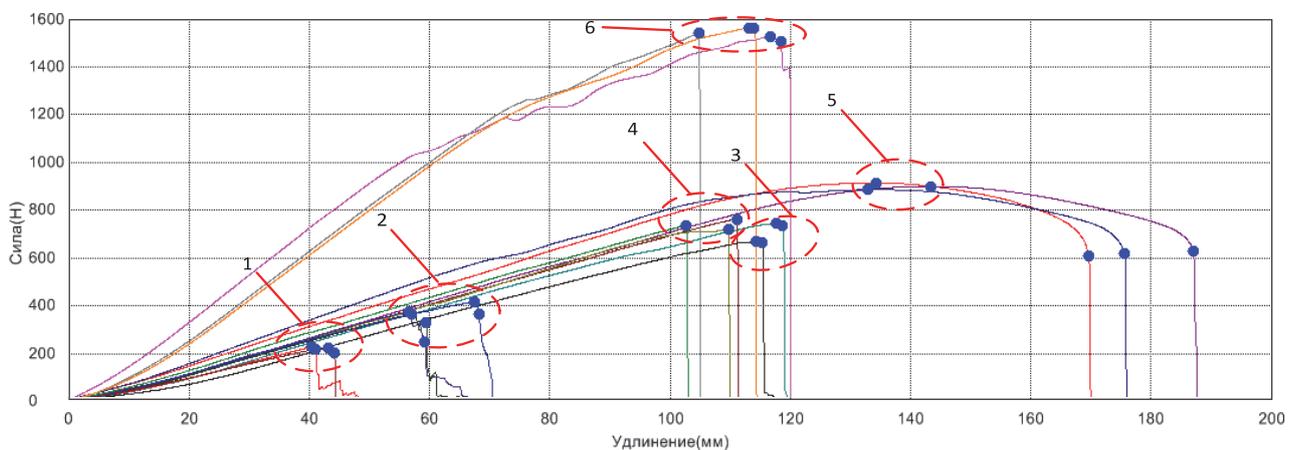


Рисунок 5 – Характеристики износа образца 5: 1 – износ 75 %; 2 – износ 50 %; 3 – износ 25 %; 4 – разрыв в узле; 5 – разрыв нити; 6 – разрыв в косом узле

Характеристики износа полиэтиленовых крученых ниток

№	Разрыв, Н	Разрыв в узле		Разрыв в косом узле		Износ, %					
						25		50		75	
		Н	%	Н	%	Н	%	Н	%	Н	%
1	439,83 ±1,26	355,79 ±1,53	80,9	652,88 ±22,18	148,4	350,9 ±0,39	79,8	205,5 ±6,8	46,7	141,07 ±5,99	32,1
2	1206,45 ±17,95	607,48 ±19,97	50,35	1354,16 ±36,37	112,24	460,29 ±50,65	38,2	360,5 ±25,04	29,91	228,01 ±29,54	23,8
3	1722,16 ±20,785	889,48 ±32,86	51,64	1786,96 ±117,06	117,06	816,77 ±51,67	47,7	697,39 ±100,7	40,49	474,79 ±82,94	27,57
4	250,66 ±4,59	232,79 ±6,48	92,86	418,33 ±1,35	166,89	195,51 ±6,41	77,9	173,56 ±7,97	69,24	136,38 ±7,95	54,4
5	899,94 ±9,482	739,91 ±15,28	82,86	1543,01 ±13,97	171,45	706,21 ± 38,13	78,47	384,1 ± 20,15	42,68	226,43 ±1,85	25,2

Результаты исследований показывают (таблица), что образцы 2 и 5 имеют одинаковый диаметр, разрывная нагрузка образца 2 выше на 300 Н, а в узлах образец 5 больше на 132 Н в обычном и на 189 Н – в шкотовом узле, таким образом, дель из образца 5 будет более прочная по сравнению с образцом 2. При этом нитки 4, 5 на ощупь более мягкие по сравнению с образцами 1–3, что связано с более тонкой нитью и главное – с меньшей круткой пряди, их будет удобнее использовать при постройке орудий рыболовства.

Как можно заметить, у образцов 2 и 3 (таблица) потеря прочности в узле совпадает с данными для капроновых ниток $\approx 50\%$ от разрывной нити [1, 3], а для образцов 1, 4, 5 прочность в обычном узле выше и составляет более 80 % от разрывной нити. Соответственно прочность в шкотовом узле для этих образцов также составляет от 148 до 171 % от разрывной нити. Таким образом, дели из такой нити имеют большие разрывные нагрузки.

Процесс потери прочности при истирании для образцов 1, 4, 5 совпадает с данными [1, 4] для капроновых нитей, а образцы 2, 3 имеют другую зависимость, которая заключается в том, что уже при 25 % истирании разрывная нагрузка меньше 50 % от разрывной нити.

Исследование характеристики нитей (их компоновка) показывает, что на потерю прочности оказывает именно компоновка, которая связана с круткой пряди и круткой нитки. На увеличение прочности в узле оказывает увеличение крутки нитки, коэффициент корреляции для обычного узла для образцов 1–4 составляет 0,83, для образцов 1–3 составляет 0,95, это связано с тем, что крутка пряди также вносит в прочность на разрыв свой небольшой вклад. Если посмотреть на процесс истирания (рис. 6), то для образцов 1–3 при 25 % износе коэффициент корреляции 0,99, при 50 % и износе коэффициент корреляции 0,95, при 75 % и износе коэффициент корреляции 0,99. В случае образцов 1–4 при 25 % износе коэффициент корреляции 0,96, при 50 % и износе коэффициент корреляции 0,66, при 75 % и износе коэффициент корреляции 0,55. Для образцов 2 и 5 диаграмма истирания совпадает, при этом образец 5 имеет меньшую крутку и пряди нитки, но она очень мягкая, поэтому при истирании при 25 % износе остаточной прочности в относительных единицах совпадает с образцами 2 и 4. При 50 и 75 % износе образец 5 совпадает с остаточной прочностью образцов 1–3, только у образца 5 идет больший износ в связи с малой массой материала из-за очень малой крутки. Все это показывает, что на начальном этапе истирания 25 % на процесс влияет крутка нитки, а в дальнейшем – крутка прядей.

Снижение крутки пряди позволяет нитям располагаться под меньшим углом к абразиву, в результате нити меньше повреждаются, поскольку молекулярная цепочка и вытяжка нити направлена вдоль ее оси, что повышает прочность нити. При повышенной крутке пряди нитка становится жесткой и плотной, при этом площадь истирания становится малой и в узлах площадь контакта в нитках уменьшается. Все это приводит к потере прочности по сравнению с мягкой ниткой, у которой площадь контакта при истирании и зажатии в узле больше.

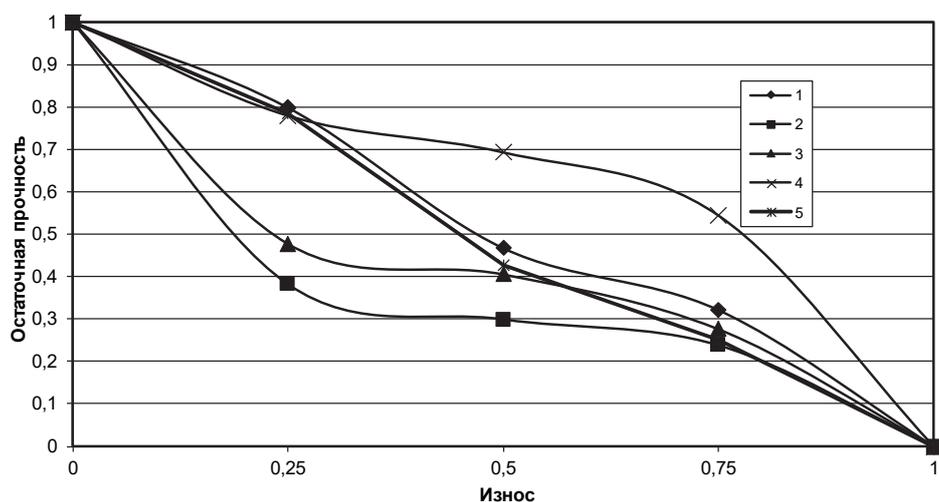


Рисунок 6 – Зависимость остаточной прочности полиэтиленовых крученых ниток от степени износа при истирании

Из рассмотренных образцов следует, что крутка нитки должна быть 100 и более круток на метр, а крутка пряжи должна быть 150 и менее круток на метр, но более чем у образца 5 (87,86 круток на метр). Для ниток с первичной нитью $d=0,24$, которая более жесткая, чем $d=0,2$, можно уменьшать крутку пряжи до 140 круток на метр.

Библиографический список

1. Ломакина Л.М. Технология постройки орудий лова. – М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1984. – 208 с.
2. Лаврушина Е.Г. Влияние узловых соединений на прочность нитей // Рыбохозяйственные исследования Мирового океана: материалы III Междунар. науч. конф. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2005. – Т. 1. – С. 72–74.
3. Осипов Е.В., Пилипчук Д.А. Исследование синтетических нитей с учетом узловых соединений // Научно-практические вопросы регулирования рыболовства: материалы Нац. науч.-техн. конф. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2019. – С. 46–48.
4. Осипов Е.В., Пилипчук Д.А. Исследование процессов износа капроновых ниток как комплекса взаимосвязанных эксплуатационных параметров // Рыб. хоз-во. – 2020. – № 5. – С. 97–100.

Евгений Валериевич Осипов

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доцент кафедры «Промышленное рыболовство», кандидат технических наук, доцент, Россия, Владивосток, e-mail: oev@mail.ru

Дмитрий Анатольевич Пилипчук

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, старший преподаватель кафедры «Промышленное рыболовство», Россия, Владивосток, e-mail: pilipchukda@mail.ru

Обоснование технологии промысла лососевых ставным неводом в реке Амур

Аннотация. Предложен подход к проектированию ставного невода на промысле лососевых ставными неводами в реке Амур, которые имеют короткое береговое крыло и большое речное крыло. Речное крыло устанавливается под углом к течению и позволяет выводить кету к берегу. Такая конструкция снижает нагрузки на саму ловушку и облегчает работу и постановку ставного невода.

Ключевые слова: ставной невод, река, лиман, Амур, поведение кеты.

Evgeny V. Osipov

Far Eastern State Technical Fisheries University, associate professor, associate professor of the department of industrial fisheries, PhD in engineering science, Russia, Vladivostok, e-mail: oev@mail.ru

Dmitry A. Pilipchuk

Far Eastern State Technical Fisheries University, senior lecturer, Russia, Vladivostok, e-mail: pilipchukda@mail.ru

Justification of the technology of fishing for salmon with fixed seine in the Amur River

Abstract. An approach to the design of a fixed seine for the salmon fishing with fixed seines in the Amur River, which have a short coastal wing and a large river wing, is proposed. The river wing is installed at an angle to the current and allows chum salmon to be brought to the shore. This design reduces the load on the trap itself and facilitates the work and setting of the net.

Keywords: fixed seine, river, estuary, Amur, chum salmon behavior.

На реке Амур в последнее время активно изменяют правила рыболовства, в результате рыбакам необходимо перестраивать свой подход к промыслу и значительно вкладываться в новые орудия рыболовства.

В 2017 г. по программе с фондом Амур были выполнены исследования, которые описаны в работах [1–3] и (ХДТ № 697/2017 «Разработка современных технологий промысла тихоокеанских лососей в реке Амур»), для примера взят участок (рис. 1) в районе Новотроицкого.

Проведенные исследования по скоростям течений показали, что наибольшая уловистость сетями отмечалась при скоростях течений 0,55–0,75 м/с, что совпадает с данными

других исследований, касающихся благоприятных течений, при которых перемещается кета на нерест. В современной литературе отмечено, что кета может идти на больших глубинах – до 30 м [4]. В этой связи рыбаками и в работе [1] отмечается, что косяки кеты перемещаются по узкому диапазону глубин друг за другом (ручейком). Поэтому для определения характеристик ставного невода рассмотрим эпюры скоростей течений в реке (рис. 2).



Рисунок 1 – Район Новотроицкого, река Амур: 1 – место установки невода

Эпюры скоростей течений показывают возможность постановки орудий рыболовства на различных участках реки с оптимальной скоростью течений, определяющих движение кеты. Эти данные очень важно использовать при выборе мест установки стационарных орудий рыболовства, выбора схемы постановки плавных сетей, а также важно при выборе параметров закидных неводов.

В нашем случае – это установка ставного невода, как можно видеть на рис. 2, а (поперечное сечение) и зная о возможности хода кеты по глубине до 30 м, стоит задача захвата кеты с такой глубины. История промысла лососевых на севере показывает, что использовались различные направляющие, выполненные в виде заборов при выводе рыб в диапазон глубин, где их удобно обрабатывать (рис. 3).

В нашем случае стоит необходимость их выполнить из сетных полотен. Из практики рыболовства направляющее крыло может быть сделано с шагом ячеи до 150 мм, однако в реке лучше использовать шаг ячеи 100 мм, а ближняя часть – с ловушкой 50 мм. Ставной невод будет отличаться от применяемого ранее невода и иметь речное крыло и береговое, ловушка будет находиться в приятном для кеты диапазоне скоростей течений, и рыба будет хорошо направляться в ловушку (рис. 4).

Во-первых, такая конструкция будет иметь значительно меньшее сопротивление, а ловушка работать в диапазоне минимальных скоростей течений. Это позволит использовать меньшую загрузку на оттяжках, следовательно, снизить затраты и уменьшить время на постановку и обслуживание. На рис. 5 показан вид сверху предлагаемого ставного невода.

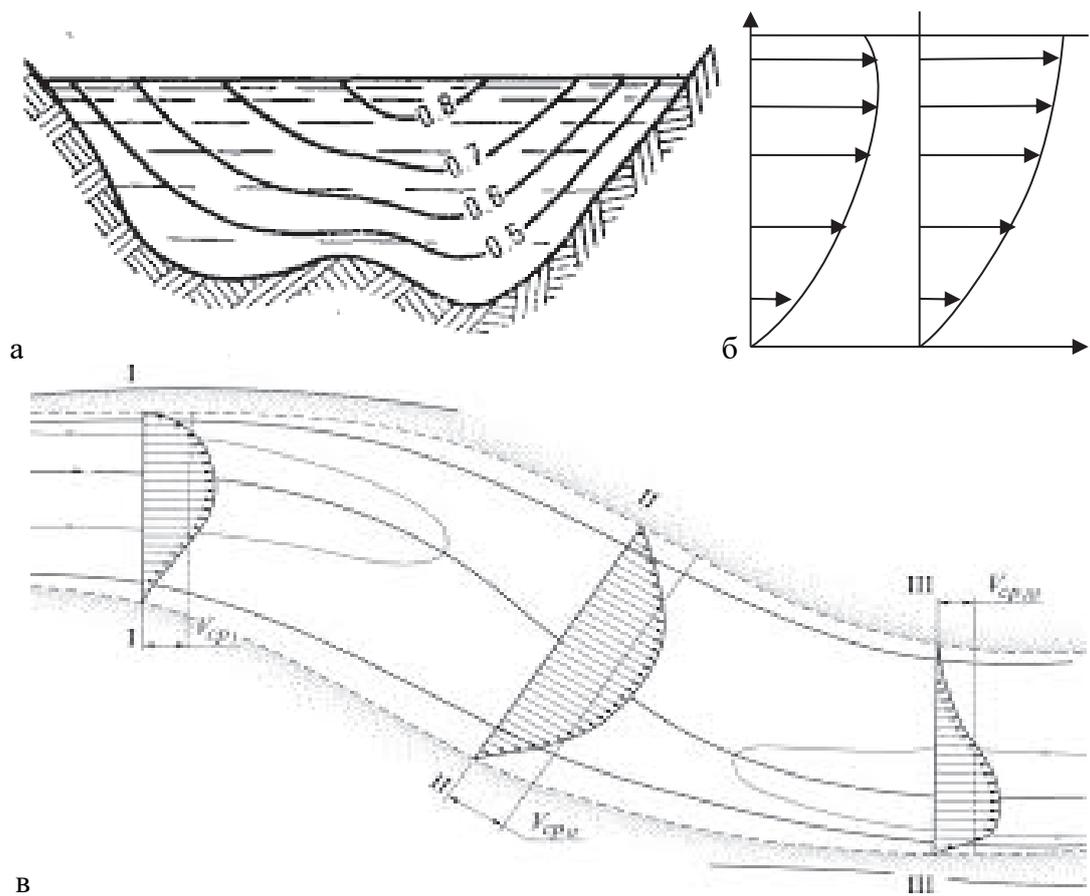


Рисунок 2 – Эпюры скоростей течений в реке: а – сечение поперек; б – сечение вертикальное; в – сечение горизонтальное

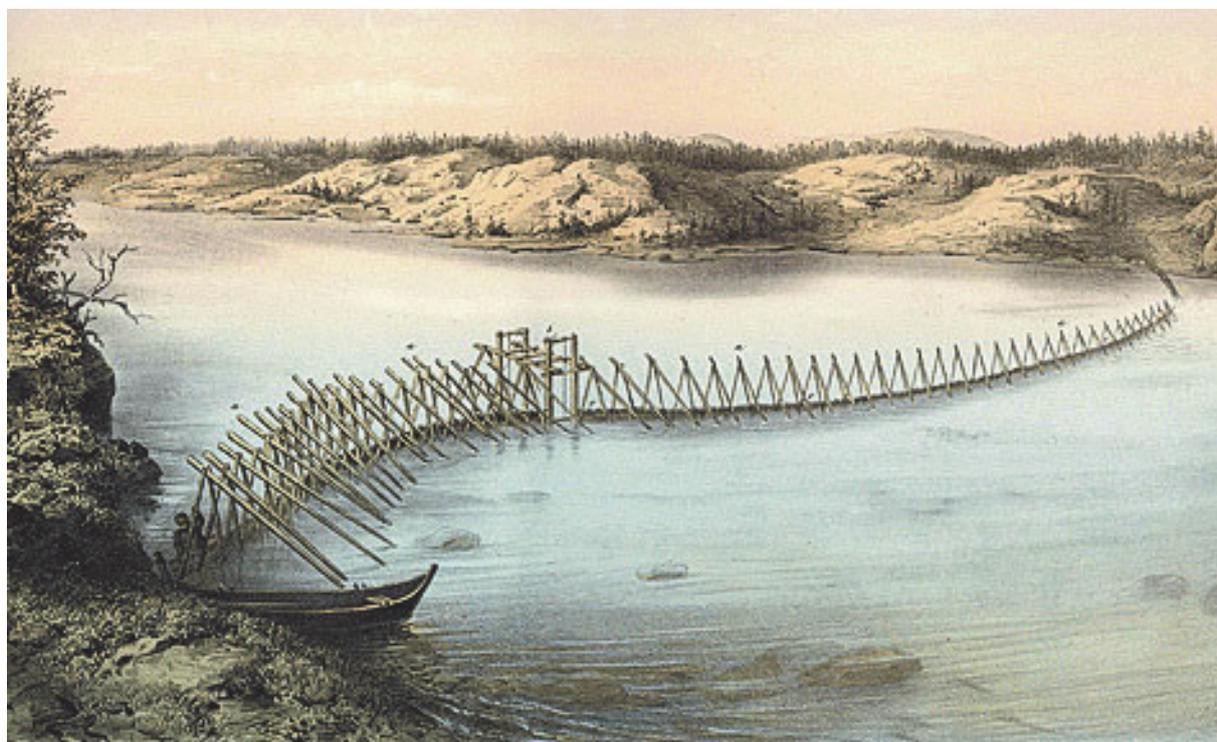


Рисунок 3 – Забор на северных реках

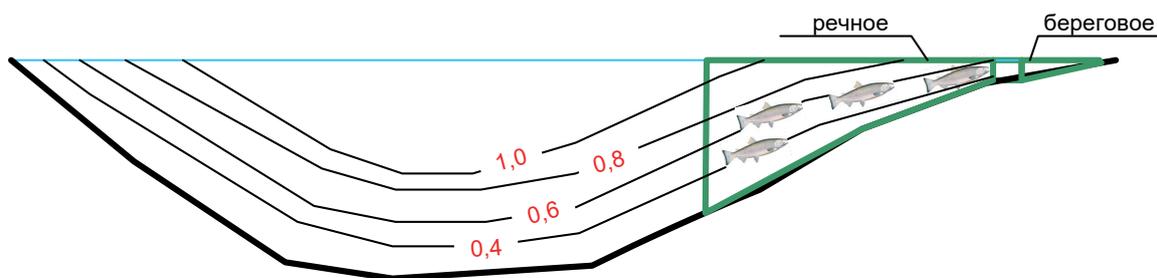


Рисунок 4 – Принцип работы невода по направлению кеты

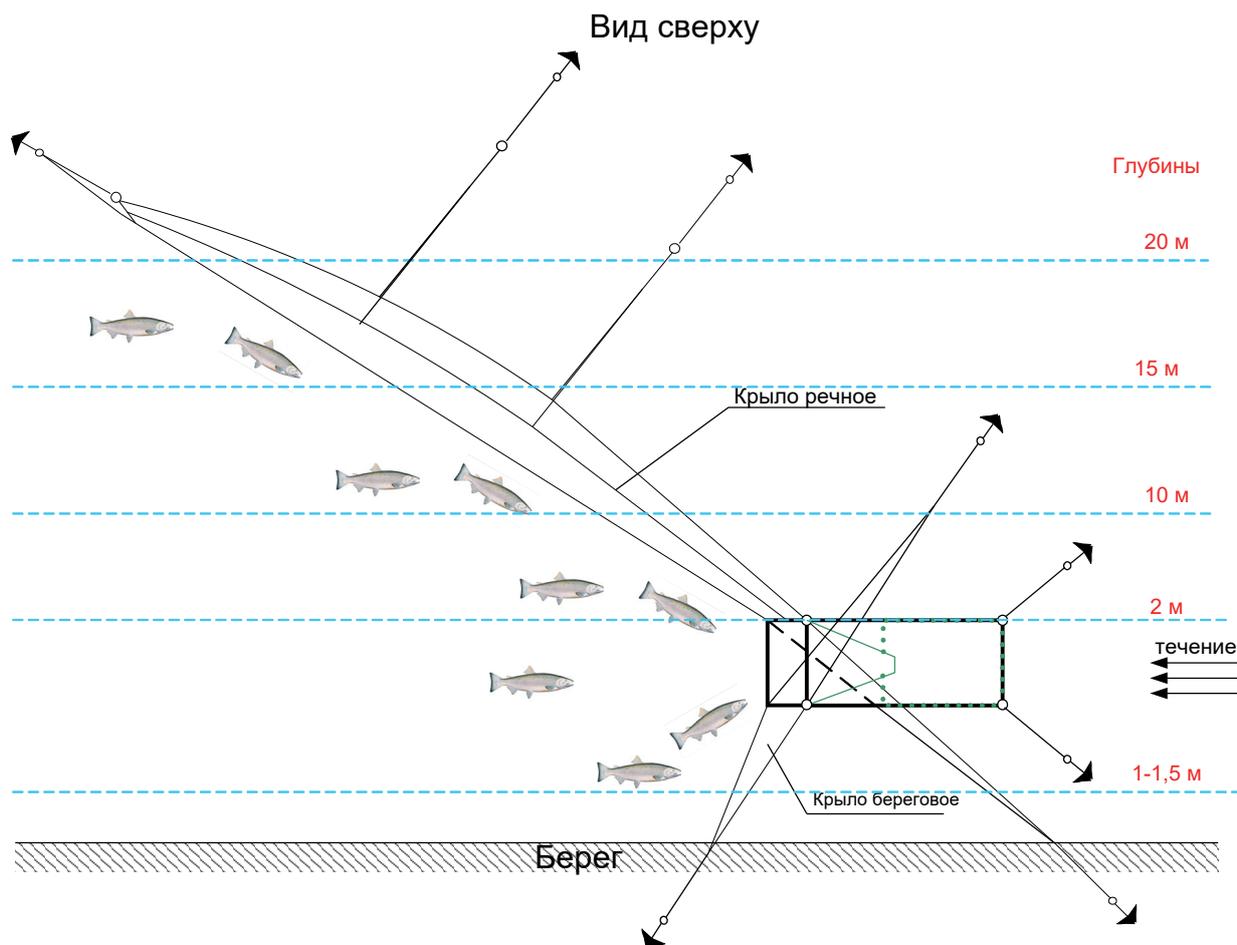


Рисунок 5 – Вид ставного невода

Крыло невода устанавливается под углом к течению, угол должен быть не более 45° , это позволяет рыбе быстро перемещаться с глубины в область ловушки и заходить в нее.

Ловушка выполняется по простой схеме: вентерного типа, ловушка открытая или с прорезью, которую можно отсоединять и буксировать к базе обработки.

Примерочная схема установки крыла невода показана на рис. 6. По линии (1) промеряются глубины в соответствии с местом установки ловушки невода. Затем, пользуясь формулами на рис. 6, определяем расстояние X_1 для определения окончания крыла. И в этой точке проводим промерку глубин от точки X_1 , если глубины смещены (как показано красными линиями на рис. 6), то определяем окончания крыла от точки X_1 по формуле, показанной на рис. 6.

Компоновка крыла речной части невода показана на рис. 7. Крыло изготавливается из одинаковых элементов с шагом ячеи 100 мм, и только участок перед ловушкой – с шагом ячеи 50 мм и высотой 2 м. Также в крыле использованы пожилыны с коэффициентом по-

садки. Пожилины имеют огоны, к которым крепятся оттяжки. Такая конструкция позволяет создать устойчивое направление рыбы в диапазоне благоприятных скоростей без замедления. Невод может быть установлен на любых участках, благоприятных для их установки.

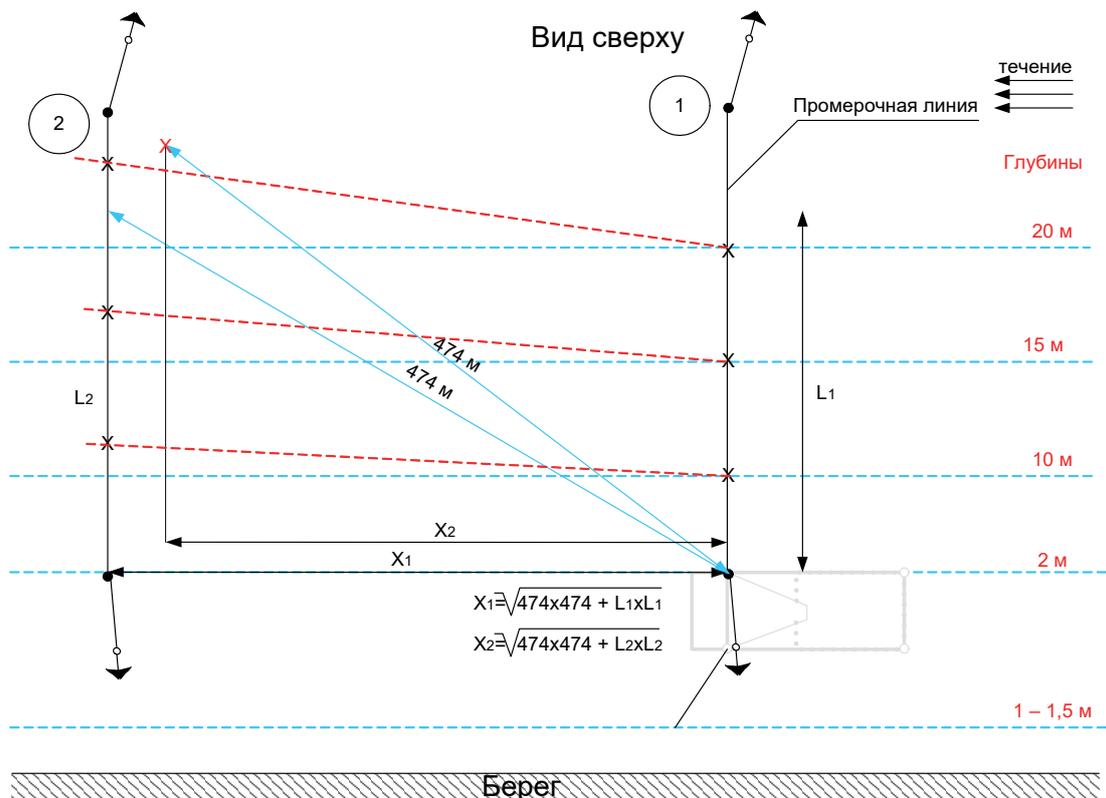


Рисунок 6 – Промерочная схема установки ставного невода

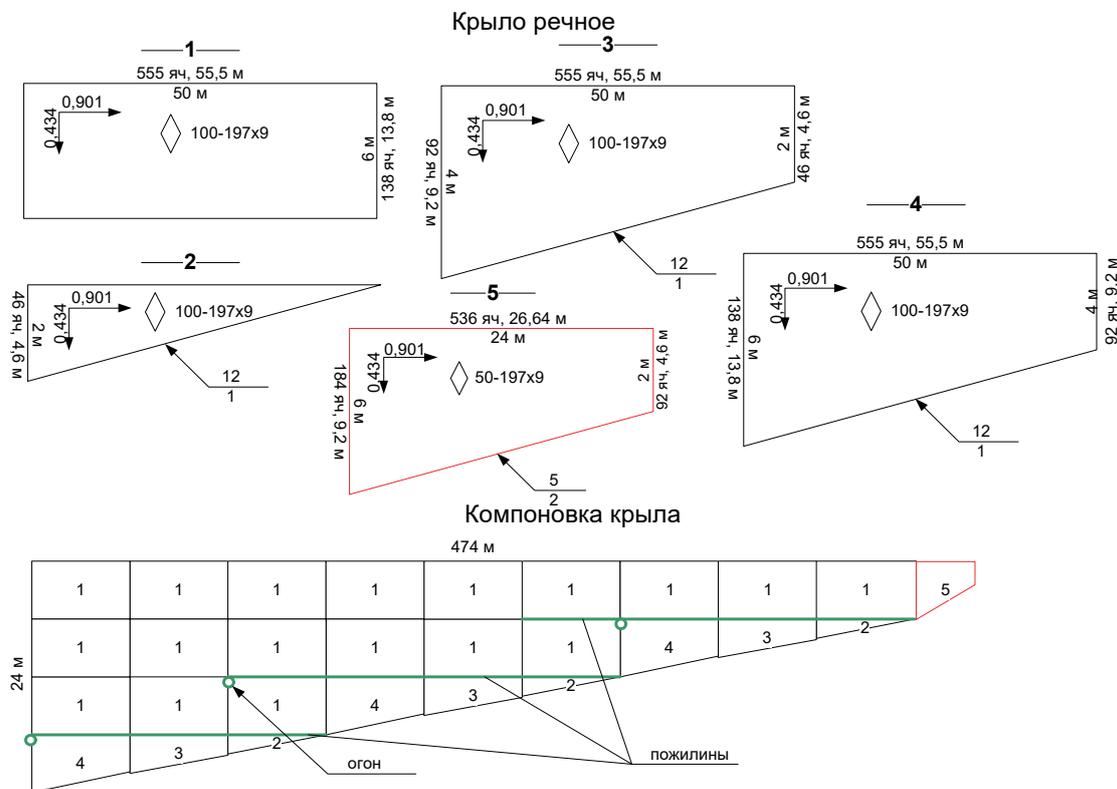


Рисунок 7 – Компоновка крыла

Библиографический список

1. Осипов Е.В., Пилипчук Д.А. Исследование поведения кеты при движении в реке Амур при ее промысле // Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана: материалы V Междунар. науч.-техн. конф. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2018. – Т. I. – С. 157–162.

2. Осипов Е.В., Телятник О.В., Пилипчук Д.А. Обоснование применения окон в крыльях «заездков» и их конструкция для обеспечения проходных дней // Новации в рыбной отрасли – импульс эффективного использования и сохранения биоресурсов Мирового океана: материалы Нац. очно-заочной науч.-практ. конф. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2018. – С. 54–59.

3. Осипов Е.В. Методика принятия управленческих решений для работы комиссии по анадромным видам рыб на промысле в реке Амур // Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана: материалы V Междунар. науч.-техн. конф. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2018. – Т. I. – С. 163–168.

4. Телятник О.В, Осипов Е.В. Технология промысла лосося и проектирование ставных неводов на Дальнем Востоке. – Владивосток: Дальрыбтехника, 2005. – 114 с.

Владимир Александрович Раков

Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН, главный научный сотрудник, доктор биологических наук; Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, профессор, доктор биологических наук, Россия, Владивосток, e-mail: vladimir.rakov@mail.ru

**Биолого-экономическое обоснование создания рыбоводного хозяйства
«Озерные Ключи» в городе Артеме Приморского края**

Аннотация. В центре г. Артема, на базе бывшего водохранилища питьевой воды на р. Озерные Ключи, предлагается создать рыбоводное хозяйство по разведению карпов и других видов рыб, а также использовать его для рекреационных целей.

Ключевые слова: г. Артем, водохранилище, рыбоводное хозяйство, карпы, рекреация.

Vladimir A. Rakov

V.I. Pichev Pacific Oceanological Institute of the Far Eastern Branch of RAS, chief science collaborator, doctor of biological science; Far Eastern State Technical Fisheries University, professor, doctor of biological science, Russia, Vladivostok, e-mail: vladimir.rakov@mail.ru

**The biology-economic basis of creation the fish-breeding farm «Spring Lake»
of Artem Town, Primorsky Kray**

Abstract. In the center of Artem, on the basis of the former reservoir of drinking water on the river of Lake Keys, it is proposed to create a fish farm for the breeding of carp and other fish species, as well as to use it for recreational purposes.

Keywords: Artem, reservoir, fish farm, carp, recreation.

Введение

На территории г. Артема Приморского края в бассейне р. Кневичанка, впадающей в р. Артемовка (бассейн Уссурийского залива), находятся многочисленные озера (Кролевецкое, Орловское и др.), водохранилища и заброшенные карьеры общей площадью более 10 км², в том числе используемые для нужд сельского хозяйства, угольной и горной промышленности, энергетики и как источники питьевой воды. Водоемы используются также для рекреационных целей или как места неорганизованного отдыха и рыбалки. В некоторые дни теплого периода года на этих водоемах одновременно отдыхают тысячи людей.

Многие из них находятся в запущенном состоянии, загрязнены, имеют заболоченные берега и даже используются в качестве отстойников золы АртемГРЭС. В другие водоемы попадают бытовые и технические стоки города и стоки сельхозпредприятий, нефтепродукты нефтебаз и заправок (п. Угловое, аэропорт и др.), угольная пыль и другие опасные вещества. Некоторые водохранилища (например, каскад водохранилищ по р. Озерные Ключи) в разное время были разрушены, заросли сорной растительностью, кустарниками и деревьями и на их месте образованы несанкционированные свалки мусора.

К одному из таких искусственных водоемов относится бывшее водохранилище питьевой воды г. Артема, расположенное в верхнем течении р. Озерные Ключи вблизи центра города, в 1,5 км от центральной площади Ленина и ул. Фрунзе. В 1 км ниже от этого бывшего водохранилища находится центральный городской парк.

Ситуация, сложившаяся к настоящему времени на территории бывшего водохранилища, является ненормальной, так как его котлован отчасти зарастает сорной растительностью и местами заболочен, имеет мощные слои озерных отложений и не может использоваться для рекреационных целей, так как представляет угрозу для нахождения на ней людей.

Целью настоящего исследования является разработка биолого-экономического обоснования по созданию на нем рыбоводного хозяйства, которое будет давать населению города и ближайших населенных пунктов свежую рыбу, а также использоваться в рекреационных целях для спортивного рыболовства и отдыха людей.

Современное состояние водоема

Еще несколько лет назад водохранилище было в рабочем состоянии – заполнено чистой водой, имело водоохранную зону, плотину с системой спуска излишков воды и других гидротехнических сооружений. Оно было окружено со всех сторон сопками хребта Богатая Грива с лесной растительностью, на которой отсутствовали какие-либо поселения и дачные массивы, что обеспечивало чистоту воды водосборного бассейна (рис. 1).



Рисунок 1 – Водоохранилище «Озерные Ключи», наполненное чистой водой

Водоохранилище имеет водную экосистему, аналогичную действующим водохранилищам с питьевой водой на полуострове Муравьева-Амурского – Богатинскому и Пионерскому (Седанкинскому). Богатинское водохранилище находится к югу от г. Синяя Сопка (474 м над уровнем моря), является одним из главных хранилищ питьевой воды для г. Владивостока и по химическому составу воды наиболее близко к водохранилищу на р. Озерные Ключи. Видовой состав водной флоры и фауны обоих водохранилищ имеет большое сходство, и среди рыб в нем ранее обитали практически те же виды рыб – карась серебряный, несколько видов голянов (озерный, Чекановского и др.), востробрюшка, змееголов, ротан-головешка, возможно сазан и другие виды рыб. Не исключено, что ранее в нем обитал мохнаторукий краб и пресноводные креветки. В ложе собрано большое количество раковин моллюсков-унионид – анемин (*Anemina schadini*) и перловиц, которые являются активными фильтраторами и очищают воду от взвешенных частиц.

К сожалению, в последние годы существования водохранилища оно оказалось в бесхозном состоянии, и к 2018 г. воду спустили, грубо прорыв в плотине проран. Природе был нанесен непоправимый ущерб – погибли рыбы и моллюски, уничтожена водная экосистема в целом. В настоящее время по дну бывшего водохранилища протекает р. Озерные Ключи, которая размывает донные отложения и вытекает через проран в плотине.

Осмотр водохранилища, выполненный 9 февраля 2020 г. показал, что ложе водохранилища не только размывается и местами заболочено, но и активно зарастает сорной растительностью, слои осадков активно размываются рекой и содержат большое количество раковин двустворчатых моллюсков, тогда как плотина водохранилища находится в нормальном или удовлетворительном состоянии.

Ложе водохранилища в настоящее время находится на отметках 62–63 м, а плотина – на 70 м над уровнем моря. В месте сброса излишков воды отметка составляет около 67,5 м над уровнем моря. Следовательно, максимальная глубина при заполнении водохранилища не будет превышать 4,5–5,0 м, если не проводить очистку дна или дноуглубление. Площадь водохранилища составляет не менее 5 га, что при средней глубине около 3,0 м дает объем 150 тыс. м³ воды. Это ориентировочные расчеты, которые требуют уточнения после детальной топографической съемки.

Учитывая современное состояние, размеры, местоположение, физико-географические особенности, можно на базе этого бывшего водохранилища создать рыбное хозяйство, направление деятельности которого связать с рекреационными условиями. Рекреационные цели могут быть связаны со спортивным рыболовством и местами для отдыха людей. Так как уровень воды в водоеме примерно на 12–15 м выше территории городского парка и его спортивных сооружений, то его вода может под естественным напором направляться по трубопроводной системе в плавательные бассейны и фонтаны.

Биолого-экономическое обоснование по созданию рыбного хозяйства

В нашей стране и за рубежом накоплен большой опыт по прудовому рыборазведению, который изложен в многочисленной литературе, пособиях по рыбоводству, в том числе в водохранилищах, которые от прудов принципиально ничем не отличаются [1, 2, 3 и др.]. В качестве объекта выращивания выбрано культивирование карпа, хотя с накоплением опыта можно выращивать и другие виды рыб. Особенностью карпов является то, что они нормально питаются и размножаются только в хорошо прогретой воде. Поэтому и водоем для них должен располагаться наполовину под солнцем и наполовину в тени, чтобы рыбе было не холодно и была возможность уйти от палящих лучей. Этому соответствуют условия рассматриваемого водохранилища.

Выращиванием живой рыбы – карпов – в Приморском крае занимаются несколько хозяйств, где можно пройти стажировку, а также получить посадочный материал для зарыбления водохранилища. Кроме того, специалистов-рыбоводов готовят в «Дальрыбвтузе» во Владивостоке, который может также курировать проведение рыбных мероприятий, осуществлять мониторинг или контроль.

Описание рыбы и выбор лучшей породы

Карп (*Cyprinus carpio*) – крупная промысловая пресноводная рыба семейства карповых, род карпы. Карп распространен в умеренных широтах России и в соседних странах Азии, которая является родиной семейства. К роду карпов относится 27 видов. Полудиких карпов называют сазанами, которые могут жить в природе до 50 лет. Для выращивания в искусственно созданных условиях обычно выбирают:

1. *Зеркальных карпов*, способных достигать особо крупных размеров – до 1 метра в длину и более 50 килограммов веса. Такие встречаются редко, но по этим данным можно судить о средних размерах зеркального карпа. Представители данного вида набирают вес исключительно в теплой воде. Среди зеркальных карпов различают линейного и рамчатого.

2. *Голых карпов*. Его тело не покрыто чешуёй. Из всех коммерческих видов наиболее требовательный к условиям.

3. *Чешуйчатых карпов (обыкновенных)*. Самый неприхотливый карп, с которого обычно и начинают хозяйственное разведение. Для условий водохранилища на р. Озерные Ключи рекомендуется начинать разведение с обыкновенного карпа, опыт выращивания которых в небольших водоемах на территории г. Владивостока показал положительные результаты (рис. 2).



Рисунок 2 – Карпы, выращенные за год из мальков в пруду на о. Попова (бухта Алексеева) в 2020 г.

В перспективе рыбоводное хозяйство «Озерные Ключи» может также заниматься культивированием зеркального карпа и декоративных цветных карпов «кои», опыт выращивания которых также имеется в Приморском крае. Можно также попробовать экспериментальное выращивание и осетровых рыб, а также их гибридов (бестера), икра и мясо которых высоко ценится на рынке.

Условия содержания

Карп обыкновенный – одна из самых неприхотливых рыб. Но, как и для любого другого живого существа, ему необходимы условия, в которых рыбе будет комфортно, чтобы рыба могла расти и размножаться.

Вода и содержание в ней кислорода

В идеале нужно иметь проточную воду в водоёме, но с небольшой скоростью течения, что есть в водохранилище на р. Озерные Ключи. Для этого с одной стороны в пруд-водохранилище впадает река с чистой, богатой кислородом водой, а с другой имеется регулируемый сток из него в плотине. На сливе тоже должен стоять сетчатый фильтр, чтобы рыба не проскочила, а установка дополнительного шлюза для регулирования уровня воды в этом искусственном водоеме позволит поддерживать проточность воды в любое время.

Содержание растворенного кислорода в воде не должно падать ниже 3 миллиграммов на литр, концентрация которого контролируется с помощью оксиметра. Зимой, когда водоем будет покрыт льдом, а сток уменьшится, потребуются применение аэратора или компрессора. Их оголовки с распылителем на конце шланга спускаются на дно и выпускают воздух в воду, из которого кислород в холодной воде очень хорошо растворяется.

Температура воды

В теплое время года вода прогревается самостоятельно, что в водохранилище «Озерные Ключи» обеспечивается с середины марта до середины ноября (8 месяцев в году).

Необходимо контролировать температуру воды с помощью термометра. Она не должна подниматься выше +30 °С, что, скорее всего, не будет наблюдаться, но от температуры воды зависят интенсивность питания и роста рыб, скорость созревания их половых продуктов. Отчасти термические процессы можно регулировать при помощи слива воды в пруду.

Другие факторы водной среды (химический состав, загрязнения, активная реакция среды и др.) для выращивания карпов не имеют серьезного значения, и в условиях пруда-водохранилища «Озерные Ключи» они не будут сдерживать процессы роста карпов.

Рекомендовано брать вид, характерный для региона, где создается рыбное хозяйство.

Закупка мальков

Безопаснее всего приобрести малька у тех, кто уже успешно разводит карпов. Можно посмотреть на жизнь рыбной фермы и убедиться в здоровье рыбы. Перед приобретением следует ознакомиться с лицензиями и сертификатами продавца.

Заказ мальков может быть произведен из другого региона и доставлен специальным образом в баках, ведрах, канах. Их наполняют водой из пруда или дождевой.

Когда запускать рыбу в водоем

Идеальным периодом запуска малька в воду является конец апреля – начало мая. Но вода при этом должна прогреться не менее чем до 10 °С.

Корма и кормление

Кормится карп в теплый период года дважды в день. Проводят кормление утром, как только солнечные лучи прогреют воду, и вечером до заката.

Существует три основных типа кормления карпов:

Экстенсивный тип. Пруд-водохранилище заселяется естественной флорой и фауной (не включая других рыб). Иногда для заселения кормовыми организмами проводят интродукцию культур живых кормов (планктонных организмов) из других водоемов. Карп питается полностью самостоятельно. Выбрав этот способ, можно гарантировать экологически чистое мясо рыбы, но вес карп будет набирать медленно.

Интенсивный тип. Кормление происходит искусственными сухими кормами, или специально закупаемыми на заводах, или обычными кормами, используемыми, например, для свиней или птицы, с содержанием белка не менее 30 %. Рыба будет быстро расти и полнеть. Но вкусовые качества карпа ухудшатся, а водоем иногда приходится чистить от остатков корма, хотя с этим могут справиться другие водные животные, живущие в пруду (планктонные организмы, креветки, раки и др.).

Полуинтенсивный тип. Рыба питается как естественным кормом, населяющим водоем, так и получает прикорм. Им могут быть жмыхи, отруби, овес, кукуруза, пшеница, опарыши, личинки, мотыль, дождевые черви, бобовые культуры, рыбная мука и многие др., а также специальные сухие гранулированные корма для рыб. Этот тип наиболее рационально использовать на рыбноводном хозяйстве «Озерные Ключи», особенно на первых этапах рыборазведения.

Полноценное питание дает возможность из малька за 9 месяцев вырастить взрослую рыбу весом в полкилограмма, а при более продолжительном выращивании с полноценным питанием в течение двух летних сезонов получить рыб весом около 2–3 кг.

Размножение

Для нереста можно сделать карпам отдельный небольшой пруд и отсадить туда взрослых здоровых особей. Самцов должно быть вдвое больше, чем самок.

Самки карпа мечут икру в мох или заблаговременно положенный на дно дерн. Там икринки остаются до проклёвывания, которое происходит примерно через неделю. Когда это случится, взрослых особей нужно вернуть в главный пруд, воду из нерестового пруда спустить, а «молодняк» собрать сачком с маленькими ячейками и отсадить в отдельный прудик. Иначе велика вероятность, что мальки будут съедены взрослыми.

Рацион малька такой же, как и у взрослых рыб, но с соблюдением норм кормления. Он также может включать сухое молоко. Зимой подростков карпа обычно содержат в закры-

том небольшом бассейне или аквариуме, где вода не замерзает, а весной их выпускают в выростной пруд.

Зимовка карпа

Водохранилище «Озерные Ключи» в период с конца ноября – начала декабря и до начала марта замерзает, на первый крепкий лед может выпасть снег. В последние годы толщина льда в пресноводных водоемах стала меньше и редко достигает 60–80 см. Лед ограничивает поступление в воду атмосферного кислорода, что может к концу зимы привести к заморным явлениям. Чтобы этого не происходило, в пруду делают (пробуривают ледобуром) в разных местах отверстия (лунки) для поступления кислорода.

Особей карпа, которые живут в закрытом помещении, следует кормить меньше и реже.

Окупаемость бизнеса

Вкладывая силы и средства в рыборазводное дело, нужно предполагать, что из этого получится. Главный минус разведения карпа – относительно крупный денежный вклад на начальном этапе. Но редко какое дело обходится без первоначального капитала.

Расходы

Основная статья расходов – водоем или пруд-водохранилище. Создание небольшого пруда «с нуля», условий его аэрации и очистки может вылиться в крупную сумму – примерно 100 тысяч рублей. Однако, если пруд имеет большие размеры и практически готов, как бывшее водохранилище «Озерные Ключи», но осушен, то затраты будут относительно небольшими, связанными с очисткой дна пруда и обустройством его берега, а также с созданием запорного устройства в плотине на месте спуска из него воды. Эти расходы будут небольшими по сравнению с созданием нового хозяйства на пустом месте. Они должны быть рассчитаны, исходя из проектного решения после расчетов по проведению ремонтных работ на пруду-водохранилище «Озерные Ключи», и могут быть компенсированы как из городского, так и из краевого бюджета, направленного как на благоустройство городской территории, так и на развитие предпринимательства. Можно предполагать, что такие затраты окупятся в первые же 3–4 года функционирования рыбоводного хозяйства.

Средняя цена за малька карпа в настоящее время составляет около 5 рублей за штуку. На первоначальное заполнение пруда, например, потребуется около 6000–12000 мальков. Общая закупка обойдется в 30–60 тысяч рублей.

Корм, в зависимости от выбранного типа кормления, потребует затрат от 20 до 100 тысяч рублей в год.

Прибыль и рентабельность

На рынке пользуется спросом большая рыба, и для карпа оптимальный вес – это 1,2–1,7 кг. Для набора такого размера им требуется около 3 лет, а для сазана достаточно и 2 лет. За одно лето от малька до молоди они набирают до 25–50 г, за 2-е лето – до 200–500 г, и за 3-е лето они набирают до 1–3 кг.

Цикл выращивания карпов заканчивается осенью, когда все хозяйства спускают (или облавливают) пруды, тогда и появляется огромное количество рыбы на прилавках магазинов, а цены на них значительно падают. К сожалению, в этот период бизнес оказывается на грани рентабельности, но всегда есть пути решения этой проблемы, если есть для этого возможности. Например, можно передержать карпа до Нового года и более, и только тогда постепенно вводить его в рынок, когда цена на рыбу потихоньку начнет стабилизироваться. Единственным минусом такого является то, что карпы зимой худеют (20 %), и возможна гибель от заморозов (всего 10 %). Излишки рыбы можно коптить, делать заливные блюда и производить прочую пищевую продукцию.

Однако в случае с рыбоводным хозяйством «Озерные Ключи», которое находится близко к центру г. Артема, часть прибыли можно получать за счет организации почти круглогодичного отлова и реализации живой рыбы через небольшой рыбный магазин и ресторан в рекреационной зоне пруда-водохранилища, а также за счет организации спортивного и любительского рыболовства путем, например, лицензионного лова, проката снастей и лодок любителям-рыболовам и просто отдыхающим на побережье водохранилища.

Заключение

Предлагаемое биолого-экономическое обоснование к проекту создания рыбоводного хозяйства в г. Артеме на р. Озерные Ключи на базе бывшего водохранилища питьевой воды решает многоплановую задачу городской инфраструктуры и ее нормального функционирования. С одной стороны – это рациональное использование городской территории, которое находится в запущенном состоянии на стадии разрушения и которую нельзя использовать для иных целей, так как дно этого бывшего водоема представляет собой большую заболоченную территорию с мощным слоем озерных осадков, размываемых рекой, и затопляемое во время паводков. А с другой стороны – это практически готовый большой водоем с прочной плотиной, водоспуском, обширной водосборной площадью с чистой водой, находящийся вблизи мемориальной и парковой зон в центре города, с многочисленными спортивными и детскими площадками, где всегда многолюдно.

Создание рыбоводного хозяйства на базе бывшего водохранилища не потребует очень больших затрат, так как это будет связано, в основном, только с приведением ложа водохранилища в надлежащее состояние (уборка мусора и снятие загрязненного грунта), созданием шлюза на месте прорана для регулирования уровня воды в водоеме, а также работ, связанных с зарыблением водоема и созданием на его берегу небольшого предприятия по обслуживанию хозяйства (со штатом в пределах 10–15 работников).

Более детальный проект рыбоводного хозяйства может быть разработан после принятия положительного решения городской думы и выделения участка в пределах водоохранной зоны водохранилища для рыбоводно-рекреационных целей. В дальнейшем для этого потребуется выполнение топографической съемки и инженерно-экологических изысканий в пределах территории бывшего водохранилища и его водоохранной зоны (до 500 м или менее – до границы водосбора). Для составления проекта и выполнения подготовительных работ потребуется относительно небольшой период времени – в пределах одного года, и еще приблизительно такое же время (не более года) на заполнение водохранилища и его зарыбление. Первая продукция может быть получена уже через 2–3 года после зарыбления, и через 5 лет после начала работ предприятие может выйти на стабильный режим деятельности. Если положительное решение будет принято в ближайшие месяцы, то уже весной и в начале лета 2021 г. можно выполнить все инженерно-экологические изыскания, согласовать и утвердить проект и в конце лета – осенью этого же года приступить к реализации проекта.

Библиографический список

1. Крюков В.И. Рыбоводство. Фермеры о выращивании карпа. – Орел: Изд-во «Орел-ГАУ», 2011. – 70 с.
2. Мартышев Ф.Г. Прудовое рыбоводство. – М.: Высш. шк., 1973. – 428 с.
3. Привезенцев Ю.А. Практикум по прудовому рыбоводству. – М.: Высш. шк., 1982. – 208 с.

Павел Анатольевич Станишевский

ООО «Биоресурс», генеральный директор, Россия, Головнино, Сахалинская область, e-mail: spadir@rambler.ru

Проблемы в организации промысла и сбора штормовых выбросов анфельции в Приморье в 2020 г. и пути их решения

Аннотация. Анфельция тобучинская является сырьем для получения агара. Используют для этого как водоросли промышленного лова, так и штормовые выбросы. Однако при организации промысла и сбора штормовых выбросов анфельции возникают проблемы, требующие решения на разных уровнях.

Ключевые слова: промысел, штормовые выбросы, анфельция, сбор выбросов, орудия лова.

Pavel A. Stanishevsky

LLC «Bioresurs», general manager, Russia, Golovnino, Sakhalin Region, e-mail: spadir@rambler.ru

Problems in the organization of fishing and collection of storm emissions from Anhfeltia in Primorye and ways to solve them in 2020

Abstract. Anhfeltia tobuchiensis is a raw material for producing agar. Both industrial algae and storm emissions are used for this. When organizing and collecting storm emissions of Anhfeltia, problems arise that need to be addressed at different levels.

Keywords: fishing, storm emissions, Anhfeltia, collection of emissions, fishing gear.

Наличие промысловых запасов анфельции в Приморье позволяет вести ее добычу в заливе Петра Великого непосредственно в районах скопления этой водоросли [1]. К промышленному лову в 2020 г. предлагалось 999,9 т. Распределение этой квоты ведется по заявительному принципу, что не создает жесткой конкуренции между промысловиками. Лов при этом прекращается по факту полного вылова предложенного к промыслу объема. Следует отметить, что для нас, промысловиков, такой подход к распределению этого ценного сырья вполне удобен и позволяет вести промысел на законной основе без перекупа квоты. Причем штормовые выбросы не входят в квоту, и на их сбор не требуется специального разрешения.

Однако при получении разрешения на добычу анфельции мы столкнулись с большой проблемой: в Правилах рыболовства для подзоны Приморье не определено орудие лова. Специализированная драга, разрешенная для лова анфельции в лагуне Буссе (Восточно-Сахалинская подзона) и заливе Измены (Южно-Курильская зона), здесь запрещена. При этом Правилами рыболовства не установлен запрет на другие орудия лова и способы добычи анфельции в Приморье, если они имеют коды отраслевой системы мониторинга (ОСМ). Это тоже явилось препятствием для промысла: вроде бы запрещена только драга, но и нельзя использовать другие орудия, которые раньше использовали для лова анфельции (например, грейфер), так как им по каким-то причинам не присвоен код ОСМ. Присвоение кода – процедура длительная и многоэтапная.

В результате долгих переговоров нам была предложена канза ручная для добычи ламинарии. Практическое применение этого срывающего орудия лова показало, что оно не

пригодно для лова не прикрепленной к грунту анфельции. В сравнении с этим различные препятствия при оформлении судна на промысел и отсутствие подъездных дорог к району перегруза водорослей на автомобильный транспорт, а также трудности с трудовым ресурсом казались уже столь не существенными, хотя и имели место.

Пока ожидали решения вопроса по орудию лова для уже находящейся в промысле анфельции, мы стали заниматься сбором штормовых выбросов. Известно, что если выброшенную на берег водоросль собрать своевременно, она будет пригодна для производства агара [1]. В противном случае, анфельцию перемешивают с песком и мусором (пластиковыми бутылками и банками, обрывками сетей, кусками деревьев, полиэтиленовыми пакетами и т.д.) или снова смывают в море во время следующего шторма. Имеются в выбросах также в небольшом количестве другие водоросли. В общем же доля анфельции в них велика и составляет 70–90 %. В теплое время года она гниет и «горит» в береговых навалах, старые выбросы перемешиваются с новыми, ухудшая их качество и состояние береговой полосы.

Береговые участки, где после штормов появляются выбросы анфельции, находятся в районах обитания водоросли – в проливе Старка и бухтах Перевозная, Баклан, Троицы, Ильмовая, значительно удаленных друг от друга и в основном труднодоступных как с берега, так и с моря. Удаленность участков друг от друга и трудности к их доступу потребовали определенных решений в организации своевременного сбора штормовых выбросов анфельции. Во-первых, было необходимо проводить оперативный осмотр этих участков сразу после штормов для определения объемов работ, что по разным причинам удавалось не всегда. Во-вторых, создать бригады сборщиков (мобильные или из местных жителей). В условиях пандемии решение, казалось бы, таких простых вопросов оказалось довольно проблематичным.

Тем не менее мы провели необходимые подготовительные работы: осмотрели все районы возможного появления выбросов и пути подъезда к ним, подготовили технику, сформировали мобильные бригады, так как местные жители не пожелали заниматься такой трудоемкой работой.

В летний период выбросов было немного, что позволяло более или менее справляться с ними. Однако мощные тайфуны «Майсак» и «Сайшен», которые накрыли Приморье в начале сентября с промежутком между ними в 2 дня, привели к появлению просто огромных выбросов анфельции во всех районах, где расположены поля. Причем водоросли частично были выброшены на берег и частично находились в прибойной полосе. Сила шторма была такова, что на о. Русский 6 сентября мы наблюдали переброс большой массы анфельции из пролива Старка через узкий перешеек в бухту Боярин. На берегу о. Русский и в прибойной зоне находилось большое количество водорослей, снесенных штормами с поля анфельции, расположенного от мыса Дараган до полуострова Шкота (рис. 1). Огромная масса водорослей наблюдалась также в прибойной зоне.



Рисунок 1 – Штормовые выбросы анфельции в прибрежье о. Русский (перешеек между проливом Старка и бухтой Боярин и участок у мыса Иванцова)

Некоторые участки берега были недоступны для проведения работ как с суши, так и с моря.

Ручной способ сбора штормовых выбросов в данной ситуации был абсолютно неэффективен. Для сбора многотонных береговых выбросов как за рубежом, так и в России обычно используются различные механизмы (механические гребенки и грабли, легкие трактора, конвейеры). Мы в этих целях использовали самоходный плашкоут типа «Восток» с установленным на его палубе подборно-перегрузочным модулем, а также различную береговую технику (рис. 2).



Рисунок 2 – Механизация сбора штормовых выбросов анфельции в прибрежье о. Русский (пролив Старка)

Такая механизация позволяла вести сбор анфельции одновременно как с берега, так и в прибойной зоне, так как плашкоут может максимально близко подходить прямо к урезу воды. Применение подборно-перегрузочного модуля позволило не только собирать водоросли, но и перегружать их на берег или непосредственно в транспортное средство для перевозки к месту дальнейшей переработки. В зависимости от погодных и технических условий мы ежедневно собирали от 8 до 27 т анфельции. По мере возможности производили отбор крупного мусора вручную прямо на берегу.

Глобальную проблему создавала сушка собранных водорослей в условиях очень нестабильной приморской погоды: они либо плесневели (разложенные на камнях), либо «горели» как влажное сено (в стожках). Создать площадки с твердым покрытием для сушки анфельции в естественных условиях непосредственно в месте сбора штормовых выбросов или в районе переработки оказалось практически невозможным. Во-первых, для этого требовались огромные площади; во-вторых, нужен большой штат работников для постоянного ворошения и уборки уже подсушенных водорослей. В условиях дефицита рабочей силы, возникшего из-за пандемии, это оказалось нереальным. Нужны были другие способы, которые позволили бы закрыть оба вопроса, а главное – сохранить сырье.

Для решения этой проблемы мы создали оригинальный сушильный комплекс для сушки анфельции. Производительность комплекса позволяла нам высушить порядка 40 т влажной анфельции в сутки. Практически мы могли обработать за сутки весь объем собранных водорослей. Потери сырья при этом были минимальны и составляли менее 10 %.

Перед загрузкой в сушильный комплекс из сырья вручную тщательно отбирали крупные примеси (например, другие водоросли, небольшие камни, ветки деревьев и т.д.). Более мелкие, такие как спирорбис и мшанки, убирались механически при движении ленты транспортера. Соблюдение режимов сушки (температура менее 90 °С, вентиляция, определенная скорость движения ленты транспортера) позволяет на выходе получать кондиционную

анфельцию с равновесной влажностью менее 18 %. Ее качество соответствует нормативным документам на агаровое сырье ТУ 9254-129-00472012-98 и ТУ 9284-131-00472012-2003. Водоросли имеют цельные веточки, их окраска изменяется от темно-фиолетовой до темно-коричневой [2].

Высушенную анфельцию прессовали в тюки размером $1200 \times 1100 \times 1000$ см³ и упаковывали в полиэтиленовые пакеты (рис. 3). Лабораторные исследования показали, что такой метод сушки и упаковки позволяет сохранять сырье длительное время.



Рисунок 3 – Высушенная и упакованная анфельция

Всего нами до 10 декабря 2020 г. было собрано порядка 2500 т анфельции. В холодное время года выброшенные на берег водоросли хорошо сохраняются, поэтому мы намерены продолжать работы, пока будут позволять погодные условия.

Однако ориентировать подготовку агарового сырья в Приморье только на сбор штормовых выбросов было бы неправильно, так как они не регулярны и зависят от природных условий.

Некондиционные штормовые выбросы анфельции тоже не должны оставаться на берегу, так как являются экологически чистым органическим удобрением для выращивания сельскохозяйственных культур (овощных, фруктовых, бобовых, зерновых и других) и могут быть использованы овощеводческими предприятиями Приморья. Их можно вносить прямо в почву в свежем виде и перемешивать с землей (мульчирование) или добавлять в компост для улучшения структуры почвы. Кроме того, в составе морских водорослей присутствуют практически все элементы таблицы Менделеева. Особо ценными являются азот, калий, фосфор. Каждый из этих компонентов оказывает влияние на урожай, повышает устойчивость к вредителям и болезням. Наличие фитогормонов способствует хорошему развитию корневой системы, что ведет к увеличению массы растения и размера плодов даже при неблагоприятных погодных условиях. В сравнении с навозом водорослевое удобрение не содержит семена сорняков, яйца гельминтов, споры грибов. И все же, несмотря на такие хорошие перспективы, на данный момент этот продукт (некондиционные штормовые выбросы) особым спросом у сельскохозяйственных производителей Приморья не пользуется. В небольших количествах выбросы водорослей используют лишь владельцы личных огородов. Тем не менее этот вопрос нам интересен и мы будем налаживать контакты с местными производителями чистой сельскохозяйственной продукции.

Такое комплексное использование всех компонентов штормовых выбросов (кондиционной и некондиционной) анфельции позволит обеспечить агаровую промышленность ценным сырьем, овощеводческие хозяйства Приморья – чистым удобрением и улучшить экологическую ситуацию в районах выбросов.

Таким образом, основной проблемой при промысле анфельции в Приморье в 2020 г. явилось отсутствие эффективного орудия лова для нее в Приморье. На данный момент этот вопрос не решен и вызывает у нас беспокойство уже по промыслу 2021 г.

Много времени уходило на оформление различных необходимых документов, так как сроки их исполнения затягивались на 15–30 дней, что в значительной мере препятствовало организации промысла.

При сборе штормовых выбросов для нашего предприятия основным и неразрешимым препятствием являлось практически полное отсутствие нормальных дорог от мест сбора водорослей до района их переработки. Также негативно сказывался дефицит рабочей силы, что не позволило организовать сбор выбросов сразу в нескольких районах. Основная проблема в этом процессе – сушка собранных штормовых выбросов – нами была успешно решена, что позволило переработать и сохранить всю собранную нами анфельцию. Механизация сбора штормовых выбросов позволила повысить эффективность этого процесса и хотя бы частично улучшить экологическое состояние как берега, так и воды в районе наших работ.

По нашему мнению, рационализации заготовки водорослей (и не только анфельции) в Приморье в значительной мере способствовала бы согласованная работа промысловиков, науки, территориального управления по рыболовству, сельскохозяйственных предприятий.

Библиографический список

1. Жильцова Л.В., Дзизюров В.Д., Галак И.И. Современное состояние промысла анфельции тобучинской *Ahnfeltia tobuchiensis* (Kanno et Matsubara) Mak. в Приморье // Вопр. рыболовства. – 2006. – Т. 7, № 1(25). – С. 126–136.

2. Суховеева М.В., Подкорытова А.В. Промысловые водоросли и травы морей Дальнего Востока: биология, распространение, запасы, технология переработки. – Владивосток: ТИПРО-Центр, 2005. – 243 с.

Дарья Юрьевна Чмутина

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, студент, гр. ПРб-412, Россия, Владивосток, e-mail: dasha.chmutina1999@gmail.com

Дмитрий Анатольевич Пилипчук

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, старший преподаватель, Россия, Владивосток, e-mail: pilipchukda@mail.ru

Анатолий Игнатьевич Шевченко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, профессор, доктор технических наук, профессор, Россия, Владивосток, e-mail: Shevchenko14789@mail.ru

Влияние направления сетного полотна и количества ячеек на селективные свойства кутка трала

Аннотация. Приводится исследование влияния поворота дели на 90° (Т90) и уменьшения вдвое количества ячеек по окружности в кутке трала.

Ключевые слова: Т90, ромбовидная ячейка, тралы, ячейки кутка трала, количество ячеек по окружности кутка.

Daria Yu. Chmutina

Far Eastern State Technical Fisheries University, student, gr. PRb-412, Russia, Vladivostok, e-mail: dasha.chmutina1999@gmail.com

Dmitry A. Pilipchuk

Far Eastern State Technical Fisheries University, senior lecturer, Russia, Vladivostok, e-mail: pilipchukda@mail.ru

Anatoly I. Shevchenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, professor, doctor of technical science, full professor, Russia, Vladivostok, e-mail: Shevchenko14789@mail.ru

Influence of the direction of the fishing net and the number of cells on the selective properties of the codend

Abstract. The article presents a study of the effect of turning the netting by 90 ° (Т90) and halving the number of meshes around in the codend of the trawl.

Keywords: Т90, diamond mesh codend, trawls, turned mesh codend, number of meshes in codend circumference.

Благодаря своей простоте конструкции и эксплуатации куток с ромбовидной делью традиционно использовался для постройки траловых мешков. Однако куток с ромбовидной делью искажается из-за накопленного улова и давления воды, действующего на улов во время траления [1]. Большая часть дели растягивается, и, следовательно, открытость

ячей уменьшается. Только ячей в нескольких рядах прямо перед скоплением улова широко открыты и свободны. Поэтому рыба уходит в основном через эти ячей [2]. Таким образом, селективные свойства кутка ромбовидной дели не определены должным образом, и они зависят от размера ячеек и открытости ячеек, особенно ячеек в рядах, близких к накопившемуся улову.

Экспериментальная работа, проведенная Ривзом и соавторами [3], показала, что уменьшение количества ячеек по окружности кутка ромбовидной дели может значительно увеличить величину удержания на 50 %. Из-за этих эффектов и тенденции использовать дель с увеличенной жесткостью и толщиной веревки считается, что традиционный ромбовидный куток имеет неприемлемые селективные свойства при траловом промысле.

Цилиндрические селективные вставки из дели с ячейкой T90, которая действует как выходящее окно (рис. 1.), применяется на промысле минтая.

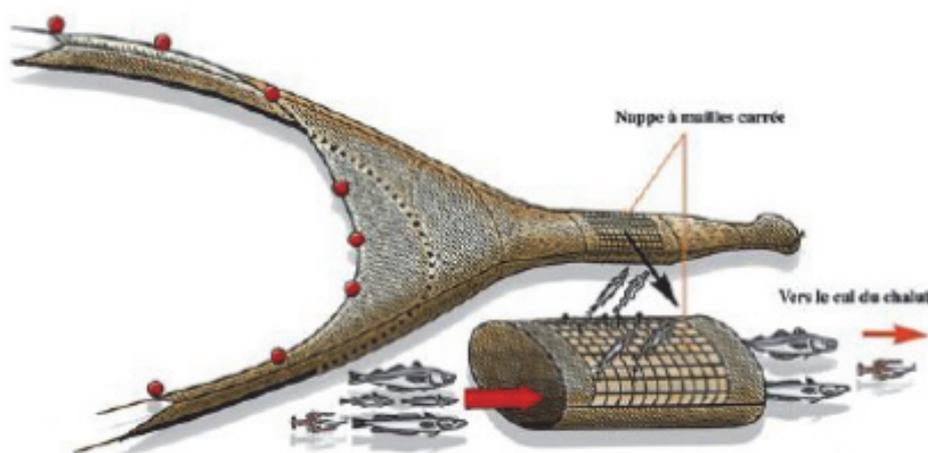


Рисунок 1 – Цилиндрическая вставка с ячейей T90 [4]

Однако экспериментальная работа на траловом промысле [5, 6, 7] показала, что направление дели кутка, развернутой на 90° (T90), может значительно улучшить отбор определенного размера объекта в кутке и таким образом потенциально может обеспечить селективные свойства по размеру. Поэтому внесение этого изменения в конструкцию тралового мешка скажется положительным образом на уловах.

Однако проведенные исследования [8] выявили, что уменьшение количество ячеек по окружности кутка на 50 % также окажет положительный эффект на селективность тралового мешка.

Однако как будет себя показывать куток на промысле с одновременным изменением: 1) поворот – направление дели кутка на 90° , 2) уменьшение количество ячеек по окружности кутка на 50 % – нет данных. Также неясно, в какой степени эти факторы по отдельности и в сочетании способствуют улучшению селективных свойств в кутке с T90 по сравнению с традиционным кутком с ромбовидной делью. Чтобы изучить влияние этих изменений на выбор размера кутка, Херман и другие [9] провели исследование пикши на основе моделирования. Они смоделировали процессы выбора размера для следующих четырех различных видов ромбовидной дели, сделанных из одной и той же дели, с помощью программы PRESEMO смоделировали части кутка: 1) нормальное направление дели и 100 открытых ячеек по окружности кутка; 2) нормальное направление сетки и 50 открытых ячеек вокруг; 3) повернутое на 90° направление дели и 100 открытых ячеек вокруг; 4) повернутая дель на 90° и 50 открытых ячеек вокруг. Повторное моделирование с помощью PRESEMO для всех четырех конструкций кутка в одних и тех же условиях лова позволило Херман и др. [9] оценить влияние каждой конфигурации, а также взаимодействие этих двух факторов на выбор размера кутка пикши.

Они предсказали, что применение обоих факторов увеличит среднее значение размера объекта почти на 12 см и что 71 % этого эффекта может быть достигнут только за счет уменьшения вдвое количества ячеек в окружности кутка. Кроме того, они предсказали, что 21 % от общего улучшения будет достигнут только за счет поворота направления дель. Однако Херман и др. [9] сделали в своем исследовании ряд предположений и упрощений:

- во-первых, они предположили, что формы ячей в перевернутой дель, которые растягиваются силами сопротивления при буксировке, можно смоделировать как идеальные ромбы без учета потенциального влияния размера узла. Однако для некоторых типов делей это предположение может привести к недооценке эффекта поворота сетки на 90°;

- во-вторых, они предположили, что влияние кромок не нужно моделировать при оценке формы кутка. Однако многие мешки с ромбовидной делью построены с использованием двуплостной конструкции с идентичными верхней и нижней частями, соединенными по бокам горизонтальными топенантами. Эти кромки могут поглощать значительную часть продольного натяжения дель, тем самым влияя на открытость сетки во время буксировки и тем самым влияя на селективные свойства кутка;

- в-третьих, они предположили, что никакого складывания дель нигде не произойдет при любом вылове, исследованном в любом из кутков. Однако дель, которая не соединена должным образом или частично провисает во время промысла, потенциально может произойти складывание сети.

Из-за допущений и ограничений исследования Херман и др. [9], основанного на моделировании, и того факта, что оно было основано на пикше, их результаты не обязательно применимы к остальным объектам и должны быть определены в экспериментальных испытаниях.

В исследованиях [10] использовали четыре разных кутка, сделанных из одной и той же сетки (сетка Polytit COMPACT с одинарным шнуром 5 мм от EuroRed S.L., Callosa de Segura). Каждый куток (рис. 2) был двухпластным, при этом верхняя и нижняя части были соединены без топенанта с каждой стороны.



Рисунок 2 – Сетка Polytit COMPACT: слева – сетка повернута на 90° (T90n91); справа – сетка применяется в нормальном направлении (T0n44)

Траления производили одним и тем же тралом. Меняли только мешки. Производили по одному тралению.

Исследователи [10] доказали, что уменьшение вдвое количества ячей по окружности кутка и поворот направления дели на 90° оказали значительное положительное влияние на селективные свойства мешка трала. Наилучшие результаты были получены в мешке, в котором оба фактора применялись вместе.

В статьях [11, 12] рассказывается, что после сравнительных экспериментов кутков Т0 и Т90 в водоемах при разных скоростях и размерах улова, что с точки зрения не только селективности, но и поддержания качества рыбы и выживаемости тех объектов, которые вышли из кутка через ячею, Т90 дает лучшие результаты, чем Т0.

Однако неизвестно, может ли релаксация материала повлиять на долгосрочные селективные свойства кутков Т90. С другой стороны, потенциальная релаксация не будет влиять на эффект уменьшения количества ячей в окружности кутка, который оказывает влияние на селективность кутка. Однако экспериментально или теоретически этот вопрос не исследовался.

Выводы

Для кутков Т90 влияние толщины шнура еще не исследовалось систематически.

В зависимости от жесткости сетки кутков Т90 может потерять некоторые из своих полезных свойств из-за релаксации материала при использовании в течение некоторого времени на промысле.

Таким образом, мы рекомендуем проводить систематическое исследование для изучения влияния свойств дели (например, жесткости сетки, толщины шнура и одинарного или двойного шнура) на влияние поворота дели на 90°.

Библиографический список

1. Пилипчук Д.А., Чернецов В.В. Влияние потока воды на формирование улова в траловом мешке // Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 85-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки и техники РФ Фрийдмана Александра Львовича и 95-летию со дня основания кафедры ПР, КГТУ. – Калининград, 2010. – 455 с.

2. Шевченко А.И., Абалтусов С.М., Татарников В.А. Селективные свойства траловых мешков на промысле минтая // Вопр. теории и практики промышленного рыболовства. Поведение гидробионтов в зоне действия орудий лова: сб. науч. тр. – М.: Изд-во ВНИРО. 1998. – С. 127–130.

3. Reeves S.A., Armstrong D.W., Fryer R.J., Coull K.A. The effects of mesh size, cod-end extension length and cod-end diameter on the selectivity of Scottish trawls and seines // ICES Journal of Marine Science. – 1992. – Vol. 49, issue 3, August. – P. 279–288. – <https://doi.org/10.1093/icesjms/49.3.279>.

4. Шевченко А.И., Майсс А.А., Акимова О.В. Анализ существующих средств селективности траловых систем на промысле минтая // Науч. тр. Дальрыбвтуза. – 2014. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-suschestvuyuschih-sredstv-selektivnosti-tralovyh-sistema-promysle-mintaya> (дата обращения: 16.11.2020).

5. Норинов Е.Г. Использование сетных оболочек с квадратной структурой как одного из технических средств регулирования промысла // Рыб. хоз-во. – 2003. – № 3.

6. Норинов Е.Г. Результаты исследований избирательных свойств квадратной ячеи по отношению к объектам донного тралового промысла // Науч. тр. Дальрыбвтуза. – 2000. – Вып. 14.

7. Норинов Е.Г., Матсусита Е. Избирательные свойства квадратной ячеи с точки зрения решения проблем рационального рыболовства в дальневосточных районах промысла // Вопр. теории и практики промышленного рыболовства. Поведение гидробионтов в зоне действия орудий лова: сб. науч. тр. – М.: Изд-во ВНИРО, 1998.

8. Wienbeck H., Dahm E. T90-Steert: Letzte Untersuchungen vor der Übernahme ins EU-Regelwerk. – 2006.
9. Herrmann B., Priour D., Krag L. A. Simulation-based study of the combined effect on codend size selection of turning meshes by 90 and reducing the number of meshes in the circumference for round fish // *Fisheries Research*. – 2007. – T. 84, № 2. – C. 222–232.
10. Wienbeck H. et al. Effect of netting direction and number of meshes around on size selection in the codend for Baltic cod (*Gadus morhua*) // *Fisheries Research*. – 2011. – T. 109, № 1. – C. 80–88.
11. Aydın C. et al. Effect of the number of meshes in the protective bag circumference on size selectivity of demersal trawl codends // *Journal of Applied Ichthyology*. – 2014. – T. 30, № 3. – C. 454–462.
11. Hansen, Ulrik Jes. Performance of a trawl codend made from 90 turned netting (T90) compared with that of traditional codends // ICES Fishing Technology and Fish Behaviour Working Group Meeting, Gdynia, April. – 2004.
12. Hunt D.E., Maynard D.L., Gaston T.F. Tailoring codend mesh size to improve the size selectivity of undifferentiated trawl species // *Fisheries Management and Ecology*. – 2014. – T. 6, № 21. – C. 503–508.

Дмитрий Леонидович Шабельский

Тихоокеанский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, ведущий специалист, Россия, Владивосток, e-mail: shabelsky12@yandex.ru

Анализ эффективности сценариев инвестирования предприятий малого бизнеса при эксплуатации ресурсов рыб пресноводных водоемов

Аннотация. Рассмотрены возможности повышения экономической эффективности добывающих и перерабатывающих предприятий путем наращивания цепочек формирования добавленной стоимости в переработке и выпуске высококачественной брендовой продукции из ряда основных ресурсов пресноводных рыб озера Ханка для достижения целей Стратегии 2030. Предложена концепция человеко-машинного комплекса для анализа различных сценариев промысла и переработки, а также вариантов действий при возникновении неплановых ситуаций.

Ключевые слова: Стратегия 2030, добавленная стоимость, маркетинговые индексы, сценарии промысла и переработки.

Dmitriy L. Shabelskiy

Pacific Branch of the Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, leading specialist, Russia, Vladivostok, e-mail: shabelsky12@yandex.ru

Analyse of effectiveness for investment scenarios of small business fishing companies activity in freshwater lakes

Abstract. Different ways of value added chains for Khanka lake fisheries products are analyzed for purpose of achievement of the main aims of State Strategy 2030. Linear optimization model is constructing by author for receiving optimum managing decisions (as “desired future” pattern for actions and computations for expert team), and further controlling and governing of economic managing processes.

Keywords: Strategy 2030, value added, marketing indexes, fishing and processing scenarios.

Объектом исследования является экономическая эффективность переработки ряда основных ресурсов пресноводных рыб озера Ханка. Цель работы – анализ эффективности существующей практики эксплуатации этих видов ВБР, изучение возможностей эффективного достижения целей Стратегии 2030 [1]. Автор рассмотрел возможности повышения экономической эффективности добывающих и перерабатывающих предприятий путем наращивания цепочек формирования добавленной стоимости в переработке и выпуске высококачественной брендовой продукции. Исследование выполняется с использованием в качестве одного из целевых критериев – маркетинговых оценок стоимости эксплуатируемого объема ВБР [2]. Рассмотрена концепция человеко-машинного комплекса для анализа различных сценариев промысла и переработки, а также вариантов действий при возникновении неплановых ситуаций (сбои вылова, сбои снабжения, выбор наиболее эффективных вариантов инвестирования, изменения конъюнктуры рынка и т.п.). Автором была поставлена задача анализа текущей проблемной ситуации в области промысла пресноводных ВБР, переработки и реализации продукции.

Все пользователи ресурсов пресноводных водоемов являются представителями малого бизнеса в силу небольших объемов промысла (по сравнению с морскими объектами), но

значимых с экономической и социальной точек зрения для общего объема вылова пресноводных ресурсов РФ. Однако в связи с малыми объемами ресурсов, к тому же расположенными разрозненно, ни в одном из регионов Российской Федерации на сегодняшний день не приходится ожидать появления крупного бизнеса в этом виде деятельности. Специфика медленного развития практически всех предприятий малого бизнеса в РФ состоит в неэффективном сбыте продукции и отсутствии учета предпочтений покупателей из различных имущественных категорий. По результатам исследования ассортимента продукции из пресноводных рыб и предпочтений покупателей, принадлежащим к различным сегментам покупательной способности, установлено, что покупатели всех категорий слабо заинтересованы в приобретении неразделанной рыбы, предпочитают покупку объемом порядка одного килограмма, имеющую необходимую информационную этикетку. Необходимо отметить, что в странах с развитой торговлей рыбой и рыбопродукцией наблюдается тенденция к продажам разовой покупки, рассчитанной на одного потребителя (который в случае необходимости приобретает несколько таких упаковок). Также при этом преобладает продукция, требующая минимальных затрат времени на приготовление – размороженная или свежая (стейк, котлета, различные виды икры свежесоленной и т.п.).

Однако переход к новому технологически более трудному и более экономически выгодному ассортименту требует и нового уровня всех компетенций участников производства и управления предприятиями малого бизнеса. Альтернативы перехода от сырьевого производства с минимальной переработкой сырья к высокотехнологичному производству продукции с высоким уровнем добавленной стоимости практически нет, так как условием выживания предприятия малого бизнеса является его развитие, в данном случае освоение современного ассортимента продукции, привлекающей большее количество покупателей всех уровней платежеспособности, увеличение приблизительно вдвое количества работающих и, ориентировочно, удвоение годовой выручки.

Такой технологический переход требует привлечения финансовых ресурсов для реализации проектов нового ассортимента, постоянного маркетингового наблюдения за состоянием рынка и создания возможностей гибкого реагирования на изменения конъюнктуры, выбор и получение необходимого оборудования и транспортных средств, формирование квалифицированных кадров необходимых компетенций, повышения эффективности научного обеспечения деятельности рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации во внутренних пресноводных водоемах в части увеличения научных исследований [3].

В практике реализации задач развития малого бизнеса вышеперечисленные задачи выполняются так называемыми сервисными компаниями. Основными функциями этих структур являются следующие:

- проведение комплексного анализа работы малого предприятия в целях выбора вариантов повышения его общей эффективности;
- подготовка документации для привлечения внешнего финансирования и разработка долгосрочной программы реализации финансируемого проекта;
- осуществление контроля целевого расходования средств и отчетности перед финансирующим источником;
- осуществление поддержки внедрения технологических и организационных решений;
- организация работы с торговыми сетями и дистрибьюторами.

Целесообразность наращивания цепочек производства предприятиями малого бизнеса при эксплуатации ресурсов пресноводных рыб озера Ханка от продажи охлажденной и замороженной неразделанной рыбы к различным вариантам продукции с добавленной стоимостью определяется существенным спросом как на полуфабрикаты [4], так и на готовую продукцию для объема менее 1 кг в упаковке и с маркировкой, в том числе сушеную, копченую и консервированную.

Инвестирование – необходимое условие создания и развития малого бизнеса. Малый бизнес не требует больших инвестиций, не нужно нанимать большой штат работников и арендовать большое помещение, приобретать существенный машинно-станочный парк.

Простота масштабирования производства за счёт расширения ассортимента или наращивания объёмов, что для малого предприятия является важным преимуществом, также может вызвать необходимость привлечения сторонних средств. Альтернативные варианты расширения мощности можно сопоставить, применяя линейно программное моделирование – инструмент для построения образа «желаемого состояния производства» и формирования компромисса между интересами бизнеса и инвестиционной структуры (банк или венчурный фонд). Для оценки альтернативных вариантов производится постановка ЛП задачи по критерию максимума прибыли, проводится организация вычислительного эксперимента для оценки влияния ресурсных ограничения задачи, а также ранжирования ресурсов по степени влияния на изменения значений критерия эффективности строятся шкалы взаимозаменяемости ресурсов.

Основной предприятий, ведущих эксплуатацию ресурсов пресноводных объектов, являются малые предприятия, которые можно разделить на 3 группы: рыбодобывающие, перерабатывающие и обслуживающие (сбыт, хранение, логистика и т.п.). Основной капитал генерируется первыми двумя группами. Нередко бывает, что предприятие можно отнести и к первой и второй группе одновременно, т.е. обладающими и добывающими и перерабатывающими мощностями. Выпуск рыбопродукции возможен на береговых предприятиях и рыбокомбинатах. Проводится анализ направлений развития и уточнение, как и какие именно предприятия могут достигнуть целей Стратегии 2030, мотивируя различные категории потребителей к выбору предлагаемой продукции:

- увеличение объемов выпуска, расширение ассортимента и повышение качества рыбной продукции;
- удовлетворение потребностей внутреннего рынка России в высококачественной рыбопродукции;
- повышение конкурентоспособности рыбной продукции, выпускаемой региональными предприятиями.

Но для решения поставленных задач и достижения целей существует ряд препятствий:

- продолжающееся удорожание расходов на производство и транспортировку продукции от места производства до места ее потребления;
- низкая конкурентоспособность продукции, которая производится рыбопромышленными предприятиями;
- недостаточное применение инструментов прогнозирования и выбора оптимального плана работы предприятий и ассортимента выпуска рыбопродукции у руководителей соответствующих уровней принятия решений, включая структуры региональных органов власти.

В общем случае у руководителей различного уровня бизнеса, властных и банковских структур отсутствует инструмент, который бы мог позволить получить ответ на вопросы: что будет с производственным предприятием, какие будут получены показатели, если принять то или иное стратегическое управленческое решение.

Для того чтобы предприятия в этих условиях были экономически эффективными, необходимо решить задачи: оптимального размещения производства с учетом сезонности промысла и потребительского спроса, ассортимента выпускаемой рыбопродукции, определения стратегий обновления ассортимента с учетом динамики предложения продукции конкурирующих видов деятельности (морская рыбопродукция, мясомолочная и др.). Для решения поставленных задач необходимо разработать необходимый инструмент.

Для решения этой задачи предлагается экономико-математическая модель по оптимизации выпуска продукции рыбохозяйственным малым предприятием, которая имеет блочную структуру. В качестве отдельных блоков представлено основное производство и производство побочной продукции из отходов основного производства. В связующем блоке отражены связующие отношения между производствами. Экономико-математическая модель строится на основе нормативной базы, в качестве которой выступили документы, приведенные в табл. 1. Характер этих документов различный: от технологических карт и норм расхода/выпуска продукции до правил рыболовства в конкретном бассейне.

Таблица 1

Номер	Наименование документа	Год издания
1	Бассейновые нормы отходов, потерь, выхода готовой продукции и расхода сырья при производстве продукции из рыб Дальнего Востока	Москва, 2010
2	Обзор промысловой обстановки в Тихоокеанском бассейне в 2019 г.	Владивосток, 2020
3	Единые нормы отходов, потерь, выхода готовой продукции и расхода сырья при производстве пищевой продукции из морских гидробионтов	Утв. Госкомрыболовством РФ 29.04.2002
4	Приказ Минрыбхоза СССР от 10.09.1990 N 355 «Об утверждении единых технологических норм выхода готовой продукции и расхода сырья при производстве кормовой муки и рыбного жира»	ПРИКАЗ от 10 сентября 1990 г. N 355
5	Технологическая документация по оборудованию добычи, хранения, переработки и логистики	
6	Об утверждении правил рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна (с изменениями на 8-06-2016)	МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ПРИКАЗ от 21 октября 2013 года N 385
7	Фарш рыбный пищевой. Мороженный	ГОСТ Р 55505-2013
8	Рыба специальной разделки мороженая	ГОСТ 17660-97
9	Правила перевозки рыбы, рыбопродуктов и морепродуктов	РД 31.11.25.28-87
10	Рыба, беспозвоночные, водоросли и продукты их переработки. Маркировка и упаковка	ГОСТ 7630-96
11	Рыба охлажденная. Технические условия	ГОСТ 814-96
12	Ящики полимерные многооборотные	ГОСТ Р 51289-99
13	Различные требования СанПиН	

Экономико-математическая модель

В качестве экономико-математической модели для решения поставленных задач наиболее эффективным является аппарат задач линейного программирования, которые позволяют разработать и проанализировать рекомендации по оптимизации выпуска продукции (как образ «желаемого будущего») с учетом располагаемых материальных и финансовых ресурсов, а также сезонной специфики промысла [5].

На основе совмещения модели линейного программирования и модели системной динамики становится возможным выявить: возможный дефицит ресурсов и «узкие места» в различные моменты времени, пиковые периоды нагрузки, действия предприятия в моменты наиболее низкой нагрузки и ряд дополнительных показателей (рис.1). В зависимости от выявленных расхождений будут предлагаться соответствующие меры по достижению оптимума, «направление» на который будет снова получено с использованием различных сценариев функционирования модели линейного программирования. Любое прогнозирование, например, спроса, цен, затрат и др. несёт элемент неопределённости, поэтому для аналитического решения применяется метод сценариев. Таким образом, соединение моделей линейного программирования позволяет получить следующие преимущества, которые перечислены в табл. 2.

Таблица 2

Для чего/когда можно использовать	Для конкретной ситуации или случая	На постоянной основе
Поддержка в принятии решений	Принятие стратегических решений	Планирование работы
Анализ структуры при принятии решения	Наиболее значимые элементы структуры	Моделирование структуры принятого решения с целью движения в сторону оптимума

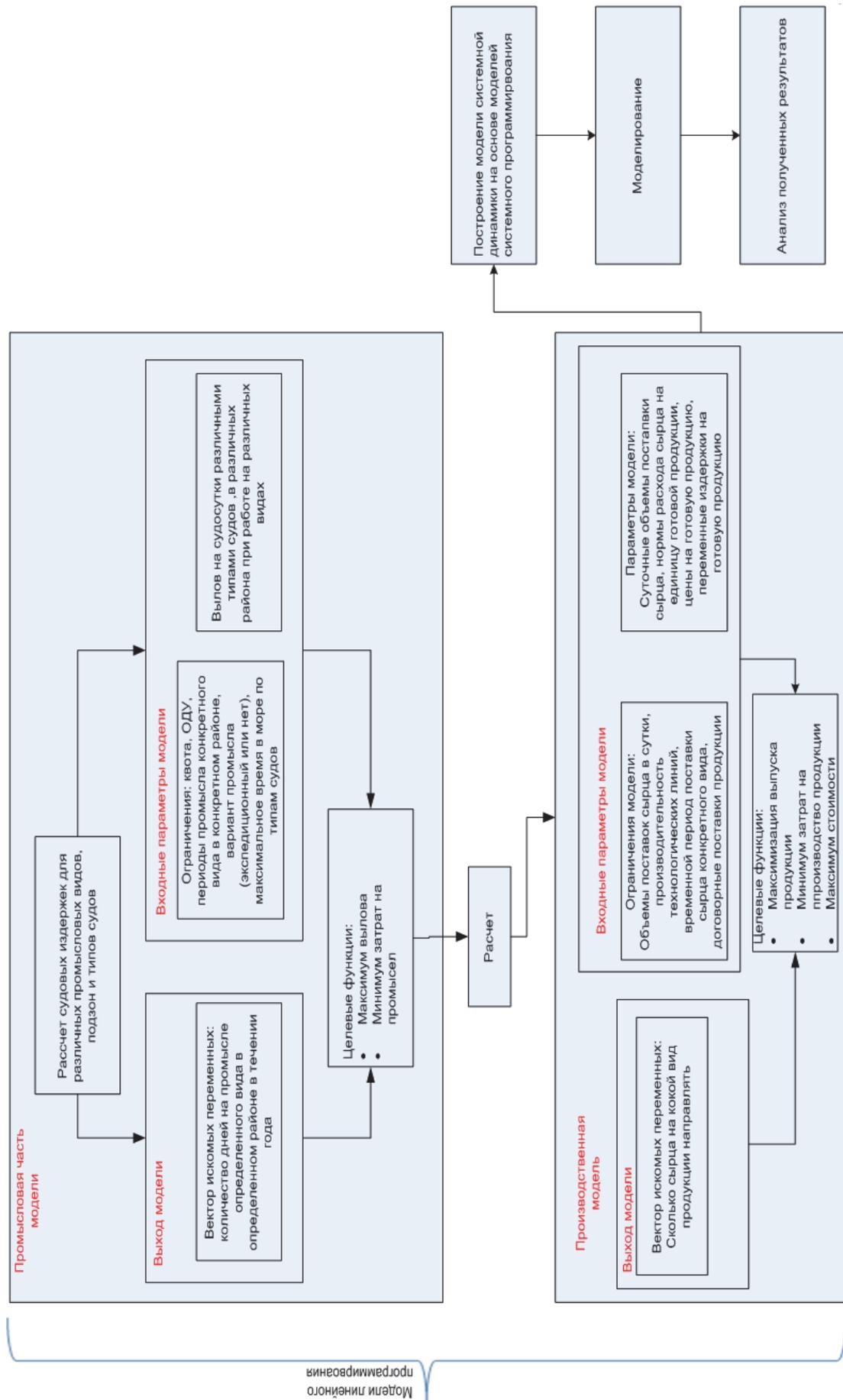


Рисунок 1 – Схема взаимодействия моделей линейного программирования и экспертной группы

*Модель распределения промыслового усилия рыбохозяйственного предприятия
и выбор вариантов производства продукции*

Разработанная модель была апробирована на примере проекта цеха рыбопереработки. Блочный вид имеет модель линейного программирования, в которой в качестве блоков отражены особенности производства продукции в рассматриваемом цехе, в связующем блоке отражены количественные отношения между ними.

В качестве критериев оптимизации использовались следующие:

1. Максимум производства продукции.
2. Максимум стоимости продукции в ценовом эквиваленте.
3. Минимум затрат на производство продукции.

Эти три критерия наиболее полно характеризуют работу цеха по производству рыбопродукции.

Запишем модели линейного программирования в структурном виде. Перовой рассмотрим модель расстановки флота и условия ее возникновения (необходимость ее применения для конкретного случая). Эта модель носит вспомогательный характер в рамках рассматриваемого подхода.

Найти максимальное значение линейной функции:

$$Z = \sum_i \sum_k \sum_s \sum_t a_{ik}^{st} * x_{ik}^{st} \rightarrow \max - \text{максимум добычи ВБР;} \quad (1)$$

$$Z1 = \sum_i \sum_k \sum_s \sum_t a_{ik}^{st} * c_{ik}^{st} * x_{ik}^{st} \rightarrow \min - \text{минимум затрат на промысел ВБР,} \quad (2)$$

где i – тип используемых орудий лова; k – промысловый участок; t – вариант работы орудий лова; a_{ik}^{st} – общая норма вылова за сутки промысла, t ; x_{ik}^{st} – расчетное количество времени промысле в течение года судов i -го типа s -го бассейна при t -м варианте работы в k -м районе промысла; c_{ik}^{st} – затраты в денежных единицах на единицу промыслового усилия.

В рамках этой модели используются следующие группы ограничений:

- 1) ограничения по разрешенному объему добычи рыбы;
- 2) ограничения по сезонным периодам промысла;
- 3) ограничение на технологическую целесообразность промысла определенных видов рыбы;
- 4) ограничения по объему затрат на промысел.

Предполагается, что каждый год компании необходимо осваивать квоту не менее чем на 50 %, т.е. эта целевая функция может дать ответ, возможно ли необходимое освоение квоты предприятием при имеющихся у них промысловых средствах. С другой стороны, максимальную добычу сырца можно рассмотреть как базовый индикатор возможности предприятия получить «быстрые» деньги.

Целевая функция минимум затрат на промысел (2) даст нам ответ на вопрос: «Сколько минимально может стоить для предприятия освоение необходимого объема квоты?». Очевидно, что подобный прогноз «будет работать» только в стабильной промысловой обстановке.

Рассмотрим теперь модель линейного программирования для производства продукции на береговом предприятии. Целевые функции в этой модели следующие:

$$Z2 = \sum \frac{x_{ij}}{\delta_{ij}} \rightarrow \max ; \quad (3)$$

$$Z3 = \sum \frac{C_{ij} x_{ij}}{\delta_{ij}} \rightarrow \max ; \quad (4)$$

$$Z3 = \sum \frac{Z_{ij} x_{ij}}{\delta_{ij}} \rightarrow \min. \quad (5)$$

где $Z2$ – максимум выпуска продукции; $Z3$ – максимум выпуска продукции в ценовом эквиваленте; $Z3$ – минимальные затраты на выпуск продукции; x_{ij} – i -я продукция из j -го типа сырца; C_{ij} – цена на i -й тип продукции из j -го типа сырца; Z_{ij} – затраты на i -й тип продукции из j -го типа сырца; δ_{ij} – расход j -го типа сырца для производства i -го типа продукции.

Для блока «побочного производства» сохраняются эти же целевые функции. Вторым блоком в рамках работы берегового предприятия, которое работает непосредственно с переработкой, возникает естественным образом, так как возникают отходы от основного производства, и имеется в некотором количестве прилов. Этот прилов и отходы тоже можно пустить в производство и выбрать, каким наиболее выгодным образом их переработать. Связями между этими блоками служат: производительность перерабатывающего оборудования, объемы отходов, которые возникают при основном производстве. Схематично эту модель можно представить в виде, который представлена на рис. 2.

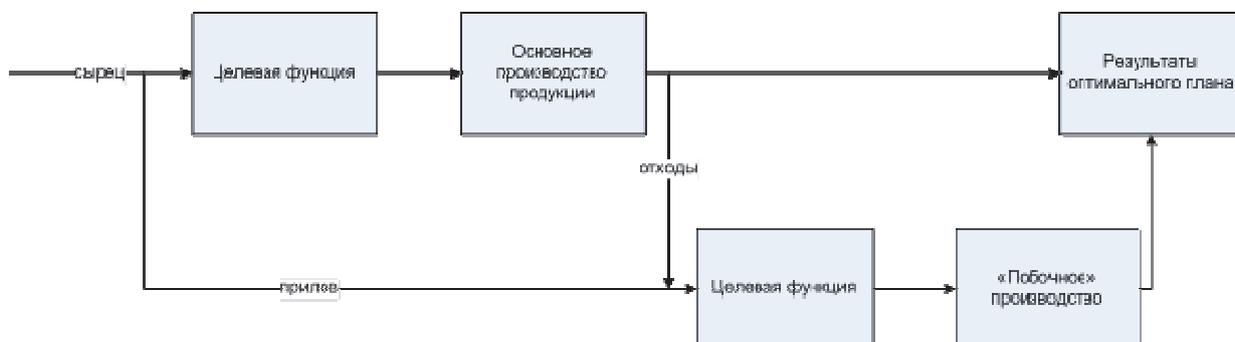


Рисунок 2 – Схема блочной модели при производстве продукции на береговом предприятии

В этой модели линейного программирования введены следующие ограничения:

- 1) ограничения по поставкам рыбы для переработки;
- 2) ограничения на производительность технологических линий;
- 3) ограничения по издержкам производства;
- 4) ограничения на выпуск продукции;
- 5) объемы договорных поставок продукции.

Апробация модели

Апробация проведена в программе Microsoft Excel, используя встроенную функцию «Поиск решения». Линейная задача: конкурируют типы продукции из судака, причём неразделанная охлаждённая и фарш – одинаковы, в обоих случаях крупный и средний судак неразделанный, мелкий – на фарш. Максимизируем **прибыль за один месяц** от производства продукции минус затраты (табл. 3, 4, 5).

Дано: 5 рабочих, $190/12 = 15,8$ рабочих дней в месяце, 300 кг судака – суточная переработка, единицы труда в трудоднях взяты оценочно.

Таблица 3 – Организация линейной задачи. Выбор переменных и ограничений

Продукция	Неразделанная охлажденная	Неразделанная мороженая	Филе на коже	Фарш	Котлеты	Тушка	Консервы (кусок обжарен. в томатном соусе)	Соломка вяленая из фарша
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Объем выпуска продуктов - искомые переменные	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8
Значение искомых переменных	2398,471	0	0	0	1557,7	0	0	-2,8E-14

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ограничения искомым переменных снизу	0	0	0	0	0	0	0	0
Коэффициенты при x_1 и x_2 в уравнении целевой функции	152,196	156,9	294,86	152,2	326,4	284,2	191,856	456,31
Значение целевой функции	348286							
Наименование ресурса	Потребление ресурсов на 1 кг продукта							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Часов машинной обработки	0,000	0,015	0,028	0,018	0,036	0,025	0,040	0,108
Единиц сырья	0,913	0,913	0,602	0,913	0,734	0,659	0,659	0,246
Единиц труда	0,018	0,018	0,028	0,018	0,023	0,025	0,025	0,068
Затрат, руб/ кг продукции	77,90	156,9	177,34	77,90	217,2	174,4	131,2609	238,8
Запись ограничений в математическом виде	Левая часть неравенства	Знак неравенства	Правая часть неравенства				Планируемый объем ресурсов на следующий месяц	
	56,632	<=	126,67					
	3333	<=	3333					126,6666
	79,17	<=	79,167					3333,333
								79,16666
Всего затрат	525231,6							

Примечание. Затраты на производство продукции посчитаны в % от стоимости продукции согласно табл. 4.

Таблица 4 – Организация линейной задачи. Список «конкурирующей» продукции

Продукция	%
Неразделанная охлажденная	50
Неразделанная мороженая	65
Филе на коже	70
Фарш	75
Котлеты	75
Тушка	70
Консервы (кусоч обжаренный в томатном соусе)	80
Соломка вяленая из фарша	80
Кусоч (тушка) холодного копчения	80
Консервированная холодного копчения банка 325 г	80

Таблица 5 – Организация линейной задачи. Отчёт об устойчивости

Ячейка	Имя	Окончательное значение	Теневая цена	Ограничение Правая сторона	Допустимое увеличение	Допустимое уменьшение
C\$33	Ограничения иско- мых переменных сни- зу x1	0	0	0	1E+30	2398,471
SC\$44	левая часть неравенства	56,631927	0	126,6667	1E+30	70,0347
SC\$45	левая часть неравенства	3333	33,6467	3333	628,621	777,3943
SC\$46	левая часть неравенства	79,16677	6140,419	79,1667	0	12,562
SD\$33	Ограничения искомых переменных снизу x2	0	0	0	1E+30	0
SE\$33	Ограничения искомых переменных снизу x3	0	0	0	1E+30	0
SF\$33	Ограничения искомых переменных снизу x4	0	0	0	1E+30	0
SG\$33	Ограничения искомых переменных снизу x5	0	0	0	1E+30	1557,732
SH\$33	Ограничения искомых переменных снизу x6	0	0	0	1E+30	0
SI\$33	Ограничения искомых переменных снизу x7	0	0	0	1E+30	0
SJ\$33	Ограничения искомых переменных снизу x8	0	187,8864	0	0	200,1568

Из столбца «Теневая цена» отчёта об устойчивости можно сделать заключение, что при увеличении параметра «Единиц труда» на одну единицу значение целевой функции (прибыли за вычетом затрат на производство продукции) увеличится на 6140 руб. Таким образом, ограничение по параметру «Единиц труда» является самым лимитирующим в заданных ограничениях. В задаче взято ограничение 79,17 трудодней исходя из 5 человек и 15,8 рабочих дней в месяце.

Выводы

Проанализированы с точки зрения условий развития рыбохозяйственных предприятий, сформулированных Стратегией 2030, варианты повышения эффективности производств и возможности преодоления существующих системных противоречий между предпочтениями покупателей и добывающих предприятий, заинтересованных в выпуске на рынок необработанной рыбы.

В качестве инструмента анализа и управления развитием малых предприятий автором использован теоретический и программный аппарат линейного программирования. Выполненные предварительные оценки показали, что применение ЛП анализа в задачах бизнес-планирования развития малого бизнеса на промысле рыб в пресноводных водоемах является эффективным инструментом, позволяющим строить полное допустимое множе-

ство вариантов развития предприятий малого бизнеса и производить человеко-машинный анализ вариантов предложений с участием экспертов различного профиля (биологи, промысловики, рыбоохрана, оптовая и розничная торговля, представители инвестиционных структур).

Использование оптимальных решений (как образа «желаемого будущего»), полученных на основных моделях ЛПП (по критериям максимум прибыли, максимум выпуска продукции в натуральном выражении, минимум затрат производства продукции простой переработки и продукции для развитых цепочек добавленной стоимости) целесообразно для следующих организационных структур:

- собственно предприятия – краткосрочный анализ деятельности на предстоящий период; анализ деятельности предприятия и долгосрочных сценариев развития рынков сбыта и предполагаемого к выпуску ассортимента продукции;

- инвестиционные организации, венчурные фонды, грантовые организации;

- предложения со стороны предприятий о кредитовании проектов развития малого рыбохозяйственного бизнеса;

- сервисные компании – анализ вариантов и формирование перспективных проектов развития малых рыбохозяйственных предприятий.

Библиографический список

1. Стратегии Минсельхоза и Росрыболовства по проблемам развития рыбохозяйственного комплекса до 2030 г.

2. Покровский Б.И., Шарин А.Н. Расчет и анализ ресурсных маркетинговых индексов объектов промысла Японского моря // Изв. ТИНРО. – 2009. – Т. 159. – С. 392–400.

3. «Рекомендации по развитию рыболовства во внутренних водоемах» экспертной группы Совета Федерации. 30 мая 2019 г.

4. Звягин Е. Топ-101 бизнес-идея производства в 2020 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://businessmens.ru/article/12-biznes-idey-proizvodstva-v-malom-biznese>.

5. Инновационный подход к развитию структуры и основных фондов рыбопромышленных предприятий / Д.Е. Гармаш, Б.И. Покровский, О.И. Костюкова, А.И. Соломин // Национальные интересы: Приоритеты и безопасность. – 2012. – № 38(179). – С. 38–44.

Секция 2. ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКТОВ ИЗ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ: ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

УДК 664.952

Татьяна Марьяновна Бойцова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, профессор, доктор технических наук, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1717-0626>, Россия, Владивосток, e-mail: boitsova_tm@mail.ru

Надежда Александровна Кучеренко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, кандидат технических наук, Россия, Владивосток

Влияние массового соотношения мантии и щупалец кальмара в фаршевой смеси на структурно-механические характеристики

Аннотация. Определены СМХ фаршевой смеси из фрагментов мантии и щупалец кальмара и показано, что различные соотношения их в смеси не оказывают существенного влияния на изменение модуля сохранения (показатель эластичности) или модуля упругости G' и модуля потерь (показатель вязкости) G'' . Для обеспечения загрузки оборудования продолжительность хранения сырья по микробиологическим показателям при аккумуляции при температурах: 15 °С–25 °С – 8 часов; 0–5 °С – 4 суток; минус 18 °С – 3 месяца.

Ключевые слова: СМХ, фрагменты кальмара, модуль сохранения, модуль потерь, микробиологические показатели, хранение сырья.

Tatyana M. Boitsova

Far Eastern State Technical Fisheries University, Professor, doctor of engineering science, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1717-0626>, Russia, Vladivostok, boitsova_tm@mail.ru

Nadezhda A. Kucherenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD, Russia, Vladivostok

Effect of mass ratio of mantle and squid tentacles in mince mixture for structural and mechanical characteristics

Abstract. Are defined the CMX farshevy mix from fragments of a cloak and tentacles of a squid and it is shown what various ratios them in mix has no significant effect on change of the module of preservation (elasticity indicator) or the module of elasticity of G' and the module of losses (viscosity indicator) of G'' . For ensuring loading of the equipment duration of storage of raw materials on microbiological indicators at accumulation at temperatures: 15 wasps - to 25 OS are 8 hours; 0 wasps - 5 wasps of 4 days; minus 18 OS are 3 months old.

Keywords: SMX, squid fragments, preservation module, loss module, microbiological indices, raw material storage.

Кальмар относится к биологическим видам с коротким жизненным циклом, но с быстрой возобновляемостью ресурсов. Благодаря высокой численности, колоссальным мало освоенным запасам, возможности осуществления тралового промысла кальмар можно отнести к глобальным резервам высокоценного пищевого белка.

Самый массовый вид в уловах – командорский кальмар (*Beryteuthis magister*). Его усредненный химический состав следующий: белок 14 %, липиды 1,2 %, минеральные вещества 1,5 %, углеводы 0,8 %.

Особенностью головоногих моллюсков, к которым относится кальмар, является наличие достаточно высокого, по сравнению с другими объектами водного биологического сырья, количества углеводов. Это придает продукции из кальмара особые вкусовые свойства. Причем содержание углеводов в мантии варьируется в зависимости от вида кальмара от 0,02 % у тихоокеанского до 0,30 % у новозеландского. Содержание углеводов в хвостовом плавнике может достигать 1,00 %.

Белки мышечной ткани кальмара отличаются высокой усвояемостью, что обусловлено не только высокой степенью их растворимости, но и большим количеством экстрактивных веществ (в частности, небелкового азота) по сравнению с рыбным сырьем в 2–3 раза. [1]. Это также оказывает влияние на вкусовые характеристики готовых продуктов из кальмара. Для белков кальмара, в отличие от других беспозвоночных, характерно наличие таких незаменимых аминокислот, как лизин, лейцин, изолейцин, валин. Коэффициент усвояемости белков составляет 0,86–0,96 [2].

В щупальцах и мантии кальмара отмечено наибольшее количество свободных аминокислот. При этом отличительной чертой мантии является высокое содержание лизина, а щупалец – аргинина. Отмечается довольно высокий уровень гистидинсодержащих дипептидов [3]. Несмотря на то, что в съедобных частях кальмара содержание липидов невелико, они играют значимую роль при формировании качества и вкуса готовых продуктов из кальмара.

Основная масса добываемых кальмаров направляется на получение мороженой, сушеной продукции, консервов. Внутренние органы кальмара практически не используются, хотя была доказана возможность использования кальмарового жира, изготовленного из печени, гонад и остатков желудочно-кишечного тракта, в качестве противоожогового и ранозаживляющего средства. Сушеная продукция пользуется максимальным спросом у потребителей, однако ассортимент сушеной продукции несколько ограничен технологическими особенностями.

Для повышения коэффициента использования кальмара и реализации принципов комплексной переработки ценные в пищевом отношении фрагменты мышечной ткани кальмара (хвостовой плавник, обрезки мантии) рекомендовано использовать в виде фарша. Однако у фарша отмечена низкая формирующая способность, высокая липкость, повышение пластической прочности. Эти характеристики заметно меняются с изменением температуры. Кроме того, на структурно-механические характеристики фаршевой смеси оказывает влияние массовое соотношение фрагментов мышечной ткани кальмара. Возможности использования измельченной мышечной ткани, особенно в технологии создания комбинированных продуктов, создают перспективы в расширении ассортимента готовой продукции из кальмара, повышении коэффициента пищевого использования, что относится к актуальной задаче.

Цель работы – изучить влияние соотношения в смеси фрагментов мантии и щупалец кальмара на структурно-механические характеристики (СМХ) фарша. Объектом исследования является процесс формирования фаршевой структуры. Предмет исследования – пищевые фрагменты командорского кальмара, наиболее часто встречаемые на различных этапах технологического процесса разделки и приготовления готовых продуктов.

Для проведения исследования готовили смеси в соотношении мантия : щупалец от 0,0 : 1,0 до 1,0 : 0,0 с шагом 0,2. Смеси готовили из сырого кальмара (№ 1) и кальмара после термической обработки (№ 2). Измельчение проводили на бесшумном куттере (Silent Cutter SC60-N) в течение 2 мин. При измельчении фрагменты сырья охлаждали на ледяной бане для предотвращения повышения температуры в процессе измельчения выше 10 °С. Структуру характеризовали по реологическим показателям:

- модуль сохранения (показатель эластичности) или модуль упругости G' ;
- модуль потерь (показатель вязкости) G'' .

Эти показатели характеризуют прочностно-вязкие свойства измельченных мышц предельно разрушенной структуры. Модуль упругости характеризует энергию, запасаемую и отдаваемую материалом, т.е. способность тела после деформации восстанавливать свою первоначальную форму. Модуль потерь характеризует ту часть сопротивления деформации, которая переходит в тепло.

Определения проводили на приборе Rheograph SOL (Toyoseiki, Япония) в стальной U-образной ячейке по инструкции к прибору.

Изменения микробиологических показателей определяли по КМАФАнМ в соответствии с методическими рекомендациями. Результаты сравнивали с требованиями Сан-ПиН 2.3.2.1078-01 [4].

В результате исследований было установлено, что различия в массовом соотношении мантии и щупалец в сыром виде не оказывает существенного влияния на значения СМХ (рис. 1). Значения модулей с увеличением содержания мантии в смеси уменьшается на 9–10 %, что находится в пределах ошибки метода.

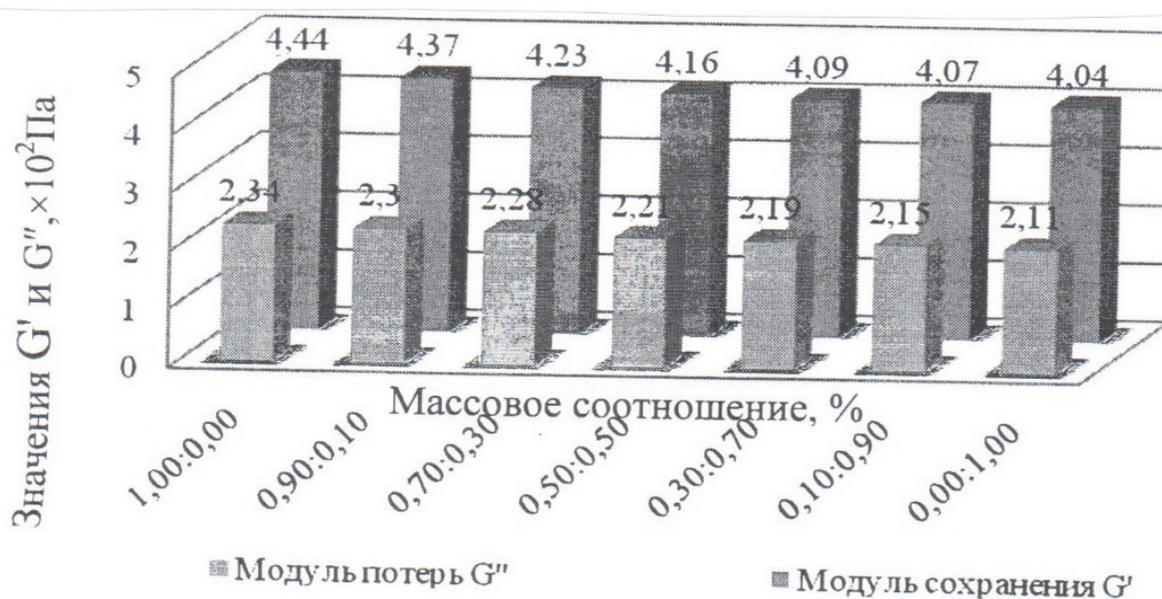


Рисунок 1 – Изменение модуля сохранения и потерь в зависимости от массового соотношения мантии и щупалец кальмара в смеси в сыром виде (образец № 1)

Изменение массового соотношения мантии и щупалец кальмара в смеси после тепловой обработки также не оказывает существенного влияния на значения показателей СМХ (рис. 2). Отмеченные изменения на 8,7 и 10,0 % находятся в пределах ошибки метода.

Указанные фрагменты после разделки кальмаров должны быть аккумулированы в ходе технологического процесса перед направлением их на обработку, поэтому были изучены температурные режимы хранения в производственных условиях. Основные изменения с таким сырьем происходят от воздействия микроорганизмов

Наиболее показательны данные о сохранности сырья по измерениям КМАФАнМ по количеству колониеобразующих единиц в грамме (кое/г). Измерения проводили через каждые два часа с учетом продолжительности рабочей смены и максимального накопления образцов в производственном помещении в ходе технологических операций (аккумуляция, измельчение, формование). Для исследования были выбраны следующие температурные режимы: от 15 до 25 °С; от 0 до 5 °С; минус 18 °С.

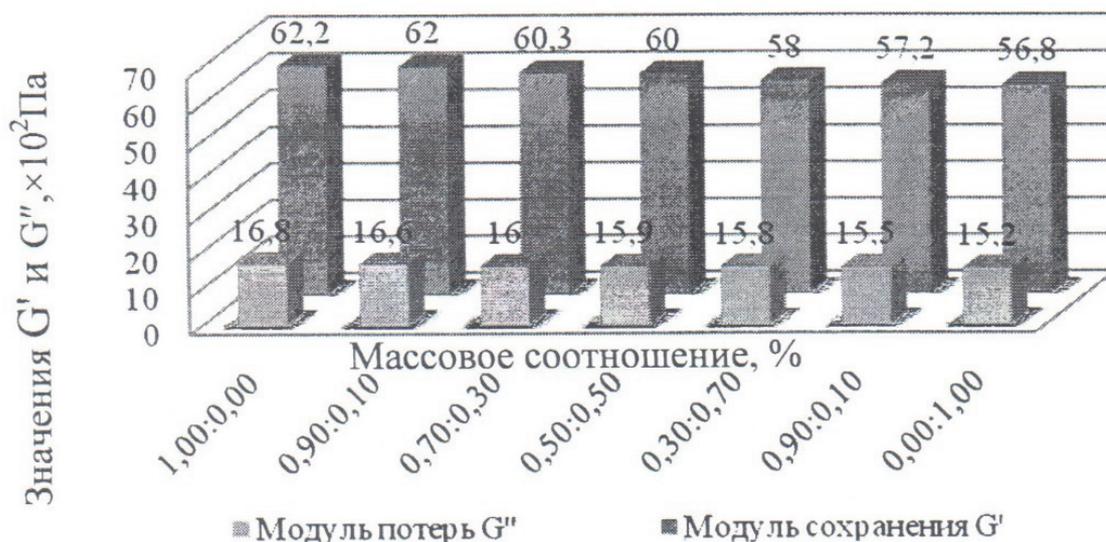


Рисунок 2 – Изменение модуля сохранения и потерь в зависимости от массового соотношения мантии и щупалец кальмара в смеси после тепловой обработки (образец № 2)

Микробиологические характеристики хранившихся образцов

Исследуемые образцы	КМАФАнМ, кое/г образцов при температуре 15–25 °С в течение, ч							Значение показателей по СанПиН
	0	2	4	6	8	9		
№ 1	$3,2 \cdot 10^4$	$4,4 \cdot 10^4$	$6,6 \cdot 10^4$	$7,1 \cdot 10^4$	$7,7 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^5$	
№ 2	$1,8 \cdot 10^2$	$3,2 \cdot 10^2$	$4,6 \cdot 10^2$	$6,2 \cdot 10^3$	$1,5 \cdot 10^4$	$2,0 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^4$	
КМАФАнМ, кое/г образцов при температуре 0–5 °С в течение, сут								
Исследуемые образцы	КМАФАнМ, кое/г образцов при температуре 0–5 °С в течение, сут						Значение показателей по СанПиН	
	0	1	2	3	4	5		
№ 1	$3,2 \cdot 10^4$	$4,4 \cdot 10^4$	$5,3 \cdot 10^4$	$8,2 \cdot 10^4$	$1,1 \cdot 10^5$	$2,0 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^5$	
№ 2	$1,8 \cdot 10^2$	$3,2 \cdot 10^2$	$5,6 \cdot 10^3$	$7,2 \cdot 10^3$	$1,7 \cdot 10^4$	$2,6 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^4$	
КМАФАнМ, кое/г образцов при температуре минус 18 °С в течение, мес								
Исследуемые образцы	КМАФАнМ, кое/г образцов при температуре минус 18 °С в течение, мес						Значение показателей по СанПиН	
	0	1	2	3	4	5		
№ 1	$3,2 \cdot 10^4$	$3,9 \cdot 10^4$	$5,0 \cdot 10^4$	$7,5 \cdot 10^4$	$9,2 \cdot 10^4$	$1,5 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^5$	
№ 2	$1,8 \cdot 10^2$	$4,8 \cdot 10^2$	$2,2 \cdot 10^3$	$8,6 \cdot 10^3$	$1,7 \cdot 10^4$	$6,7 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^4$	

Как показали исследования, в течение 8 часов хранения при температуре от 15 °С до 25 °С все образцы соответствуют требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01. Дальнейшее хранение при этих температурах не рекомендовано, так как может привести к недопустимому повышению значений КМАФАнМ. При температурах 0–5 °С (охлажденное состояние) рекомендуемый срок 4 суток. Наибольшая продолжительность хранения по микробиологическим показателям возможна при температуре ниже минус 18 °С. Рекомендовано до 3 месяцев.

Соблюдение рекомендованных сроков позволит накопить необходимое количество сырья для обеспечения максимальной загрузки оборудования для производства фарша и создания на его основе формованных продуктов.

Соотношение в фаршевой смеси различных пищевых фрагментов кальмара, остающихся при разделке и производстве различных видов пищевой продукции, не оказывает существенного влияния на характеристики структуры. Полученная фаршевая масса позволяет увеличить коэффициент пищевого использования сырья, конструировать новый ассортимент продуктов различной рецептуры и различной дальнейшей технологической обработки, в том числе и создание формованной сушеной продукции.

Библиографический список

1. Чемис Г.Н. Обоснование и разработка технологии фаршевых полуфабрикатов из мяса кальмаров: дис. ... канд. техн. наук. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2000. – 105 с.
2. Швидкая З.П. Блинов Ю.Г. Химические и биохимические аспекты теплового консервирования гидробионтов дальневосточных морей (ТИНРО-Центр). – Владивосток: Дальнаука, 2008. – 145 с.
3. Давидович В.В, Пивненко Т.Н, Аюшин Н.Б. Шутикова А.Л. Технология обработки гидробионтов // Изв. ТИНРО. – 2006. – Т. 147. – С. 331–337.
4. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов.

Максим Сергеевич Бороденко

Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (ПКУ), магистрант, Россия, Москва, e-mail: borodenko.m.s@gmail.com

Владимир Геннадьевич Кулаков

Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (ПКУ), аспирант, старший преподаватель, Россия, Москва

Оценка качества объектов рыболовного промысла с применением инструментальных методов исследования

Аннотация. Сегодня всё больше требований предъявляется к качеству пищевой продукции, которая изготавливается из рыбного сырья. Всё это заставляет производителей внедрять новые инструментальные методы оценки качества рыбной продукции с целью её дальнейшей переработки. Затрагивается проблема замеров с помощью ионометрического метода показателей уровня кислотности рыбной продукции, которая при переработке влияет на технологию производства и переработки пищевой продукции из них.

Ключевые слова: инструментальные методы, прибор, ионометрический метод, рыбная продукция, pH, свойства, исследования.

Maxim S. Borodenko

Moscow state University of Technology and Management named after K.G. Razumovsky (PKU), student, Russia, Moscow, e-mail: borodenko.m.s@gmail.com

Vladimir G. Kulakov

Moscow state University of Technology and Management named after K. G. Razumovsky (PKU), postgraduate student, senior lecturer, Russia, Moscow

Assessment of the quality of fishing objects with the use of instrumental research methods

Abstract. Today more and more demands are made on the quality of food products, which are made from fish raw materials. All this forces manufacturers to introduce more and more instrumental methods for assessing the quality of fish products for the purpose of their further processing. The article touches upon the problem of measuring the acidity level of fish products using the ionometric method, which, during processing, affects the technology of production and processing of food products from them.

Keywords: instrumental methods, device, ionometric method, fish products, pH, properties, research.

Продукция рыболовного промысла всегда должна оставаться свежей и правильно храниться, так как она быстро портится. Поэтому для промышленных предприятий важно применять методы достоверной оценки качества рыбной продукции, которая должна соответствовать ГОСТУ, с целью производства качественного пищевого сырья.

На сегодняшний день существует проблема выбора приемлемых и точных методов оценки качества рыбной продукции, поэтому, отметим, что сенсорные методы не дают

должной оценки качества рыбной продукции, поэтому стоит вопрос о введении инструментальных методов.

Так, к инструментальным (измерительным) методам можно отнести те, которые опираются на физические, химические и биологические свойства рыбной продукции. Измерительные методы позволяют определить массу, размер, плотность продукции, её состав и консистенцию, физико-химические и биологические свойства рыбной продукции [3].

Физические методы помогают выявить плотность и прочность рыбной продукции и другие физические показатели.

Химические методы позволяют определять виды химических реакций, которые происходят при смешении с реактивами рыбной продукции, её состав, щёлочность, кислотность, наличие солей, примесей.

Биологические методы позволяют определить уровень физиологического состояния рыбной продукции: питательные вещества, жиры, белки и углеводы, а также наличие микробиологической среды – микроорганизмов.

Так, например, можно применять ионометрический метод оценки качества рыбной продукции, который позволяет получить представление о кислотности, содержании хлоридов, нитратов в рыбной продукции.

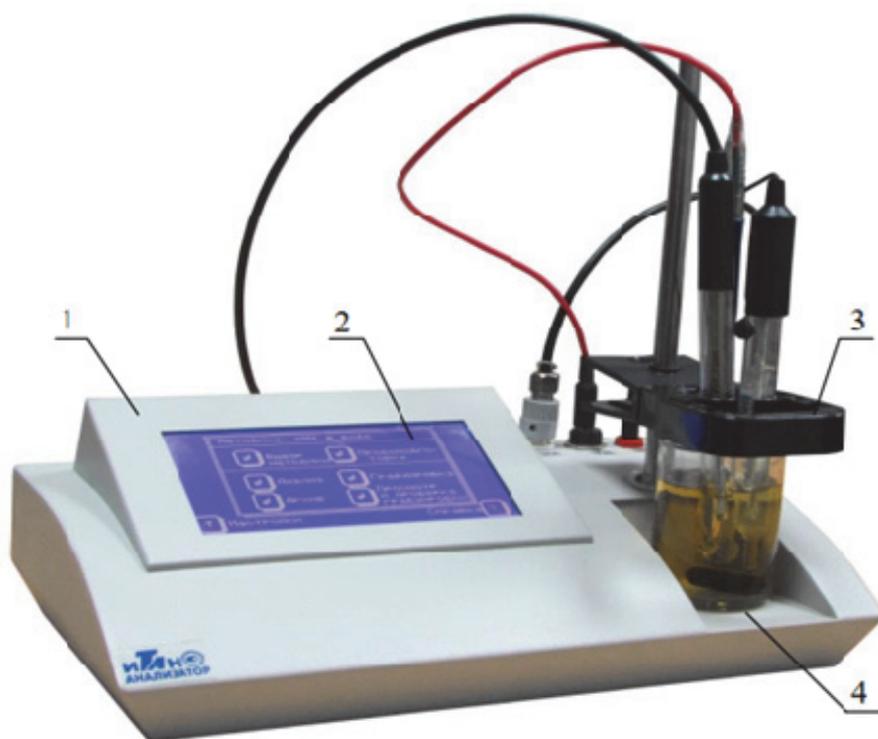


Рисунок 1 – рН-метр / ионометр ИТАН (вид спереди):

1 – корпус; 2 – дисплей с сенсорной панелью управления; 3 – держатель электродов;
4 – гнездо для установки стакана

Так, сегодня широко применяются комбинированные стеклянные электроды, которые измеряют уровень кислотности рыбной продукции. В своём составе они имеют один стеклянный электрод в корпусе и электрод сравнения данных. Они удобны и применяются во всем мире [6].

Важно, что при проведении практических исследований уровня кислотности рыбной продукции стоит принимать во внимание уровень примесей, которые влияют на показатель ионоселективного электрода. Чтобы это произошло, проставляется коэффициент селектив-

ности – это количественный показатель избирательности электрода. Чем меньше коэффициент селективности, тем выше избирательность электрода к ионам, для которых он нужен.

На сегодняшний день такие приборы производят замеры рН в калибровочных растворах, данные эти прибор фиксирует и запоминает, составляет уровень наличия водородной составляющей электрода. После этого изменяемые показатели электрода анализируются в растворе, где и замеряется уровень рН. Для снижения погрешности измерения значений рН в современные иономеры введены блоки автоматической термокомпенсации.

Такие приборы для измерения рН растворов имеют одинаковую структурную схему:

- составляется разность показателей от электродной системы (измерительного (стеклянного) электрода и электрода сравнения),
- после получается сигнал от термодатчика, который даёт показатель на специальные усилители,
- затем сигналы с применением коммутатора и микропроцессорного контроллера подсчитываются и подаются на аналогово-цифровой преобразователь,
- полученные данные замеров выводятся на дисплей. Можно также выбрать нужный режим с помощью управления клавиатурой.

Так, для замера активной составляющей ионов водорода рН, окислительных реакций Eh, а также уровня температуры, которая на данный момент сохраняется в рыбной продукции, окружающей составляющей, можно применять отечественный прибор контроля технологических процессов ЗАО «Аквилон», который производит прибор «рН-420», рис 2 [1].



Рисунок 2 – Прибор «рН-420»

«рН-420» может использоваться в производственных, клиничко-диагностических, судебно-медицинских, научно-исследовательских лабораториях (стационарных и передвижных), в том числе полевых, в органах контроля, инспекций и надзора, при проведении практикумов в вузах.

Данный прибор содержит автоматическую термокомпенсацию, в нём легко ввести координаты изопотенциальной точки, а также позволяет удобно откалибровать прибор, замерить рН уровень продукции с помощью буферных растворов, которые уже есть в памяти данного прибора. При завершении калибровки на панели выдаётся результат уровня водородной составляющей электрода.

Данный прибор для замера кислотности совместим со многими российскими электродами, а также с электродами западного производства. Комплектация прибора: измерительный преобразователь, термодатчик, зарядное устройство, комбинированный рН-электрод, стандарт-титры и ещё специализированные рН-электроды [4].

Сегодня для замера кислотности рыбной продукции западные страны выпускают ещё и портативные технические средства. Такие приборы могут работать в синтезе с современными

ми гаджетами, где с помощью загруженных приложений на телефоне будут выводиться и сохраняться полученные данные исследований и самостоятельно выводить в табличные данные, что позволяет быстрее составить отчет по какой-либо рыбной продукции, рис 3 [5].



Рисунок 3 – Портативный прибор SevenGo Du

SevenGo Du – это портативный двухканальный измерительный прибор с внутренней памятью, возможностью передачи данных и большим, четким и удобным дисплеем. Прибор может анализировать такие сочетания параметров, как рН и проводимость; рН, концентрация ионов и растворенный кислород; рН, концентрация ионов и проводимость. Так, например, с помощью таких ионометрических приборов можно выявить пониженный уровень кислотности в продуктах рыбного промысла, которые не будут пригодны для производства.

Таким образом, инструментальные методы исследования качества рыбного сырья, особенно с применением ионометрических приборов, позволяют лучше проводить оценку качества рыбной продукции, от которой зависит дальнейшая переработка и сохранение качества производимых продуктов питания, что особенно влияет на организм человека, который потребляет эту продукцию.

Библиографический список

1. Базарнова Ю.Г. Методы исследования сырья и готовой продукции: учебно-метод. пособие. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. – 76 с.
2. Буклагин Д.С. Ионометрический метод и приборы контроля качества продукции животноводства // Вестн. ВНИИМЖ. – 2018. – № 4(32). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ionometricheskiy-metod-i-pribory-kontrolya-kachestva-produktsii-zhivotnovodstva> (дата обращения: 10.11.2020).
3. Квалиметрия и управление качеством в производственно-технологических системах: краткий курс лекций / сост. О.А. Шутова // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2018. – 63 с.
4. Новые физико-химические и биотехнологические методы обработки пищевого сырья и продуктов: учеб. пособие / сост. А.Л. Алексеев; Донской ГАУ. – Персиановский: Донской ГАУ, 2019. – 183 с.
5. Рабенко, Е.Б. Особенности квалиметрической оценки уровня качества пищевой продукции / Е.Б. Рабенко; науч. рук. Е.А. Васендина // Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее: сб. науч. тр. III Междунар. конф. школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых, 6–11 октября 2014 г.: в 4 ч. – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – Ч. 2. – С. 210–212.
6. Федоренко В.Ф., Буклагин Д.С. Методы и инструменты контроля качества сельскохозяйственной продукции: науч. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 292 с.

Анна Евгеньевна Власенко

Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского Дальневосточного отделения Российской академии наук (ННЦМБ ДВО РАН), младший научный сотрудник, Россия, Владивосток, e-mail: vlasenko.ae.93@gmail.com

Василий Геннадьевич Кузнецов

Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского Дальневосточного отделения Российской академии наук (ННЦМБ ДВО РАН), лаборант, Россия, Владивосток, e-mail: vas9i-kz@mail.ru

Разработка метода непрямого конкурентного ИФА на основе поликлональных антител для детекции тетродотоксина и его аналогов в морских организмах

Аннотация. Тетродотоксин (ТТХ) – сильный нейротоксин, наряду с его многочисленными аналогами часто встречающийся в морских организмах, в том числе населяющих воды залива Петра Великого. Для определения общего содержания ТТХ и его аналогов был разработан метод иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием поликлональных антител против ТТХ. Методика была проверена на экстрактах морских червей типа *Nemertea* и подтверждена методом ВЭЖХ-МС/МС. Методика пригодна для предварительной оценки токсичности морских организмов.

Ключевые слова: тетродотоксин, ТТХ, аналоги ТТХ, гуанидиновые токсины, ИФА, ВЭЖХ-МС/МС.

Anna E. Vlasenko

A.V. Zhirmunsky National Scientific Center of Marine Biology Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences (NSCMB FEB RAS), junior research, Russia, Vladivostok, e-mail: vlasenko.ae.93@gmail.com

Vasiliy G. Kuznetsov

A.V. Zhirmunsky National Scientific Center of Marine Biology Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences (NSCMB FEB RAS), laboratory assistant, Russia, Vladivostok, e-mail: vas9i-kz@mail.ru

Development of a polyclonal antibody-based indirect competitive elisa for the determination of tetrodotoxin and its analogues in marine organisms

Abstract. Tetrodotoxin (TTX) is a potent neurotoxin along with its numerous analogues frequently occurring in marine organisms including inhabiting the waters of the Peter the Great Gulf. To determine the total TTX content, we developed an enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) technique utilizing polyclonal antibodies against TTX. The technique was tested using extracts of marine worms of the phylum *Nemertea* and confirmed by HPLC-MS/MS. It proved to be suitable for a preliminary assessment of the toxicity of marine organisms.

Keywords: tetrodotoxin, TTX, TTX analogues, guanidinium toxins, ELISA, HPLC-MS/MS.

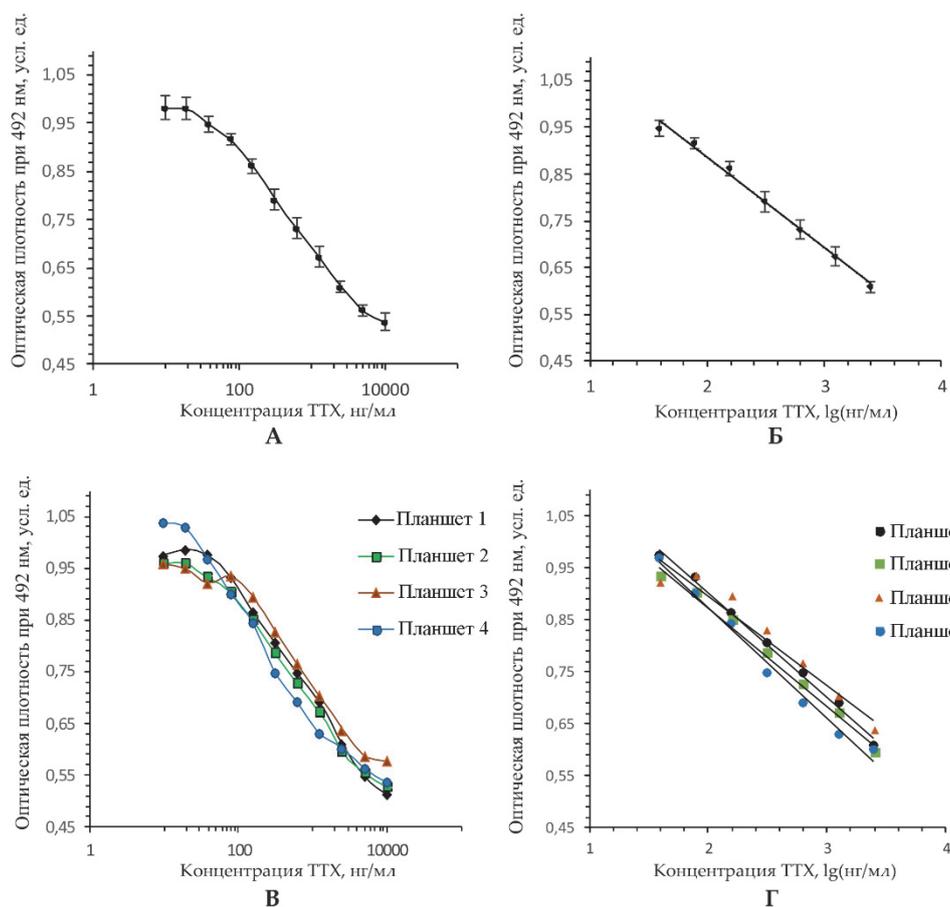
Тетродотоксин (ТТХ) представляет собой низкомолекулярный гуанидовый нейротоксин (M = 319), описанный в двадцатом веке, с острой пероральной летальной дозой, равной

232 мкг/кг массы тела [1]. ТТХ вызывает отравление морепродуктами в странах Индо-Тихоокеанского региона и ответственен за 30–50 отравлений в год, причем 6,6 % из них являются смертельными [2].

В последнее время инвазивные ТТХ-содержащие виды все чаще обнаруживаются в нетипичных для них регионах, их распространение в этих регионах приводит к увеличению случаев отравления ТТХ [3]. Аналоги ТТХ часто обнаруживаются вместе с ТТХ в биологических объектах. В литературе описано 33 аналога ТТХ, двадцать семь из них являются природными: 9 были обнаружены у немуртин [4], 20 токсинов были обнаружены у иглобрюхов, 18 – у тритонов, 8 – у лягушек, 4 – у брюхоногих, 4 – у крабов и 2 – у осьминогов и копепод [5]. Аналоги ТТХ имеют различную токсичность из-за их различного сродства к мишеням – потенциал-зависимым натриевым каналам (NaV) [6]. Большинство исследованных аналогов ТТХ имеют более низкое сродство к NaV-каналам по сравнению с ТТХ; однако сродство некоторых аналогов ТТХ сравнимо или превышает сродство ТТХ. Содержание некоторых аналогов ТТХ может превышать содержание ТТХ в некоторых ТТХ-содержащих организмах [7, 8]. Таким образом, аналоги ТТХ могут вносить значительный вклад в общую токсичность организма, что делает крайне важным измерение общего содержания ТТХ и его аналогов при мониторинге токсинов в морепродуктах.

На сегодняшний день ТТХ обычно выявляют с использованием биотеста на мышах (МВА), жидкостной хроматографии (LC) с флуоресцентным детектированием, LC-масс-спектрометрией и / или газовой хроматографией-масс-спектрометрией [9]. Однако хроматографические методы дороги и трудоемки, а МВА показывает низкую точность. В результате были предложены более эффективные подходы к обнаружению ТТХ. Наиболее быстрый, простой в использовании и достаточно чувствительный метод обнаружения низкомолекулярных токсинов – иммуноферментный анализ (ИФА). Во всех современных методах ИФА для определения ТТХ используются ТТХ-специфические моноклональные антитела для исключения возможности обнаружения аналогов ТТХ [10]. Тем не менее, существуют некоторые методы ИФА, которые позволяют определить общее содержание гуанидовых токсинов, принадлежащих к группе паралитических токсинов моллюсков (PST). Энгур и др. [11] предложили метод ИФА для количественного определения общего содержания PST, в котором используются поликлональные антитела против сакситоксина, одного из PST. Мы предлагаем новый метод ИФА для количественного определения общего содержания ТТХ и его аналогов с использованием поликлональных антител против ТТХ. Его надежность была подтверждена сравнением с высокоэффективной жидкостной хроматографией-тандемной масс-спектрометрией (ВЭЖХ-МС/МС), также с помощью этого метода была оценена способность антител связывать аналоги ТТХ. Недавно было показано, что несколько видов немуртин, включающих виды залива Петра Великого, содержат до девяти аналогов ТТХ [8, 12]. По этой причине эти черви были выбраны в качестве тестовых объектов для исследования.

Были рассчитаны пределы обнаружения (LoD), пределы количественного определения (LoQ), рабочий диапазон, среднее значение, стандартное отклонение (S.D.), извлечение и коэффициент вариации (CV) метода ИФА. LoD и LoQ были рассчитаны с использованием метода Международной конференции по гармонизации [13] следующим образом: $LoD = 3,3 \times S.D. / s$, $LoQ = 10 \times S.D. / s$, где s - наклон стандартной кривой. Все статистические процедуры, включая вычисление среднего значения, S.D. и CV, выполнялись с использованием пакета инструментов анализа Microsoft Excel 2010 (Microsoft Corp, Редмонд, Вашингтон, США). Степень извлечения рассчитывали на основе анализа экстрактов немуртин *Cerebratulus marginatus*, не содержащих ТТХ, с внесенными фиксированными концентрациями ТТХ (70, 200, 350, 1000 нг/мл). LoD и LoQ составляли 25,54 и 77,34 нг/мл соответственно. Рабочий диапазон составлял 25,54–2500 нг/мл (рисунок, А, Б). В линейном диапазоне среднее внутрипланшетное CV для повторов составляло 2,02–4,67 % (рисунок, А), в то время как среднее межпланшетное CV составляло 5,66 % (рисунок, В, Г). Извлечение метода составило 101,6 % для 1000 нг/мл и 70 % для диапазона 70–350 нг/мл. Константу ассоциации K_a взаимодействия антиген-антитело определяли по методике линеаризации Ороц и Овади [14], ее значение составило $6 \times 10^8 M^{-1}$.



- А – стандартная кривая для метода конкурентного иммуноферментного анализа (ИФА) для количественного определения общей концентрации тетродотоксина (ТТХ) и его аналогов;
- Б – линейная часть стандартной кривой. Число повторных измерений для каждой концентрации (n) равно 10. Кривая соответствует экспериментальным данным ($R^2 = 0,994$, $y = -0,1938x + 1,2743$);
- В – стандартные кривые для четырех измерений ИФА на разных планшетах. Все кривые отображаются, чтобы продемонстрировать различия между внутриплатшетными повторами;
- Г – линейная часть стандартных кривых для четырех ИФА, запущенных на разных планшетах

Для проверки предложенного метода ИФА были выбраны два вида немертин – *Cephalothrix simula* и *C. marginatus*. *C. simula* был выбран в качестве положительного контроля, поскольку его экстракт характеризуется высоким содержанием ТТХ [15] и наличием от семи [8] до девяти [12] аналогов ТТХ. Более того, он не содержит PST [12], в частности, STX, к которому антитела против ТТХ могут проявлять перекрестную реакцию [16], что исключает возможные ошибки из-за взаимодействия антител с нецелевыми соединениями. *C. marginatus* был использован в качестве отрицательного контроля, поскольку, согласно ВЭЖХ-МС/МС, его экстракт не содержит ТТХ и его аналогов [8]. При использовании ВЭЖХ-МС/МС в экстракте *C. simula* был обнаружен ТТХ и его пять аналогов, PST обнаружен не был. Общее содержание ТТХ составляло 23 616 нг/г массы тела, а содержание ТТХ – 7520 нг/г массы тела. В экстракте *C. marginatus* не было обнаружено токсинов групп ТТХ и PST.

Поскольку в экстрактах *C. marginatus*, использованных в качестве отрицательного контроля, не было обнаружено ТТХ-положительной реакции, мы предположили, что поликлональные антитела к ТТХ не вступают в перекрестную реакцию с компонентами экстрактов немертин. Содержание ТТХ, выявленное методом ИФА, составляло $29\ 069 \pm 4\ 874$ нг/г массы тела. Поскольку содержание ТТХ в экстракте *C. simula*, рассчитанное на основе результатов ИФА, находилось в пределах 1000-2500 нг/мл, что соответствует извлечению 101,6 %, коррекция извлечения не предпринималась. Оценка CV для данных,

полученных с помощью ИФА и HPLC-MS/MS, составила 14,64 %. Таким образом, данные, полученные с помощью ВЭЖХ-МС/МС и ИФА, согласуются, и предлагаемая модификация метода является высоковоспроизводимым, чувствительным и точным методом измерения общего содержания ТТХ и его аналогов. Как показывает ВЭЖХ-МС/МС, 1 мг полученных антител способен связывать 24,2 нг ТТХ, 2,8 нг 4-эпиТТХ, 0,8 нг 4,9-ангидроТТХ, 1,5 нг 5-дезокситТХ, 0,6 нг 11-дезокситТХ и 27,8 нг 5,6,11-тридеокситТХ. Это соответствует следующему соотношению аналогов ТТХ в экстракте *C.simula*: ТТХ 42 %; 4-эпиТТХ, 4,9 %; 4,9-ангидроТТХ, 1,4 %; 5-дезокситТХ, 2,5 %; 11-дезокситТХ, 0,8 %; и 5,6,11-trideoxyТТХ, 48,4 %.

Было показано, что метод ИФА, основанный на поликлональных антителах к ТТХ, может быть использован для быстрого определения общего содержания ТТХ и его аналогов, в частности, ТТХ, 4-эпиТТХ, 4,9-ангидроТТХ, 5-дезокситТХ, 11-дезокситТХ, 5,6,11-тридеокситТХ в экстрактах морских ТТХ-содержащих животных. Предлагаемый способ пригоден для широкого скрининга морских организмов с целью изучения миграции инвазивных токсичных видов и поиска новых организмов, содержащих ТТХ. Также метод подходит для предварительной оценки токсичности морских организмов. Для уточнения качественного состава токсинов ряда ТТХ в анализируемых экстрактах необходим дальнейший анализ с использованием ВЭЖХ-МС/МС.

Библиографический список

1. Abal, P., Louzao, M., Antelo, A., Alvarez, M., Cagide, E., Vilariño, N., Vieytes, M.R., Botana, L. Acute Oral Toxicity of Tetrodotoxin in Mice: Determination of Lethal Dose 50 (LD50) and No Observed Adverse Effect Level (NOAEL) // *Toxins*. – 2017. – Vol. 9(3). – P. 75.
2. Noguchi, T., Ebesu, J. S. M. Puffer Poisoning: Epidemiology And Treatment // *J Toxicol, Toxin Reviews*. – 2001. – Vol. 20(1). – P. 1–10.
3. Lago, J., Rodriguez, L.P., Blanco, L., Vieites, J.M., Cabado, A.G. Tetrodotoxin, an extremely potent marine neurotoxin: Distribution, toxicity, origin and therapeutical uses // *Mar. Drugs*. – 2015. – Vol. 13, – P. 6384–6406.
4. Göransson, U., Jacobsson, E., Strand, M., Andersson, H. The Toxins of Nemertean Worms // *Toxins*. – 2019. – Vol. 11(2). – P. 120.
5. Bane, V., Lehane, M., Dikshit, M., O’Riordan, A., Furey, A. Tetrodotoxin: Chemistry, toxicity, source, distribution and detection // *Toxins (Basel)*. – 2014. – Vol. 6. – P. 693–755.
6. Dellafiora, L., Galaverna, G., Dall’Asta, C. An *in silico* perspective on the toxicodynamic of tetrodotoxin and analogues – A tool for supporting the hazard identification // *Toxicon*. – 2017. – Vol. 138. – P. 107–118.
7. Puilingi, C.G., Kudo, Y., Cho, Y., Konoki, K., Yotsu-Yamashita, M. Tetrodotoxin and its analogues in the pufferfish *Arothron hispidus* and *A. nigropunctatus* from the Solomon Islands: A comparison of their toxin profiles with the same species from Okinawa, Japan // *Toxins (Basel)*. – 2015. – Vol. 7. – P. 3436–3454.
8. Vlasenko, A.E., Velansky, P. V., Chernyshev, A. V., Kuznetsov, V.G., Magarlamov, T.Y. Tetrodotoxin and its analogues profile in nemertean species from the sea of Japan // *Toxicon*. – 2018. – Vol. 156. – P. 48–51.
9. Magarlamov, T., Melnikova, D., Chernyshev, A. Tetrodotoxin-Producing Bacteria: Detection, Distribution and Migration of the Toxin in Aquatic Systems // *Toxins*. – 2017. – Vol. 9(5). – P. 166.
10. Stokes, A.N., Williams, B.L., French, S.S. An improved competitive inhibition enzymatic immunoassay method for tetrodotoxin quantification // *Biol Proced Online*. – 2012. – Vol. 14:3. – P. 1–5.
11. Eangoor, P., Indapurkar, A.S., Vakkalanka, M., Yeh, J.S., Knaack, J.S. Rapid and sensitive ELISA screening assay for several paralytic shellfish toxins in human urine // *J. Anal. Toxicol.* – 2017. – Vol. 41. – P. 755–759.

12. Turner, A. D., McNabb, P. S., Harwood, D. T., Selwood, A. I., Boundy, M. J. Single-Laboratory Validation of a Multitoxin Ultra-Performance LC-Hydrophilic Interaction LC-MS/MS Method for Quantitation of Paralytic Shellfish Toxins in Bivalve Shellfish // *Journal of AOAC International*. – 2015. – Vol. 98(3). – P. 609–621.
13. Shrivastava, A., Gupta, V. Methods for the determination of limit of detection and limit of quantitation of the analytical methods // *Chronicles of Young Scientists*. – 2011. – Vol. 2(1). – P. 21.
14. Orosz, F., Ovádi, J. A simple method for the determination of dissociation constants by displacement ELISA // *J Immunol Methods*. – 2002. – Vol. 270(2). – P. 155–162.
15. Asakawa, M., Ito, K., Kajihara, H. Highly Toxic Ribbon Worm *Cephalothrix simula* Containing Tetrodotoxin in Hiroshima Bay, Hiroshima Prefecture, Japan // *Toxins (Basel)*. – 2013. – Vol. 5. – P. 376–395.
16. Kaufman, B., Wright, D. C., Ballou, W. R., Monheit, D. Protection against tetrodotoxin and saxitoxin intoxication by a cross-protective rabbit anti-tetrodotoxin antiserum // *Toxicon*. – 1991. – Vol. 29. – P. 581–587.

Валерия Владимировна Гершунская

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО), ведущий научный сотрудник отдела кормов и кормовых компонентов, кандидат технических наук, Россия, Москва, e-mail: protein@vniro.ru

Роман Викторович Артемов

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО), начальник отдела кормов и кормовых компонентов, кандидат технических наук, доцент, Россия, Москва, e-mail: artemov@vniro.ru

Максим Владимирович Арнаут

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО), ведущий научный сотрудник отдела кормов и кормовых компонентов, кандидат технических наук, Россия, Москва, e-mail: protein@vniro.ru

Александр Станиславович Сафронов

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО), ведущий научный сотрудник отдела технологий и регулирования аквакультуры, кандидат биологических наук, Россия, Москва, e-mail: maricul@vniro.ru

Андрей Викторович Артемов

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО), старший специалист отдела кормов и кормовых компонентов, Россия, Москва, e-mail: protein@vniro.ru

Технохимическая характеристика товарных гибридов осетровых рыб при различных условиях предзабойного выдерживания

Аннотация. Изучено изменение массы и выхода съедобных частей, а также химического состава и органолептических показателей мышечной ткани гибрида бестера с русским осетром при различных условиях предзабойного выдерживания. Показано, что прекращение кормления и выдерживание рыб в условиях УЗВ при пониженной температуре в течение 10 сут приводит к существенному уменьшению содержания липидов, однако не снижает выход разделанной рыбы и положительно влияет на вкусовые качества готового продукта.

Ключевые слова: гибриды осетровых рыб, УЗВ, привкус ила, выдерживание, органолептические показатели.

Valeriya V. Gershunskaya

Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO), leading researcher of fish feed department, PhD in engineering science, Russia, Moscow, e-mail: protein@vniro.ru

Roman V. Artemov

Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO), chief of fish feed department, associate professor, Russia, Moscow, e-mail: artemov@vniro.ru

Maksim V. Arnautov

Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO), leading researcher of fish feed department, PhD in engineering science, Russia, Moscow, e-mail: protein@vniro.ru

Aleksandr S. Safronov

Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO), leading researcher of aquaculture department, PhD in biological science, Russia, Moscow, e-mail: maricul@vniro.ru

Andrey V. Artemov

Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO), senior specialist of fish feed department, Russia, Moscow, e-mail: protein@vniro.ru

Technochemical characteristics of commercial sturgeon hybrids under various pre-slaughter conditions

Abstract. The paper studies changes in the mass and yield of edible parts, as well as the chemical composition and organoleptic parameters of the muscle tissue of the Bester × Russian sturgeon hybrid under various pre-slaughter conditions. It is shown that depuration stocking of fish at RAS at low temperature for 10 days without feeding leads to a significant decrease in the lipid content, but does not reduce the yield of fish edible parts and positively affects the taste of the finished product.

Keywords: hybrids of sturgeon, RAS, earthy-musty off-flavor, depuration stocking, organoleptic indicators.

В настоящее время товарное осетроводство считается одним из перспективных направлений промышленного рыбоводства и является наиболее действенным способом сохранения популяции осетровых рыб. В России и других странах проводят работы по выведению продуктивных гибридов осетровых рыб. Учеными ВНИРО получен межвидовой гибрид между бестером и русским осетром, который отличается высокой выживаемостью, быстрыми темпами роста и набором товарной массы [5]. Однако при выращивании осетровых в УЗВ, одной из частых проблем является аккумуляция в липидах соединений, имеющих выраженный резкий запах (в первую очередь геосмина), часто содержащихся в высокой концентрации в воде интенсивных рыбоводных систем [7]. Эти вещества придают мышечной ткани и икре привкус земли, ила, затхлости, что приводит к снижению коммерческой ценности товарной рыбы. Для уменьшения подобного негативного эффекта при выращивании осетровых в УЗВ в технологическую схему включают дополнительный этап предпродажного выдерживания рыбы. Исследования в этом направлении были начаты авторами в 2018 г. [1, 2]. Целью настоящей работы являлось исследование изменений размерно-массового состава, пищевой ценности и органолептических показателей гибрида бестера с русским осетром, выращенного в УЗВ, при различных условиях предзабойного выдерживания.

Объектами исследований являлись трехлетние гибриды бестера (самка) и русского осетра (самец) (БС×РО). Выращивание гибридов проводили в УЗВ экспериментального рыбоводного комплекса ВНИРО при температуре 18–24 °С с принудительным подогревом воды в холодные сезоны года. Кормление осуществляли кормами фирмы «Aller Aqua» для осетровых со следующим составом (%): сырой протеин – 47, жир – 13, углеводы (БЭВ) – 14, клетчатка – 1,9 в соответствии с рекомендуемыми нормами [4]. Для проведения эксперимента рыб разделили на четыре группы по 3 экземпляра в каждой. Гибридов БС×РО из первой и второй групп выдерживали, соответственно, 5 и 10 суток перед забоем без кормления в теп-

лой воде с температурой 19,5 °С. Третью группу рыб пересаживали в бассейны с водой температурой 12,5 °С, что на 7 градусов ниже средней температуры их выращивания, и оставляли без корма на 10 суток. В качестве контроля использовали рыб, содержащихся в стандартных условиях, – при температуре 19,5 °С и с кормлением.

Массу рыбы и выход съедобных частей определяли согласно ГОСТ 7631-2008. В образцах определяли содержание влаги, белка, липидов, золы согласно ГОСТ 7636-85. Определение массовой доли белка проводили с использованием автоматического анализатора Foss-8400 (Швеция). Массовую долю липидов определяли по методу Сокслета, на автоматическом экстракторе VELP Scientifica SER 148/6. Органолептические показатели образцов после термической обработки оценивали профильным методом [6] по пятибалльной шкале по следующим показателям: внешний вид, цвет, вкус запах, консистенция.

Результаты и их обсуждение

Данные по динамике изменения размерно-массового состава и выхода съедобных частей у гибридов бестера с русским осетром, содержащихся в различных условиях в предзабойный период, представлены в табл. 1.

Исследования по изменению массы гибридов до и после выдерживания показали, что у рыб, выдерживавшихся без кормления, убыль массы составила от 80 г для группы 3, до 140 г для группы 1, т.е. не превышала 3-4 % от исходной массы. В контрольной группе, получавшей корм на всем протяжении эксперимента, потери массы не наблюдалось.

Согласно полученным данным, выход потрошеной рыбы был высоким для всех групп и в большей степени зависел не от условий выдерживания, а от средней массы рыбы. Наибольший выход потрошеной рыбы (92 %) наблюдали в группах 2 и 3, средняя масса рыб в которых не превышала 2,7 кг. У рыб из контрольной группы при разделке обнаружены остатки непереваренного корма во внутренностях, что привело к закономерному снижению выхода потрошеной рыбы.

Таблица 1 – Масса и выход съедобных частей гибрида БС×РО при разных условиях предзабойного выдерживания (средние значения)

Вариант опыта	Средняя масса целой рыбы, кг		Потрошенная		Тушка		Филе	
	до выдерживания	после выдерживания	масса, кг	выход, %	масса, кг	выход, %	масса, кг	выход, %
Группа 1 Выдерживание без кормления 5 сут при температуре 19,5 °С	3,76	3,62	3,24	89,8	2,24	61,7	1,38	38,1
Группа 2 Выдерживание без кормления 10 сут при температуре 19,5 °С	2,61	2,48	2,29	92,4	1,56	62,5	0,95	38,0
Группа 3 Выдерживание без кормления 10 сут при температуре 12,5 °С	2,75	2,67	2,54	92,3	1,69	61,4	1,07	39,1
Контроль	3,22	3,26	2,82	86,8	2,04	62,3	1,43	43,8

Во всех группах гибриды отличались высоким выходом тушки (61,4–62,3 % от массы целой рыбы), сопоставимым с известными литературными данными [3]. Вместе с тем выход филе опытных групп был в среднем на 5 % ниже, чем в контроле. Таким образом, учитывая количественные показатели выхода продукции в зависимости от способа разделки, следует отметить, что рыбу такой массы целесообразнее использовать в потрошеном виде или в виде тушки. Для оценки влияния условий выдерживания на показатели качества и пищевой ценности мяса гибридов БС×РО проведены исследования химического состава их мышечной ткани (табл. 2).

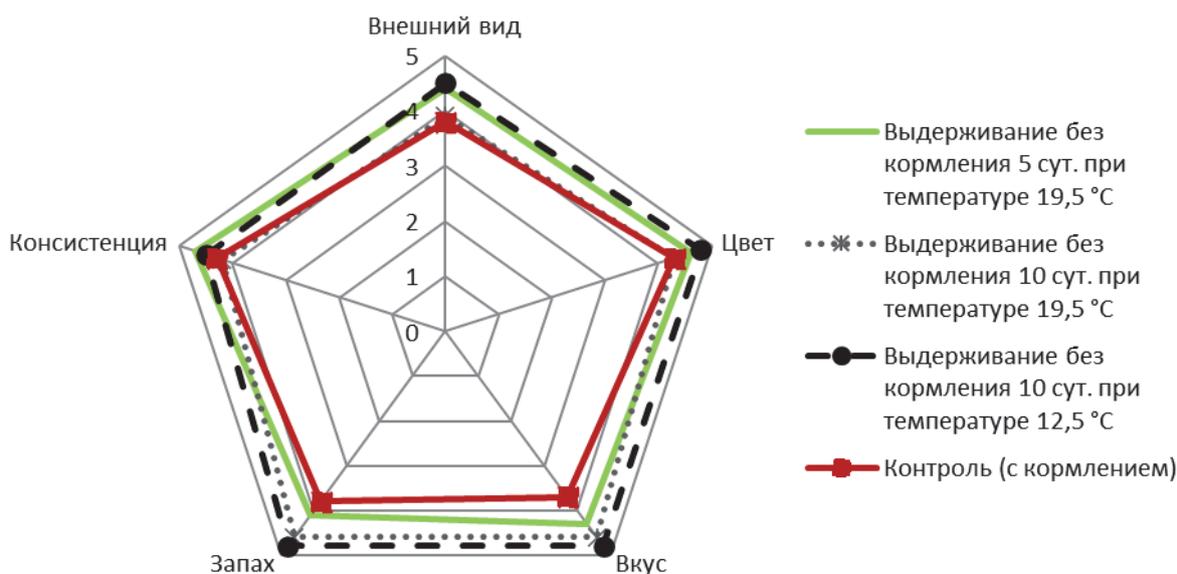
Таблица 2 – Химический состав мышечной ткани гибрида БС×РО при разных условиях предзабойного выдерживания

Вариант опыта	Содержание, %			
	белка	жира	зола	влаги
Группа 1. Выдерживание без кормления 5 сут при температуре 19,5 °С	17,06±0,14	10,92±0,53	0,98±0,06	71,69±0,10
Группа 2. Выдерживание без кормления 10 сут при температуре 19,5 °С	17,87±0,21	8,64±0,39	1,01±0,05	73,09±0,78
Группа 3. Выдерживание без кормления 10 сут при температуре 12,5 °С	17,24±0,13	5,85±0,16	1,14±0,04	75,78±0,40
Контроль	17,01±0,31	12,44±0,41	0,95±0,07	69,90±0,23

Из представленных данных видно, что различные условия выдерживания рыб не оказали влияния на долю белка в их мышечной ткани. В первой группе прекращение кормления и выдерживание рыб при температуре 19,5 °С на пятые сутки вызвало обводнение мышечной ткани до 71,69 % и снижение уровня липидов до 10,92 % по сравнению с контролем. Во второй группе на десятые сутки голодания выявлено, что содержание жира в мышечной ткани на 3,8 % меньше, а количество влаги на 3,19 % больше по сравнению с контролем. Вероятно, это связано с тем, что при данной температуре метаболические процессы у рыб шли еще достаточно интенсивно и в отсутствие кормления способствовали вовлечению заметной доли липидов в поддерживающий обмен. В группе 3 выдерживание при пониженной температуре без кормления привело к тому, что количество липидов в мышцах гибрида БС×РО уменьшилось еще сильнее – до 5,85 %, а обводненность мышечной ткани возросла до 75,78 %. По видимому, пересадка рыб из теплой воды в холодную послужила фактором стресса, и рыбы были вынуждены тратить дополнительную энергию на адаптацию к новым условиям и обменные процессы. Тем не менее, даже после выдерживания в течение десяти суток без кормления при температуре 12,5 °С, мышечная ткань гибридов не уступала по содержанию белка и жира показателям пищевой ценности осетровых рыб, выращиваемых в условиях прудового рыбоводства.

Для оценки эффективности выдерживания гибридов бестера и русского осетра при различных условиях были исследованы органолептические показатели образцов; результаты представлены на рисунке.

Согласно сенсорной оценке термически обработанной мышечной ткани гибрида БС×РО, контрольный образец обладал выраженными специфическими привкусом и запахом. Выдерживание в течение пяти суток в теплой воде способствовало слабому уменьшению в продукции запаха и вкуса ила и придавало ей несколько более плотную консистенцию, а у рыбы, выдержанной в тех же условиях десять суток, несмотря на существенное снижение неприятных привкуса и запаха, обнаружена рыхлая консистенция и непривлекательный внешний вид. Максимальную оценку получили образцы из третьей группы, по сравнению с контрольной группой и образцами от рыб, выдержанные в течение 5 и 10 суток при температуре 19,5 °С. Дегустаторами отмечено, что образцы, приготовленные из гибрида БС×РО, выдержанного без кормления при температуре 12,5 °С в течение 10 суток, обладали привлекательным внешним видом, сочной консистенцией, высокими вкусовыми качествами и полным отсутствием запаха и привкуса ила.



Органолептическая оценка мышечной ткани гибрида БС×РО при разных условиях предзабойного выдерживания

На основании данных, полученных при исследовании размерно-массовых характеристик, пищевой ценности и органолептических показателей товарного гибрида бестера и русского осетра установлено, что прекращение кормления и выдерживание рыб при температуре 12,5 °С в течение 10 суток не оказывало отрицательного влияния на выход разделанной рыбы, приводило к уменьшению содержания липидов и незначительному обводнению мышечной ткани, но при этом эффективно влияло на вкусовые качества готового продукта. Результаты исследований подтверждают перспективность использования научно-обоснованного процесса предзабойного выдерживания осетровых рыб, выращенных в УЗВ для последующего использования данного сырья при производстве широкого спектра пищевой продукции.

Библиографический список

1. Арнаутов М.В., Артемов Р.В., Бурлаченко И.В., Артемов А.В., Гершунская В.В., Сафронов А.С. Исследование пищевой ценности и функционально-технологических свойств гибрида бестера с русским осетром // Тр. ВНИРО. – 2018. – Т. 171. – С. 170–179.
2. Гершунская В.В., Арнаутов М.В., Бурлаченко И.В., Артемов Р.В., Артемов А.В., Сафронов А.С. Влияние условий предубойного выдерживания на химический состав и органолептические показатели гибридов осетровых рыб // Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации: матер. IV Нац. науч.-практ. конф. – 2019. – С. 69–74.
3. Давлетшина Т.А., Шульгина Л.В., Солодова Е.А., Долбнина Н.В., Загородная Г.И. Гибриды осетровых рыб искусственного разведения, размерно-массовая характеристика, пищевая ценность и перспективы использования в технологии консервов // Изв. ТИНРО. – 2009. – Т. 157. – С. 291–300.
4. Корма для рыб: каталог. Aquafeed, Aller aqua, 2012. – 26 с.
5. Сафронов А.С., Филиппова О.П., Зуевский С.Е., Бурлаченко И.В., Ёжкин М.А., Суховер К.В. Характеристика гибридов осетровых рыб на основе бестера, культивируемых в установке замкнутого водоснабжения (УЗВ) // Тр. ВНИРО. – 2016. – Т. 163. – С. 108–123.
6. Сафронова Т.М. Справочник дегустатора рыбы и рыбной продукции. – М.: ВНИРО, 1998. – 224 с.
7. Bonpant E. The Off-Flavors Management in the Production of Farmed Sturgeon // The Siberian Sturgeon (*Acipenser baerii*, Brandt, 1869). – 2018. – Vol. 2. – P. 175–180. DOI: 10.1007/978-3-319-61676-6_11.

Елена Велориевна Глебова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, кандидат технических наук, доцент, Россия, Владивосток, e-mail: glebova.ev@dgtru.ru

Виктор Валерьевич Пестов

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, аспирант, Россия, Владивосток, e-mail: pestov_vv@inbox.ru

Тайм-менеджмент при проведении государственного контроля за деятельностью аккредитованных лиц

Аннотация. В соответствии с требованиями Федерального закона Российской Федерации от 28 декабря 2013 № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» (далее – Федеральный закон № 412-ФЗ) срок проведения национальным органом по аккредитации проверки аккредитованного лица не должен превышать 20 рабочих дней. Во исполнение требований закона должностные лица национального органа по аккредитации, уполномоченные на проведение проверки аккредитованных лиц, должны осуществлять на постоянной основе мониторинг этапов и сроков проведения проверок. Использование для этих целей сетевого графа позволяет спроектировать оптимальные сроки проверки с учетом особенностей ее проведения.

Ключевые слова: аккредитация, государственный контроль, техническое регулирование, проверка, аккредитованное лицо, событие, действие.

Elena V. Glebova

Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD in engineering science, associate professor, Russia, Vladivostok, e-mail: glebova.ev@dgtru.ru

Victor V. Pestov

Far Eastern State Technical Fisheries University, postgraduate student, Russia, Vladivostok, e-mail: pestov_vv@inbox.ru

Time management during state control over the activities of accredited persons

Abstract. In accordance with the requirements of the Federal Law of the Russian Federation of December 28, 2013 No. 412-FZ «On accreditation in the national accreditation system» (hereinafter - Federal Law No. 412-FZ), the period for the national accreditation body to verify the accredited person should not exceed 20 working days. In compliance with the requirements of the law, officials of the national accreditation body authorized to conduct inspections of accredited persons must monitor the stages and timing of inspections on an ongoing basis. Using a network graph for these purposes allows you to design the optimal verification time, taking into account the specifics of its implementation.

Keywords: accreditation, state control, technical regulation, inspection, accredited person, event, action.

С точки зрения менеджмента качества аккредитация – это официальное признание со стороны третьих (независимых) лиц компетентности юридического или физического лица в

выполнении конкретных задач. Наличие аккредитации означает, что данное лицо может гарантировать своим клиентам выполнение этих задач в соответствии с требованиями стандартов аккредитации [1].

Данное определение требует некоторых пояснений. Во-первых, признание со стороны третьих лиц означает, что эти лица сами являются компетентными. В противном случае аккредитация будет недействительной. Во-вторых, аккредитация должна быть независимой, т.е. эти третьи лица не могут участвовать или влиять на взаимоотношения между лицом, получившим аккредитацию, и его клиентами. В-третьих, для получения аккредитации должны быть установлены стандарты. Эти стандарты включают виды деятельности, по которым проводится аккредитация, а также правила аккредитации.

В целях обеспечения доверия между изготовителем и потребителем продукции (услуг) необходимо участие независимой третьей стороны, которой будут доверять и потребитель, и изготовитель. Основным инструментом, обеспечивающим такое доверие, является аккредитация.

В Российской Федерации полномочия по осуществлению аккредитации закреплены за национальным органом по аккредитации, которым в настоящий момент является Федеральная служба по аккредитации [2]. Аккредитация в национальной системе аккредитации включает в себя следующие основные направления:

- предоставление юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям государственной услуги по аккредитации;
- предоставление государственной услуги по подтверждению компетентности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в области аккредитации;
- исполнение государственной функции по осуществлению федерального государственного контроля за деятельностью аккредитованных лиц.

Отношения, возникающие между участниками национальной системы аккредитации в связи с осуществлением аккредитации в национальной системе аккредитации, регулируются Федеральным законом Российской Федерации от 28 декабря 2013 г. № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» (далее – Федеральный закон № 412-ФЗ) [3].

Организация и проведение федерального государственного контроля за деятельностью аккредитованных лиц осуществляется в соответствии с требованиями статьи 27 Федерального закона № 412-ФЗ. Так, частью 5 настоящей статьи установлены сроки проведения национальным органом по аккредитации проверки аккредитованного лица, которые не должны превышать 20 рабочих дней.

В целях соблюдения установленных Федеральным законом № 412-ФЗ сроков проведения внеплановой проверки в отношении аккредитованных лиц, работникам, осуществляющим государственный контроль, следует руководствоваться инструментом, который позволит отслеживать и прогнозировать временные этапы проведения проверки.

В настоящее время наиболее эффективным инструментом планирования сроков выполнения требуемых работ, или так называемого «тайм-менеджмента», является «сетевой график» [4]. Данный инструмент позволяет установить критическое время осуществления работ, спрогнозировать наиболее благоприятный сценарий сроков проведения проверки (ранний срок окончания работы) и крайние сроки осуществления этапов данной процедуры (поздний срок окончания работы).

Процедура проведения внеплановой проверки в отношении аккредитованного лица включает в себя несколько основных этапов. В целях удобства и понимания взаимосвязи, а так же последовательности реализации этапов проверки, целесообразно представить данную процедуру в форме, которая позволит провести аналогию с сетевым графиком. Проведенная идентификация данных этапов с обозначением событий и работ была проведена и использована для построения сетевого графика. Идентификация действий, событий, а так же взаимосвязь и последовательность реализации этапов проверки за деятельностью аккредитованных лиц представлена на рис. 1. Далее, принимая во внимание все идентифицированные ранее события и действия, предпринятые в отношении этих событий, была проведена кодировка идентифицированных событий и действий. Кодировка идентифицированных событий и действий представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Кодировка идентифицированных событий и действий

Действие/событие, подлежащее контролю	Код действия/события
Представление аккредитованным лицом отчета об устранении выявленных несоответствий	A
Представление аккредитованным лицом дополнительных материалов и сведений	B
Регистрация отчета аккредитованного лица	C
Приказ об инициировании проверки	D
Проведение проверки аккредитованного лица	E
Устранение несоответствий	F
Неустранение несоответствий	G
Позиция аккредитованного лица по факту проверки	H
Согласительная комиссия	I
Приказ о возобновлении/прекращении аккредитации	J
Статус действия аккредитации в реестре аккредитованных лиц	K

Следующим этапом для построения сетевого графика с указанием сроков выполнения соответствующих работ при проведении проверки за аккредитованными лицами, с учетом трудоемкости каждого события и действия, предпринятого в отношении этого события и во исполнение части 5 статьи 27 Федерального закона № 412-ФЗ, были установлены сроки наступления каждого события при проведении национальным органом по аккредитации проверки аккредитованного лица. Сроки наступления каждого события при проведении национальным органом по аккредитации проверки аккредитованного лица представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Сроки наступления каждого события при проведении национальным органом по аккредитации проверки аккредитованного лица

Код действия, предпринятого в отношении события	Срок, рабочие дни
A-C	3
A-B	1
B-C	2
C-D	2
D-E	2
E-G	4
E-F	4
G-H	1
G-I	1
H-I	3
F-J	1
I-J	1
J-K	2

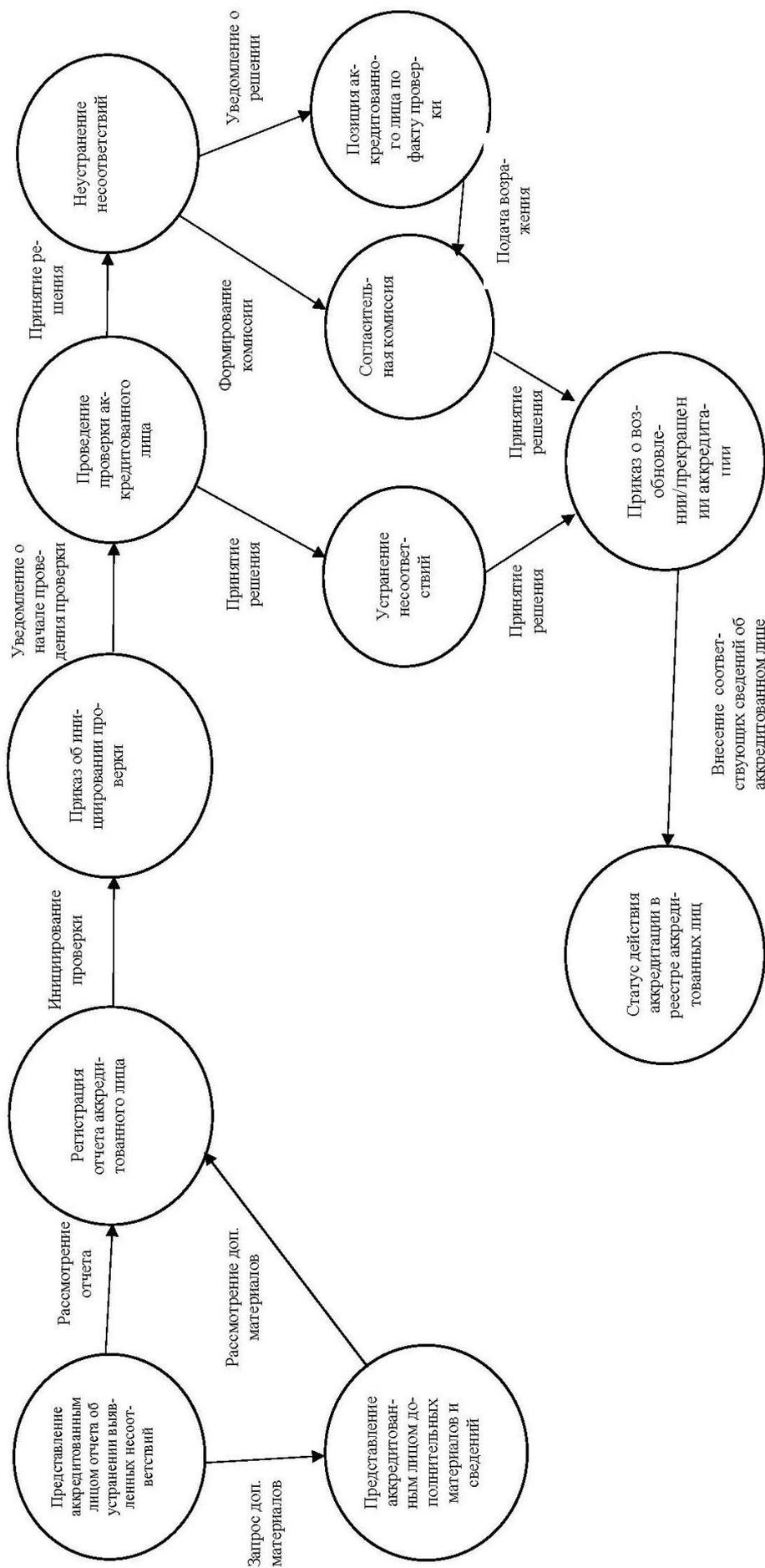


Рисунок 1 – Идентификация действий, событий, а также взаимосвязь и последовательность реализации этапов контроля деятельности аккредитованных лиц

На основании данных, представленных на рис. 1 и табл. 1, 2, был построен сетевой график с указанием событий и сроков работ при проведении государственного контроля за деятельностью аккредитованных лиц, граф представлен на рис. 2.

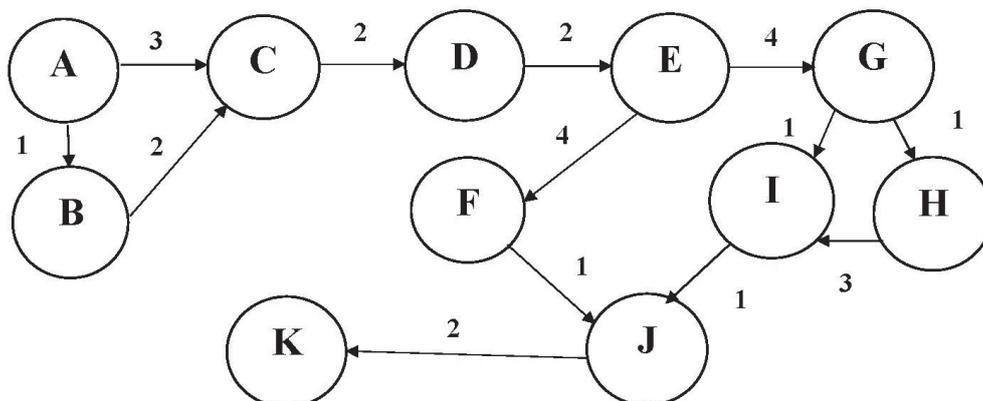


Рисунок 2 – Сетевой график с указанием событий и сроков работ при проведении государственного контроля за деятельностью аккредитованных лиц

Таким образом, исходя из сведений, представленных в сетевом графике (рис. 2), был установлен «благоприятный сценарий» реализации событий, при котором будет затрачено меньше всего времени (от 14 до 18 рабочих дней) в зависимости от наступления событий, связанных с устранением либо неустранением выявленных несоответствий, такой сценарий можно назвать «оптимальный сценарий». Менее «благоприятный сценарий», при котором работы выполняются в самые крайние сроки, составляет от 16 до 20 рабочих дней в зависимости от наступления событий, связанных с устранением либо неустранением выявленных несоответствий и последующей подачей апелляции.

Процессы по контролю за временем реализации действий/событий не требуют жесткой регламентации в выборе методов их осуществления. Однако на сегодняшний момент прогрессивный менеджмент давно и успешно использует для подобных процессов диаграммы Ганта (Gantt Charts), так как они помогают повысить производительность любых процессов, а также обеспечить своевременное выполнение поставленных задач. Диаграмма Ганта – это визуальный способ отображения запланированных действий/событий, отнесенный к временному промежутку. Горизонтальные графики – это удобный способ показать, какая работа планируется к выполнению в определенные день и время. Gantt Charts также помогают менеджерам проектов контролировать даты начала и окончания любого проекта.

Основываясь на вышесказанном, возможные результаты реализации событий можно представить в диаграмме Ганта, которая представлена на рис. 3.

Сетевой график позволяет довольно точно определить плановые сроки завершения контрольно-надзорных мероприятий и выявить возможные варианты их сокращения. И что более важно, сетевой график позволяет на ранней стадии планирования выявить критический путь. Кроме этого, сетевой график позволяет осуществлять базовый контроль над ходом работ и сроками их исполнения.

Диаграмма Ганта позволяет осуществлять контроль на каждом этапе контрольного мероприятия, что позволяет предварительно оценить сроки выполнения работ с первых его этапов.

Использование данного набора инструментов тайм-менеджмента предотвращает возможные нарушения сроков, установленных Федеральным законом. Внедрение данной системы контроля выполнения контрольных мероприятий в установленный срок в деятельность надзорной службы позволяет как сотрудникам надзорной службы, так и высшему руководству объективно давать оценку хода выполнения деятельности организации на каждом этапе предоставления государственных услуг. Руководству службы представляется возможность осуществлять контроль и оценивать работу сотрудников национального органа по аккредитации, уполномоченных на проверку.

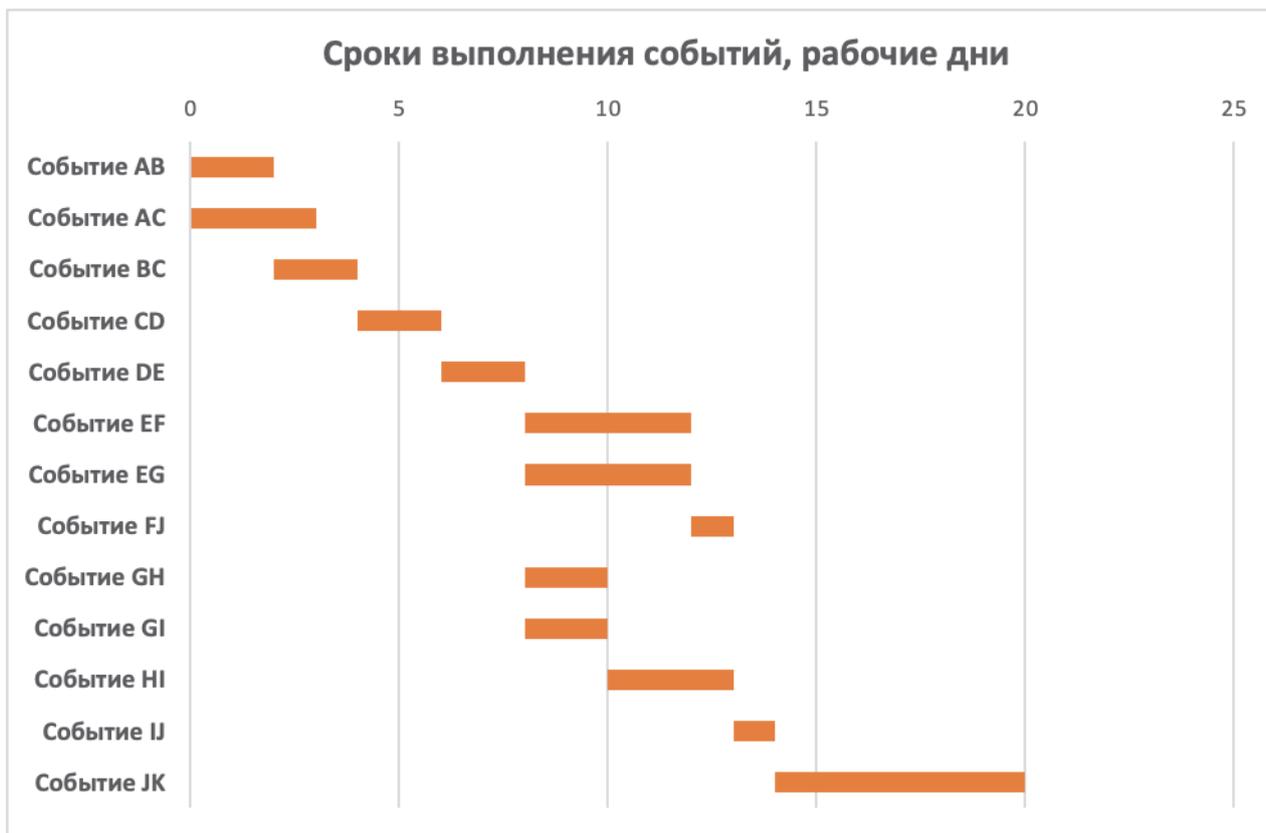


Рисунок 3 – Сроки выполнения событий, рабочие дни

Таким образом, руководствуясь вышеперечисленными инструментами и механизмами контроля рабочего времени, можно избежать нарушения сроков исполнения запланированных событий, тем самым повысить эффективность проводимых работ.

Библиографический список

1. Зайнашева, З.Г. Современные критерии оценки качества и доступности государственных услуг / З.Г. Зайнашева, Н.Г. Мешкова // Электронный журн. «Экономика качества» – Текст: электронный. – 2015. – № 1(9). – URL: <http://eq-journal.ru/pdf> (дата обращения: 13.10.2020).
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 17 октября 2011 г. № 845 «О федеральной службе по аккредитации» (с изменениями и дополнениями). – Доступ из справ.-правовой системы Гарант. – Текст: электронный. – URL: <http://base.garant.ru/12190795/#ixzz6ai3qZgFl> (дата обращения: 13.10.2020).
3. Федеральный закон Российской Федерации от 28 декабря 2013 № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации». – Доступ из справ.-правовой системы Консультант-Плюс. – Текст: электронный. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156522/ (дата обращения 13.10.2020).
4. Кларк У. Графики Ганта. Учёт и планирование работы. – 5-е изд. – М.: Техника управления, 1931. – 124 с.

Елена Велориевна Глебова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, кандидат технических наук, доцент, Россия, Владивосток, e-mail: glebova.ev.@dvgtru.ru

Дарья Александровна Попович

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, студент, Россия, Владивосток, e-mail: alieksandrovna_daria@bk.ru

Современные проблемы борьбы с промышленным фальсификатом

Аннотация. Во всем мире ведется активная борьба с появлением на рынке фальсифицированной продукции. Проведение на территории Российской Федерации надзорных мероприятий за качеством и безопасностью реализуемой продукции позволяет значительно снизить риск проникновения на рынок нелегального фальсификата. В это же время на национальном уровне практически отсутствуют инструменты борьбы с легальной фальсификацией. Данная проблема широко транслируется на разных уровнях среди субъектов хозяйственной деятельности, собирая многочисленные площадки для обсуждения и выработки путей ее решения.

Ключевые слова: продукция, фальсификация, нелегальная фальсификация, легальная фальсификация, законодательный акт, нормативный документ, пути решения.

Elena V. Glebova

Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD in engineering science, associate professor, Russia, Vladivostok, e-mail: glebova.ev@dgtru.ru

Daria A. Popovich

Far Eastern State Technical Fisheries University, student, Russia, Vladivostok, e-mail: alieksandrovna_daria@bk.ru

Modern problems of combating industrial falsification

Abstract. All over the world there is an active struggle against the appearance of counterfeit products on the market. Carrying out supervisory measures for the quality and safety of products sold on the territory of the Russian Federation allows to significantly reduce the risk of illegal counterfeit products entering the market. At the same time, at the national level, there are practically no tools to combat legal falsification. This problem is widely broadcast at different levels among business entities, collecting numerous platforms for discussion and development of ways to solve this problem.

Keywords: products, falsification, illegal falsification, legal falsification, legislative act, normative document, solutions.

Несомненно, безопасность продуктов питания стоит на первом месте для нашего государства. Как правило, большие проблемы в этой области связаны с появлением на рынке незаконной (нелегальной) пищевой продукции, так называемого промышленного фальсификата. В апреле 2020 г. были внесены изменения в Федеральный закон от 2 января 2000 г.

№ 29-ФЗ «О качестве безопасности пищевой продукции», уточняющие термин «фальсификация». Рассмотрим основные понятия в области фальсификации.

В соответствии со статьей 1 «Основные понятия» ФЗ № 29-ФЗ «О качестве безопасности пищевой продукции» под термином «фальсифицированные пищевые продукты, материалы и изделия как пищевые продукты» понимаются материалы и изделия, которые являются умышленно измененными (поддельными) и (или) имеют скрытые свойства и качество и (или) информация о которых является заведомо неполной и (или) недостоверной [1].

Понятие «контрафактной» продукции определено в п. 1 статьи 1515 Гражданского кодекса Российской Федерации (ГК РФ) – «Товары, этикетки, упаковки товаров, на которых незаконно размещены товарный знак или сходное с ним до степени смешения обозначение, являются контрафактными». Здесь же, в п. 3 статьи 1519 ГК РФ указано, что «товары, этикетки, упаковки товаров, на которых незаконно использованы наименования мест происхождения товаров или сходные с ними до степени смешения обозначения, являются контрафактными» [2].

Анализируя соотношение понятий «контрафактная» и «фальсифицированная» продукция, необходимо отметить, что контрафактная продукция всегда одновременно будет являться и фальсифицированной, а фальсифицированная продукция (не соответствующая представленной о ней информации с заведомо измененным составом) может не являться контрафактной. История борьбы с фальсификатом предусматривает условное деление фальсифицированной продукции на два вида:

- нелегальная фальсификация – это товар, при маркировке которого законно использованы наименования мест происхождения товаров.

- легальная фальсификация – это сознательное введение в заблуждение потребителей в отношении свойств товара за счет мимикрии под товар с традиционным названием.

Проблематика незаконного оборота промышленной продукции значительно затрагивает следующие отрасли промышленности: пищевая, фармацевтическая, медицинская, легкая, топливная, лесная, автомобильная, производство строительных материалов.

В последнее время есть существенные улучшения, связанные с недопущением появления на рынке нелегальной фальсифицированной продукции. Это было достигнуто благодаря активной работе Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по противодействию незаконному обороту промышленной продукции, основанному на изменениях в кодексе об административных правонарушениях. В связи с этим на первый план выходит проблема появления на рынке легальной фальсифицированной продукции.

Примером легальной фальсификации можно считать соусы, произведенные не на основе яичных продуктов, но в названии которых используются однокоренные слова «майо» и на упаковке изображают яичные продукты, которых нет в составе. Легальная фальсификация также очень распространена в части питьевой воды, например, когда производители заявляют, что она родниковая или из каких-либо источников, а при проверке оказывается, что это не так. Еще одним примером легальной фальсификации является молочный шоколад, при исследованиях состава которого было определено содержание какао-продукта менее 5 %.

Все вышесказанное противоречит статье 18 ФЗ № 29-ФЗ «О качестве безопасности пищевой продукции», где говорится о требованиях к обеспечению качества и безопасности пищевых продуктов при их расфасовке, упаковке и маркировке. Так, в п. 3 данной статьи говорится, что индивидуальные предприниматели и юридические лица обязаны соблюдать требования к пищевым продуктам в соответствии с законодательством Российской Федерации в части их маркировки в целях предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей относительно достоверной и полной информации о пищевых продуктах, а в п. 4 – что обязательная маркировка отдельных видов пищевых продуктов средствами

идентификации осуществляется в соответствии с требованиями, установленными законодательством Российской Федерации [1].

Борьба с легальным фальсификатом ведется на рынке пищевой продукции во всем мире. Следует отметить, что США и Евросоюз добились ощутимых результатов в сокращении количества легального фальсификата за счет системной борьбы на законодательном уровне. Это объясняется тем, что в данных странах требования к обязательным ингредиентам в продукции, а также требования к ингредиентам, которых не должно быть в определенной продукции, закреплены в законодательных и нормативных документах. В нормативной документации устанавливаются требования к обязательным ингредиентам в продукции, а также требования к ингредиентам, которых не должно быть в определенной продукции.

В России ситуация с легальным фальсификатом гораздо сложнее, и это связано с тем, что с 2003 г. документы национальной системы стандартизации на территории страны являются добровольными для применения, при этом в технических регламентах, как правило, не указываются идентификационные требования к конкретной продукции.

В подтверждение всего вышесказанного Российская система качества (Роскачество) систематически говорит о том, что на рынке существует продукция, использующая стандартизованные названия и хорошо знакомые потребителю названия, но вместе с тем данная продукция существенно отличается от тех продуктов, если бы продукция вырабатывалась в соответствии с национальным стандартом [3].

Для решения сложившейся ситуации поставленная проблема с легальной фальсификацией обсуждается на различных площадках ведущими специалистами в области стандартизации и управления качеством, а также представителями надзорных органов.

Проведенный анализ материалов, посвященных предложениям и выработке ограничительных мер по противодействию проникновению на рынок пищевой продукции легального фальсификата, позволил выявить несколько основных направлений деятельности.

В первую очередь, специалисты сходятся в необходимости рассмотрения возможности внесения изменений в вертикальные технические регламенты, например, в ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки», где по аналогии с ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции» указать о недопущении маркировки продукции с использованием придуманных наименований, которые тождественны или схожи со стандартизованными [4, 5]. При этом следует понимать, что в данном случае возникает необходимость разработки стандартов или рекомендаций по методике определения тождественности наименований объектов стандартизации.

Кроме этого еще одним путем решения озвученной проблемы может являться разработка стандартов на конкретную продукцию в части ее идентификации, примером может быть ГОСТ 34460-2018 «Продукция соковая. Идентификация. Общие положения», действующий на соковую продукцию [6].

Такие стандарты целесообразно разработать на каждую конкретную продукцию, так как общий стандарт ГОСТ Р 51293-99 «Идентификация продукции. Общие положения» у нас действует и является нормативным документом по общим правилам идентификации продукции в целях технического регулирования, на его основе можно разрабатывать стандарты на конкретную продукцию [7].

Вторым популярным направлением борьбы с легальным фальсификатом являются предложения о рассмотрении возможности внесения изменений в Федеральный Закон № 2-ФЗ «О защите прав потребителей», где дать определение следующим понятиям: «фальсификация», «придуманное, фантазийное наименование или название продукции» [3].

Следует отметить, что на территории РФ уже есть положительный опыт некоторых отраслей промышленности в борьбе с легальной фальсификацией, ими являются отрасли, где существует прямой запрет содержащийся в техническом регламенте на использование стандартизованных названий, если продукция вырабатывается с несоответствующими свойствами. Примером может быть алкогольная продукция, где действующим законодательством производители обязаны следовать ГОСТам в любом случае, независимо от вида

продукции. В результате данных мер доля фальсификата на алкогольной продукции относительно невелика.

Еще одним направлением в борьбе с легальным фальсификатом является формирование доказательной базы. Доказательность базируется на юридических принципах: достаточность, допустимость и достоверность. Допустимость в данном случае – это правильное использование методов и методик лабораторных исследований, правильность получения доказательств, полученных контрольно-надзорными органами при обнаружении фальсифицированной продукции.

Толчком к развитию доказательной базы по оценке соответствия и идентификации продукции в целях определения ее фальсификации послужило поручение данное Правительством РФ в 2018 г. Россельхознадзору, предписывающее территориальному управлению отбирать пробы, в том числе в рамках государственного ветеринарного лабораторного мониторинга показателей безопасности и фальсификации. Таким образом, в лаборатории, в рамках их областей аккредитации, стала массово поступать молочная продукция, мясная продукция с целью выявления ее фальсификации.

Данное направление получило существенное развитие, и в настоящее время широко проводятся лабораторные исследования по выявлению различных видов фальсификации легального фальсификата. На основании практического опыта в этой области были выделены три разновидности легальной фальсификации: качественная фальсификация, информационная фальсификация и ассортиментная фальсификация.

При выявлении признаков качественной фальсификации испытательные лаборатории не фиксируют оценку, что продукция фальсифицирована, они говорят лишь о том, что продукция имеет признаки фальсификации, прежде всего, качественного. Это возникает в том случае, когда в готовый продукт вводится сырье, не заявленное производителем на маркировочной этикетке; когда выявляют содержание сырья, не заявленного производителем на маркировочной этикетке. Это как раз и свидетельствуют о том, что есть признаки фальсификации. Примером могут служить исследования готовых мясных колбасных изделий. Когда, например, производителем заявлено, что в состав входит только говядина или свинина, по факту же выявляется в лаборатории содержание ДНК курицы.

Информационную фальсификацию также выявляют и связывают два вида фальсификации друг с другом очень плотно, поскольку это, по сути, обман потребителя с помощью неточной, некачественной, искаженной информации, выявленной на этикетке. Два вида фальсификации связаны друг с другом.

Под ассортиментной фальсификацией понимается замена одного сорта продукции более дешевого более дорогим. Данный вид фальсификации чаще всего встречается при производстве рыбы, рыбной продукции и икры лососевых пород рыб и осетровых пород рыб. Наличие ассортиментной фальсификации выявляется в лаборатории различными методиками выявления фальсификации ассортимента: методом полимерной цепной реакции (далее ПЦР) анализа, являющегося очень четким и позволяющего выявлять ДНК определенного вида растений или животных, хроматографическими методами, гистологическими, микроскопическими и другими методами испытаний.

Для выявления фальсификации мясной продукции есть ГОСТ 31719-2012 «Продукты пищевые и корма. Экспресс-метод определения сырьевого состава (молекулярный)». В основе этого ГОСТа лежит молекулярный метод ПЦР анализа ДНК видовой идентификации животных или растений. Он определяет наличие ДНК конкретного вида животных или растений. Таким образом, есть все признаки наличия качественной, информационной фальсификации.

Обобщая все вышесказанное, можно констатировать наличие на территории Российской Федерации методов и методик для формирования надежной доказательной базы по определению и идентификации фальсифицированной продукции, однако также следует отметить целесообразность выработки варианта законодательного запрета на использование придуманных названий, сходных со стандартизованными, а также разработать доку-

менты для определения видовой тождественности конкретной продукции, произведенной по документам национальной системы стандартизации.

Библиографический список

1. Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 № 29-ФЗ (последняя редакция) 2 января 2000 г. № 29-ФЗ. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_25584/.
2. Гражданский кодекс Российской Федерации с изменениями на 31 июля 2020 г. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/9027690>.
3. Российская система качества: официальный сайт – URL: <https://roskachestvo.gov.ru/>.
4. ТР ТС 022/2011 Технический регламент Таможенного союза «Пищевая продукция в части ее маркировки» утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 881. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902320347>.
5. ТР ТС 034/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции» принят решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9 октября 2013 г. № 68. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/499050564>.
6. ГОСТ 34460-2018 «Продукция соковая. Идентификация. Общие положения». Дата введения 2019-10-01. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200160458>.
7. ГОСТ Р №51293-99 «Идентификация продукции. Общие положения» Дата введения 2000-01-01. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200003984>.
8. Федеральный закон «О защите прав потребителей» от 9 января 1996 г. (с изменениями на 31 июля 2020 года) № 2-ФЗ. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/9005388>.

Елена Велориевна Глебова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, кандидат технических наук, доцент, Россия, Владивосток, e-mail: glebova.ev@dgtru.ru

Павел Павлович Иванченко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, студент, Россия, Владивосток, e-mail: Pavel.ivanchenko.99@mail.ru

Александр Сергеевич Анохин

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, студент, Россия, Владивосток, e-mail: Anoxin707@mail.ru

Идентификация требований к профессиональным навыкам выпускников направления 27.03.01 «Стандартизация и метрология» на основе анализа он-лайн сервисов, специализирующихся на поиске вакансий

Аннотация. На сегодняшний день в системе высшего образования большое внимание уделяется формированию у выпускников конкретных профессиональных навыков. Обязательным требованием при формировании основных профессиональных образовательных программ является ориентация на овладение учащимися трудовых функций, содержащихся в профессиональных стандартах на которые ссылается образовательный стандарт по данному направлению или специальности подготовки. В случае отсутствия профессиональных стандартов (отмена, стадия проекта), источниками профессиональных навыков и соответствующих им трудовым функциям могут стать он-лайн сервисы, специализирующиеся на поиске вакансий.

Ключевые слова: образование, профессионализм, вакансия, работа, профессиональные навыки.

Elena V. Glebova

Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD in engineering science, associate professor, Russia, Vladivostok, e-mail: glebova.ev@dgtru.ru

Pavel P. Ivanchenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, student, Russia, Vladivostok, e-mail: Pavel.ivanchenko.99@mail.ru

Alexander S. Anoxin

Far Eastern State Technical Fisheries University, student, Russia, Vladivostok, e-mail: Anoxin707@mail.ru

Identification of the requirements for the professional skills of graduates of the 27.03.01 «Standardization and Metrology» direction based on the analysis of online services specializing in job search

Abstract. Today, in the higher education system, much attention is paid to the formation of specific professional skills in graduates. An obligatory requirement in the formation of the main professional educational programs is the orientation towards mastering by students of the labor functions contained in the professional standards, which are referred to by the educational standard in this direction or specialty of training. In the absence of professional standards (cancellation, project stage), online services specializing in finding vacancies can become sources of professional skills and corresponding job functions.

Keywords: education, professionalism, vacancy, job, professional skills.

На сегодняшний день в системе высшего образования большое внимание уделяется формированию у выпускников конкретных профессиональных навыков. Обязательным требованием при формировании основных профессиональных образовательных программ является ориентация на овладение учащимися трудовых функций, содержащихся в профессиональных стандартах, на которые ссылается образовательный стандарт по данному направлению или специальности подготовки. В случае отсутствия профессиональных стандартов (отмена, стадия проекта) источниками профессиональных навыков и соответствующих им трудовым функциям могут стать он-лайн сервисы, специализирующиеся на поиске вакансий.

Сегодня существует множество информационных ресурсов, способных помочь в поиске подходящей любому человеку вакансии в соответствии с его профессиональными навыками. Среди подобных информационных ресурсов наибольшей популярностью пользуются он-лайн сервисы «Superjob.ru» и «HeadHunter.ru (hh.ru)». Рассмотрим плюсы некоторых из них и в качестве примера проведем идентификацию требований к профессиональным навыкам выпускников направления 27.03.01 «Стандартизация и метрология».

В базе данных портала «Superjob.ru» представлено свыше 220 тысяч вакансий от компаний разного масштаба и формата, причём как от отечественных, так и от зарубежных. Но основным видом деятельности сайта является не только предоставление предложений по работе, но и аккумуляция полезных материалов и статей самой актуальной информации в области рынка труда, обзоров заработных плат, тестов по профориентации и даже помощи специалистов в составлении профессиональных резюме.

Ресурс «HeadHunter.ru (hh.ru)» занимает лидирующие позиции среди ресурсов, работающих в сфере поиска работы. На сайте можно найти свыше 300 тысяч актуальных предложений по работе и более 13 миллионов резюме соискателей. Каждому соискателю предлагается возможность воспользоваться очень удобной поисковой системой, узнать о новостях на рынке труда, познакомиться с обновляемым каталогом зарплат, получить помощь специалиста в режиме онлайн, создать профессиональное резюме, а также узнать о всевозможных курсах обучения и повышения квалификации и посетить раздел исследований.

Анализ вакансий в области профессиональной деятельности направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» он-лайн сервисов «Superjob.ru» и «HeadHunter.ru (hh.ru)» представлен в табл. 1 и 2 соответственно.

Анализ вакансий в области профессиональной деятельности направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» портала «HeadHunter.ru (hh.ru)» представлен в табл. 2.

На основании данных, представленных в табл. 1 и 2, были идентифицированы требования работодателей к профессиональным навыкам специалистов в области профессиональной деятельности соответствующих направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» двух рассматриваемых он-лайн сервисов по подбору вакансий. Анализ идентифицированных требований работодателей к профессиональным навыкам кандидатов позволил их классифицировать на четыре группы по области применения: управление качеством, метрология, стандартизация и подтверждение соответствия (табл. 3).

Таблица 1 – Вакансии в области профессиональной деятельности направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» портала «Superjob.ru»

Должность	Требования
1	2
1. Начальник отдела контроля качества	1. Опыт работы от 3 лет 2. Высшее образование 3. Полная занятость 4. Опыт в рассмотрении декларации по качеству сырья, материалов полуфабрикатов и готовой продукции 5. Знание технологии производства продуктов и технических условий

1	2
2. Ведущий специалист по таможенному оформлению	<p>1. Высшее образование</p> <p>2. Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - законодательство о сертификации продукции, работ и услуг - систем сертификации - условий и процедуры проведения сертификации - требований к оформлению документов, необходимых для получения сертификатов, регистрации деклараций - этики делового общения - методов обработки информации с использованием современных технологических средств коммуникации и связи, компьютеров. <p>3. Английский язык – средний уровень</p>
3. Техник-метролог	<p>1. Опыт работы от 3 лет</p> <p>2. Высшее образование</p> <p>3. Необходимо знание MS Office. Word. Excel.</p> <p>4. Выполнять различного рода измерения при производстве тяговых электродвигателей</p>
4. Метролог-эксперт	<p>1. Опыт работы от 3 лет</p> <p>2. Высшее образование</p> <p>3. Опыт работы от 3 лет в области метрологической экспертизы конструкторской документации; аттестации методик измерений; аттестации испытательного оборудования</p>

Таблица 2 – Вакансии в области профессиональной деятельности направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» портала «HeadHunter.ru (hh.ru)»

Должность	Требования
1	2
1. Специалист по стандартизации и сертификации	<p>1. Опыт работы 1-3 года</p> <p>2. Знание нормативной документации, санитарных норм, технологических карт, производственных процессов, ответственность, динамичность, коммуникабельность</p>
2. Менеджер по стандартизации	<p>1. Высшее образование</p> <p>2. Умение работать с документами</p> <p>3. Опыт работы по подготовке проектов нормативной документации и общего технического документа от 1 года</p>
3. Эксперт по стандартизации	<p>1. Высшее образование пищевого производства, с/х, стандартизация, сертификация, управление качеством</p> <p>2. Умение работать в режиме многозадачности</p> <p>3. Коммуникабельность, исполнительность, обучаемость</p>
4. Специалист по качеству и сертификации	<p>1. Опыт работы по сертификации производственных предприятий</p> <p>2. Образование в области государственных/национальных/межгосударственных стандартов системы менеджмента качества</p>
5. Метролог	<p>1. Образование высшее техническое (метрология и метрологическое обеспечение приборостроения, стандартизация и сертификация)</p> <p>2. Опыт работы в поверочной/калибровочной лаборатории от года</p> <p>3. Инициатива и самостоятельность</p> <p>4. Знание законодательства и нормативных правовых актов, методических материалов по метрологическому обеспечению производства, устройства и правил эксплуатационных средств измерительного и испытательного оборудования</p>
6. Инженер по качеству	<p>1. Высшее образование</p> <p>2. Опыт работы в области управления качеством и стандартизации не менее 2 лет</p> <p>3. Наличие свидетельства/сертификата по курсу управления качеством на основе стандартов ИСО серии 9000 и/или аудитора внутренних проверок СМК, опыт разработки и согласования документации СМК и аналитические способности</p>

1	2
9. Руководитель лаборатории	<ol style="list-style-type: none"> 1. Высшее образование (химия, агрономия, почвоведение, другое профильное) 2. Опыт работы в аналитической лаборатории не менее 3 лет на ключевых позициях (ведущий химик, замруководителя, руководитель лаборатории) 3. Знание требований законодательства в области единства измерений, стандартизации, аккредитации, менеджмента качества 4. Знание свойств реактивов и способов приготовления рабочих, стандартных растворов 5. Знание основ метрологического обеспечения измерений 6. Знание и соблюдение правил охраны труда и техники безопасности в химической лаборатории 7. Уверенный пользователь Microsoft Office 8. Знание требований стандарта ГОСТ ИСО/МЭК 17025 лабораторного оборудования, морской химии, нормативной документации по правведению испытаний и оценке результатов исследований

Таблица 3 – Идентификация требований к профессиональным навыкам выпускников направления 27.03.01 «Стандартизация и метрология» на основе анализа он-лайн сервисов, специализирующихся на поиске вакансий

Профессиональные навыки в области:				
Вакансия	управления качеством	метрологии	стандартизации	подтверждения соответствия
1	2	3	4	5
«Superjob.ru»				
Начальник отдела контроля качества. Ведущий специалист по таможенному оформлению. Техник-метролог. Метролог-эксперт. Специалист по стандартизации и сертификации. Менеджер по стандартизации. Эксперт по стандартизации. Специалист по качеству и сертификации. Метролог. Инженер по качеству. Руководитель лаборатории	<ol style="list-style-type: none"> 1. Наличие опыта в рассмотрении декларации по качеству сырья, материалов полуфабрикатов и готовой продукции 2. Знание технологии производства продуктов и технических условий 3. Умение использовать законодательство РФ для решения профессиональных задач в области менеджмента качества 4. Реализация на практике требований стандарта ГОСТ ИСО/МЭК 17025 5. Навыки в управлении качеством на основе стандартов ИСО серии 9000. 6. Навыки в проведении внутреннего аудита СМК 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнять различного рода измерения при производстве конкретных видов продукции 2. Выполнять работы в области метрологической экспертизы конструкторской документации 3. Выполнять работы по аттестации методик измерений 4. Проводить аттестации испытательного оборудования 5. Использовать законодательство РФ для решения профессиональных задач в области единства измерений 6. Применение на практике основ метрологического обеспечения измерений 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Использование нормативной документации по производству продукции 2. Использование законодательства РФ для решения профессиональных задач в области стандартизации и аккредитации 3. Применение в практической деятельности нормативной документации по правведению испытаний и оценке результатов исследований 4. Навыки в разработке и согласовании документации СМК 5. Применение на практике нормативной документации, санитарных норм, технологических карт, производственных процессов 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Использование на практике законодательства РФ в области сертификации продукции работ и услуг 2. Иметь навыки работы в системе сертификации 3. Создавать условия для и проводить процедуру сертификации 4. Иметь навыки по оформлению документов, необходимых для получения сертификатов, регистрации деклараций

1	2	3	4	5
			6. Навыки по подготовке проектов нормативной документации и общего технического документа 7. Применение на практике требований государственных/национальных/межгосударственных стандартов СМК	

Анализируя данные, представленные в табл. 3, можно сделать вывод, что потенциальный работодатель в равной степени желает видеть у кандидата на вакантную должность по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» практические навыки в области управления качеством, метрологии и стандартизации. Потребность в практических навыках по проведению подтверждения соответствия немного ниже, это объясняется значительно меньшим числом организаций, аккредитованных на право проводить работы по подтверждению соответствия, по сравнению с числом производственных предприятий нашего региона. Данные организации имеют четкую специфику и строго определенный порядок действия, что заметно сужает круг требуемых профессиональных навыков.

Обобщая все вышесказанное, можно сделать вывод о целесообразности мониторинга подобных он-лайн сервисов, специализирующихся на поиске вакансий при разработке основных образовательных программ, так как они обеспечивают синергию образования и производства.

Библиографический список

1. Сайт. – URL: <https://www.superjob.ru> (дата обращения: 02.12.2020). – Текст: электронный.
2. Сайт. – URL: <https://vladivostok.hh.ru/> (дата обращения: 02.12.2020). – Текст: электронный.

Елена Велориевна Глебова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, кандидат технических наук, доцент, Россия, Владивосток, e-mail: levege@mail.ru

Екатерина Федоровна Шукурова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, студент, Россия, Владивосток, e-mail: katerina-shukuro@mail.ru

Практические аспекты повышения качества производства рыбной продукции на основе управления персоналом

Аннотация. Обоснован выбор профессиональных стандартов для работников предприятия рыбной отрасли. Установлена взаимосвязь процессов предприятия рыбной отрасли с трудовыми функциями работников предприятия рыбной отрасли. В результате выполнения работы были предложены практические аспекты повышения качества производства рыбной продукции на основе управления персоналом.

Ключевые слова: производство рыбной продукции, управление персоналом, профессиональные стандарты, трудовые функции, матрица ответственности.

Elena V. Glebova

Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD in engineering science, associate professor, Russia, Vladivostok, e-mail: glebova.ev@dgtru.ru

Ekaterina F. Shukurova

Far Eastern state technical fisheries University, student, Russia, Vladivostok, e-mail: katerina-shukuro@mail.ru

Practical aspects of improving the quality of fish production based on personnel management

Abstract. The choice of professional standards for employees of the fishing industry is justified. The interrelation of the processes of fishing enterprises with the labor functions of employees of the fishing industry. As a result of the work, practical aspects of improving the quality of fish production based on personnel management were proposed.

Keywords: fish production, personnel management, professional standards, labor functions, responsibility matrix.

Производство продукции гарантированно высокого уровня качества является обязательным условием эффективной деятельности предприятия на рынке. Большое количество «игроков» на рынке готовой продукции обуславливает высокий уровень конкурентоспособности продукции, достижение которого невозможно без постоянного проведения работ по повышению качества выпускаемой продукции. Процесс повышения качества выпускаемой продукции, является непрерывным и характеризуется циклом постоянного улучшения «Планируй-Делай-Проверяй-Действуй» (далее PDCA), заключающегося в постоянном процессе кругового регулирования совершенствования продукции, производственных процессов, оптимизации отдельных технологических операций и т.д. [1]. Данный процесс

происходит непрерывно и базируется как на давно изученных, классических методах управления качеством, так и на новых, уникальных, поиску которых посвящено множество работ современных ученых и практиков [2].

Анализируя информацию, посвященную организации деятельности по управлению качеством на производственных предприятиях в современных условиях, следует отметить, что традиционно объектами приложения методов управления качеством являются производственная среда функционирования технологического процесса, инфраструктура предприятия, лидирующая роль руководства, работа с поставщиками, связь с потребителями, менеджмент ресурсов и т.д. Практические навыки, знания и опыт, полученные в результате проведения работ в области управления качеством, положены в основу требований ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования», основывающиеся на процессном подходе, включающие цикл PDCA и риск-ориентированное мышление [3].

Одним из средств обеспечения эффективной деятельности предприятия требования ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования» называют «Средства обеспечения» (п. 7 настоящего стандарта), включающие в себя менеджмент человеческих ресурсов (далее – управление персоналом), заключающийся в определении потребностей и обеспечении предприятия должностными лицами, профессионализм которых обеспечивает функционирование и управление всеми процессами предприятия, в том числе и производственными.

Процесс «Управление персоналом» в системе менеджмента качества предприятия имеет высокий уровень зависимости от знаний, умений и навыков должностных лиц, а также способности их применения в производственных процессах для формирования определенного уровня качества выпускаемой продукции. Следует отметить, что требования ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования» носят рекомендательный характер и могут быть использованы субъектами хозяйственной деятельности различных ее отраслей, в то время как требования и критерии к профессионализму должностных лиц имеют четкую принадлежность к определенному виду деятельности.

В настоящее время для определения требований профессионализма кандидатов на определенные должности на территории Российской Федерации разрабатываются и внедряются профессиональные стандарты для разных категорий специалистов в различных отраслях промышленности. Профессиональные стандарты регламентируют действия и навыки персонала предприятия в зависимости от направленности его хозяйственной деятельности и содержат следующую информацию: название трудовой функции профессионального стандарта, действия, обеспечивающие выполнение этой функции, характеристики квалификационного уровня должностного лица, требуемые знания и умения [4]. Очевидно, что наиболее эффективная система управления персоналом та, которая при создании будет учитывать требования профессиональных стандартов. Поэтому целью данной работы является разработка практических аспектов повышения качества производства рыбной продукции на основе управления персоналом. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

1. Обоснован выбор профессиональных стандартов для работников предприятия рыбной отрасли.

2. Установлена взаимосвязь процессов предприятия рыбной отрасли с трудовыми функциями работников предприятия рыбной отрасли.

В соответствии с первой задачей проводимого исследования критерием отбора профессиональных стандартов для достижения поставленной цели явилось деление процессов предприятия рыбной отрасли на основные (производственные процессы) и вспомогательные (обеспечивающие процессы). В соответствии с этим подбор профессиональных стандартов производился для следующих категорий работников: административный, производственный и вспомогательный персонал. Такими стандартами стали:

1. Специалист по стратегическому и тактическому планированию и организации производств (директор) [5].

2. Специалист в области проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами (инженер-технолог) [6].

3. Специалист административно-хозяйственной деятельности (заведующий складом) [7].
4. Оператор линии по производству полуфабрикатов и кулинарных изделий из рыбы и морепродуктов [8].
5. Оператор коптильной установки [9].
6. Оператор холодильных установок [10].
7. Оператор поточных линий (укладчик-упаковщик) [11].
8. Специалист по профессиональной уборке (уборщик) [12].
9. Механизатор (докер-механизатор) комплексной бригады на погрузочно-разгрузочных работах (грузчик) [13].

Следует отметить, что использование вышеперечисленных профессиональных стандартов в качестве основы для идентификации трудовых функций и установления их взаимосвязи с процессами предприятия должны уточняться в каждом конкретном случае с учетом организационной структуры, штатного расписания и ассортимента выпускаемой продукции на предприятии.

Для установления взаимосвязи процессов предприятия рыбной отрасли с трудовыми функциями работников предприятия был проведен анализ девяти вышеперечисленных профессиональных стандартов. Взаимосвязь процессов предприятия и регламентированных трудовых функций представлена в таблице.

Взаимосвязь процессов предприятия и регламентированных трудовых функций

Должность	Трудовые функции	Процессы предприятия
1	2	3
Директор	<ul style="list-style-type: none"> - управлять производственной деятельностью; - решение всех возникающих проблем на предприятии; - обеспечение нужд предприятия в плане материальной и хозяйственной деятельности; - делегирование необходимых объемов работы между персоналом предприятия 	<ul style="list-style-type: none"> - общее управление персоналом; - отбор персонала; - расстановка и распределение обязанностей; - контроль производственного процесса; - контроль производственного персонала; - контроль качества продукции; - организация производственных процессов; - работа по существующей нормативной и технической документации; - совершенствование существующей нормативной и технической документации; - разработка новой нормативной и технической документации
Инженер-технолог	<ul style="list-style-type: none"> - разработка рецептур и технологических карт; - обеспечение условий для проведения входного контроля; - организация отбора проб для анализов; - контроль за соблюдением технологий производства и условий хранения 	<ul style="list-style-type: none"> - контроль качества сырья; - контроль качества продукции; - обеспечение сырьем; - организация производственных процессов; - работа по существующей нормативной и технической документации; - совершенствование существующей нормативной и технической документации; - разработка новой нормативной и технической документации; - подготовка инвентаря
Заведующий складом	<ul style="list-style-type: none"> - руководство работой склада; - прием сырья; - обеспечение учета сырья; - контроль за соблюдением требований к хранению сырья 	<ul style="list-style-type: none"> - контроль качества сырья; - обеспечение сырьем; - работа по существующей нормативной и технической документации

1	2	3
Оператор линии по производству полуфабрикатов и кулинарных изделий	- получение и изучение технической документации по производству продукции; - обслуживание автоматов и поточно-механизированных линий по производству продукции; - производство полуфабрикатов и кулинарных изделий	- производство полуфабрикатов и кулинарных изделий; - работа по существующей нормативной и технической документации
Оператор коптильной установки	- осуществление процесса копчения; - проверка режимов работы дымогенераторов и коптильных установок для производства продукции	- копчение; - работа по существующей нормативной и технической документации
Оператор холодильных установок	- управление процессом замораживания и глазирование продукции; - обслуживание морозильных аппаратов и контроль их работы	- замораживание и глазирование; - работа по существующей нормативной и технической документации
Укладчик-упаковщик	- упаковка в необходимый оберточный материал; - наклейка необходимых этикеток и последующая маркировка	- маркировка; - укладка-упаковка; - работа по существующей нормативной и технической документации
Уборщик	- уборка и поддержание чистоты на предприятии; - мытье инвентаря и инструментов	- работа по существующей нормативной и технической документации; - подготовка инвентаря; - уборка и поддержание чистоты на предприятии
Грузчик	- работы по переносу и погрузке	- работа по существующей нормативной и технической документации; - разгрузочные работы

Анализ данных, представленных в таблице, позволил установить взаимосвязь девяти должностей с выполняемыми двадцатью девятью трудовыми функциями, которые осуществляются в рамках двадцати трех процессов.

Для наиболее полного понимания структуры процессов, действующих на производственном предприятии, опираясь на данные, представленные в таблице, была выстроена иерархия процессов в виде дерева (рис. 1).

Анализируя дерево процессов предприятия рыбной отрасли, представленное на рисунке), становится очевидным, что основная специфика, связанная с производством рыбной продукции, представлена процессом второго уровня [A3] – «Производственные процессы» (основной процесс), процессы второго уровня [A1], [A2], [A4] и [A5] являются обеспечивающими процессами.

В соответствии с целью проводимого исследования для дальнейшего изучения был рассмотрен процесс второго уровня [A3] – «Производственные процессы». Рассматривая процесс [A3] – «Производственные процессы» и составляющие его подпроцессы, очевидно, что производственный процесс представляет собой совокупность действий работников и орудий труда, в результате которых сырьё, материалы, полуфабрикаты и комплектующие изделия, поступающие на предприятие, превращаются в готовую продукцию в заданном количестве и заданных свойства, качества и ассортимента в определённые сроки, следует отметить, что в процессе производства принимают участие практически все работники предприятия.

Для формализации хода изучаемого процесса [A3] – «Производственные процессы» – была составлена его структурная схема с указанием механизмов его выполнения (должности, участвующие в данном процессе, и соответствующие им трудовые функции), схема представлена на рис. 2.

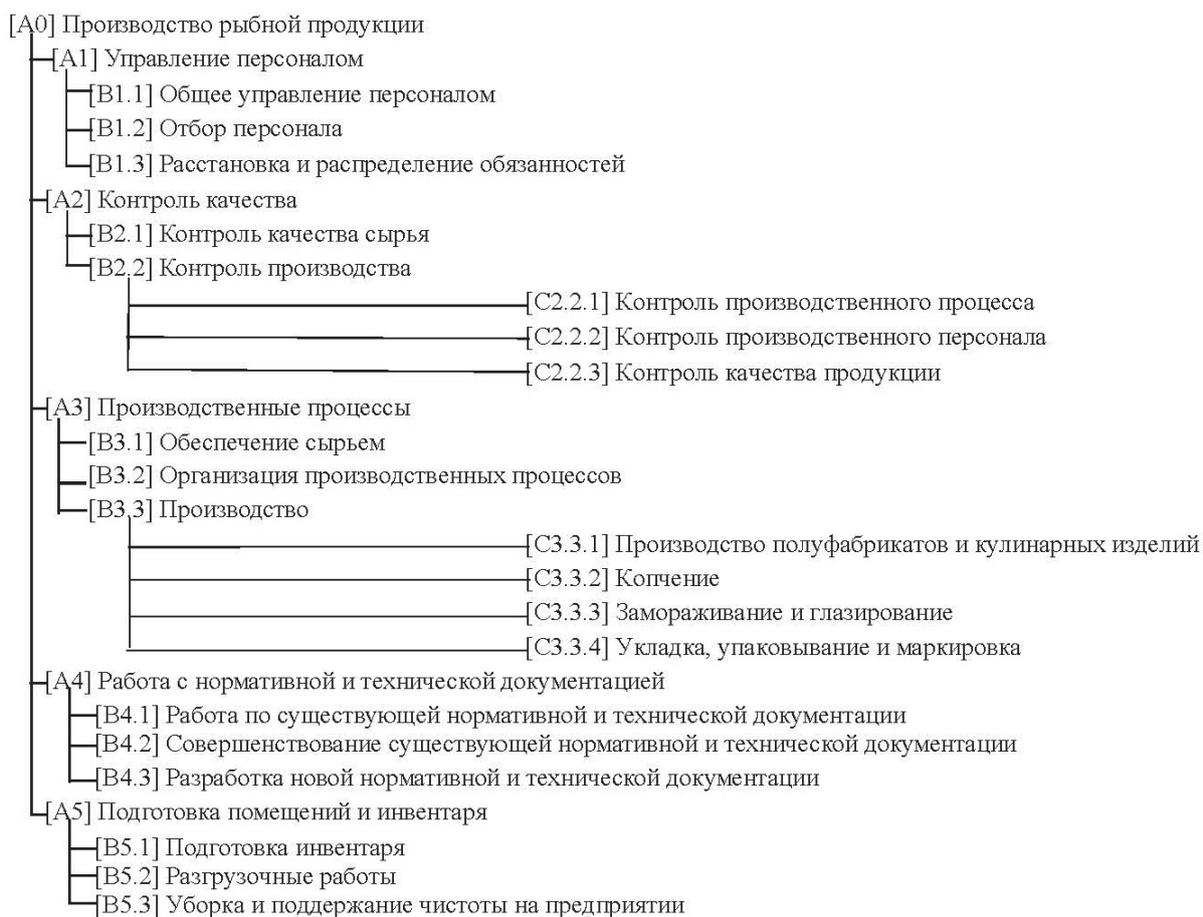


Рисунок 1 – Дерево процессов предприятия рыбной отрасли

Построение схемы процесса [A3] – «Производственные процессы» – позволило наглядно увидеть участие должностных лиц в каждом подпроцессе изучаемого процесса. Следующим этапом разработки практических аспектов управления персоналом было выполнено распределение ответственности между должностными лицами, участвующими в процессе. Для выполнения этой задачи был применен инструмент – «матрица ответственности».

Под матрицей ответственности можно подразумевать выявление иерархии процессов предприятия. Определение их исполнителей позволяет четко описать систему соподчинения членов персонала предприятия, распределением ответственности между ними.



Рисунок 2 – Схема процесса [A3] «Производственные процессы»

В матрице ответственности используется следующий перечень функций персонала:

- «О – отвечает» – тот, кто несет ответственность за данный результат;
- «У – утверждает» – тот, кто утверждает результат;
- «К – консультирует» – тот, кто дает дополнительные ориентиры для своевременного получения качественного результата;
- «И – информирует» – тот, кого обязательно надо информировать о полученном результате.

Матрица ответственности представлена на рис. 3.

Должности Процессы	Директор	Инженер-технолог	Заведующий складом	Оператор линии по производству полуфабрикатов и кулинарных изделий	Оператор копильной установки	Оператор холодильных установок	Укладчик-упаковщик
[3.1] Обеспечение сырьем	У	О	О	И	И	И	И
[3.2] Организация производственных процессов	О	О					
[3.3.1] Производство полуфабрикатов и кулинарных изделий	У	К		О			
[3.3.2] Копчение	У	К			О		
[3.3.3] Замораживание и глазирование	У	К				О	
[3.3.4] Укладка, упаковывание и маркировка	У	К					О

Рисунок 3 – Матрица ответственности процесса «Производственные процессы»

Преимущество использования структурированного подхода в виде матрицы ответственности состоит в том, что директор предприятия получает актуальный документ, на который он может ссылаться при возникновении тех или иных спорных ситуаций, касающихся распределения полномочий в деятельности предприятия.

Итак, обобщая все вышесказанное, можно сделать вывод, что использование профессиональных стандартов, а именно содержащихся в них трудовых функций, позволяет выстроить систему управления персоналом в прямой связи с уровнем качества выпускаемой продукции. Применение структурированных схем производственных процессов наглядно показывает место и роль конкретной деятельности в ходе выполняемого процесса, а применение инструмента «Матрица ответственности» обеспечивает прозрачность контроля за выполнением трудовых функций каждым участником производственного процесса.

Библиографический список

1. Габилова М.Ш. Пути повышения конкурентоспособности предприятия // Актуальные вопросы экономики и управления. – М.: Буки-Веди, 2015. – С. 85–87.
2. Леонов О.А., Темасова Г.Н., Вергазова Ю.Г. Управление качеством. – СПб.: Лань, 2019. – 180 с.
3. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. – Введ. 2015-11-01. – М.: Открытое акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации» (ОАО «ВНИИС»), 2015. – 32 с.
4. Шукурова Е.Ф. Современные аспекты управления персоналом предприятия // Комплексные исследования в рыбохозяйственной отрасли: материалы V Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2019. – С. 158–161.

5. Приказ Минтруда РФ «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по стратегическому и тактическому планированию и организации производства» от 08.09.2014 № 609н // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. – 2015. – № 8. с изм. и доп. в ред. от 28.01.2017 г.

6. Приказ Минтруда и соцзащиты РФ «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами» от 03.04.2020 № 478н // Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru. – 2020.

7. Приказ Минтруда и соцзащиты РФ «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист административно-хозяйственной деятельности» от 02.02.2018 № 49н // Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru. – 2018.

8. Приказ Минтруда и соцзащиты РФ «Об утверждении профессионального стандарта «Оператор линии по производству полуфабрикатов и кулинарных изделий из рыбы и морепродуктов» от 22.12.2014 № 1067н // Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru. – 2015.

9. Приказ Минтруда и соцзащиты РФ «Об утверждении профессионального стандарта «Оператор коптильной установки» от 22.12.2014 № 1088н // Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru. – 2015.

10. Приказ Минтруда и соцзащиты РФ «Об утверждении профессионального стандарта «Оператор холодильных установок» от 25.12.2014 № 1127н // Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru. – 2015.

11. Приказ Минтруда и соцзащиты РФ «Об утверждении профессионального стандарта «Оператор поточных линий» от 21.12.2015 № 1093н // Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru. – 2016.

12. Приказ Минтруда и соцзащиты РФ «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по профессиональной уборке» от 13.09.2016 № 507н // Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru. – 2016.

13. Приказ Минтруда и соцзащиты РФ «Об утверждении профессионального стандарта «Механизатор (докер-механизатор) комплексной бригады на погрузочно-разгрузочных работах» от 29.05.2019 № 367н // Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru. – 2019.

Елена Велориевна Глебова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, кандидат технических наук, доцент, Россия, Владивосток, e-mail: levege@mail.ru

Дарья Викторовна Макаренко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, студент, Россия, Владивосток, e-mail: dashytka-10@mail.ru

Оценка рисков, сильных и слабых сторон проекта «Создание информационно-справочной системы работы в ФГИС «Меркурий»

Аннотация. Проведена предпроектная оценка возможностей разработки проекта «Создание информационно-справочной системы работы в ФГИС «Меркурий» на основе применения SWOT-анализа и FMEA-анализа проекта в целях получения информации о сильных и слабых сторонах проекта, анализа внешних факторов, потенциально воздействующих на него, а также анализа рисков проекта.

Ключевые слова: электронная ветеринарная сертификация, ФГИС «Меркурий», проектный менеджмент, проект, SWOT-анализ, FMEA-анализ.

Elena V. Glebova

Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD in engineering science, associate professor, Russia, Vladivostok, e-mail: glebova.ev@dgtru.ru

Daria V. Makarenko

Far Eastern state technical fisheries University, student, Russia, Vladivostok, e-mail: dashytka-10@mail.ru

Assessment of risks, strengths and weaknesses of the project «Creating an information and reference environment for work in the Federal State Information System «Mercury»

Abstract. The article provides a pre-project assessment of the possibilities of developing the project «Creating an information and reference system for working in the mercury the Federal State Information System «Mercury» based on the use of SWOT analysis and FMEA analysis of the project in order to obtain information about the project's strengths and weaknesses, analyze external factors that potentially affect it, and analyze project risks.

Keywords: electronic veterinary certification, Federal State Information System «Mercury», project management, project, SWOT analysis, FMEA analysis.

В 2016 г. для совершенствования государственного управления в области ветеринарии статус приоритетной государственной программы получила реформа контрольно-надзорной деятельности органов власти, проводимая с 2008 г. Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору является основным участником данной реформы, направленной на информатизацию и автоматизацию процедур сопроводительного документооборота продукции животного происхождения. С 1 июля 2018 г. продукция животного происхождения на всех этапах жизненного цикла фиксируется в ФГИС «Меркурий», созданной в качестве единой информационной среды прослеживаемости для всех товаров, подконтрольных Россельхознадзору.

ФГИС «Меркурий» – это автоматизированная система для электронной сертификации товаров, за которыми установлен ветеринарный контроль на территории РФ, данная система позволила создать единую информационную площадку для ветеринарных ведомств, производителей и продавцов подконтрольной продукции [1]. Это сложная система, работа с которой требует постоянного обучения. На сегодняшний момент вместе с использованием участниками производства и оборота продукции животного происхождения сама ФГИС «Меркурий» продолжает претерпевать изменения, связанные с увеличением списка подконтрольных товаров, правилами работы в области ветеринарии и электронной ветеринарной сертификации, появлением изменений к нормативным документам на продукцию животного происхождения, кроме этого происходят различные обновления ФГИС «Меркурий» с целью обеспечения ее бесперебойной работы. Следует отметить, что имеющаяся на официальном сайте ВетИС справочная система ФГИС «Меркурий» не структурирована по этапам работы системы и датам обновлений, а также не дает полной информации о работе в системе. Поэтому целесообразно разработать информационно-справочную систему работы в ФГИС «Меркурий».

Поскольку работа по созданию информационно-справочной системы достаточно сложная и трудоемкая, наиболее эффективным инструментом, обеспечивающим разработку и внедрение подобной системы на федеральном уровне, является проектный менеджмент, который в настоящее время во всем мире признан самым эффективным методом управления изменениями. Проектный менеджмент представляет собой особый вид управленческой деятельности, направленный на предварительную коллегиальную разработку комплексно-системной модели действий по достижению оригинальной цели и реализацию этой модели.

Однако прежде чем перейти к разработке проекта «Создание информационно-справочной системы работы в ФГИС «Меркурий», целесообразно провести предпроектную оценку внешних и внутренних возможностей разработки и реализации подобного проекта в целях установления сильных и слабых его сторон, а также проведение оценки рисков проекта [2].

Исходя из этого, целью проводимого исследования является предпроектная оценка возможности разработки и реализации проекта «Создание информационно-справочной системы работы в ФГИС «Меркурий». Для реализации поставленной цели необходимо решить ряд задач:

1. Провести SWOT-анализ проекта.
2. Провести FMEA-анализ проекта.

На сегодняшний момент SWOT-анализ является универсальным методом управленческого анализа и применяется достаточно широко в различных сферах экономики и управления для предотвращения попадания предприятий в кризисную ситуацию.

SWOT-анализ – это основа стратегического планирования, заключающаяся в изучении факторов воздействия внутренней и внешней среды на стадии проекта. Метод основан на разделении факторов по таким равнозначным частям, как [3]:

- сильные стороны;
- слабые стороны;
- возможности;
- угрозы.

С помощью SWOT-анализа появляется возможность понимания обстоятельств, при которых разрабатывается проект. Принимая за условие выбранный проект, был проведен анализ по следующим факторам:

- внутренние факторы: сильные и слабые стороны;
- внешние факторы: возможности и угрозы.

По результатам анализа была составлена матрица взаимосвязей сильных и слабых сторон проекта, представленная на рис. 1.

Выявленные в матрице угрозы проекта были проранжированы по степени важности, и определены меры их предотвращения посредством влияния внутренних факторов. Полученные результаты представлены на рис. 2.

Внешние факторы Внутренние факторы	Возможности: 1. Повышение эффективности работы предприятий в ФГИС «Меркурий» 2. Увеличение количества предприятий, выпускающих продукцию животного происхождения 3. Способность предприятий перейти к более выгодным стратегическим группам 4. Уверенность в отношении фирм-поставщиков	Угрозы: 1. Неблагоприятная экономическая ситуация в стране 2. Перегруженность ФГИС «Меркурий» из-за большого количества пользователей 3. Отсутствие адаптивной версии сайта для всех устройств 4. Многочисленные изменения в работе системы
Сильные стороны: 1. Квалифицированный персонал, создающий проект 2. Наличие достаточных финансовых ресурсов 3. Проработанное стратегическое направление	1. Необходимо создать информационно-справочную систему работы в ФГИС «Меркурий»	1. Ограниченный доступ к информации для всех заинтересованных лиц 2. Нерегулярное обновление информации на сайте для обеспечения эффективности
Слабые стороны: 1. Низкое обеспечение субъектов ФГИС «Меркурий» компьютерной техникой. 2. Расположение субъектов в отдаленных местах, где отсутствует подключение к сети Интернет	1. Необходимо создать возможность работы через ответственных лиц, имеющих технику и выход в сеть Интернет	1. Нет возможности работы через ответственных лиц, имеющих технику и выход в сеть Интернет 2. Не адаптирована мобильная версия для сайта

Рисунок 1 – Матрица взаимосвязей сильных и слабых сторон проекта «Создание информационно-справочной системы работы в ФГИС «Меркурий»»

№ ц/п	Выявленные угрозы	Степень ранга (по важности)	Меры предотвращения угроз
1	Ограниченный доступ к информации для всех заинтересованных лиц	2	При создании сайта предоставить доступ всем лицам
2	Нерегулярное обновление информации на сайте для обеспечения эффективности	1	Регулярно обновлять информационно-справочную систему
3	Нет возможности работы через ответственных лиц, имеющих технику и выход в сеть Интернет	4	Закрепить в правилах использования сайта через ответственных лиц, имеющих технику и выход в сеть Интернет
4	Не адаптирована мобильная версия для сайта	3	Адаптировать мобильную версию для сайта

Рисунок 2 – Меры предотвращения угроз проекта

По результатам SWOT-анализа были выявлены 4 угрозы проекта. Наиболее высокой угрозой является нерегулярное обновление информации на сайте для обеспечения эффективности работы в ФГИС «Меркурий». Самой низкой по степени важности является угроза «Нет возможности работы через ответственных лиц, имеющих технику и выход в сеть Интернет», так как ее устранение не вызывает особых усилий. Также были выявлены угрозы, касающиеся адаптации мобильной версии сайта для работы в ФГИС «Меркурий» и ограниченного доступа к информации для всех заинтересованных лиц.

Анализ рисков проекта с помощью FMEA-методологии используется в качестве одной из превентивных мер для системного обнаружения причин, вероятных последствий, а также для планирования возможных противодействий по отношению к отслеживаемым отка-

зам проекта. По результатам анализа рисков составляется список «узких» мест изучаемого процесса и разрабатываются предложения для их преодоления [5].

Для определения «узких» мест проекта необходимо знать все его этапы, распределенные по основным фазам. В соответствии с требованиями ГОСТ Р 54869-2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом» был разработан жизненный цикл проекта «Создание информационно-справочной системы работы в ФГИС «Меркурий», представленный на рис. 3 [4].

	Фаза проекта			
	Инициация проекта	Планирование проекта	Исполнение проекта	Завершение проекта
Перечень основных работ	<ul style="list-style-type: none"> - назначить наименование проекта; - обосновать необходимость создания информационно-справочной системы; - поставить конечную цель проекта; - назначить исполнителей 	<ul style="list-style-type: none"> - определить цели проекта; - определить требования к проекту; - установить сроки, необходимые ресурсы 	<ul style="list-style-type: none"> - изучить порядок работы в ФГИС «Меркурий»; - обосновать элементы системы управления документацией; - проанализировать изменения в работе ФГИС «Меркурий» - получить результаты по проделанной работе 	<ul style="list-style-type: none"> - проанализировать результаты; - создать информационно-справочную систему работы в ФГИС «Меркурий»

Рисунок 3 – Жизненный цикл проекта «Создание информационно-справочной системы работы в ФГИС «Меркурий»

На основании анализа жизненного цикла проекта «Создание информационно-справочной системы работы в ФГИС «Меркурий» в изучаемом процессе были выделены 6 подпроцессов, результат которых наиболее сильно влияет на качество процесса. По результатам выполненной работы заполнена таблица 1 [5].

Таблица 1 – Идентификация наиболее влияющих подпроцессов на качество процессов

№	Название подпроцесса
1	Проанализировать изменения в работе ФГИС «Меркурий»
2	Обосновать элементы системы управления документацией
3	Изучить порядок работы в ФГИС «Меркурий»
4	Обосновать необходимость создания информационно-справочной системы
5	Назначить исполнителей
6	Создать информационно-справочную систему работы в ФГИС «Меркурий»

Для всех подпроцессов, идентифицированных в табл. 1, были определены риски, представленные в табл. 2.

На основании полученных данных были выявлены основные причины и вероятные последствия рисков процесса. По результатам выполненной работы заполнена таблица 3 [6].

Таблица 2 – Идентификация рисков проекта

№	Название подпроцесса	Риск
1	Проанализировать изменения в работе ФГИС «Меркурий»	Неполнота информации об изменениях в работе ФГИС «Меркурий»
2	Обосновать элементы системы управления документацией	Неполнота знаний о содержании документов, касающихся работы в ФГИС «Меркурий»
3	Изучить порядок работы в ФГИС «Меркурий»	Отсутствие знаний о порядке работы в ФГИС «Меркурий»
4	Обосновать необходимость создания информационно-справочной системы	Отсутствует обоснованный ответ о необходимости создания информационно-справочной системы
5	Назначить исполнителей	Отсутствует квалифицированный специалист, способный разработать систему
6	Создать информационно-справочную систему работы в ФГИС «Меркурий»	Недостаток полученной информации для внесения в информационно-справочную систему работы в ФГИС «Меркурий»

Таблица 3 – Идентификация причин и вероятных последствий рисков процесса

№	Риск	Причина	Последствие
1	Неполнота информации об изменениях в работе ФГИС «Меркурий»	Информация об изменениях в правовых, нормативных и технических документах, в той или иной степени касающихся работы в ФГИС «Меркурий» актуализирована в неполной мере	Субъекты технически не готовы к работе в ФГИС «Меркурий»
2	Неполнота знаний о содержании документов, касающихся работы в ФГИС «Меркурий»	Изучены не все документы, направленные на правовое регулирование отношений в области ветеринарии и ветеринарной деятельности	Проблемы осуществления ЭВС
3	Отсутствие знаний о порядке работы в ФГИС «Меркурий»	Не пройдено обучение для успешной работы в системе	Проблемы осуществления ЭВС
4	Отсутствует обоснованный ответ о необходимости создания информационно-справочной системы	Нет четкого понимания целей проекта	Система не будет работать, как запланировано
5	Отсутствует квалифицированный специалист, способный разработать систему	Не найден квалифицированный специалист в области IT-технологий	Система не будет разработана
6	Недостаток полученной информации для внесения в информационно-справочную систему работы в ФГИС «Меркурий»	Информация об изменениях в правовых, нормативных и технических документах, в той или иной степени касающихся работы в ФГИС «Меркурий», актуализирована в неполной мере	Система не будет выполнять необходимые функции, а именно: информировать субъектов о новых изменениях

Для количественной оценки выявленных рисков S, O и D были использованы качественные шкалы. По результатам выполненной работы заполнена таблица 4 [6].

Далее были обоснованы критические границы приоритетного числа риска ($ПЧР_{гр}$) и рассчитано приоритетное число риска (ПЧР) для идентифицированных рисков изучаемого процесса. По результатам выполненной работы была заполнена табл. 5.

Для риска «Неполнота информации об изменениях в работе ФГИС «Меркурий», у которой расчетное ПЧР превышает $ПЧР_{гр}$ были разработаны и предложены средства и действия для преодоления «узких» мест изучаемого процесса. Результаты представлены на рис. 4 [6].

Таблица 4 – Расчет факторов количественной оценки рисков S, O и D

№	Риск	Квалиметрическая оценка		
		S	O	D
1	Неполнота информации об изменениях в работе ФГИС «Меркурий»	10	4	4
2	Неполнота знаний о содержании документов, касающихся работы в ФГИС «Меркурий»	8	3	2
3	Отсутствие знаний о порядке работы в ФГИС «Меркурий»	8	3	2
4	Отсутствует обоснованный ответ о необходимости создания информационно-справочной системы	7	1	1
5	Отсутствует квалифицированный специалист, способный разработать систему	9	2	1
6	Недостаток полученной информации для внесения в информационно-справочную систему работы в ФГИС «Меркурий»	10	4	2

Таблица 5 – Расчет ПЧР_{гр} и ПЧР изучаемого процесса

№	Риск	ПЧР _{гр}		ПЧР	Сравнение ПЧР _{гр} и ПЧР
		Обоснование	Расчет	Расчет	
1	Неполнота информации об изменениях в работе ФГИС «Меркурий»	Допускается: S = 5 O = 5 D = 5	125	160	<
2	Неполнота знаний о содержании документов, касающихся работы в ФГИС «Меркурий»	Допускается: S = 5 O = 4 D = 4	80	48	>
3	Отсутствие знаний о порядке работы в ФГИС «Меркурий»	Допускается: S = 5 O = 4 D = 4	80	48	>
4	Отсутствует обоснованный ответ о необходимости создания информационно-справочной системы	Допускается: S = 5 O = 4 D = 4	80	7	>
5	Отсутствует квалифицированный специалист, способный разработать систему	Допускается: S = 5 O = 4 D = 4	80	18	>
6	Недостаток полученной информации для внесения в информационно-справочную систему документации	Допускается: S = 5 O = 5 D = 4	100	80	>

Риск	Средства и действия
Неполнота информации об изменениях в работе ФГИС «Меркурий»	Обеспечение регулярного анализа актуальности документов и информации об изменениях из новостных источников по работе в ФГИС «Меркурий», обеспечение наличия актуальной информации

Рисунок 4 – Разработка средств и действий для преодоления «узких» мест изучаемого процесса

По результатам проведенного исследования были проведены SWOT-анализ и FMEA-анализ проекта «Создание информационно-справочной системы работы в ФГИС «Меркурий». По результатам SWOT-анализа были выявлены 4 угрозы проекта. Наиболее высокой угрозой является нерегулярное обновление информации на сайте для обеспечения эффективности работы в ФГИС «Меркурий». Самой низкой по степени важности является угроза «отсутствие возможности работы через ответственных лиц, имеющих технику и выход в сеть Интернет», так как ее устранение не вызывает особых усилий. Также были выявлены угрозы, касающиеся адаптации мобильной версии сайта для работы в ФГИС «Меркурий» и ограниченного доступа к информации для всех заинтересованных лиц, ликвидацию которых следует предусмотреть в виде запланированных действий при разработке проекта создания информационной системы. На основании анализа жизненного цикла проекта «Создание информационно-справочной системы работы в ФГИС «Меркурий» были выделены подпроцессы и их потенциально возможные риски. Анализ выявленных рисков с помощью FMEA-методологии позволил рассчитать приоритетное число риска и сравнить с критической границей приоритетного числа риска. По результатам выполненной работы ПЧР «Неполнота информации об изменениях в работе ФГИС «Меркурий» превышает ПЧР_{гр}. Поэтому для минимизации данного риска было предложено обеспечение регулярного анализа актуальности документов и информации об изменениях из новостных источников по работе в ФГИС «Меркурий». Учет выявленных сильных и слабых сторон, а также идентификация и количественная оценка рисков проекта «Создание информационно-справочной системы работы в ФГИС «Меркурий» позволит выполнить и реализовать данный проект в более краткие сроки с максимальной результативностью.

Библиографический список

1. Белова Т.А., Еремеева С.В., Чудиновских М.В. Федеральная государственная информационная система (ФГИС) «Меркурий» как решение проблемы прослеживаемости продукции // Отечественная юриспруденция. – 2019. – № 3. – С. 39–49.
2. Ручкин А.В., Трофимова О.М. Управление проектами: Основные определения и подходы // Вопросы управления. – 2017. – № 3. – С. 121–128.
3. Подгорнов В.В. SWOT-анализ как инструмент управления интегрированной экономической системой // Вестн. Адыгейского государственного университета. Сер. 5: Экономика. – 2012. – № 4. – С. 309–314.
4. ГОСТ Р 54869-2011 Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом. Введ. 2012-09-01. – М.: Стандартинформ, 2012. – 12 с.
5. Панюков Д.И., Панюкова Е.В. Предварительное исследование объекта анализа в рамках метода fmea // Инновационная наука. – 2015. – № 11–2. – С. 103–108.
6. Селиверстов А.С., Постнов В.В., Уткин Д.Ю. Моделирование процедуры FMEA: анализ рисков // Молодой ученый. – 2019. – № 41. – С. 183–185.

Наталья Валерьевна Дементьева

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, кандидат технических наук, доцент, Россия, Владивосток, e-mail: dnvdd@mail.ru

Обоснование режимов сушки чипсов из водных биологических ресурсов

Аннотация. Обоснованы режимы сушки чипсов из водных биологических ресурсов. По результатам исследований установлено, что сушка чипсов конвективным способом при температуре 55 °С, скорости движения воздуха 0,8 м/с, влажности 50 % является более рациональной. Она позволяет провести обезвоживание продукции за 5–6 часов. В конце процесса содержание воды в готовой продукции варьируется от 19 до 29 % в зависимости от рецептуры чипсов и продолжительности сушки.

Ключевые слова: чипсы, водные биологические ресурсы, сушка, режимы.

Natalia V. Dementieva

Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD in engineering science, associate professor, Russia, Vladivostok, e-mail: dnvdd@mail.ru

Substantiation of regimes for drying chips from aquatic biological resources

Abstract. The modes of drying of chips from aquatic biological resources have been substantiated. According to the research results, it was found that drying of chips by convection at a temperature of 55 °C, an air velocity of 0.8 m/s, a humidity of 50 % is more rational. It allows dehydration of products in 5-6 hours. At the end of the process, the water content in the finished product varies from 19 to 29 %, depending on the recipe of the chips and the drying time.

Keywords: chips, aquatic biological resources, drying, modes.

Сушка является одним из способов консервирования сырья водного промысла, которая происходит в результате перевода влаги, находящейся в полуфабрикате, в пар и ее удаления во внешнюю среду. Эта операция затрудняет развитие микроорганизмов, что позволяет сохранять продукцию длительное время [1].

Сушеная продукция из водных биологических ресурсов производится из охлажденного, мороженого или соленого сырья, имеет небольшое количество воды и характеризуется определенными пищевыми спецификой и вкусом, обусловленными способами предварительной обработки (подсаливания, проваривания, пропекания и др.). По количеству влаги в конечном продукте ее подразделяют на сушеную, сушено-вяленую, вяленую и провесную [2].

В настоящее время наблюдается тенденция к увеличению покупательской способности на сушено-вяленую продукцию из водных биологических ресурсов, которая изготавливается из различных видов рыб, моллюсков, ракообразных и других гидробионтов. Выпускают ее в виде кусочков, пластиков, соломки, палочек и др.

К нетрадиционным видам готовой продукции данного вида относятся рыбные чипсы [3]. Для их производства используют измельченное сырье, что позволяет регулировать пищевую и биологическую ценность готовой продукции путем комбинирования различных видов гидробионтов, отличающихся по химическому составу и содержанию биологически активных веществ [4].

Такое комбинирование гидробионтов в фаршевых системах, предназначенных для выпуска чипсов, способствует получению готовых изделий с высокими органолептическими показателями и пищевой ценностью [5]. Для производства такой продукции появляется необ-

ходимость в совершенствовании и корректировке режимов сушки, что позволит получить продукцию с модифицированными органолептическими показателями высокого качества, конкурентоспособную по пищевой ценности, срокам годности и условиям хранения.

Целью научной работы являлось **обоснование режимов сушки чипсов из водных биологических ресурсов**. Объектами исследования являлись чипсы, приготовленные из комбинированных фаршей гидробионтов. Приготовление фаршей для чипсов осуществлялось по разработанным рецептурам, представленных ниже, кг на 100 кг:

- рецептура 1: минтай (70 %) – сельдь (15 %) – креветка (15 %);
- рецептура 2: минтай (75 %) – сельдь (15 %) – кальмар (10 %);
- рецептура 3: минтай (65 %) – сельдь (15 %) – мидия (20 %);
- рецептура 4: минтай (70 %) – сельдь (15 %) – креветка (5 %) – кальмар (5 %) – мидия (5 %);
- рецептура 5: минтай (70 %) – креветка (10 %) – кальмар (10 %) – мидия (10 %).

Фарши из гидробионтов предварительно подвергали выдержке в специально подготовленных посольных смесях из пищевых добавок для улучшения реологических и органолептических показателей готовой продукции [6].

Обработка фаршей посольными смесями осуществлялась при температуре 15 °С в течение 1,5 часов. Соотношение количества смеси к массе фарша составляло 1:2.

Для обработки фаршей из гидробионтов использовали следующие посольные смеси, кг на 100 кг:

- рецептура 1: кориандр (3,0 %) – паприка (3,0 %) – перец красный молотый (0,5 %) – соль поваренная пищевая (20,0 %) – мед липовый (25,0 %) – соевый соус (48,5 %);
- рецептура 2: кориандр (3,0 %) – соль поваренная пищевая (20,0 %) – рисовый уксус (30,0 %) – сахар-песок (29,0 %) – петрушка сушеная (0,5 %) – чеснок свежий (4,5 %) – лимонный сок (10,0 %) – карри (3,0 %);
- рецептура 3: паприка (3,0 %) – перец красный молотый (1,0 %) – соль поваренная пищевая (20,0 %) – мед липовый (25,0 %) – соевый соус (34,0 %) – чеснок свежий (4,5 %) – лимонный сок (10,0 %) – имбирь (2,5 %);
- рецептура 4: паприка (2,0 %) – соль поваренная пищевая (20,0 %) – соевый соус (20,0 %) – сахар-песок (20,0 %) – яблочный уксус (15,0 %) – брусника (15,0 %) – лук свежий (8,0 %).

Из подготовленных фаршей формовали чипсы круглой, треугольной формы или иной формы, толщиной 0,3-0,5 см и направляли на сушку. Сушку чипсов осуществляли в конвективной сушилке Tabai PERFECT OVEN-ORIGINAL PV-110. Массовую долю воды определяли высушиванием на влагомере ML-50.

Конвективный метод сушки получил наиболее широкое применение в сушильной технике. Применение в качестве сушильного агента нагретого газа, который является одновременно как теплоотдатчиком, так и влагопоглотителем, обуславливает относительную простоту конструкций конвективных сушилок [7].

От температуры воздуха, его относительной влажности и скорости движения зависит скорость сушки рыбы. Скорость сушки увеличивается с повышением температуры воздуха. В связи с этим сушку рекомендуется проводить при максимально возможной высокой температуре воздуха при условии отсутствия ухудшающего воздействия на качество рыбы. Температуру сушки устанавливают, учитывая содержание липидов, гистологическую структуру мышечной ткани, способ разделки рыбы. Известно, что сушку тощей рыбы осуществляют при более высокой температуре, чем жирной [7].

Выбор правильной скорости движения воздуха необходим, поскольку при слишком большой циркуляции происходит нарушение соответствия между внутренней и внешней диффузией, а при слишком низкой замедляется процесс сушки, что приводит к порче продукта. Обычный диапазон скорости движения воздуха – от 0,2 до 1,9 м/с. Для рыб с тощим мясом ее доводят до 1 м/с. На процесс сушки оказывает решающее воздействие относительная влажность воздуха. При относительной влажности более 65 % сушка резко замедляется, а при 85 % начинается обратный процесс – увлажнение воздуха. Считается для сушки наиболее благоприятной относительная влажность воздуха 40–60 % [7].

Разработанные нами фаршевые системы из гидробионтов, предназначенные для производства чипсов, являются высокобелковыми, в них содержится белка 30,0–34,8 %. Их можно отнести к маложирным. Количество липидов в них составляет 2,2–3,7 %.

Сушку приготовленных из них чипсов осуществляли при скорости движения воздуха 0,8 м/с, относительной влажности воздуха 50 %. Для сушки чипсов применяли температуры 45, 55, 65 °С.

После выдержки фаршей в посольных смесях их раскатывали на пласт толщиной слоя 0,3-0,5 см, придавали разнообразную форму (треугольную, овальную, квадратную, круглую и др.) размером 2,0-5,0 см по ширине; 3,0-6,0 см по длине и направляли в сушилку.

Перед сушкой фарши исследовали на содержание в них воды. Результаты исследований показали, что содержание воды в них варьировалось от 60 до 65 % в зависимости от рецептуры фаршевой системы.

Исследования показали, что быстрее всего обезвоживание до заданных значений влажности происходит у чипсов, приготовленных из фарша по рецептуре 3, в состав которого включены минтай, сельдь тихоокеанская и мидия. Более медленно, процесс сушки протекает у чипсов, приготовленных из фарша по рецептуре 1, в состав которого входит минтай, сельдь тихоокеанская и креветка (рис. 1).

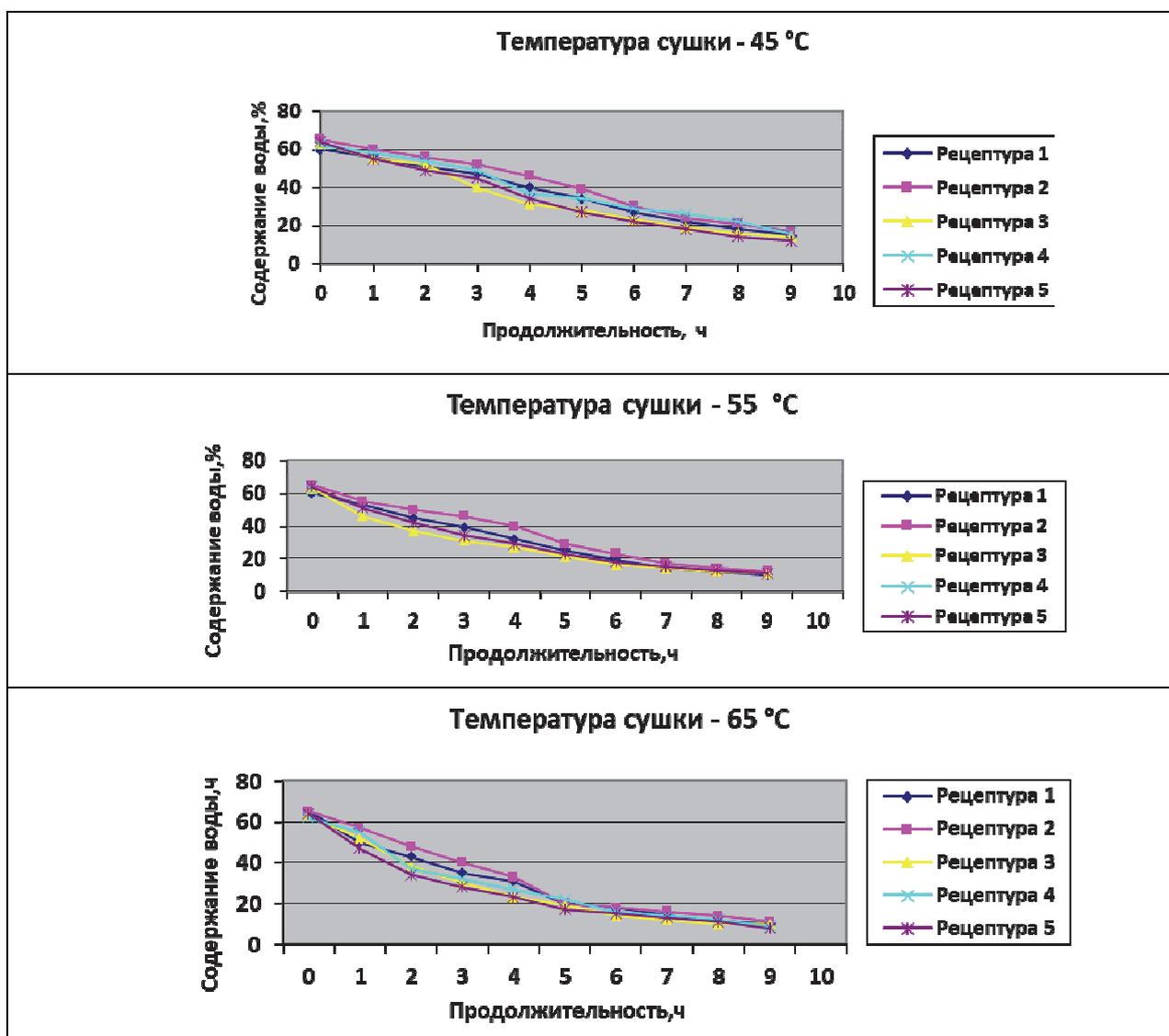


Рисунок 1 – Влияние состава рецептуры фаршевой системы и температуры на продолжительность сушки чипсов из водных биологических ресурсов

В зависимости от рецептуры фаршевой системы при температуре сушки 45 °С процесс занимает в среднем 6–8 часов. Повышение температуры сушки до 55 °С приводит к сокращению продолжительности высушивания на 1–1,5 часа и составляет 5–6 часов. Сушка чипсов при температуре 65 °С обеспечивает обезвоживание за 4–5 часов (рис. 2).

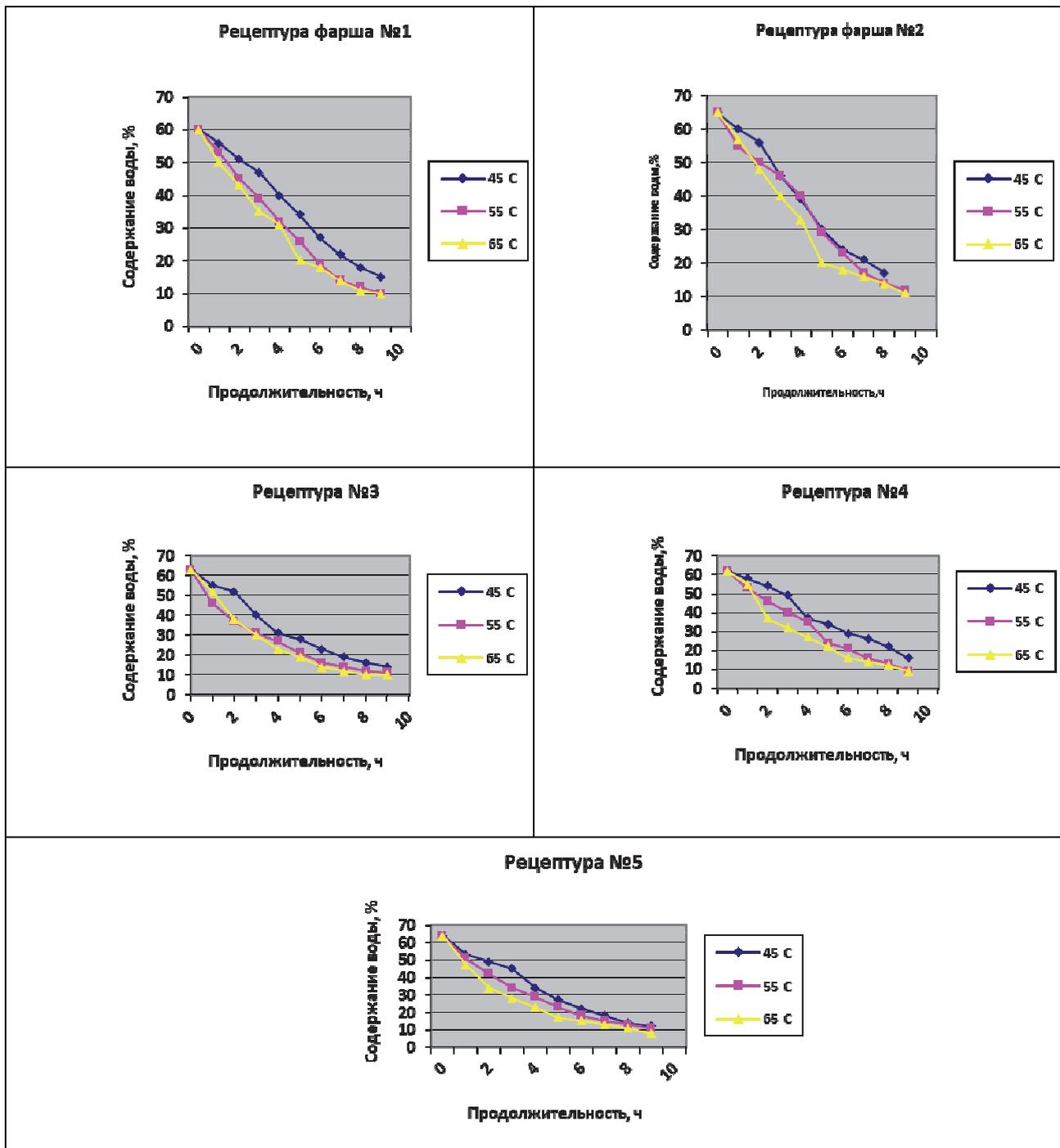


Рисунок 2 – Влияние температуры на продолжительность сушки чипсов из водных биологических ресурсов

Однако при температуре процесса 65 °С обезвоживание протекает неравномерно, очень быстро обезвоживается поверхностный слой чипсов, а при дальнейшей сушке до заданных значений влажности происходит его подгорание и прилипание к поверхности.

Сушка при температуре 45 °С удлиняет технологический процесс производства чипсов, что приводит к большому расходу энергии и экономически нецелесообразно.

Сушка чипсов при температуре 55 °С является наиболее рациональной. Она позволяет провести обезвоживание продукции за 5–6 часов. В конце процесса содержание воды в готовой продукции варьируется от 19 до 29 % в зависимости от рецептуры чипсов и продолжительности сушки. Высушенная при таком режиме продукция имеет чистую поверхность, твердую, плотную, но не рассыпчатую и не жесткую консистенцию и приятные вкус и запах, с оттенком внесенных компонентов. Удаление влаги при данной температуре, практически полностью сохраняет витамины, биологически активные вещества, естественный цвет, вкус и аромат подвергающихся сушке продуктов.

Таким образом, по результатам исследований рекомендован следующий режим сушки чипсов: скорость движения воздуха 0,8 м/с, влажность 50 %, температура 55 °С, при котором средняя продолжительность сушки чипсов составляет 5–6 часов.

Библиографический список

1. Бессмертная И.А., Агеева М.С., Петрова Ю.А. Технология вяленой и сушено-вяленой рыбной продукции глубокой разделки с использованием ВАД // Изв. КГТУ. – 2009. – № 16. – С. 50–58.

2. Волков А.Ю., Донскова Л.А., Коткова В.В. Технологические решения в производстве пищевых продуктов в контексте обеспечения их качества и безопасности // Новые технологии. – 2018. – № 3. – С. 20–27.

3. Калинина И.В., Руськина А.А. Современные подходы в технологии безопасной снеговой продукции // Вестн. Южно-Уральского государственного университета. Сер.: Пищевые биотехнологии. – 2014. – Т. 2, № 3. – С. 29–36.

4. Косарева О.А., Иванова Е.Е. Перспективы производства снеков для российского рынка продуктов быстрого питания // Изв. вузов. – Сер.: Пищевая технология. – 2013. – № 4(334). – С. 5–7.

5. Аверьянова Н.Д. Разработка технологии функциональных продуктов на основе рыбных масс: автореф. дис. ... канд. техн. наук (05.18.04). – Калининград: ФГОУ ВПО «АГТУ», 2011. – 24 с.

6. Дряхлов А.О., Кутина О.И. Влияние растительных компонентов на структурно-механические и реологические характеристики рыбных фаршевых систем // Товароведение продовольственных товаров. – 2012. – № 3. – С. 35–37.

7. Сафронова Т.М., Богданов В.Д., Бойцова Т.М., Дацун В.М., Ким Г.Н., Ким Э.Н., Слуцкая Т.Н. // Технология комплексной переработки гидробионтов: учеб. пособие. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2002. – 512 с.

Александра Владимировна Демид

Мурманский государственный технический университет, инженер-микробиолог кафедры ТПП, Россия, Мурманск, e-mail: demid.sane4ka@yandex.ru

Людмила Казимировна Куранова

Мурманский государственный технический университет, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник кафедры ТПП, Россия, Мурманск

Владимир Александрович Гроховский

Мурманский государственный технический университет, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой ТПП, Россия, Мурманск

**Проверка эффективности режима пастеризации консервов
микробиологическими методами анализа**

Аннотация. Проведены исследования по изучению выживаемости микроорганизмов культуры *Enterococcus faecium* при термообработке. Установлена константа термостойчивости культуры (D), которая составила 1,5 мин. Данная культура выбрана в качестве тестовой для определения нормативного эффекта пастеризации консервов. Проверка выбранного режима пастеризации при изготовлении консервов из рыбы с добавками фруктов и оливкового масла путём инокулирования микроорганизмов тест-культуры в банку до пастеризации доказала его эффективность.

Ключевые слова: культура *Enterococcus faecium*, термостойчивость, режим пастеризации консервов.

Alexandra V. Demid

Murmansk State Technical University, PhD in engineering science, engineer-microbiologist, Russia, Murmansk, e-mail: demid.sane4ka@yandex.ru

Lyudmila K. Kuranova

Murmansk State Technical University, PhD in engineering science, leading scientific researcher, Russia, Murmansk, e-mail: kuranovalk@mstu.edu.ru, kuranoval@rambler.ru

Vladimir A. Grokhovsky

Murmansk State Technical University, doctor of engineering science, professor, Russia, Murmansk

**Check of efficiency of preserves pasteurization regime
microbiological methods of analysis**

Abstract. Studies were carried out to study the survival of *Enterococcus faecium* culture microorganisms during heat treatment. The constant of thermal stability of the culture (D) was established, which was 1.5 minutes. This culture was selected as a test one for the support-division of the normative effect of pasteurization of preserves. Checking the selected pasteurization regime when making preserves from fish with fruit and olive oil additives by inoculating test culture microorganisms into a can before pasteurization proved its effectiveness.

Keywords: enterococcus faecium culture, thermal resistance, preserves pasteurization mode.

Производство консервов является одним из ведущих направлений пищевого использования объектов водного промысла. При производстве консервированных продуктов питания применяются процессы тепловой обработки (стерилизация, либо пастеризация), которые, как следует из теории и практики, являются точкой повышенного риска и в наибольшей степени отвечают за обеспечение безопасности готовой продукции. Эти процессы осуществляют, как правило, при температуре от 60 до 130 °С в течение определённого времени – режиме стерилизации (пастеризации) консервов, гарантирующем соответствие качества готового продукта по микробиологическим, физико-химическим и органолептическим показателям требованиям нормативной документации на протяжении длительного хранения [1-3].

Известен стандартный способ разработки режима стерилизации рыбных консервов с помощью спор термостойких мезофилов тест-культуры *Clostridium sporogenes* [4]. Данный способ основан на гибели термостойкой микрофлоры и снижении числа спорообразующих микроорганизмов до заданного уровня путем использования температуры выше 100 °С. Использование стерилизации не позволяет сохранить все полезные свойства продукта из-за разрушения ценных нутриентов. Вместе с тем, использование щадящих режимов термической обработки – пастеризации консервов (в температурном диапазоне от 70 до 100 °С) – позволяет максимально сохранить в продукте полезные свойства сырья.

Известен способ определения режимов пастеризации консервов из говядины и свинины, основанный на гибели вегетативной микрофлоры коккового микроорганизма *Micrococcus varians* при стандартной температуре 68 °С. [5]. Однако использование данного способа не может быть применено к рыбному сырью, так как стандартная температура 68 °С для скоропортящегося рыбного сырья и культура, используемая в данном способе, нетипичны для гидробионтов.

На кафедре технологий пищевых производств был создан новый ассортимент пастеризованных консервов [6] «Форель в оливковом масле с добавлением маринованного ананаса» в жестяных банках № 2 (масса нетто продукта 170 г.), которые относятся к группе Д (пастеризованные) [7].

Цель настоящей работы – исследование возможности использования культуры *Enterococcus faecium* в качестве тестовой при разработке режимов пастеризации консервов и проверка эффективности режима пастеризации нового ассортимента деликатесных рыбных консервов группы Д «Форель в оливковом масле с добавлением маринованного ананаса».

В качестве сырья для изготовления пастеризованных консервов использовали охлажденную форель по ГОСТ 814 «Рыба охлажденная. Технические условия». В качестве вкусовых добавок использовали маринованный ананас. На 100 г маринада: ананас (кусочки) 75 г, поваренная соль – 40 г, гвоздика 2 г без добавления корицы и оливковое масло по ГОСТ 21314-2020.

Затем проводили выдержку приготовленного маринада. Для этого было предложено готовить опытные образцы маринада с последующим хранением и дегустацией. Опытные образцы маринада хранились в холодильнике при $t = 4 \pm 2$ °С в течение 5 суток. По результатам дегустационной оценки, маринад, который хранится 1 день, признан самым лучшим.

В качестве тест-культуры использовали культуру *Enterococcus faecium* (АТСС 19434, номер штамма в «ГКПМ-Оболенск»: В-7626).

Enterococcus faecium – вид энтерококков, входящий в состав нормальной микрофлоры пищеварительного тракта человека, а также некоторых млекопитающих. *Enterococcus faecium* колонизируют преимущественно тонкую кишку. Они обладают высокой ферментативной активностью, выраженным антагонизмом по отношению к условно-патогенным микробам (вырабатывают энтероцины), выживают в желчи. *Enterococcus faecium* также является условно-патогенным микробом. С одной стороны, он необходимый для человека микроорганизм (в опытах на животных было доказано, что отсутствие *Enterococcus faecium* в кишечнике может привести к гибели животного от инфекции), но, с другой, может быть причиной различных заболеваний [8].

Так как *Enterococcus faecium* входит в состав сообщества микроорганизмов человека и животных, является причиной свежего фекального загрязнения окружающей среды, он

может быть использован в качестве типичной тест-культуры для предлагаемого способа определения режимов пастеризации рыбных консервов.

Одним из определяющих факторов использования культуры микроорганизмов в качестве тестовой при разработке режимов пастеризации является их термоустойчивость: способность клеток, прогретых при температурах выше максимальной температурной границы развития, сохранять репродуктивные свойства. Это свойство культуры отражает показатель термоустойчивости $D_{T^{\circ}C}$ – продолжительность нагревания продукта при постоянной температуре, в течение которой количество микроорганизмов уменьшается в 10 раз.

Определение константы термоустойчивости $D_{T^{\circ}C}$ тест-культуры *Enterococcus faecium* проводили капиллярным методом путем изучения кинетики отмирания под влиянием теплового воздействия. Исследовали выживаемость микроорганизмов путём подсчёта живых клеток после прогревания буферного раствора аликвоты культуры в стеклянных капиллярах в течение определённого времени в термостате при базовой температуре ($T^{\circ}C$) $85^{\circ}C$ и разных значениях времени [9, 10] с последующим высевом на питательный агар, приготовленный на основе панкреатического гидролизата говяжьего мяса. Полученные результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Количество выживших клеток *Enterococcus faecium* при разной продолжительности прогревания капилляров

Длительность прогревания, с	Температура, $^{\circ}C$	Количество колоний, выросших на питательной среде CLED-агаре, КОЕ/г					Lg среднего числа выживших клеток (lgA)
		Первая повтор- ность эксперимента	Вторая повтор- ность эксперимента	Третья повторность эксперимента	Четвертая повтор- ность эксперимента	Среднее значение	
30		$9 \cdot 10^3$	$9,1 \cdot 10^3$	$9 \cdot 10^3$	$8,9 \cdot 10^3$	$9,0 \cdot 10^3$	4,0
60		$2 \cdot 10^3$	$2 \cdot 10^3$	$2,1 \cdot 10^3$	$1,9 \cdot 10^3$	$2,0 \cdot 10^3$	3,3
120		$1 \cdot 10^3$	$1,1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^3$	$1,0 \cdot 10^3$	3,0

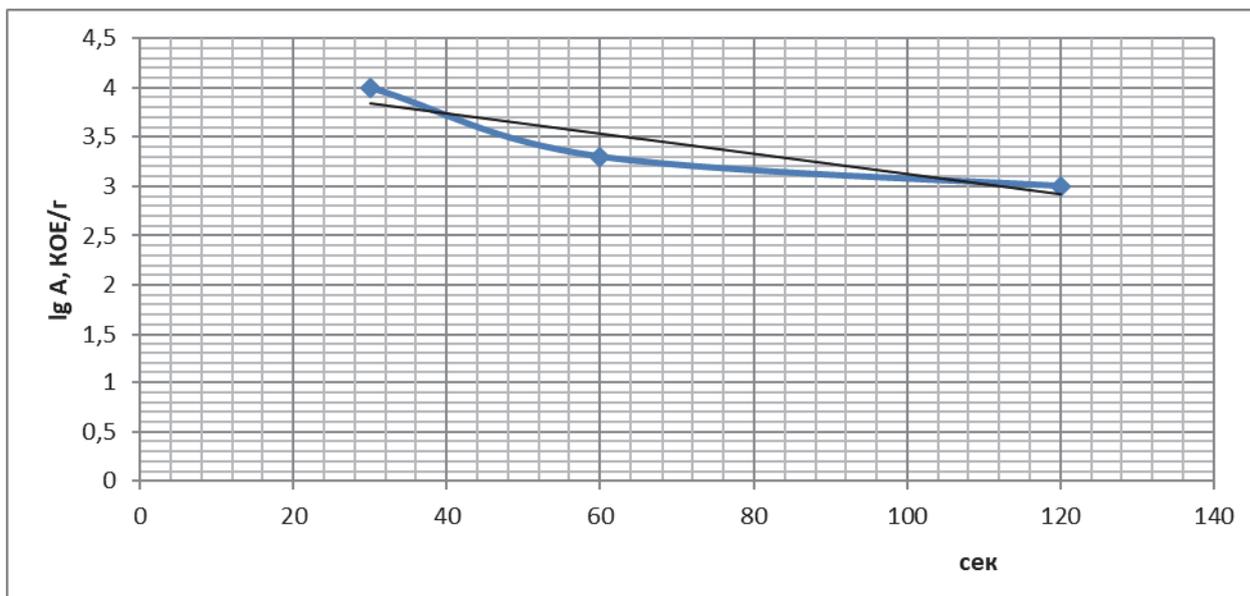
Для определения величины $D_{T^{\circ}C}$, которая характеризует термоустойчивость данного вида микроорганизмов, на основе экспериментально полученных данных выживаемости клеток методом наименьших квадратов в полулогарифмической системе координат построен график, соответствующий выживаемости *Enterococcus faecium* (рисунок), по которому определили искомую константу $D_{T^{\circ}C}=1,5$ мин.

Как наглядно видно из рисунка, отмирание клеток культуры *Enterococcus faecium* идёт по экспоненциальной кривой, а величина $D_{T^{\circ}C}=1,5$ мин.

Таким образом, культура *Enterococcus faecium* соответствует требованиям, предъявляемым в отечественной рыбной промышленности к биологическому тесту (отмирание клеток идёт по экспоненте, термokonстанта $D_{T^{\circ}C}$ не менее 0,6 мин) [4, 9] и, следовательно, может быть использована в качестве тестовой при разработке режима пастеризации рыбных консервов.

На следующем этапе исследований проведена проверка эффективности режима пастеризации нового ассортимента деликатесных рыбных консервов группы Д «Форель в оливковом масле с добавлением маринованного ананаса».

С этой целью использовали культуру *Enterococcus faecium*, вызывающую порчу продукта, в количестве 1×10^7 , что позволяет определить оптимальную продолжительность тепловой обработки, при которой в рыбных консервах погибают вегетативные клетки, за исключением споровой микрофлоры в количестве не более 2×10^2 КОЕ/г, согласно ТР ЕАЭС 040/2016 [1].



Графическое представление константы термоустойчивости D

На оборудовании консервного участка учебно-экспериментального цеха МГТУ была выработана партия консервов в количестве 45 банок. В 30 банок консервов до термообработки инокулировали тест-культуру *Enterococcus faecium*. В каждую банку вносилось 1,7 мл суспензии, содержащей 1×10^7 спор тест-культуры. Банки герметизировались и подвергались пастеризации по разработанному режиму. После пастеризации проводились исследования на наличие выживших клеток тест-культуры в каждой банке [3, 11], результаты представлены в табл. 2

Таблица 2 – Количество выживших клеток *Enterococcus faecium* после пастеризации консервов

Номер инокулированной банки	Количество вносимой тест-культуры, КОЕ/г в банке	Количество тест-культуры после пастеризации, КОЕ/г
1-30	$1 \cdot 10^7$	Менее 1

Данные микробиологических исследований свидетельствуют о том, что ни в одной банке не обнаружена тест-культура.

Результаты эксперимента показывают, что выбранный режим обеспечивает гибель тест-культуры *Enterococcus faecium*, т.е. является эффективным и может быть использован в дальнейших исследованиях по разработке и научному обоснованию режима пастеризации консервов и, как следствие, разработки нормативно-технической документации на производство данного вида продукции.

Выводы

- на основании проведенных исследований выбрана новая тест-культура *Enterococcus faecium* для использования при разработке режимов пастеризации консервов;
- экспериментально с применением тест-культуры *Enterococcus faecium* установлена эффективность разработанного режима пастеризации рыбных консервов «Форель в оливковом масле с добавлением маринованного ананаса», расфасованных в металлические банки № 2 (нетто 170 г).

Acknowledgements

This work was supported by the Russian Science Foundation, project 16-16-00076.

Библиографический список

1. ТР ЕАЭС 040/2016 Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции».
2. Актериан С. Способ прогнозирования сроков годности пищевых продуктов с использованием качественных характеристик и факторов окружающей среды // Изв. вузов. Сер.: Пищевая технология. – 1997. – № 6. – С. 66–68.
3. Анализ и оценка качества консервов по микробиологическим показателям / Н.Н. Мазохина-Поршнякова [и др.]; под ред. Н.Н. Мазохиной-Поршняковой. – М. : Пищ. пром-сть, 1977. – 471 с.
4. Инструкция по разработке режимов стерилизации консервов из рыбы и морепродуктов. – М.: Комитет РФ по рыболовству, 1996. – 41 с.
5. Пат. 2216255 РФ. Способ определения продолжительности пастеризации консервов из рыбы морских позвоночных / А.А. Квасницкая, С.А. Артюхова, Е.Т. Мартынова и др. // Бюл. – 2003. – № 32.
6. Демид, А.В. Создание новых деликатесных пастеризованных рыбных консервов с экзотическими фруктами и оливковым маслом [Электронный ресурс] / А.В. Демид, В.А. Гроховский, Л.К. Куранова, В.И. Волченко // Вестн. МГТУ. – 2018. – Т. 21, № 3. – С. 460–470. – Режим доступа: http://vestnik.mstu.edu.ru/v21_3_n76/09_demid_460-470.pdf. – Загл. с экрана.
7. Инструкция о порядке санитарно-технического контроля консервов на производственных предприятиях, оптовых базах, в розничной торговле и на предприятиях общественного питания № 2981-84. – М., 1993. – 134 с.
8. Enterococcus faecium [Электронный ресурс] // gastroscan.ru: сайт. – Режим доступа: <http://www.gastroscan.ru/handbook/118/1782>. – Данные соответствуют 2018 г.
9. Бабарин, В.П. Справочник по стерилизации консервов / В.П. Бабарин, Н.Н. Мазохина-Поршнякова, В.И. Рогачев. – М. : Агропромиздат, 1987. – 287 с
10. Руководство по разработке режимов стерилизации и пастеризации консервов и консервированных полуфабрикатов. – Утв. 30.04. 2011 г. Всероссийский научно-исследовательский институт консервной промышленности (ВНИИКОП). – Видное, 2011. – 93 с.
11. Гусев, М.В. Микробиология / М.В. Гусев, Л.А. Минеева. – М.: Академия, 2003. – 461 с.

Нелли Николаевна Жамская

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, кандидат химических наук, профессор, доцент, Россия, Владивосток, e-mail: zhamskaya@yandex.ru

Светлана Алексеевна Каткова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доцент, кандидат химических наук, доцент, Россия, Владивосток, e-mail: mashkova_73@mail.ru

Ольга Александровна Апанасенко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, кандидат химических наук, доцент, Россия, Владивосток, e-mail: olgahimik@mail.ru

Людмила Степановна Бянкина

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, кандидат химических наук, доцент, Россия, Владивосток, e-mail: lbyankina@mail.ru

Влияние метода выделения липидов на качественный состав кормов

Аннотация. Были исследованы методы экстрагирования липидов из кормов различными органическими растворителями. Показано, что наиболее эффективным для соотношения пропорций насыщенных и полиненасыщенных жирных кислот является метод выделения липидов бинарным растворителем, состоящим из метанола и хлороформа.

Ключевые слова: липиды, растворитель, экстракция, кислотное число, бинарная смесь.

Nellie N. Jamskaja

The Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD, Russia, Vladivostok, e-mail: zhamskaya@yandex.ru

Svetlana A. Katkova

The Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD, Russia, Vladivostok, e-mail: Mashkova_73@mail.ru

Olga A. Apanasenko

The Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD, Russia, Vladivostok, e-mail: olgahimik@mail.ru

Lyudmila S. Byankina

The Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD, Russia, Vladivostok, e-mail: lbyankina@mail.ru

The influence of the lipid isolation method on the quality composition of feed

Abstract. Methods for extracting lipids from feed with various organic solvents have been investigated. It has been shown that the most effective method for the ratio of the proportions

of saturated and polyunsaturated fatty acids is the method of lipid isolation by a binary solvent consisting of methanol and chloroform.

Keywords: lipids, solvent, extraction, acid number, binary mixture.

С целью сбалансированности кормовых и пищевых рационов для рыб и учетом соответствия в них незаменимых жирных кислот с потребностями организма ранее был разработан хлороформенный метод [1]. Экстрагирование неполярным растворителем-хлороформом для продуктов, богатых фосфолипидами, прочно связанными в клетках, не дает их полного количественного извлечения, т.е. значительная часть кислых липидов (фосфолипиды и др.) при этом не извлекается. При элюировании липидов бинарным растворителем по методике Блойя и Дайера полярный метанол разрушает протеолипидные комплексы, в состав которых в основном входят фосфолипиды. Вместо метанола некоторые авторы предлагают использовать менее токсичный этанол [1].

Исследования провели на восьми образцах кормов и ингредиентов и использовали следующие способы выделения липидов: настаивание с хлороформом 1 и 6 часов, экстрагирование бинарным растворителем с применением этанола и метанола.

Полученные данные позволили сделать вывод, что наиболее полное выделение липидов дает метод Блойя и Дайера с использованием метанола. Менее полярный этанол приводит к потере приблизительно 1 % липидов.

При экстрагировании хлороформом с настаиванием 1 час не извлекается приблизительно 44 % липидов по отношению к хлороформ-метанольному методу, а при настаивании с хлороформом в течение 6 часов не экстрагируется в среднем 35 % липидов. Эти потери относятся за счет неполного выделения фосфолипидов [2, 3].

По данным тонкослойной хроматографии, для образцов биомассы и использованием системы растворителей гексан-диэтиловый эфир-ледяная уксусная кислота (73:25:2) нет различий в классах липидов, выделенных различными методами.

Способ выделения жира оказывает определенное влияние на его качественное состояние. Это было установлено при исследовании степени окисления жира, выделенного из образцов разными способами. В липидах, выделенных настаиванием с хлороформом в течение 1 часа, зафиксировано больше перекисных соединений, чем в липидах, извлеченных бинарным растворителем.

Метод выделения липидов отражается и на значении кислотного числа. В жире, выделенным способом экстрагирования бинарным растворителем, наблюдается повышенное содержание свободных кислот (кислотное число возрастает).

Из проведенных анализов следует, что липиды, выделенные разными методами, различаются как по содержанию отдельных жирных кислот, так и по соотношению отдельных групп кислот (насыщенных, полиненасыщенных и др.). Выявлены определенные закономерности изменения соотношения насыщенных и ненасыщенных жирных кислот липидов, полученных разными методами.

Метод выделения не влияет на суммарный состав главных кислот. Их содержание отличается ~ на 1,5 %. Однако в липидах, выделенных бинарным растворителем (метанол-хлороформ), содержится больше полиненасыщенных кислот (22:6 и 20:5) и меньше насыщенных (18:0) по сравнению с двумя другими методами. Для хлороформенного метода преобладает завышенное количество насыщенной кислоты (16:0), тогда как в двух других оно приблизительно равно.

Метод выделения не влияет на суммарный состав промежуточных кислот. Однако бинарный растворитель (этанол-хлороформ) позволяет выделить повышенное количество насыщенной кислоты (14:0), а хлороформенный метод – наибольшее количество мононенасыщенной кислоты (22:1) и минимальное количество полиненасыщенной кислоты (22:5).

Метод выделения липидов существенно отражается на составе полиненасыщенных жирных кислот. Бинарный растворитель, состоящий из хлороформа и метанола, позволяет

выделить самые ненасыщенные жирные кислоты в наибольшем количестве (22:6, 22:5, 20:5), а остальные кислоты по содержанию хорошо согласуются с кислотами, выделенными бинарным растворителем, состоящим из этанола и хлороформа. Повышенное содержание кислоты в липидах (22:6), экстрагированных хлороформом с метанолом, подтверждает ее высокую реакционную способность. Настаивание с хлороформом не дает истинной картины наличия жирных кислот в липидах; они содержат минимальное количество полиненасыщенных кислот, кроме кислоты (20:4).

Исследования жирнокислотного состава липидов, выделенных разными методами, дают расхождение по содержанию всех жирных кислот, а так как норма потребления жиров должна обеспечивать физиологически необходимые пропорции насыщенных и полиненасыщенных жирных кислот, рекомендуется метод выделения липидов бинарным растворителем, состоящим из метанола и хлороформа.

Отношение суммы линолевых кислот (18:3, 20:5, 22:6) к сумме линоленовых для липидов, выделенных бинарным растворителем (метанол, хлороформ), составляет 8, бинарным растворителем – 6,2, настаиванием с хлороформом – 2,1.

Библиографический список

1. Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству. – М.: Агропромиздат, 1986. – 122 с.
2. Скурихин И.М. Химический состав пищевых продуктов. – М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1984. – 288 с.
3. Сидоров В.С. Экологическая биохимия рыб. Липиды. – Л.: Наука, 1983. – С. 17.

Игорь Борисович Жильцов

Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал) Астраханского государственного технического университета, кандидат технических наук, доцент, профессор, Россия, Дмитров, e-mail: JIL7@yandex.ru

Холодильная установка для рефконтейнера

Аннотация. Предлагается схемная конструкция новой холодильной установки для охлаждения рефконтейнеров. Все элементы установки выполняются в едином блоке без соединяющих трубопроводов, с пористой перегородкой между конденсатором и испарителем, выполняющей функции пористого дросселя. Установка имеет значительные преимущества перед существующими аналогами.

Ключевые слова: контейнер, холодильная установка, замораживание, пористое дроселирование, фильтр.

Igor B. Zhiltsov

Dmitrov Fish-industry Technological Institute, PhD in engineering science, associate professor, professor, Russia, Dmitrov, e-mail: JIL7@yandex.ru

Refrigeration System for Transcontainer

Abstract. A schematic design of a new refrigeration unit for cooling refrigerated containers is expected. All elements of the installation are performed in a single unit without connecting pipelines, with a porous partition between the condenser and the evaporator that performs the functions of a cellular wire drawing. The installation has significant advantages over existing analogues.

Keywords: transcontainer, refrigeration system, freezing, cellular wire drawing, filter.

После вступления нашей страны в ВТО (22.08.2012 г.) сложились условия импортозависимости, при которых отечественные производители холодильной техники, конструкторские бюро и НИИ оказались не в состоянии конкурировать с зарубежными компаниями. Это привело к моральному старению отечественных технологий производства и деградации предприятий холодильного машиностроения. В настоящее время пассивно ведется инновационная деятельность в создании современной патентно-защищенной энергоэффективной холодильной техники с низкой себестоимостью, высоким качеством и уровнем экологической безопасности. В лучшем случае отечественные заводы производят в малых объемах холодильные машины, собирая их из импортных комплектующих. Доля оборудования полностью отечественного производства, поступающего на российский рынок, составляет не более 10 %.

Сейчас в России используется порядка 4 тыс. китайских рефконтейнеров, которые постепенно выходят из эксплуатации, поскольку в большинстве своем приобретены как оборудование бывшего в употреблении (б/у). Чтобы обеспечить поставки рыбной продукции только с Дальнего Востока в Москву, надо увеличить их количество в два раза. По оценке Минпромторга, прогнозируемое сокращение рефконтейнерного парка по сроку службы составит 250-300 единиц в год. То есть, если не будет своевременного пополнения контейнерного парка, то через 15 лет РЖД может оказаться не только без рефвагонов, но и без рефконтейнеров.

ООО "РЕФКОНТЕЙНЕР" предлагает б/у рефконтейнеры переоборудованные под заказ в скороморозильные камеры (-30 °С) в полезном объеме 67 м³ по цене от 1 050 000 руб., а камеры шоковой заморозки (до -50°С) 24-45 кВт до 42 м³ – от 2 050 000 руб.

[<http://refcont.ru/prayslist?year=&size=&manufacturer=&model=&state=%D0%9D%D0%B%D0%B2%D0%BE%D0%B5&type=>].

В цену рефконтейнера, разумеется, включают ввозные пошлины, доставку покупателю, которые составляют примерно 50 % цены. Например, рефконтейнер японской фирмы «Daikin» в Японии стоит 14000 €, в Китае он стоит дороже, а по прибытии в Россию его цена оказывается 28000 €. Такие же контейнеры, прибывшие в Россию из стран Северной Европы в таможенном режиме «временный ввоз», после разгрузки импортных грузов и «капитального» ремонта рефустановок получают статус «б/у» и остаются на российском рынке. Далее перекупщики предлагают их на продажу по договорной цене ниже первоначальной, со скидками. Такова судьба всех рефконтейнеров корейского и японского производства, эксплуатирующихся сегодня в России [www.fishnet.ru/news/company/67332.html]. Анализируя предложения продаж рефконтейнеров, можно убедиться, что холодильная установка на 67÷75 % формирует их стоимость.

О намерениях производства рефконтейнеров заявило СП «НБ ИНТЕГРАЛ» (Вагоно-ремонтный завод в Приморском крае). Корпорация «УралВагонЗавод» в 2015 г. обещала производить по 1 тыс. рефконтейнеров ежегодно, если получит средства из ФРП. [<http://www.morvesti.ru/detail.php?ID=37041>] (сейчас это обещание забыто). Заявленная стоимость – не более \$ 20 тыс. за рефконтейнер – столько же стоит иностранный контейнер с учетом импортной пошлины. Следовательно, можно ожидать, что отечественные контейнеры предполагается комплектовать импортными холодильными машинами

[<https://www.eastrussia.ru/material/ryba-klyuet-na-konteyner/>]. Аренда контейнеров тоже имеет высокую цену: 750 руб./сут; 1150 руб./мес, при залоге 250-350 тыс. руб. (фирма «РЕФКОНТ»).

Большинство отечественных производителей в ближайшем будущем не предполагают производство холодильных машин и агрегатов для рефконтейнеров принципиально новых конфигураций.

При существующем дефиците холодильных мощностей и емкостей, несмотря на обширные предложения продаж рефконтейнеров, у предпринимателей малого и среднего рыбного бизнеса практически отсутствуют условия для холодильной обработки и качественного хранения рыбного сырья в местах лова. По-видимому, отсутствует экономическая доступность к холодильному оборудованию из-за высоких цен. Потребность в рефконтейнерах испытывают также и более крупные компании: ОАО «Российские железные дороги», «Альянс Восток-Запад», ОАО «Рефсервис» и др. Поэтому актуальным является развитие внутри страны производств по созданию отечественных транспортных холодильных установок, конкурентоспособных с зарубежными аналогами.

Основные технологические и рыночные тренды состоят в том, что современные рефустановки предусматривают паро-компрессорный принцип получения холода. Паро-компрессорные холодильные машины (ПКХМ) представляют собой узлы (агрегаты), собранные в заводских условиях или по месту применения по традиционным технологиям, путем соединения отдельных элементов (компрессора, конденсатора, испарителя, дроссельных регуляторов и др.) трубопроводами с помощью пайки (сварки) или резьбовых соединений [1]. В таких соединениях в условиях транспортировки часто происходит нарушение герметичности и, как следствие, потеря работоспособности, а утечка хладагента приводит к экологическому ущербу окружающей среде.

Для устранения этих недостатков, упрощения монтажа и снижения себестоимости предлагается инновационная конструкция моноблочной холодильной установки принципиально новой конфигурации. Потребителями такой установки могут быть охлаждаемые объекты с внутренней температурой до минус 30 °С и тепловой нагрузкой от 0,2 до 9 кВт (рефконтейнеры, камеры заморозки и хранения продуктов и сырья), используемые в частности на транспорте и в рыбной промышленности.

С 2017 г. на кафедре холодильных установок Дмитровского рыбохозяйственного технологического института (филиала АГТУ) проводятся расчетные и исследовательские поисковые работы по созданию инновационной конструкции моноблочной холодильной установки, созданной на идее, заложенной в патенте [1]. Особое внимание уделено аналитическому исследованию дроссельной перегородки.

Инновационность заключается в том, что предлагаемая холодильная машина, в отличие от существующих, предусматривает компактную конструкцию в виде единого блока полной заводской готовности, в котором все элементы установки совмещены внутри общего кожуха без наружных трубных сварных или резьбовых соединений. Поэтому уровень герметичности практически исключает утечки хладагента – основной причины отказа в работе. Предлагается также применение принципиально нового дроссельного устройства между конденсатором и испарителем в виде пористой перегородки (молекулярного сита, фитиля [2]), рис. 1, а.

Перегорodka является тепловым и гидравлическим сопротивлением между зоной конденсации и зоной испарения хладагента. Открытые поры перегородки выполняют функции фильтра. При прохождении жидкого хладагента из конденсатора в испаритель через открытые поры происходит процесс дросселирования с частичным испарением, охлаждающим перегородку. Использование пористой перегородки в качестве дроссельного устройства способствует саморегулированию в холодильной установке и позволяет в некоторых случаях отказаться от применения сложных автоматических устройств. Компрессор с электродвигателем размещен внутри общего кожуха в зоне конденсации, а его электродвигатель углублен в пористую перегородку с целью его охлаждения и перегрева паров хладагента.

Универсальность эксплуатации заключается в возможности, при необходимости, довольно просто без демонтажа и потери работоспособности переносить холодильную установку с одного контейнера на другой.

Принцип работы ПХУ здесь сохраняется: компрессор сжимает пар холодильного агента и нагнетает его в зону конденсации. В результате охлаждения пар конденсируется и в жидком виде поглощается фитилем, который попутно выполняет функции накопителя и гидрозатвора между паровым пространством конденсатора и испарителем. Поглощающая емкость фитиля определяет количество заправляемого хладагента (дозированная заправка). Под действием разности давлений, создаваемой компрессором, жидкий холодильный агент проходит сквозь поры перегородки в полость испарителя и кипит в нижней его части, производя холод.

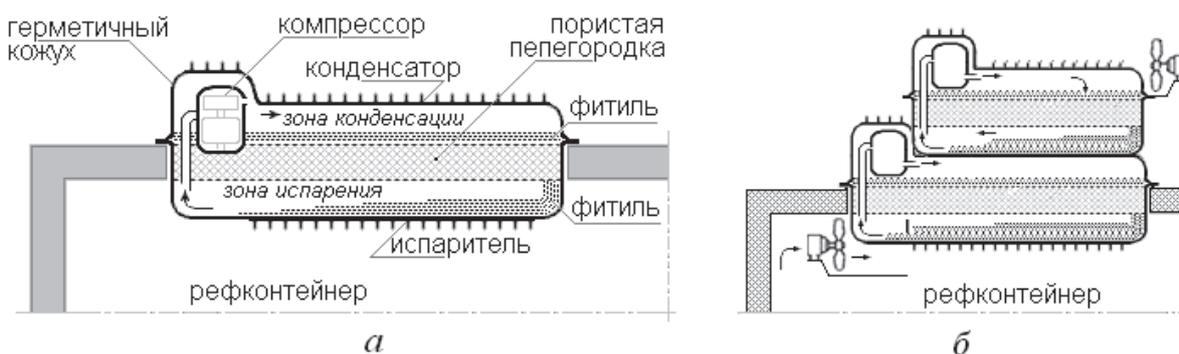


Рисунок 1 – Схема моноблочной холодильной установки в разрезе

Образовавшийся в результате кипения пар отсасывается компрессором. Далее цикл повторяется. Поверхности теплообмена конденсатора и испарителя могут быть развиты ребрением, что придаст им дополнительную прочность. Для повышения теплоотдачи конденсатор и испаритель могут обдуваться воздухом принудительно с помощью вентиляторов (см. рис. 1, б). Для получения температур ниже минус 20 °С возможна простая и компактная комбинация в виде двухступенчатой или каскадной машины (см. рис. 1, б), с возможным применением хладагента CO₂.

Отсутствуют научные группы, институты, компании, производящие аналогичные холодильные машины или ведущие разработки подобных холодильных установок. Аналогами заявленной конструкции могут служить холодильные машины для охлаждения камер хранения, контейнеров, кондиционируемых помещений, предлагаемые лидирующими компаниями («Carrier Transcold», «Daikin», «ThermoKing», «Zanotti» и др.), одна из которых показана на рис. 2, а, б.

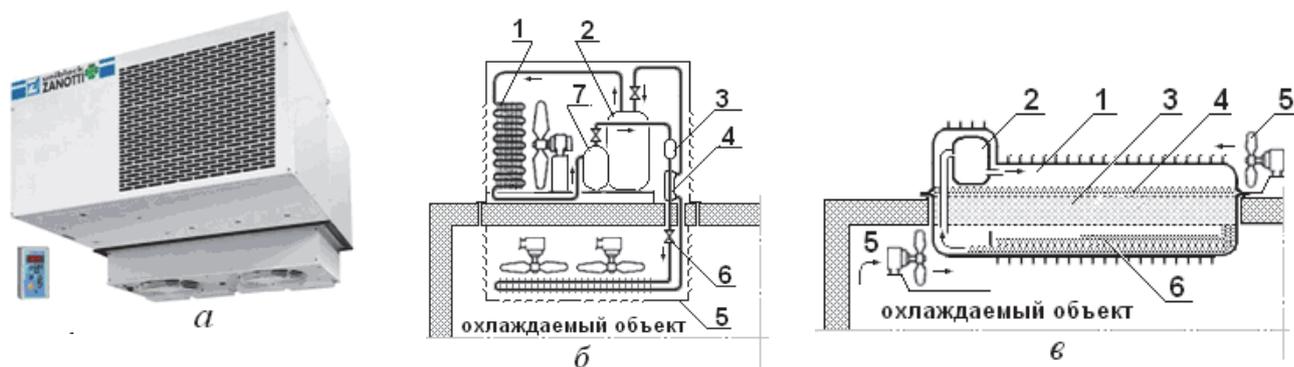


Рисунок 2 – Моноблок «Zanotti» (Италия) серии SB для потолочного монтажа.

[<http://www.xiron.ru/content/view/31264/180/>]:

- а – внешний вид; б – схема: 1 – конденсатор; 2 – компрессор; 3 – фильтр; 4 – теплообменник; 5 – воздухоохладитель; 6 – ТРВ; 7 – ресивер; в – схема предлагаемой моноблочной машины: 1 – зона конденсации (конденсатор); 2 – компрессор; 3 – пористая перегородка (фильтр); 4 – фитиль; 5 – вентиляторы; 6 – зона испарения (воздухоохладитель)

Схема, представленная на рис. 2, в, позволяет наглядно показать преимущества предлагаемой моноблочной холодильной установки. Она состоит из таких же элементов (конденсатор, компрессор, фильтр, воздухоохладитель, дроссельное устройство), но принципиально отличных конструкций – более простых в изготовлении. При этом полностью отсутствуют между элементами трубопроводы со сварными и резьбовыми соединениями. Такая конфигурация существенно упрощает технологию изготовления и снижает себестоимость.

Следует учесть, что в моноблок устанавливается компрессор (см. рис. 1, а) «незавершенной» конструкции – без кожуха и нагнетательного трубопровода, поэтому сжатый в цилиндре газ сразу поступает в зону конденсации. Такой компрессор будет иметь более низкую себестоимость, если он будет изготовлен на отечественном производстве. Если учесть, что себестоимость моноблока определяется в большей степени себестоимостью компрессора, то такое техническое решение повлечет более низкую цену моноблока в целом.

Предлагаемая конструкция может способствовать импортозамещению холодильного оборудования и реанимации отечественных машиностроительных предприятий в случае размещения на них заказов на производство предлагаемых моноблочных холодильных установок. Для этого не требуется специфичной машиностроительной базы. Принципиально новая конструкция будет иметь существенно низкие капитальные затраты на изготовление и конкурентоспособной с зарубежными аналогами по себестоимости, простоте и удобству обслуживания, массогабаритным показателям, экологической чистоте.

Аналитические исследования теплообмена при фильтрации кипящего хладагента сквозь пористую перегородку между конденсатором и испарителем, выполняющую функции теплоизоляционного слоя и дросселя, с целью выбора материала с предпочтительными характеристиками проведены студентами ДРТИ [3]. Результаты исследований (рис. 3) позволили определить фактический коэффициент теплопередачи пористой перегородки в условиях фильтрации (дросселирования) жидкого хладагента с частичным испарением и сделать вывод: подбирая слои пористой перегородки из разных пористых материалов (типа «сендвич»), можно формировать желаемое температурное поле в перегородке с целью снижения теплопритоков от конденсатора к испарителю.

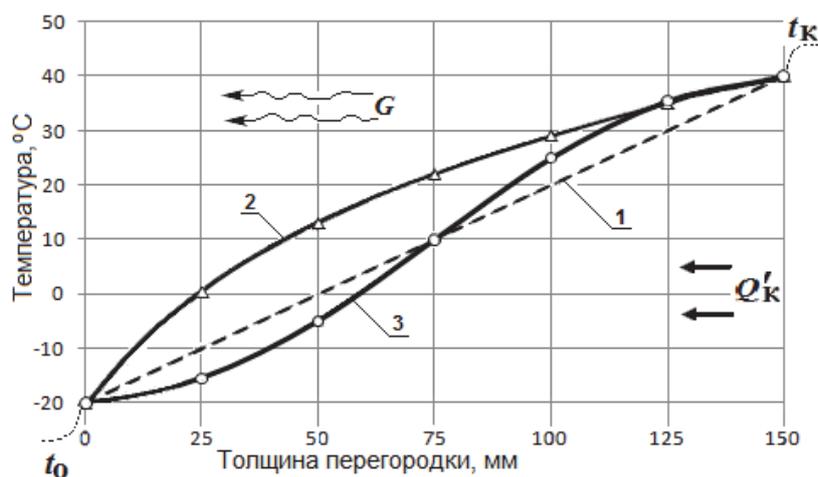


Рисунок 3 – Распределение температуры по толщине пористой перегородки [3]:
 1 – без учета фильтрации; 2 – без учета фазового изменения;
 3 – с учетом испарения жидкости

При расчетах толщины учитывался коэффициент проницаемости дроссельной перегородки (кг/(м·с·Па)) в соответствии с массовой производительностью компрессора марки С-КО160 при различных температурных режимах. Анализ многовариантных расчетов дроссельной перегородки показал, что система конденсатор-дроссель-испаритель обладает свойством саморегулирования, что позволяет отказаться от сложных средств автоматизации. Проведенный обзор литературных и патентных источников [4, 5] показал, что предлагаемая конструкция моноблочной холодильной машины способна конкурировать с существующими отечественными и импортными аналогами.

В расчетах использовались публикации научных групп, ведущих исследования, результаты которых можно использовать при конструировании предлагаемой блочной холодильной установки [6, 7].

Библиографический список

1. Пат. АС 1449789 кл. F25B 1/00. Холодильная камера. – Оpubл. 07.08.1989 // Бюл. № 1.
2. Бендовский Б., Гузман И.Я. Формирование проницаемой структуры керамики зернистого строения // Стекло и керамика. – 2004. – № 11. – С. 1–15. – Режим доступа: <https://www.nkj.ru/archive/articles/866/>. – Наука и жизнь. Керамические фильтры.
3. Жильцов И.Б., Першин Г.А., Резепов Д.И. Моноблочная холодильная машина с фильтрующим элементом вместо дросселя // Точная наука. – 2019. – № 38. – С. 10–14.
4. Пат. 452743. Тепловая труба. – Оpubл. 05.12.1974. – <http://patents.su/4-452743-teplovaya-truba.html>.
5. Пат. RU 65193 U1. Холодильная машина. – Оpubл. 27.07.2007. – http://xn--90ax2c.xnp1ai/catalog/000224_000128_0000065193_20070727_U1_RU/viewer/?page=3.
6. Синицина К.М., Зайцев А.В., Бараненко А.В. Аналитическая модель конденсации в миниканалах // Вестн. Международной академии холода. – 2016. – № 1(58).
7. Серяков А.В. Исследование коротких низкотемпературных тепловых труб. – Ч. 1. Экспериментальные и численные исследования // Вестн. Международной академии холода. – 2014. – № 4(53). – С. 38–43.

УДК: 005.63

Евгений Александрович Заяц

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, студент, SPIN-код: 2429-7668, Россия, Владивосток, e-mail: www.ganya_nic.ru@mail.ru,

Эдуард Николаевич Ким

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Управление техническими системами», SPIN-код: 8855-3323, AuthorID: 341865, Россия, Владивосток, e-mail: kim.en@dgtru.ru

Егор Геннадьевич Тимчук

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление техническими системами», SPIN-код: 8836-6556, AuthorID: 987987, Россия, Владивосток, e-mail: timchuk.eg@dgtru.ru

Модель оценки качества дымогенераторов

Аннотация. Обоснована необходимость разработки модели оценки качества дымогенераторов, проведен анализ способов и устройств для получения копильного дыма, разработана модель оценки качества дымогенераторов с использованием функции желательности Харрингтона, позволяющая оценить экономическую эффективность и канцерогенную безопасность производства, не допускающая использование экономически выгодного оборудования в ущерб обеспечению безопасности генерируемого копильного дыма и производимой копченой продукции, проведена апробация модели путем оценки качества парового дымогенератора АВТОТЕРМ АД 54 и термодымовой камеры КВК-300.

Ключевые слова: модель оценки, дымогенератор, копченая продукция, канцерогенность, функция желательности Харрингтона.

Evgeny A. Zayats

Far Eastern State Technical Fisheries University, student, SPIN-code: 2429-7668, Russia, Vladivostok, e-mail: www.ganya_nic.ru@mail.ru,

Eduard N. Kim

Far Eastern State Technical Fisheries University, professor, doctor of technical sciences, head of the department of technical systems management, SPIN-code: 8855-3323, AuthorID: 341865, Russia, Vladivostok, e-mail: kim.en@dgtru.ru

Egor G. Timchuk

Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD in engineering science, associate professor of the department of technical systems management, SPIN-code: 8836-6556, AuthorID: 987987, Russia, Vladivostok, e-mail: timchuk.eg@dgtru.ru

Model for evaluating the quality of smoke generators

Abstract. The paper substantiates the need to develop a model for evaluating the quality of smoke generators, analyzes methods and devices for producing smoke, and develops a model

for evaluating the quality of smoke generators using the Harrington desirability function, which allows evaluating the economic efficiency and carcinogenic safety of production, and does not allow the use of cost-effective equipment to the detriment of ensuring the safety of generated smoke and smoked products, The model was tested by evaluating the quality of the steam smoke generator AUTOTHERM AD 54 and the thermal smoke chamber KVK-300.

Keywords: evaluation model, smoke generator, smoked products, Carcinogenicity, Harrington desirability function.

Обеспечение качества и безопасности копченой продукции является основным направлением совершенствования пищевой отрасли, что в свою очередь зависит, прежде всего, от технологических свойств коптильного дыма. Технологические свойства коптильного дыма во многом зависят от используемого оборудования для дымогенерации. В настоящее время рынок дымогенераторов насчитывает большое количество устройств, во многом отличающихся, начиная от возможности регулирования температуры пиролиза древесины и заканчивая принципом работы. При этом отсутствуют рекомендации по выбору дымогенераторов.

Решить эту проблему можно путем создания методического обеспечения для оценки качества дымогенераторов. Созданию способов и устройств для получения коптильного дыма посвящены работы таких отечественных и зарубежных специалистов, как Д.Х. Бунин, М.В. Попов, Н.А. Воскресенский, А.В. Гудович, Б.Е. Гергель, Н.Ф. Москаленко, П.А. Куращев, Б.Н. Никитин, В.М. Чупахин.

Однако методические рекомендации по выбору оптимальных способов и устройств для получения коптильного дыма на данный момент не существует. Исходя из этого, целью настоящей работы является разработка модели оценки качества дымогенераторов. Для этого необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ способов и устройств для получения коптильного дыма;
- разработать модель оценки качества дымогенераторов;
- апробировать результаты исследования (на дымогенераторах, используемых в рыбной отрасли Приморского края).

Для получения коптильного дыма используются дымогенераторы (устройства для производства дыма) различных типов:

- дымогенераторы тления (с саморазогревом, внешним подогревом (электрическим, газовым, на жидких и твердых топливах));
- фрикционные дымогенераторы трения (дисковые и барабанные);
- паровые дымогенераторы.

В паровых дымогенераторах образование дыма происходит при пиролизе опилок в струе перегретого пара при температуре 300–400 °С. Паровые дымогенераторы применяют редко из-за сложности конструкции, а также из-за того, что дым получается «мокрым», в результате чего его невозможно применять при холодном копчении. Преимуществом паровых дымогенераторов является то, что содержание в получаемом дыме полиароматических углеводородов снижается за счет оптимальной температуры дымогенерации. Увлажнение тяжелых молекул ПАУ приводит к их осаждению до попадания на продукт [1].

К достоинствам фрикционных дымогенераторов можно отнести высокий коэффициент готовности, возможность полной автоматизации и лёгкость регулировки дымообразования. Несмотря на это, фрикционные дымогенераторы обладают существенными для производства недостатками. Это высокий уровень шума, сказывающийся на условиях труда работников предприятия, дополнительный расход электроэнергии для привода рабочего органа и специфичность ароматических свойств дыма, так как пиролиз протекает нетрадиционным путём. Помимо всего прочего, фрикционные дымогенераторы недолговечные, так как вибрации, сопровождающие процесс дымогенерации, приводят к быстрому износу элементов конструкции устройства.

На отечественном рынке широко представлены дымогенераторы следующих зарубежных компаний: «Autotherm» Германия, «Bastra» Германия, «Kerres» Германия, «Schroeter

Technologie» Германия, «Schwan» Германия, «Vemag Anlagenbau GmbH» Германия, «Germos» Германия, «AGK Kronawitter GmbH» Германия, «Mauting» Чехия, «Protech AB» Швеция, «Sorgo Anlagenbau GmbH» Австрия, ООО «КФТЕХНО» Россия, ООО «Торгово-производственное предприятие Z-Machine» Россия, ООО «Ижица» Россия.

Германские и австрийские компании реализуют дымогенераторы, пародымогенераторы, щеповые дымогенераторы, дымогенераторы тления, фрикционные дымогенераторы, системы жидкого дыма, дымогенераторы конденсированного дыма и трубчатые электрофильтры воздуха.

Чешские, шведские компании реализуют дымогенераторы, использующие древесную щепу, фрикционные дымогенераторы, паровые дымогенераторы и аппликаторы жидкого дыма.

Российские компании реализуют дымогенераторы, использующие древесную щепу, фрикционные дымогенераторы и паровые дымогенераторы.

Особенности рассмотренных дымогенераторов влияют как на экономическую составляющую производства копченой продукции, так и на показатели безопасности коптильного дыма и копченой продукции.

Первое, что принимается во внимание – это цена оборудования. Не менее важным фактором является стоимость эксплуатации этого оборудования. В зависимости от способа дымогенерации дымогенератор может практически не затрачивать дополнительных ресурсов или делать производство экономически невыгодным. Но самым важным является канцерогенность генерируемого коптильного дыма. Рассматриваемые факторы измеряются в различных величинах. Стоимость оборудования – в долларах, стоимость использования – в рублях, затраченных на производство тонны продукции, а канцерогенность коптильного дыма – в условных единицах при помощи модели канцерогенной оценки коптильного дыма и копченой продукции [2]. Для одновременного учета факторов, измеряющихся в разных величинах, используется функция желательности Харрингтона [3, 4]. Так, интерпретированное значение каждого из трёх показателей может иметь значение от 0 до 1 в соответствии с стандартными отметками на шкале желательности (таблица).

Стандартные отметки на шкале желательности [5, с. 36]

Желательность	Отметки на шкале желательности
Очень хорошо	1,00–0,80
Хорошо	0,79–0,63
Удовлетворительно	0,62–0,37
Плохо	0,36–0,20
Очень плохо	0,19–0,00

Для учета факторов необходимо принимать во внимание различную их значимость для производства. С этой целью используются коэффициенты весомости показателей.

Стоимость оборудования имеет большое значение для предприятия, но при долгосрочном использовании оборудование окупается, поэтому данному фактору присваивается коэффициент весомости 0,5.

От стоимости использования оборудования зависит окупаемость производства, этому показателю присваивается коэффициент весомости 0,7.

Канцерогенность генерируемого коптильного дыма является особо важным фактором, так как от этого зависит здоровье людей и состояние окружающей среды, поэтому фактор сохраняет коэффициент весомости 1.

Модель имеет вид математической формулы

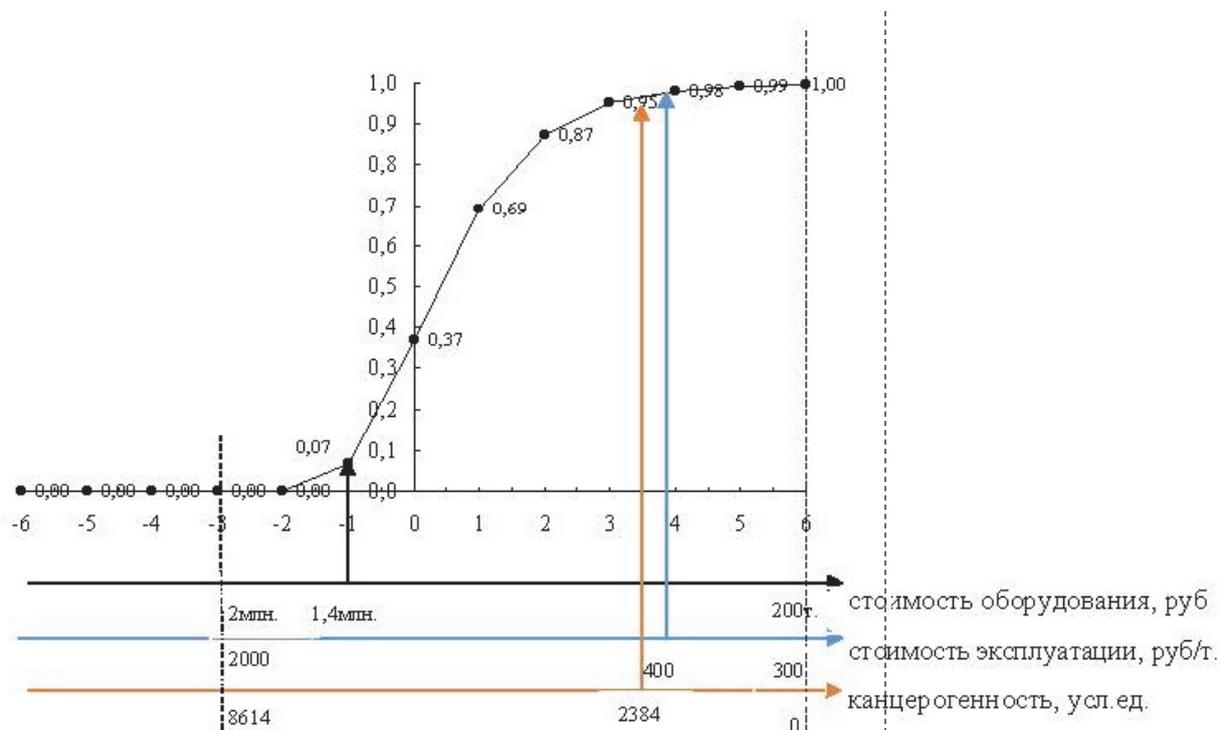
$$K = 0,5s + 0,7c + d,$$

где K – качество дымогенератора в условных единицах; s – стоимость дымогенератора в условных единицах; c – стоимость эксплуатации дымогенератора в условных единицах; d – канцерогенность коптильного дыма в условных единицах.

Таким образом, максимальная оценка, которую может получить дымогенератор при оценке качества с использованием предложенной модели, равняется 2,2 условные едини-

цы, когда минимальная оценка составит 0. Полученное значение также можно оценить по шкале желательности.

Для апробации модели произведем оценку качества парового дымогенератора АВТОТЕРМ АД 54 и термодымовой камеры КВК-300. Оценка качества парового дымогенератора АВТОТЕРМ АД 54 представлена на рисунке.



Оценка качества парового дымогенератора АВТОТЕРМ АД 54

За наилучшее значение стоимости оборудования берется стоимость кур.

За наилучшее значение стоимости эксплуатации берется стоимость эксплуатации кур.

За наихудшее значение канцерогенности коптильного дыма берется значение канцерогенности, полученное при бесконтрольном горении древесины в курах.

Стоимость парового дымогенератора АВТОТЕРМ АД 54 составляет 1,4 млн рублей. Стоимость эксплуатации – 400 рублей на производство тонны рыбы горячего копчения. Канцерогенность дыма, полученного при использовании парового дымогенератора АВТОТЕРМ АД 54, равна 2384 условных единиц.

Стоимость парового дымогенератора АВТОТЕРМ АД 54 по шкале желательности составила 0,07; стоимость эксплуатации – 0,98; канцерогенность – 0,96.

Проведя расчеты, получаем качество парового дымогенератора АВТОТЕРМ АД 54 (K_1) равное 1,681.

Таким же способом оцениваем качество термодымовой камеры КВК-300 с характеристиками: стоимость дымогенератора – 400000 рублей; стоимость эксплуатации – 500 руб./т; канцерогенность коптильного дыма – 4479. Получаем значение $K_2 = 1,855$.

Таким образом, проведя оценку качества парового дымогенератора АВТОТЕРМ АД 54 и термодымовой камеры КВК-300 по предложенной модели, можно сделать вывод, что КВК-300 больше подходит для использования на производстве. Экономическая эффективность и канцерогенная безопасность производства зависят от используемого для дымогенерации оборудования. Предоставленная модель оценки качества дымогенераторов позволит выбрать из большого ассортимента оптимальный дымогенератор для использования на производстве. Учет весомости факторов, обуславливающих особенность конкретного дымогенератора при оценке его качества, позволяет не допустить использование экономиче-

ски выгодного оборудования в ущерб обеспечению безопасности генерируемого копильного дыма и производимой копченой продукции.

Статья подготовлена по материалам НИР «Повышение качества и безопасности копченой рыбной продукции на основе оптимизации процесса дегенерации», выполненной в рамках гранта ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз».

Библиографический список

1. Курко В.И. Химия копчения. – М.: Пищ. пром-сть, 1969. – 319 с.
2. Заяц Е.А., Ким Э.Н. Модель оценки канцерогенности копильного дыма и копченой продукции // Наука и бизнес: Пути развития. – 2020. – №10(112). – С. 44–49.
3. Адлер Ю.П. Введение в планирование эксперимента. – М.: Металлургия, 1969.
4. Зедгенидзе И.Г. Применение математических методов для исследования многокомпонентных систем. – М.: Металлургия, 1974.
5. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – М.: Наука, 1976.

Эдуард Николаевич Ким

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Управление техническими системами», Россия, Владивосток, e-mail: kim.en@dgtru.ru

Марина Николаевна Лебедева

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, старший преподаватель кафедры «Экономика, управление и финансы», Россия, Владивосток, e-mail: lebedeva.mn@dgtru.ru

Модель оценки качества процесса управления конкурентоспособностью предприятия

Аннотация. Представлена разработка модели оценки конкурентоспособности предприятий рыбной отрасли, основанной на последовательном определении интегрального показателя конкурентоспособности по показателям, характеризующим экономическую деятельность, показателям, характеризующим СМК, показателям сбытовой деятельности. Для достижения цели при построении функциональной модели управления конкурентоспособностью использовалась методология функционального моделирования IDEF0. Для кодирования показателей конкурентоспособности использованы функция и кривая желательности Харрингтона. В результате исследования разработана модель оценки конкурентоспособности предприятий рыбной отрасли, включающая расчет комплексного показателя конкурентоспособности с использованием функции желательности Харрингтона и позволяющая определять конкурентоспособность предприятий рыбной отрасли любого типа.

Ключевые слова: рыбная отрасль, система менеджмента качества (СМК), конкурентоспособность, оценка конкурентоспособности, функция желательности Харрингтона.

Eduard N. Kim

Far Eastern State Technical Fisheries University, doctor of engineering science, professor, head of the department of technical systems management, Russia, Vladivostok, e-mail: kim.en@dgtru.ru

Marina N. Lebedeva

Far Eastern State Technical Fisheries University, senior lecturer of the department of economics, management and finance, Russia, Vladivostok, e-mail: lebedeva.mn@dgtru.ru

Model for assessing the quality of the enterprise competitiveness management

Abstract. The purpose of this work is to develop a model for assessing the competitiveness of fishing industry enterprises, based on the consistent determination of the integral indicator of competitiveness in terms of indicators that characterize economic activity, indicators that characterize the QMS, and indicators of sales activity. To achieve this goal, the IDEF0 functional modeling methodology was used to build a functional model of competitiveness management. For coding of the competitiveness indicators used by the function and curve of the desirability of Harrington. As a result of the research, a model for assessing the competitiveness of fishing industry enterprises has been developed, which includes the calculation of a complex competitiveness indicator using the Harrington function, and allows determining the competitiveness of any type of fishing industry enterprises.

Keywords: fishing industry, quality management system (QMS), competitiveness, competitiveness assessment, Harrington function.

Одной из основных задач рыбной отрасли Государственной программы Российской Федерации «Развитие рыбохозяйственного комплекса», утвержденной постановлением Правительства РФ № 314 от 15 апреля 2014 г., является обеспечение глобальной конкурентоспособности вырабатываемых российским рыбохозяйственным комплексом товаров и услуг.

Очевидно, что одним из основных факторов, определяющих конкурентоспособность продукции, является качество. Таким образом, обеспечение качества является приоритетной проблемой в обеспечении конкурентоспособности. Говоря о качестве рыбной продукции, необходимо отметить, что параметр безопасности рассматривается как неотъемлемая часть качества продукции. При этом безопасность рыбной продукции зависит от качества производственных процессов на всех этапах жизненного цикла изготовления продукции, начиная от добычи ВБР и заканчивая ее реализацией.

Для обеспечения эффективного управления предприятиями рыбной отрасли необходимо оптимизировать системы менеджмента качества, повысить «отдачу» от принятия управленческих решений, создать более совершенную систему управления производством. Именно система менеджмента качества (СМК), построенная на основе учета критериев конкурентоспособности рыбной продукции и учитывающая специфику процессов предприятий рыбной отрасли, способна стать такой системой управления.

Рыбная отрасль России является комплексным сектором экономики, включающим широкий спектр видов деятельности – от прогнозирования сырьевой базы отрасли до организации торговли рыбной продукцией в стране и за рубежом. Стратегическая задача создания и развития рыбной отрасли полностью соответствует общей стратегии развития отечественной экономики, тактическими задачами которой являются преодоление сырьевой направленности российского экспорта, создание условий для глубокой переработки водных биоресурсов и обеспечение конкурентоспособности продукции на мировых рынках. При этом в реализации задач, поставленных такими программными документами, как Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации и Стратегия развития морской деятельности Российской Федерации до 2030 года, значительное внимание уделяется Дальневосточному федеральному округу, на который приходится основной объем вылова водных биологических ресурсов. Определяющее значение рыбной отрасли для Дальнего Востока обусловлено как географическими, историческими, экономическими факторами, так и геополитическими, так как Дальневосточный федеральный округ находится в непосредственной близости от стран АТР, обладающих мощным экономическим потенциалом и развитой транспортной инфраструктурой.

Фундаментальные исследования в области конкуренции, конкурентоспособности и конкурентных преимуществ принадлежат М. Портеру, который определил такие понятия, как: стадии конкурентоспособности страны, детерминанты конкурентного преимущества страны, силы, определяющие конкуренцию в отрасли, типовые конкурентные стратегии предприятия и др. До настоящего времени теория конкурентных преимуществ М. Портера не теряет своей научной новизны и ценности, однако не всегда подходит к управлению конкурентоспособностью объектов в российских условиях.

Часто при оценке конкурентоспособности предприятий используется идеология параметрического анализа, однако нормативные выводы делаются уже на базе количественного сравнения. Уровень конкурентоспособности предприятия (КП) определяется по формуле (Мокроносов А.Г. и др., 2014):

$$КП = \sum_{i=1} (M_i B_i),$$

где M_i – балл (количественная оценка) предприятия по i -му показателю хозяйственной деятельности, включаемому в модель оценки конкурентоспособности; B_i – вес i -го показателя, присвоенный ему при включении в модель оценки.

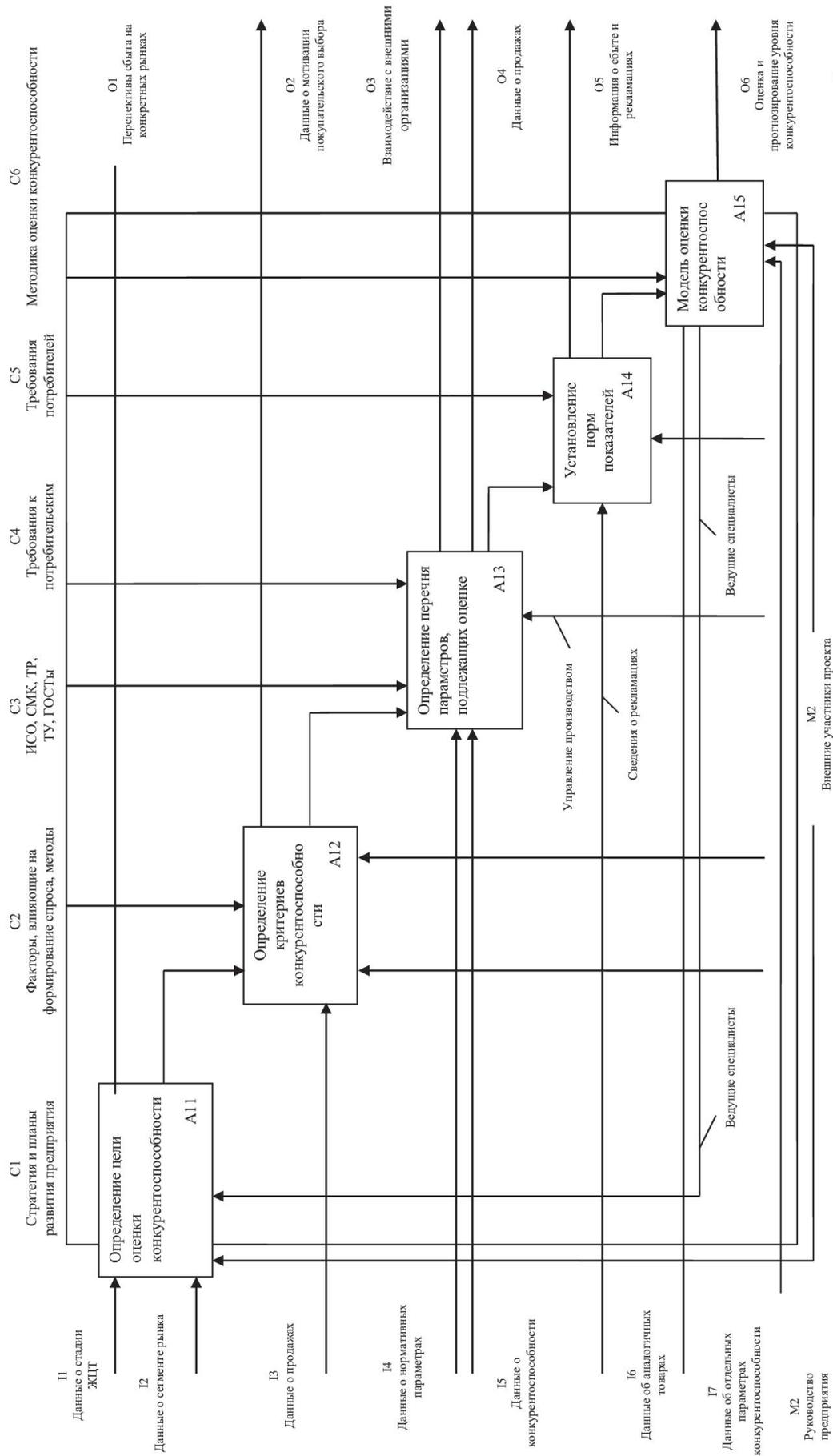


Рисунок 1 – Функциональная модель управления конкурентоспособностью предприятия рыбной отрасли

Конкурентоспособность предприятия складывается из факторов, характеризующих внутреннюю среду предприятия, ценового фактора (рыночных цен на сырье и полуфабрикаты, а также собственную готовую продукцию), факторов внешней среды (Петров В., 1999). Таким образом, внедрение системы менеджмента качества на предприятиях рыбной отрасли имеет определенную специфику и затрагивает не один аспект его деятельности. Предлагаемая модель управления конкурентоспособностью предприятий рыбной отрасли на основе СМК представлена на рисунке 1.

В качестве основных этапов управления конкурентоспособностью можно выделить: определение цели оценки конкурентоспособности (A11), определение критериев конкурентоспособности (A12), определение перечня параметров, подлежащих оценке (A13), установление норм показателей (A14), оценку конкурентоспособности (A15).

На первом этапе определяются цели оценки конкурентоспособности, которые зависят от стадии жизненного цикла товара, от стратегии и планов развития предприятия и т.д. В общем виде конкурентоспособность может быть представлена как функция многих переменных, в разной степени влияющих на конечный результат

$$K = f(x_i), \quad (1)$$

где x_i – частные показатели конкурентоспособности отдельных сторон деятельности предприятия.

На втором этапе определяются критерии конкурентоспособности, которые должны учитывать различные стороны деятельности предприятия, а также отраслевые особенности.

На третьем этапе определяется перечень параметров, подлежащих оценке. Конкурентоспособность предприятия – это интегральная характеристика, при этом на первый план необходимо выдвигать те параметры, которые имеют наибольшую значимость для потребителя. При установлении норм показателей сложных технических и социальных систем используется совокупность экономико-статистических методов, методов экспертных оценок и т.п.

Пятый этап включает непосредственно оценку конкурентоспособности с применением методики с использованием функции желательности Харрингтона, которая позволяет получить интегральный показатель конкурентоспособности.

На сегодняшний день существует ряд методик, которые применяются на практике для оценки конкурентоспособности рыбохозяйственных предприятий с учетом их специфики. Несмотря на существующую множественность подходов оценки конкурентоспособности, отмечается дефицит проработок по проблемам оценки влияния СМК на конкурентоспособность рыбохозяйственного предприятия.

Анализируя современные подходы к выбору показателей по каждой составляющей и факторов конкурентоспособности предприятия, следует отметить отсутствие общепризнанного мнения по данному вопросу. Предлагаемая методика оценки конкурентоспособности предприятия предполагает расчет показателя по следующей формуле:

$$КПК = \sqrt[n]{\prod_i^n X_i}, \quad (2)$$

где X_1 – показатель выработки продукции на 1 работника в стоимостном выражении, тыс. руб.; X_2 – показатель фондоотдачи, руб.; X_3 – коэффициент изменения прибыли; X_4 – показатель затрат на 1 рубль продукции, руб.; X_5 – коэффициент охвата процессов организации СМК; X_6 – коэффициент рекламаций; X_7 – коэффициент несоответствующей продукции в общем объеме выпуска; X_8 – отношение коэффициента роста прибыли к коэффициенту роста затрат на обеспечение качества; X_9 – коэффициент изменения выручки; X_{10} – рентабельность продаж, %; X_{11} – оборачиваемость оборотных средств; X_{12} – коэффициент загрузки производственной мощности.

Одним из широко используемых способов формализации является использование балльных оценок. Однако к балльным оценкам, относящимся к шкале порядка (шкале рангов), многие арифметические операции, включая вычисление средних значений, не применимы.

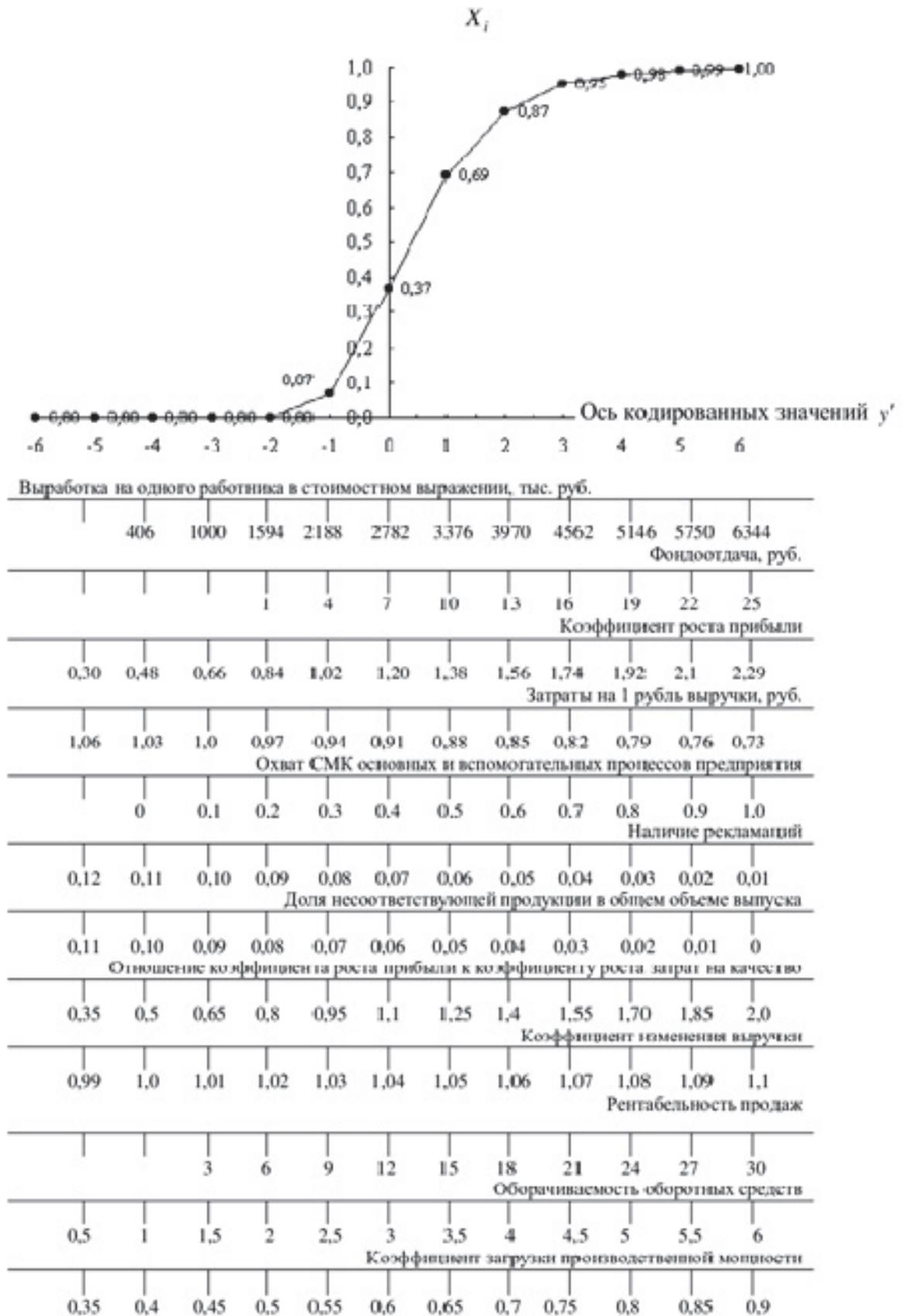


Рисунок 2 – График функции желательности Харрингтона для частных показателей конкурентоспособности рыбоперерабатывающих предприятий

В качестве способа интеграции отдельных показателей более целесообразно использовать так называемые функции принадлежности, одним из видов которых является функция желательности Харрингтона (Адлер Ю.П. и др., 1976).

Функция желательности удовлетворяет ряду требований, предъявляемых к параметрам интеграции или оптимизации, а именно:

- является количественным;
- единым (выражается одним числом);
- однозначным, т.е. заданному набору значений частных параметров соответствует одно значение обобщенной функции;
- универсальным, т.е. всесторонне характеризует объект;
- соответствует требованию полноты, т.е. является достаточно общим, неспецифичным, характеризует объект как единое целое.

При определении значений частных параметров конкурентоспособности использовались статистические данные о работе предприятий рыбохозяйственного комплекса Приморского края. Для определения значений тех показателей, значения которых не отражены в статистической отчетности, использовался метод экспертных оценок. Получим следующий график функции желательности Харрингтона (рис. 2).

Таким образом, предложенная методика оценки конкурентоспособности предприятия рыбной отрасли обладает широкими функциональными возможностями. Представленная совокупность показателей является как этапом оценки конкурентоспособности рыбохозяйственного предприятия, так и самостоятельной и адаптируемой совокупностью показателей для оценки конкурентоспособности предприятий других отраслей.

Следует отметить, что использование при расчете комплексного показателя конкурентоспособности предприятий рыбной отрасли с помощью функции желательности Харрингтона повышает конкретность и объективность полученных данных о состоянии конкурентоспособности предприятия. Имея наглядное представление как по самому предприятию, так и по его конкурентам, представляется возможным сравнивать предприятие с другими и оценивать его относительные достоинства и недостатки. Сравнивая состояние анализируемого предприятия в динамике разных лет, можно анализировать прогресс в развитии, выявлять и предупреждать опасные отклонения от нормального состояния.

Библиографический список

1. Адлер Ю.П., Маркова Е.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – М.: Наука, 1976. – 279 с.
2. Дилигенский Н.В., Дымова Л.Г., Севастьянов П.В. Нечеткое моделирование и многокритериальная оптимизация производственных систем в условиях неопределенности: технология, экономика, экология. – М.: Машиностроение, 2004. – 397 с.
3. Ким Э.Н., Лебедева М.Н. Моделирование систем управления предприятиями рыбной отрасли // Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана: матер. V Междунар. науч.-техн. конф. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2018. – Ч. 2. – С. 180–185.
4. Федеральный закон № 948-1 от 22 марта 1991 г. (в ред. от 09.10.02 № 122-ФЗ). «О конкуренции и ограничении монополистической деятельности на товарных рынках»: [Электронный ресурс] / СПС «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi>.
5. Петров В. Конкурентоспособность. Анализ факторов, показателей и критериев, определяющих успех субъектов рынка в конкурентной борьбе на различных уровнях экономической деятельности (микро-, мезо-, макро-, глобальном) // Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. – 1999. – № 4.
6. Портер М. Международная конкуренция. – М.: Междунар. отношения, 1993.
7. Р 50.1.028-2001 Методология функционального моделирования. Рекомендации по стандартизации. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 49 с.
8. Рыбохозяйственный комплекс Приморского края 2018: Сборник с аналитической запиской. – Владивосток: Приморскстат, 2019. – 51 с.
9. Технический регламент Евразийского экономического союза ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции», принятый Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 18.09.2016 г. № 162.

Ирина Сергеевна Клочкова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, кандидат технических наук, доцент кафедры «Пищевая биотехнология», Россия, Владивосток, e-mail: Klochkova.IS@dgtru.ru

Валентина Константиновна Багач

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, магистрант кафедры «Пищевая биотехнология», Россия, Владивосток, e-mail: bagach_v@mail.ru

Виктория Владимировна Кращенко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Пищевая биотехнология», Россия, Владивосток, e-mail: krashchenko.vv@dgtru.ru

Рыбные пасто- и паштетообразные продукты повышенной пищевой и биологической ценности

Аннотация. Описаны особенности производства пасто- и паштетообразных продуктов из рыбы и способы повышения их биологической и пищевой ценности.

Ключевые слова: рыба, пищевая ценность, биологическая ценность, пастообразный продукт, паштетообразный продукт.

Irina S. Klochkova

Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD in engineering science, associate professor of the department of food biotechnology, Russia, Vladivostok, e-mail: Klochkova.IS@dgtru.ru

Valentina K. Bagach

Far Eastern State Technical Fisheries University, master's degree student of the department of food biotechnology, Russia, Vladivostok, e-mail: bagach_v@mail.ru

Viktoriya V. Krashchenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD in engineering science, associate professor, head of the department of food biotechnology, Russia, Vladivostok, e-mail: krashchenko.vv@dgtru.ru

Fish paste and pate products of increased food and biological value

Abstract. Features of the production of fish pastes and pates and ways to increase their biological and nutritional value.

Keywords: fish, pasty, pate, nutritional value, biological value.

В современном мире у пищевой промышленности стоит задача не только обеспечить население пищевыми продуктами для удовлетворения организма человека в необходимой

энергии, но и специализированными продуктами для диетического, лечебного, профилактического и детского питания, с повышенным содержанием незаменимых компонентов, с целью профилактики заболеваний, сохранения и укрепления здоровья за счет создания полноценных и сбалансированных продуктов питания [1].

Пасто- и паштетообразные продукты широко представлены на рынке, их ингредиентный состав разнообразен, а технологические приемы производства, позволяют использовать некондиционное сырье и пищевые отходы животного и растительного происхождения, а также вносить разнообразное нетрадиционное сырье, обладающее функциональными свойствами для повышения не только органолептических и реологических характеристик, но и оптимизации и регулирования пищевой и биологической ценности [2].

Основным сырьем при производстве таких продуктов могут служить различные виды рыб, поскольку их мясо богато полноценными белками с высокой усвояемостью, полиненасыщенными жирными кислотами (включая уникальные эйкозапентаеновую и докозагексаеновую), минеральными веществами и витаминами. При разделке рыбы образуются пищевые отходы в виде голов, хребтов, хрящей и других органов, содержащих значительное количество биологически активных веществ, а также ценные белки, липиды и минеральные вещества, что позволяет использовать их в качестве сырья для производства рыбной продукции с повышенной пищевой и биологической ценностью, в данном случае пасто- и паштетообразных продуктов [3].

Рыбные пасто- и паштетообразные продукты – это тонко измельченные рецептурные компоненты животного и растительного происхождения с оригинальными органолептическими свойствами, однородной, мажущейся консистенцией.

Т.П. Калиниченко разработала пасту из некондиционной икры минтая, кроме икры в состав входили растительное масло, альгинат натрия в качестве студнеобразователя и другое вкусоароматическое сырье и добавки. При производстве этой пасты большое технологическое значение имела липкость, так как снижение этого реологического свойства уменьшает потери на оборудовании. Экспериментальным путем было установлено, что внесение растительного масла в количестве 5 % к массе продукта не только снижает липкость и повышает органолептические свойства, но и положительно влияет на его структуру. В результате получили легкоусвояемый высокобелковый продукт, богатый минеральными веществами, витаминами, но с низким содержанием жира. Срок хранения рыбной пасты составляет 4 месяца с момента производства при температуре минус 6-8 °С [4].

Е.А. Ахмерова, А.К. Хамзина и др. разработали технологию паштета, в рецептуру которого входят аналог крабового мяса, соленая икра рыб, яичные продукты, концентрат «Крабовый» и другие вкусовые и ароматические ингредиенты и добавки.

Аналог мяса получали из промытого рыбного фарша с добавлением крабового концентрата, представляющего собой многокомпонентное вкусоароматическое вещество в растворе. Для придания текстуры паштету использовалась икра летучих рыб, так как она имеет прочную оболочку и при перемешивании сохраняет свою структуру, яичный порошок и альгинат натрия позволили придать необходимую консистенцию готовому продукту, которая сохранялась на протяжении всего периода хранения (30 сут при температуре 0–4 °С). В результате разработанный продукт имел стабильную структуру, высокие органолептические свойства, а также обладал высокой пищевой ценностью за счет легкоусвояемых белков и полиненасыщенных жирных кислот [5].

С.В. Журавлева и Ж.Г. Прокопец разработали технологию пастообразного продукта из водных биологических ресурсов с механическими повреждениями и пищевых отходов от разделывания рыбы с использованием микроорганизмов – пробиотиков. Сырьем служили фарш минтая, отходы от производства копченой продукции из лососевых рыб и некондиционная икра лососевых, а также дополнительное сырье, специи и приправы.

Бланшированное рыбное сырье ферментировали микроорганизмами *Lactobacterium acidophilum* (10 % от массы сырья) при температуре 38 °С в течение 4 ч, после чего охлаждали, вносили дополнительное сырье и гомогенизировали в течении 10-15 мин.

В результате был получен пастообразный продукт с умеренной калорийностью, но высоким содержанием белка, минеральных веществ и липидов, а также пробиотическими свойствами, поскольку количество микроорганизмов *Lbm. Acidophilum* к окончанию срока хранения (7 сут) не изменилось [6].

Авторами патента Артемов Р.В., Козлов С.Ю. и др. представлена еще одна малоотходная технология паштета из толстолобика в желе, так как костные отходы используются для получения ласпинга. Для повышения биологической ценности, органолептических характеристик, а также придания высоких функционально-технологических свойств использовали сухие растительные смеси, состоящие из сухого экстракта клюквы, кунжутной, черемуховой или тыквенной муки, сухой ромашки и сухого экстракта облепихи. В состав этого растительного сырья входят необходимые для организма человека вещества, такие, как макро- и микроэлементы, ненасыщенные жирные кислоты, незаменимые аминокислоты, клетчатка и т.д.

Сухую растительную смесь и дополнительное сырье вносили в фарш из толстолобика, пропускали через протирочную машину для получения тонкоизмельченной однородной массы и запекали в формах, далее охлажденный продукт заливали ласпингом. Полученный продукт позволил расширить ассортимент готовых изделий из рыбы, увеличить выход готовой продукции с единицы используемого сырья и усовершенствовать технологию производства рыбных паштетов [7].

Сайка относится к малоценному рыбному сырью, так как при ее технологической переработке (посол, консервирование и приготовлении фарша) мясо приобретает отрицательные органолептические характеристики. Поэтому целью исследования была разработка рецептуры и технологии паштета с высокими показателями качества, а также повышенной биологической ценностью. В качестве обогатительной составляющей использовали тыкву, которая позволила решить проблему недостатка пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ, а также обладает рядом лечебно-профилактических свойств. Для получения паштета к бланшированной рыбе добавляли обжаренную тыкву, дополнительные и вкусовые компоненты, куттировали для получения однородной массы, фасовали, герметично упаковывали и стерилизовали.

Таким образом, данная технология позволяет получить консервы на основе малоценного сырья, сбалансированные по пищевой и биологической ценности, а также с высокими органолептическими свойствами [8].

При производстве рыбной пасты Ткачѳ В.Н. и Алексеев Г.В. кроме рыбного фарша, богатого липидами и белками, вносили тонкоизмельченную добавку, которую изготавливали из пищевых отходов разделки лососевых рыб (голов, калтычков, приголовков), предварительно обработанных при температуре 100-110 °С и давлении 0,10-0,12 МПа в течение 40-60 минут. Используемые пищевые отходы содержат полноценные белки, минеральные вещества и полиненасыщенные жирные кислоты, в результате внесения добавки увеличивается энергетическая и пищевая ценность рыбной пасты, улучшаются ее структурно-механические характеристики, а кроме того снижаются затраты на утилизацию пищевых отходов [9].

При производстве пастообразных рыбных консервов ученые предложили добавлять к рыбному фаршу для повышения пищевой и биологической ценности белковую пасту из молок лососевых, для повышения технологических характеристик – стабилизатор «Гелеон-179М», а для создания оптимальных органолептических показателей – обжаренные овощи и пряности.

В результате полученный пищевой продукт обладал улучшенными органолептическими свойствами, с повышенной стабильностью и влагосвязывающими, водоудерживающими способностями, а также с устойчивостью к тепловой обработке эмульсионной системой [10].

Известна технология производства консервов «Рыбный паштет», который изготавливают из куттированного отварного судака, особенностью этой технологии является мед-

ленное замораживание и куттирование зелени (петрушки и укропа). Данная технология позволяет получить паштет для диетического питания с повышенной усвояемостью [11].

Другая технология получения рыбной пасты заключается в следующем: соленую разделанную сельдь и икру разминают на волчке и добавляют измельченную и отваренную морскую капусту и овощи (свеклу, морковь и брюссельскую капусту). В результате получается продукт высокой биологической ценности, поскольку вносимые рецептурные компоненты содержат большое количество биологически активных веществ как животного, так и растительного происхождения [12].

Мухина Л.Б., Рыбошлыкова А.Г. и др. предлагают использовать для производства паштетов малосортные виды рыб, такие, как сельдь, килька, минтай и др. При измельчении до пастообразного состояния вносятся вкусо-ароматические ингредиенты и гранатовый экстракт, который содержит большое количество биологически активных веществ, например, флавоноиды, обладающие выраженными антиоксидантными свойствами. Данное изобретение позволило получить рыбную пасту с повышенными биологически активными свойствами и пролонгированным сроком хранения [13].

Еще один способ приготовления рыбной пасты заключается в приготовлении фарша из рыбы и молока, последующем посоле и внесении овощных добавок и приправ, в результате получается пищевой продукт, обладающий высокой пищевой и биологической ценностью и оригинальным вкусом [14].

Кубенко Е.Г., Касьянов Г.И. и Гончар В.В. разработали рецептуру растительно-рыбных паштетов, в которую в качестве ароматизаторов входят СО₂-экстракты пряностей, а хитозан используют в качестве структурообразователя. Для производства паштетов использовали мясо толстолобика, сазана и сома в определенных соотношениях, а растительными составляющими были пророщенная пшеница, лук репчатый, болгарский перец, морковь и томаты. СО₂-экстракт, полученный из амаранта, имбиря и черного перца, в составе паштета позволил получить продукт с однородной тонкой консистенцией, высокой пищевой и биологической ценностью и антиоксидантными свойствами [15].

Для правильного питания пожилых людей необходимо учитывать ряд физиологических факторов, таких, как снижение функций пищеварительной системы, поэтому употребление новых видов пищевых продуктов и большого количества пищи за раз нежелательно, кроме того пищевые продукты должны содержать оптимальное количество биологически ценных компонентов. Продукт для геродиетического питания предложили Саплина А.М., Антипова Л.В. и Дворянинова О.П., изготовленный из мяса карпа, овощей, и рыбного гидролизата, полученного кислотным гидролизом из отходов разделки рыбы. В результате полученный паштет содержал высокую массовую долю белков, необходимых в питании пожилых людей. Кроме того, установлено, что производство гидролизата из пищевых отходов от разделки рыбы позволяет снизить себестоимость готового продукта без потери биологической ценности [16].

Для увеличения содержания белка в готовом продукте в рыбный фарш вносили пасту, которая представляет собой минерализованное в гидрокарбонатной магниевой-кальциевой водной среде соевое зерно. Изобретение позволяет получить сбалансированный по химическому составу пищевой продукт с высокими органолептическими свойствами [17].

Иголина И.Н. и Беломытцева Е.С. разработали рыбные паштеты, содержащие белково-жировую эмульсию из пшеничной муки и смеси растительных масел в том числе льняного; дополнительным сырьем служили порошок топинамбура и овсяные отруби. Функциональные свойства паштета обеспечивались высоким содержанием белка, ПНЖК, пищевых волокон, минеральных солей, витаминов и низким содержанием жира [18].

Божко А.С. и Титова И.М. при производстве паштетов предложили вносить в рыбный фарш автолизат дрожжей как источник витаминов группы В, в результате паштет рыбный запеченный обладал высокими пищевой ценностью и органолептическими свойствами, что позволило расширить ассортимент и увеличить эффективность отходов пивоваренного производства [19].

Разработка безотходных технологий в настоящее время актуальна, поэтому получение коллагена из костей, головы и кожи пеленгаса и последующее его внесение в паштет из этой рыбы актуально, кроме того, рыбный коллаген не вызывает аллергических реакций, так как на 96 % идентичен человеческому белку. Необходимость использования коллагена обоснована не только повышением пищевой ценности готового продукта, но и приданием заданной структуры и консистенции паштету, так как в мясе пеленгаса содержится около 76 % влаги [20].

Несмотря на то что в состав рыбных паштетов входит сырье с высоким содержанием белка и ПНЖК, ученые предлагают вносить в них куриные субпродукты (куриную печень), используемые для диетического и профилактического питания, поскольку в них содержится значительное количество вкусо- и ароматобразующих аминокислот. Для повышения содержания пищевых волокон и сбалансированности по макро- и микронутриентам в продукт включили овощное сырье, а также фосфатно-кальциевую минеральную добавку, полученную из костной ткани белого амура. Кроме того, в соответствии с принципами здорового питания в разработанных паштетах снижено содержание соли на 15 % и увеличено количество пряно-ароматических веществ на 40 %, так как они благоприятно влияют на организм человека [21].

Таким образом, технология производства пасто- и паштетообразных продуктов из рыбы позволяет максимально полно использовать имеющиеся сырьевые источники, некондиционное сырье и пищевые отходы, кроме того для повышения биологической и пищевой ценности, а также органолептических и физико-химических показателей дополнительно вносятся различное сырье животного (печень куриная, молоки лососевых, гидролизаты и др.) и нетрадиционное сырье растительного (пророщенное зерно, овощи, морская капуста, экстракты специй и т.д.) происхождения.

Библиографический список

1. Функциональные продукты питания. [Электронный ресурс]. – http://www.cnsnb.ru/news/vex_fpp.shtm. Дата обращения: 14.11.2020.
2. Журавлева С.В. Разработка технологии рыбных паст из сырья прибрежного лова с использованием молочнокислых микроорганизмов: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04: защищена 10.02.2009 / Журавлева Светлана Валерьевна. – Владивосток, 2008. – 175 с.
3. Мезенова О.Я., Волков В.В., Агафонова С.В., Мезенова Н.Ю. Оценка потенциала вторичного белоксодержащего сырья на предприятиях Калининградской области и России // Вестн. науки и образования Северо-Запада России. – 2017. – № 4. – С. 1–8.
4. Калининченко Т.П. Разработка технологии слабосоленой пасты из некондиционной икры минтая // Биохимия и биотехнология гидробионтов. – 2001. – № 129. – С. 304–310.
5. Пат. РФ 2495600. «Крабовый» паштет. / Ахмерова Е.А., Хамзина А.К., Копыленко Л.Р., Макоедов А.Н. – Оpubл. 20.10.2013, Бюл. № 29.
6. Журавлева С.В., Прокопец Ж.Г. Биологическая и пищевая ценность пробиотических пастообразных продуктов из сырья морского геноза // Техника и технология пищевых производств. – 2012. – № 4. – С. 1–6.
7. Пат. РФ 2606102. Способ производства паштета из толстолобика в желе / Артемов Р.В., Козлов С.Ю., Бредихина О.В., Зарубин Н.Ю., Красюкова О.В. – Оpubл. 10.01.2017, Бюл. № 1.
8. Пат. РФ 2532045 Паштет из сайки с тыквой / Николаенко О.А., Ефремова А.А., Куранова Л.К. – Оpubл. 27.10.2014, Бюл. № 30.
9. Пат. РФ 2633874 Способ производства рыбных паст с использованием вторичных ресурсов рыбопереработки / Ткачёв В.Н., Алексеев Г.В. – Оpubл. 19.10.2017, Бюл. № 29.
10. Пат. РФ 250653 Способ производства пастообразных консервов из гидробионтов / Иванов А.Ю., Колесникова Н.В., Забалуева Ю.Ю., Данилов М.Б. – Оpubл. 10.05.2015, Бюл. № 13.

11. Пат. РФ 2358463 Способ производства консервов «Рыбный паштет» / Квасенков О.И. – Оpubл. 20.06.2009, Бюл. № 17.
12. Пат. РФ 2634563 Способ получения рыбной пасты из сельди / Богданов В.Д., Дементьева Н.В. – Оpubл. 31.10.2017, Бюл. № 31.
13. Пат. РФ 2180483 Способ приготовления рыбной пасты / Мухина Л.Б., Рыбошлыкова А.Г., Крупашев Р.Б., Арсенян Л.А., Лихолитов С.Д. – Оpubл. 20.03.2002, Бюл. № 1.
14. Пат. 2475150 Способ приготовления рыбной пасты / Ким И.Н., Бондар Н.В., Николова М.Н., Князева Е.Н. – Оpubл. 20.02.2013.
15. Кубенко Е.Г., Касьянов Г.И., Гончар В.В. Разработка растительно-рыбного паштета с использованием натуральных БАД // Научный журнал КубГАУ. – 2013. – № 92. – С. 392–404.
16. Саплина А.М., Антипова Л.В., Дворянинова О.П. Проектирование технологии паштета на рыбной основе с добавлением гидролизата для питания людей пожилого возраста // Технические науки: современные проблемы науки и образования. – 2009. – № 3. – С. 85–86.
17. Пат. 2358456 Способ приготовления рыбного паштета / Доценко С.М., Скрипко О.В., Филонова О.В., Любимова О.И. – Оpubл. 20.06.2009, Бюл. № 17.
18. Игонина И.Н., Беломытцева Е.С. Производство рыбных паштетов функционального назначения // Актуальные проблемы биоразнообразия и природопользования: материалы II Нац. науч.-практ. конф., посвященной 20-летию кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ». – Калининград, 2019. – С. 475–478.
19. Божко А.С., Титова И.М. Анализ источников витаминов группы В для обогащения паштетов рыбных запеченных // Научно-практические вопросы регулирования рыболовства: материалы Нац. науч.-техн. конф. – Калининград, 2019. – С. 57–61.
20. Гаврилов А.В., Филонов Р.А. Разработка рецептуры рыбного паштета с растительными добавками // Международный академический вестн. – 2019. – № 11. – С. 64–66.
21. Цибизова М.Е. К вопросу получения рыбных паштетов повышенной биологической ценности // Вестн. Астраханского государственного технического университета. Сер.: Рыб. хоз-во. – 2020. – № 3. – С. 134–143.

Ирина Сергеевна Клочкова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, кандидат технических наук, доцент кафедры «Пищевая биотехнология», Россия, Владивосток, e-mail: Klochkova.IS@dgtru.ru

Ангелина Александровна Чиркова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, магистрант кафедры «Пищевая биотехнология», Россия, Владивосток, e-mail: angelina199847835764756@gmail.com

Валентина Владимировна Давидович

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, кандидат технических наук, доцент кафедры «Пищевая биотехнология», Россия, Владивосток, e-mail: davidovich.vv@dgtru.ru

Морские растения в технологии пищевых продуктов

Аннотация. Описаны технологические особенности пищевых продуктов с использованием морских растений с целью повышения их биологической и пищевой ценности.

Ключевые слова: морские растения, водоросли, ламинария, молочные продукты, кондитерские изделия, полуфабрикаты.

Irina S. Klochkova

Far Eastern State Technical Fisheries University, associate professor of the department of food biotechnology, PhD in engineering science, Russia, Vladivostok, e-mail: Klochkova.IS@dgtru.ru

Angelina A. Chirkova

Far Eastern State Technical Fisheries University, master's student of the department of food biotechnology, Russia, Vladivostok, e-mail: angelina199847835764756@gmail.com

Valentina V. Davidovich

Far Eastern State Technical Fisheries University, associate professor of the department of food biotechnology, PhD in engineering science, Russia, Vladivostok, e-mail: davidovich.vv@dgtru.ru

Algae in food technology

Abstract. The use of marine plants in food technology to enhance biological and nutritional value.

Keywords: sea plants, algae, kelp, dairy products, confectionery products, semi-finished products.

Питание – один из важнейших факторов, влияющих на здоровье человека. Результаты многочисленных исследований указывают на значительные расстройства пищевого поведения у населения России, включая чрезмерное потребление животных жиров и быстро-

усвояемых углеводов, при одновременном недостатке полноценных белков, ПНЖК, клетчатки, витаминов, минеральных веществ, особенно кальция, железа, селена и йода. Эти проблемы могут быть решены путем разработки функциональных пищевых продуктов, с натуральными рецептурными ингредиентами, содержащими большое количество биологически активных веществ [1]. Такие продукты предназначены для систематического употребления и направлены на восполнение дефицита пищевых веществ в организме, регулирование физиологических функций, биохимических реакций и психосоциального поведения человека, а также поддержания физического здоровья и снижения риска заболеваний [2].

При производстве продуктов функциональной направленности используется широкий ассортимент нетрадиционного сырья растительного и животного происхождения, за счет чего повышается не только пищевая и биологическая ценность, но и улучшаются показатели качества. В настоящее время инновационные продукты, содержащие фруктовые и овощные соки, лекарственные растения (в том числе морские водоросли), сыворотку, продукты пчеловодства, зерновые культуры, вызывают все больший интерес у потребителей.

Морские растения – это сырье с оптимально сбалансированным химическим составом, богатое витаминами, микроэлементами, ферментами и другими биологически активными веществами с широким спектром действия и полифункциональными свойствами [3].

Бурые водоросли семейства ламинариевых представляют значительный интерес и перспективны для производства многих специализированных пищевых продуктов. Их полезные свойства обеспечиваются тем, что они являются источником многих микроэлементов, липотропных веществ, клетчатки, витаминов группы В, йода и эссенциальных веществ. Доказано, что при добавлении в рацион морских водорослей клетчатка, содержащаяся в них, снижает кровяное давление, повышает сопротивляемость организма к инфекционным заболеваниям, улучшает пищеварительные процессы, уменьшает накопление радионуклидов, а также оказывает благотворное влияние на лечение заболеваний пищеварительной системы и сердечно-сосудистых заболеваний [4]. Химический состав ламинарии представлен в таблице [5].

Химический состав ламинарии

Химический состав	Количество на 100 г
Калорийность, кКал	24,9
Жиры, г	0,2
Углеводы, г	3,0
Белки, г	0,9
Вода, г	88,0
Пищевые волокна, г	0,6
Органические кислоты, г	2,5
Минеральные вещества, мг	
Кальций	40
Натрий	520
Магний	170
Калий	970
Железо	16
Йод, мкг	300

Таким образом, ламинария, благодаря своему богатому химическому составу, является источником макро- и микроэлементов, особенно йода, органических веществ, витаминов А, С, РР, β-каротина и группы В, а также 23 аминокислот (аспарагиновая, глутаминовая, пантотеновая и аланин), и ее успешно используют для производства широкого спектра специализированных продуктов [4, 6].

Употребление ламинарии способствует улучшению работы пищеварительной системы организма, эффективно выводит холестерин, улучшает состав крови человека за счет увели-

чения количество эритроцитов. Кроме того, морская капуста – это один из самых богатых йодом продуктов, который помогает выводить из организма вредные вещества, включая свинец и тяжелые металлы, а также положительно влияет на состояние щитовидной железы, особенно при лечении и профилактике эндемического зоба, гипертиреоза и базедовой болезни.

Ламинария, за счет высокого содержания брома и витаминов группы В, успокаивает и нормализует состояние нервной системы, повышает работоспособность организма, укрепляет человека морально и физически [6]. Поэтому водоросли являются оптимальным сырьем для производства специализированных пищевых продуктов для лечебного и профилактического питания, как самостоятельный ингредиент, так и в качестве пищевых добавок, повышающих пищевую и биологическую ценность, а также показатели качества готовых изделий [7].

Примерами использования ламинарии в качестве самостоятельного продукта являются джем и стерилизованные консервы. Для изготовления джема из морских водных растений использовали ламинарию *Laminaria japonica* и *Laminaria saccharina* в натуральном или сушеном виде. Водорослевое сырье подвергали кислотному гидролизу лимонной кислотой и дальнейшему увариванию с сахарным сиропом, вкусоароматическими добавками и ферментоллизатом селенсодержащих дрожжей *Saccharomices cerevisiae*.

Эта технология позволяет получить джем с высоким содержанием клетчатки, йода, селена органической формы и других органических веществ для обеспечения физиологической потребности организма человека [8].

Глубоковский М.К., Абрамова Л.С. и др. разработали технологию приготовления стерилизованных консервов с высокой биологической и пищевой ценностью из измельченной ламинарии с добавлением тюленьего жира и экстракта укропа в потребительской таре ламистер сроком хранения 2 года [9].

Кроме готовых к употреблению пищевых продуктов из ламинарии изготавливают различные функциональные пищевые полуфабрикаты для выработки кулинарной продукции с сохранением биологической ценности и положительными ароматическими свойствами.

Полуфабрикат изготавливают из слоевищ морской капусты, которые подвергают трехкратной тепловой обработке при температуре 85-90 °С, при нагреве во второй раз вносится лимонную кислоту, которая разрушает структуру водорослей гидролизом и одновременно нейтрализуется характерный аромат ламинарии [10].

Разработана технология производства пищевой добавки на основе морских водорослей, обладающей комплексным профилактическим и пробиотическим действием. Технология включает два этапа: набухание измельченной морской капусты до состояния геля и внесение в нее биомассу молочнокислых бактерий рода *Lactobacillus*, которые выдерживают в течение суток при температуре 20 °С. Эта технология позволяет получить натуральную пищевую добавку, которая обеспечивает физиологический стандарт йода, минеральных веществ, оказывает детоксикационное и пробиотическое действие на желудочно-кишечный тракт человека. Ее можно использовать при приготовлении мясных продуктов, что позволяет повысить их биологическую ценность и увеличить качественные показатели [11].

Мучные кондитерские изделия функциональной направленности предложили получать за счет обогащения растворимой и нерастворимой клетчаткой, пентозанами, макро- и микроэлементами с улучшенными показателями качества. Эта цель достигается за счет внесения в рецептуру набухшего в воде порошка из морских бурых водорослей, кроме увеличения пищевой и биологической ценности порошок из водорослей способствует улучшению структурно-механических свойств теста, поскольку клетчатка, содержащаяся в нем, обладает высокой влагоудерживающей и влагопоглощающей способностью, что замедляет процесс набухания белков муки [12].

Разработана технология шоколада, в рецептуру которого кроме стандартного сырья вносят сухой экстракт ламинарии, позволяющий разнообразить органолептические показатели и повысить биологическую ценность готового продукта, поскольку водоросли обладают рядом известных лечебных свойств [13].

Желейный мармелад, полученный в результате модификации технологии производства за счет введения отвара из водорослей ламинарии и свежесжатого сока ягод вместо

рецептурного количества воды, обладал высокими органолептическими, физико-химическими свойствами и содержанием биологически активных веществ. Эти компоненты позволили увеличить содержание витаминов, микро- и макроэлементов, клетчатки в готовом продукте и сохранить показатели качества на высоком уровне. Употребление одной порции (100 г) мармелада также дополняет суточную потребность организма человека в йоде (0,1–0,2 мг) [14].

Молочные продукты, особенно йогурты, обогащают различными биологически активными веществами, в том числе йодсодержащими. Для обогащения йогурта аминокислотами, витаминами и минеральными веществами в молоко вносили сухие водоросли и экстракт стевии, которое затем сквашивали в течение 4–5 ч.

Готовый йогурт с приятным кисломолочным вкусом можно рекомендовать для введения в рацион для профилактики дефицита йода в организме, людям с повышенным уровнем сахара в крови, а также широкому кругу потребителей в лечебно-профилактических целях [15].

Таким образом, благодаря богатому химическому составу и широкому спектру лечебно-профилактических свойств морская капуста используется как самостоятельный продукт, так и в составе рецептур других продуктов для придания функциональных свойств.

Библиографический список

1. Рациональное питание [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gpol3.ru/node/206> (дата обращения: 10.12.2020).
2. ГОСТ Р 52349-2005. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2006. – 12 с.
3. Приходько Ю.В. Научно-практическое обоснование использования сырьевых ресурсов Дальнего Востока в качестве источников для производства функциональных пищевых продуктов: дис. ... доктора техн. наук: 05.18.07: защищена 24.12.2009 / Приходько Юрий Вадимович. – Владивосток, 2009. – 324 с.
4. Абрамова Л.С., Гершунская В.В., Гержова Т.В. О перспективах использования морских водорослей // Рыб. хоз-во. – 2014. – № 2. – С. 117–121.
5. Морская капуста [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iamcook.ru/products/seaweed> (дата обращения: 10.12.2020).
6. 15 самых полезных свойств морской капусты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.8gdp.by/poleznye-svoystva/52-15-samykh-poleznykh-svoystv-morskoj-kapusty> (дата обращения: 10.12.2020).
7. Нечаев А.П., Кочеткова А.А., Зайцев А.Н. Пищевые добавки. – М.: Издательский комплекс МГУПП, 2001. – 256 с.
8. Пат. РФ № 2370103 Способ производства джема из морских водорослей / Абрамова Л.С., Недосекова Т.М., Петруханова А.В., Мазо В.К. – Оpubл.: 20.10.2009, Бюл. № 29.
9. Пат. РФ № 2562529 Способ приготовления стерилизованных консервов из ламинарии / Глубоковский М.К., Абрамова Л.С., Гершунская В.В., Гержова Т.В. – Оpubл.: 10.09.2015, Бюл. № 25.
10. Пат. РФ № 2634554 Способ получения функционального пищевого полуфабриката из ламинарии. Авторы: Сахарова О. В., Баранова Т. С. – Оpubл.: 31.10.2017, Бюл. № 31.
11. Пат. РФ № 2479220 Способ получения функциональной пищевой добавки на основе морских водорослей / Корниенко Н.Л., Бредихина О.В., Черкасова Л.Г. – Оpubл.: 20.04.2013, Бюл. № 11.
12. Пат. РФ № 2164751 Способ производства мучных кондитерских изделий / Туманова А.Е. – Оpubл.: 10.04.2001. – Бюл. № 10.
13. Пат. РФ № 2465777 Состав для приготовления шоколада / Гордиян А.В., Андреева Н.Г., Филонова Н.И., Шлыкова Н.Ф., Ваймугин П.Е. – Оpubл.: 10.11.2012, Бюл. № 31.
14. Пат. РФ № 2618318 Мармелад / Новицкая Е.Г., Журавлева С.В., Бойцова Т.М., Парфенова Т.В., Лях В.А. – Оpubл.: 05.03.2017, Бюл. № 11.
15. Пат. РФ № 2473225 Способ обогащения йогурта минеральными ингредиентами / Старикова Н.П., Богрянцева И.Э. – Оpubл. 27. 01.2013, Бюл. № 3.

Светлана Николаевна Максимова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Технология продуктов питания», Россия, Владивосток, e-mail: maxsvet61@mail.ru

Светлана Юрьевна Пономаренко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, ассистент кафедры «Технология продуктов питания», Россия, Владивосток, e-mail: svetulie555@mail.ru

Татьяна Ноевна Слуцкая

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доктор технических наук, профессор кафедры «Технология продуктов питания», Россия, Владивосток, e-mail: slutskaia.tn@dgtru.ru

Исследование органолептических свойств растворов морских полисахаридов и их комплексов при создании новой охлаждающей среды

Аннотация. Представлены результаты исследований органолептических свойств водных растворов морских полисахаридов хитозана и альгината натрия, а также их полиэлектролитного комплекса с целью использования в составе охлаждающей среды при охлаждении водных биологических ресурсов. Представлена разработанная балльная шкала. Полученные данные по оценке вкуса, консистенции растворов биополимеров позволили определить рациональный состав охлаждающей среды в холодильной технологии сырья водного происхождения.

Ключевые слова: органолептические свойства, хитозан, альгинат натрия, полиэлектролитный комплекс, вязущий вкус, охлаждающая среда.

Svetlana N. Maksimova

Far Eastern State Technical Fisheries University, doctor of technical sciences, professor, head of the department of food technology, Russia, Vladivostok, e-mail: maxsvet61@mail.ru

Svetlana Yu. Ponomarenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, assistant of the department of food technology, Russia, Vladivostok, e-mail: svetulie555@mail.ru

Tatiana N. Slutskaia

Far Eastern State Technical Fisheries University, doctor of technical sciences, professor of the department of food technology, Russia, Vladivostok, e-mail: slutskaia.tn@dgtru.ru

Research of the organoleptic properties of solutions of marine polysaccharides and their complexes when creating a new cooling medium

Abstract. The article presents the results of studies of the organoleptic properties of aqueous solutions of marine polysaccharides chitosan and sodium alginate, as well as their polyelec-

trolyte complex for use in the cooling medium for cooling aquatic biological resources. The developed point scale is presented. The obtained data on the assessment of taste and consistency of biopolymer solutions allowed us to determine the rational composition of the cooling medium in the refrigeration technology of raw materials of water origin.

Keywords: organoleptic properties, chitosan, sodium alginate, polyelectrolyte complex, astringent taste, cooling medium.

Результаты аналитических исследований функционально-технологических свойств пищевых сред и продуктов из водных биологических ресурсов (ВБР), содержащих комплексы на основе морских полисахаридов (хитозана и альгината натрия), свидетельствуют о перспективности подобных систем в холодильной технологии продуктов из сырья водного происхождения. Для обоснования использования хитозана и альгината натрия, а также их полиэлектролитного комплекса (ПЭК) в качестве охлаждающей среды в холодильной технологии ВБР необходимо, прежде всего, исследовать органолептические свойства растворов биополимеров разной концентрации и их комплексов.

При проведении данных исследований использовали водорастворимые хитозаны молекулярной массой (ММ) 55 и 40 кДа, которые более технологичны, так как хорошо растворяются в воде и исключают использование растворов органических кислот. Следует отметить, что, не смотря на небольшую разницу в молекулярной массе биополимеров, хитозан ММ 40 – водорастворимый низкомолекулярный хитозан нового поколения отечественного производства (ООО «Биопрогресс»), который отличается высокими адгезионными свойствами.

На первом этапе экспериментальных исследований определяли рациональную концентрацию хитозана. Для органолептической оценки растворов хитозана готовили растворы следующей концентрации: 1,5; 3; 4,5 %. Пограничные значения концентрации хитозана обоснованы в работах ученых ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» при разработке технологии хитин содержащих продуктов из ВБР [1]. Результаты по исследованию органолептической характеристики растворов хитозана ММ 55 кДа приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Органолептическая характеристика растворов хитозана ММ 55 кДа

Показатели	Контроль (водный раствор)	Растворы хитозана разной концентрации, %		
		1,5 %	3 %	4,5 %
Цвет	Бесцветный	Едва уловимый желтый оттенок	Желтоватый	Темно-желтый
Вязкость	Не вязкий	Едва вязкий	Умеренно вязкий	Вязкий
Запах (наличие специфического запаха хитозана)	Отсутствует	Едва уловимый	Умеренно выраженный	Ярко выраженный
Вкус (интенсивность вяжущего вкуса хитозана, балл)*	То же	2	3	5

Примечание. * – оценка интенсивности вяжущего вкуса хитозана осуществлялась по 5-балльной шкале [2].

Для объективности результатов исследований была разработана балльная шкала органолептической оценки растворов хитозана и ПЭК, включающая словесную характеристику дескрипторов двух уровней градации (групповые и единичные показатели) и их количественную оценку в баллах в интервале от 1 до 5 (табл. 2).

Таблица 2 – Балльная шкала органолептической оценки растворов хитозана и его полиэлектролитных комплексов

Групповые дескрипторы	Единичные дескрипторы	Словесная характеристика	Баллы
1	2	3	4
Внешний вид	Однородность	Однородный, без посторонних включений	5
		Однородный, с незначительным количеством пузырьков воздуха	4
		Однородный, с пузырьками воздуха, исчезающими во времени	3
		Неоднородный, с незначительным количеством нерастворимых частиц	2
		Неоднородный, с видимыми нерастворенными частицами	1
	Прозрачность	Прозрачный	5
		Умеренно прозрачный	4
		Слабо прозрачный	3
		Едва прозрачный	2
		Непрозрачный	1
	Цвет	От бесцветного до едва уловимого желтого оттенка	5
		Светло-бежевый	4
		Бежевый / желтоватый	3
		Желтый	2
		Темно-желтый	1
Запах	Степень проявления запаха хитозана	Отсутствует / слабовыраженный	5
		Едва уловимый	4
		Умеренно выраженный	3
		Ярко выраженный	2
		Интенсивно выраженный	1
Вкус	Интенсивность вяжущего вкуса хитозана (ИВВХ)	Отсутствует	5
		Слабо вяжущий	4
		Умеренно вяжущий	3
		Вяжущий	2
		Сильно вяжущий	1
Консистенция	Вязкость	Вязкая / умеренно-вязкая	5
		Средне-вязкая	4
		Слабо-вязкая	3
		Едва заметная вязкость / очень вязкая	2
		Вязкость не ощущается / вязкость чрезмерная	1
	Густота	Умеренно густая, умеренно текучая	5
		Густоватая, средне текучая	4
		Густая средняя, текучесть выше средне	3
		Густая слабо / густая очень, быстро текучая / медленно текучая	2
		Признак густоты едва заметен / очень густая, быстро текучая / очень медленно текучая	1

Профили единичных дескрипторов органолептической оценки растворов хитозана ММ 55 кДа представлены на рис. 1.

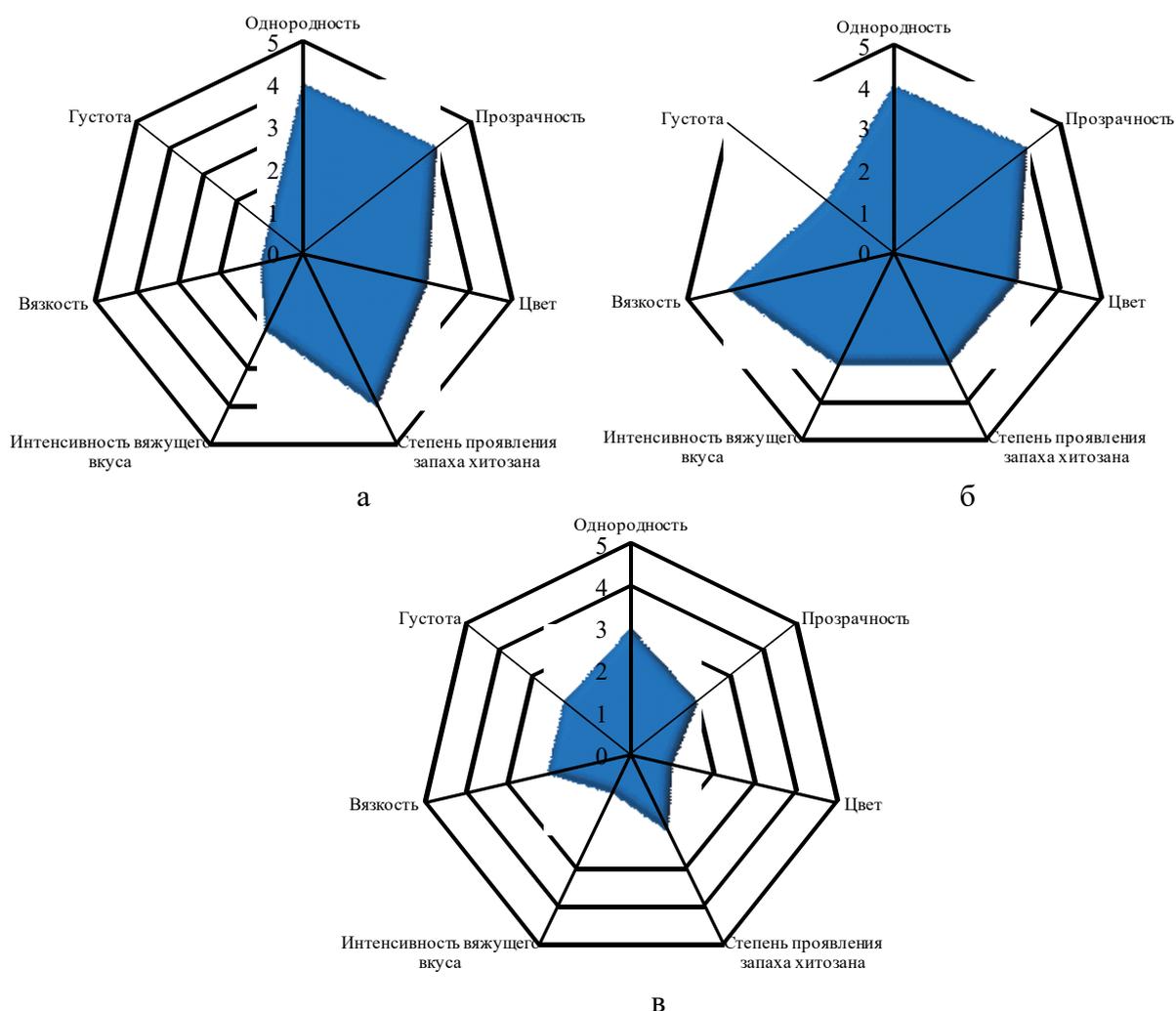


Рисунок 1 – Профили единичных дескрипторов органолептической оценки растворов хитозана ММ 55 кДа разной концентрации: а – 1,5 %; б – 3 %; в – 4,5 %

Результаты по исследованию органолептической характеристики растворов хитозана ММ 40 кДа приведены в табл. 3.

Таблица 3 – Органолептическая характеристика растворов хитозана ММ 40 кДа

Показатели	Контроль (водный раствор)	Растворы хитозана разной концентрации, %		
		1,5 %	3 %	4,5 %
Цвет	Бесцветный	Едва уловимый желтый оттенок	Желтоватый	Желтый
Вязкость	Невязкий	Умеренно вязкий	Вязкий	Сильно вязкий
Запах (наличие специфического запаха хитозана)	Отсутствует	Едва уловимый	Умеренно выраженный	Ярко выраженный
Вкус (интенсивность вяжущего вкуса хитозана, балл)*	То же	2	3	5

Примечание. * – оценка интенсивности вяжущего вкуса хитозана осуществлялась по 5-балльной шкале [2].

Профили единичных дескрипторов органолептической оценки растворов хитозана ММ 40 кДа представлены на рис. 2.

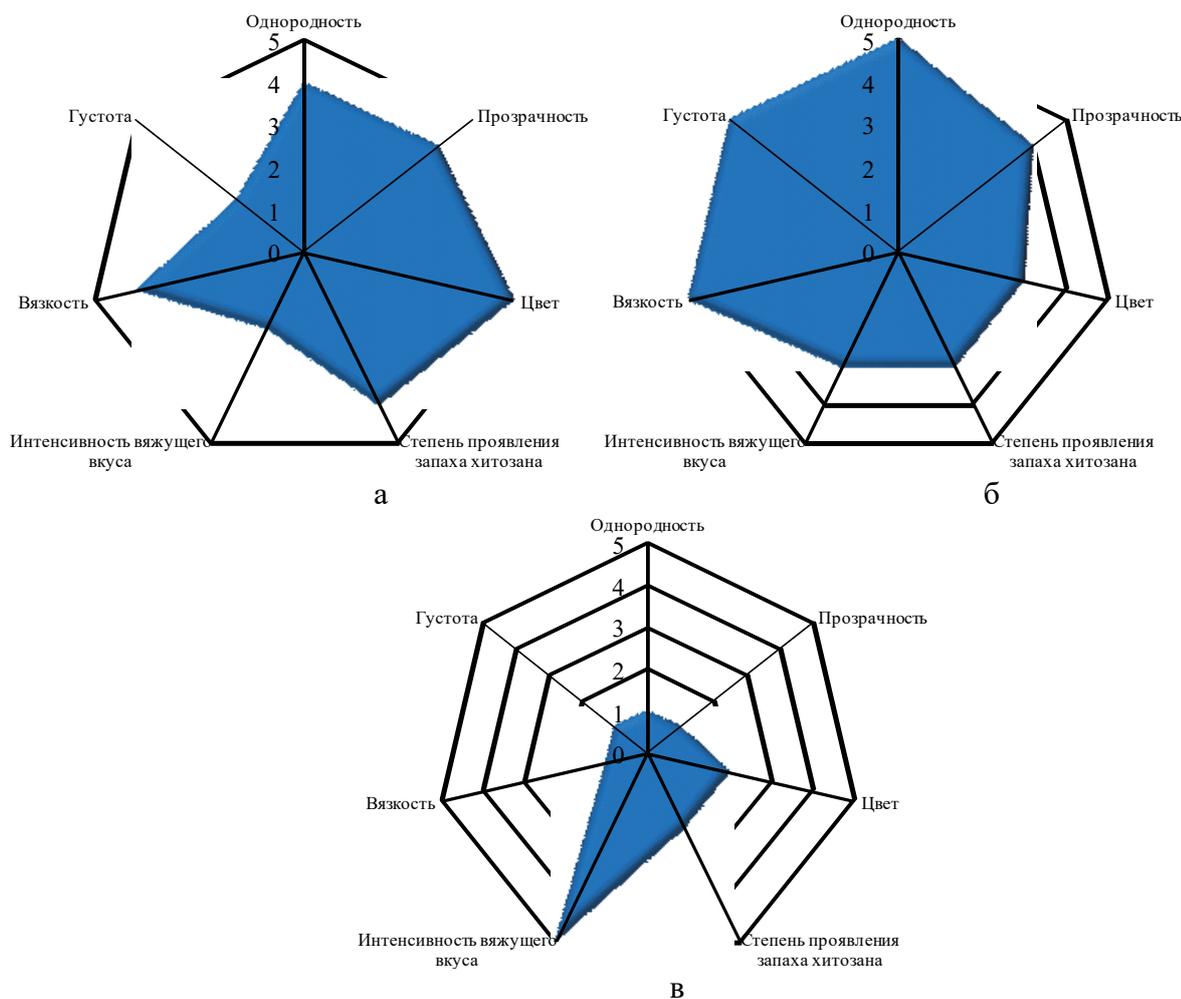


Рисунок 2 – Профили единичных дескрипторов органолептической оценки растворов хитозана ММ 40 кДа разной концентрации: а – 1,5 %; б – 3 %; в – 4,5 %

Представленные в табл. 1, 3 и рис. 1, 2 данные позволили сделать вывод о предпочтительном использовании 3%-го раствора хитозана, отличающегося, прежде всего, средним баллом интенсивности вяжущего вкуса биополимера и вязкостью раствора, удобной для дальнейших технологических манипуляций. В дальнейших исследованиях, в том числе и для получения раствора ПЭК, применяли указанную концентрацию хитозана.

Концентрация полианиона – альгината натрия в составе комплекса – была аналогичной, поскольку результатами ранее проведенных исследований было установлено, что наиболее рациональное соотношение поликатиона хитозана и полианиона альгината натрия в растворах ПЭК – 1:1 [3, 4].

Экспериментальным путем в условиях данной работы подтверждено, что при увеличении доли хитозана происходит снижение органолептических свойств растворов ПЭК, проявляющееся в потемнении его цвета и яркой выраженности вяжущего вкуса. Кроме того, наблюдалось увеличение вязкости растворов, которое приводит к затруднению их приготовления и дальнейшего использования в технологическом процессе.

Сравнительная характеристика органолептических свойств растворов ПЭК представлена в табл. 4.

Профили единичных дескрипторов органолептической оценки растворов ПЭК хитозанов (ММ 55 кДа и 40 кДа) с альгинатом натрия в соотношении 1:1 представлены на рис. 3.

Таблица 4 – Органолептическая характеристика растворов ПЭК с хитозанами разной ММ

Показатели	Состав растворов		
	Вода (контроль)	ПЭК хитозана ММ 40 кДа и альгината натрия (1:1)	ПЭК хитозана ММ 55 кДа и альгината натрия (1:1)
Цвет	Бесцветный	Бежевый	Светло-бежевый
Вязкость	Невязкий	Очень вязкий, не поддающийся перемешиванию	Умеренно вязкий
Запах (наличие запаха хитозана)	Отсутствует	Умеренно выраженный	Слабовыраженный
Вкус (наличие вязущего вкуса хитозана)	То же	Слабо вязущий	Слабо вязущий

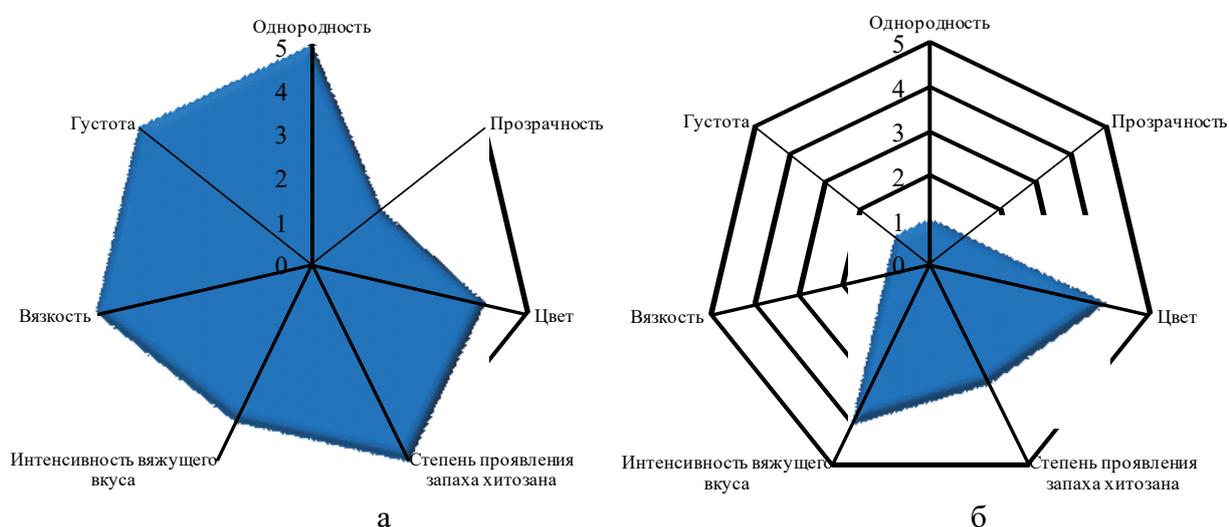


Рисунок 3 – Профили единичных дескрипторов органолептической оценки растворов ПЭК: а – ПЭК с хитозаном ММ 55 кДа; б – ПЭК с хитозаном ММ 40 кДа

Из представленных данных следует вывод, что по совокупности органолептических показателей предпочтительно использовать для получения охлаждающей среды раствор ПЭК на основе хитозана ММ 55 кДа и альгината натрия. Данный раствор обладал нейтральными органолептическими характеристиками, оставаясь при этом умеренно вязким.

Следует отметить, что раствор ПЭК, состоящий из хитозана ММ 40 кДа и альгината натрия при соотношении 1:1, отличался повышенной вязкостью, не поддавался перемешиванию и дозированию, в связи с чем данный хитозан (ММ 40) в составе ПЭК при последующих экспериментальных исследованиях не использовали. Поэтому этот хитозан ММ 40 кДа, обладающий высокими адгезионными свойствами при растворении в воде, целесообразно использовать индивидуально в указанной концентрации в составе охлаждающей среды.

Таким образом, на основании органолептической оценки растворов морских полисахаридов и их ПЭК установлено, что наиболее рациональным для получения охлаждающей среды является использование 3%-го раствора водорастворимого хитозана ММ 40 кДа с высокими адгезионными свойствами, и полиэлектролитного комплекса водорастворимого хитозана ММ 55 кДа с альгинатом натрия.

Библиографический список

1. Суровцева, Е.В. Разработка технологии малосоленой продукции из лососевых рыб с хитозаном: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04 / Суровцева Елена Викторовна. – Владивосток, 2010. – 183 с.
2. Максимова, С.Н. Исследование и совершенствование сенсорных свойств хитозана: монография / С.Н. Максимова, Сафронова Т.М., Суровцева Е.В. – Германия: Verlag, 2017. – 58 с.
3. Быканова, Д.Н. Разработка технологии консервов из рыбы и нерыбных объектов с использованием пищевых добавок морского происхождения: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04 / Быканова Дарья Николаевна. – Владивосток, 2010. – 206 с.
4. Максимова, С.Н. Хитиновые материалы водных биоресурсов: учеб. пособие / С.Н. Максимова, Т.М. Сафронова, Д.В. Полещук. – СПб.: Лань, 2017. – 176 с.

Светлана Николаевна Максимова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Технология продуктов питания», Россия, Владивосток, e-mail: maksimova.sn@dgtru.ru

Денис Владимирович Полещук

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Технология продуктов питания», Россия, Владивосток, e-mail: poleshchuk.dv@dgtru.ru

Ксения Константиновна Верещагина

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, аспирант, Россия, Владивосток, e-mail: syhxa55@mail.ru

Татьяна Ноевна Слуцкая

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Технология продуктов питания», Россия, Владивосток, e-mail: slutskaia.tn@dgtru.ru

Получение белкового гидролизата из отходов от разделки промысловых дальневосточных крабов путем автопротеолиза

Аннотация. Представлены результаты экспериментальных исследований технологического потенциала отходов от разделки промысловых дальневосточных крабов (краба-стригуна и синего краба). Полученные данные позволяют позиционировать комплекс отходов от разделки крабов как ценное белково-минеральное сырье для проведения гидролиза с использованием комплекса собственных ферментов. Разработана технологическая схема получения белкового гидролизата. Представлен химический состав гидролизатов из отходов двух видов промысловых дальневосточных крабов, подтверждающий их биологическую ценность.

Ключевые слова: дальневосточные крабы, технологический потенциал, ферменты, гидролизат, химический состав, биологическая ценность.

Svetlana N. Maksimova

Far Eastern State Technical Fisheries University, doctor of technical sciences, professor, head of the department of food technology, Russia, Vladivostok, e-mail: maxsvet61@mail.ru

Denis V. Poleshchuk

Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD in engineering science, associate professor, professor of the department of food technology, Russia, Vladivostok, e-mail: tym1988@mail.ru

Ksenia K. Vereshchagina

Far Eastern State Technical Fisheries University, postgraduate student, Russia, Vladivostok, e-mail: syhxa55@mail.ru

Tatiana N. Slutskaia

Far Eastern State Technical Fisheries University, doctor of technical sciences, professor of the department of food technology, Russia, Vladivostok, e-mail: slutskaia.tn@dgtru.ru

Obtaining protein hydrolyzate from waste of commercial Far Eastern crabs by autoproteolysis

Abstract. The article presents the results of experimental studies of the technological potential of waste from the cutting of commercial Far Eastern crabs (snow crab and blue crab). The data obtained make it possible to position the waste complex from crab cutting as a valuable protein and mineral raw material for hydrolysis using a complex of its own enzymes. A technological scheme for obtaining a protein hydrolyzate has been developed. The chemical composition of hydrolysates from two species of commercial Far Eastern crabs is presented, confirming their biological value.

Keywords: Far Eastern crabs, technological potential, enzymes, protein hydrolyzate, chemical composition.

Большим потенциалом для получения биологически ценной пищевой и физиологически ценной кормовой продукции обладают отходы от переработки дальневосточных крабов, к основным промысловым видам которых относят краба-стригуна и синего краба.

В процессе переработки краба до 80 % от его массы составляют отходы. Карапакс головогруди, абдомен, жабры, пленки, внутренности (в том числе и печень) в настоящее время практически не используются в промышленных масштабах и подвергаются утилизации.

В ходе проведенных исследований было выявлено, что указанные виды отходов являются ценным белково-минеральным сырьем [1, 2]. Так, содержание белка в отходах краба-стригуна и синего краба составило в среднем около 14 %, что практически не отличается от величины данного показателя в мясе краба-сырца. За счет присутствия в составе отходов печени содержание липидов в отходах практически в 3 раза больше, чем в крабовом мясе (табл. 1).

Таблица 1 – «Общий химический состав отходов» от разделки промысловых дальневосточных крабов, %

Наименование образца	Массовая доля, %				
	Вода/сухие вещества	Белок	Липиды	Минеральные вещества	Углеводы
Отходы краба-стригуна	74,00 ± 0,83 / 26,00	14,00 ± 0,05	3,15 ± 0,1	8,33 ± 0,25	0,52 ± 0,05
Отходы синего краба	74,75 ± 1,22 / 25,24	14,72 ± 0,05	4,98 ± 0,1	5,02 ± 0,11	0,53 ± 0,05

Исследования аминокислотного и жирнокислотного составов отходов промысловых дальневосточных крабов показало их высокую биологическую ценность [1,2]. Среди аминокислот присутствовали треонин, лизин, тирозин и фенилаланин. Среди всех полиненасыщенных жирных кислот во всех крабах преобладали эйкозапентаеновая (ЭПК) и цервоновая (ДГК) кислоты. Доля ДГК у всех образцов примерно одинакова и колеблется в диапазоне от 4,72 % до 6,25 % от суммы жирных кислот [1, 2].

Преобладание в отходах плотной части (панциря) обуславливает содержание минеральных веществ в пределах 5,02–8,33 %. Среди минеральных веществ преобладают кальций и натрий [1, 2].

Полученные экспериментальные данные позволяют считать отходы от разделки крабов сырьем с потенциально высокой биологической ценностью, лечебной и профилактической значимостью.

Исследование биологической ценности отходов, проведенное способом биотестирования с использованием инфузории *Tetrahymena pyriformis*, показало, что несмотря на большое количество минеральных веществ и липидов, которые для инфузории менее привлекательны в питательном плане чем белок, в целом с биологической точки зрения комплекс смешанных отходов от разделки крабов имеет свою ценность, которую можно использовать для производства различных видов кормовых и биологических ценных продуктов.

Известно, что в состав органов ракообразных входит гепатопанкреас, выполняющий в ходе жизнедеятельности живых объектов функции поджелудочной железы и печени [3]. В гепатопанкреасе содержатся как протеолитические, так и хитинолитические ферменты, обладающие высокой активностью. Среди ферментов гепатопанкреаса выделяют трипсин, аминопептидазу, коллагенолитические протеиназы, эластазу и Са, Mg-зависимую ДНКазу. Эластаза, трипсин и химотрипсин являются основными протеолитическими ферментами, обладают схожей кинетикой процесса и способны гидролизовать сложные эфирные соединения и пептиды. Они проявляют максимальную активность при рН 7,8. Гидролиз полипептидных цепей происходит под действием сериновых протеиназ. При наличии в среде достаточного количества воды процесс гидролиза пептидной цепи способен проходить в отсутствие фермента. В таком случае скорость протекания реакции будет крайне низка. Синтез полипептида возможен в том случае, когда в среде будет отсутствовать свободная вода, равновесие при этом может смещаться в сторону ее выделения. Если в среде присутствует фермент, то процесс гидролитического расщепления пептида способен произойти в кратчайшие сроки, при этом энергетический барьер реакции заметно снижается за счет воздействия фермента. Процесс гидролиза полипептида сериновыми протеазами происходит после гидролиза ряда определенных аминокислот [4].

Наиболее перспективными продуктами в ходе гидролиза белкового сырья являются низкомолекулярные пептиды с молекулярной массой менее 10 кДа за счет высокой биодоступности и усвояемости, а также за счет потенциала в иммунном, антиоксидантном, антисептическом, антистрессовом эффектах. Такие продукты гидролиза могут найти свое применение как в пищевой, так и в кормовой продукции. Представленные данные свидетельствуют о целесообразности гидролиза вторичного сырья крабового производства.

Поскольку внутренности краба, содержащие гепатопанкреас, богаты собственными ферментами [3], целесообразным является исследование процесса автопротеолиза отходов от разделки крабов с целью получения ценных в биологическом и физиологическом аспекте веществ.

В качестве объекта исследования использовали замороженные отходы, полученные от разделки краба-стригуна (*C. Opilio*) и синего краба (*Paralithodes platypus*). В состав отходов входили следующие части крабов: панцирь головогруди, абдомен, остатки мышечной ткани, внутренности, включая гепатопанкреас, жабры. Последовательность получения белкового гидролизата из отходов от разделки промысловых дальневосточных крабов представлена технологической схемой на рисунке.

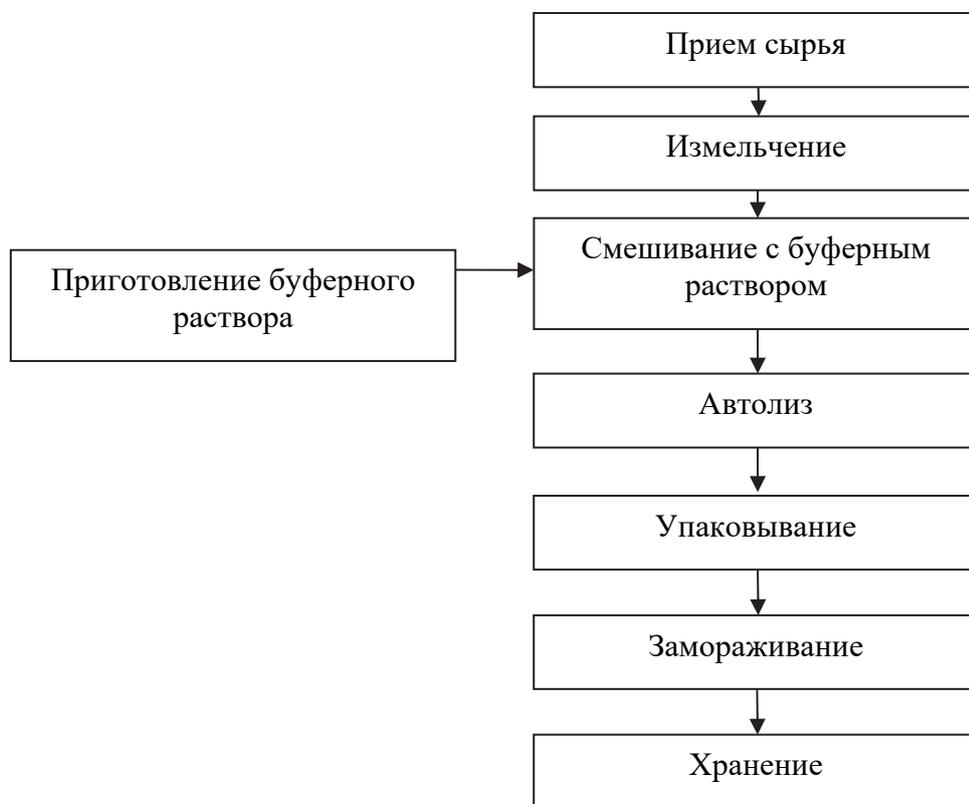
Отходы от разделки крабов аккумулируют и отправляют на измельчение, которое производится механически с применением измельчающих устройств.

Принцип дробления отходов осуществляется за счет прохождения последних между билами рабочего вала и неподвижной гребенкой. Величина фракций отходов после измельчения не должны превышать 5 мм.

Буферный раствор готовят до требуемого значения рН (8,0), которое является оптимальным в исследуемых условиях, после чего производят смешивание измельченной массы с буферным раствором рН 8,0 в соотношении «буферный раствор : субстрат» – 0,25:1.

Гидролиз осуществляют при температуре, оптимальной для активности собственных ферментов, которая составляет 37 °С, в течение 2–3 часов, при требуемом значении рН 8,0.

Полученный гидролизат из отходов от разделки дальневосточных крабов замораживают в скороморозильных аппаратах при температуре не выше минус 32 °С. Температура в толще гидролизата при выгрузке из морозильных установок должна быть не выше минус 18 °С. Установленный срок хранения мороженого гидролизата составляет 7 месяцев при температуре не выше минус 18.



Технологическая схема получения белкового гидролизата из отходов промышленных крабов

Гидролизаты, полученные по представленной технологии из отходов двух видов крабов, исследовали на предмет определения общего химического состава (табл. 2).

Таблица 2 – Химический состав белковых гидролизатов из промышленных крабов, %

Исследуемый показатель	Белковый гидролизат синего краба	Белковый гидролизат краба-стригуна
Вода	81,16±0,15	82,25±0,34
Белок	12,15±0,05	10,58±0,17
Жир	2,20±0,05	1,89±0,05
Минеральные вещества	4,18±0,05	4,97±0,05

Результаты исследования аминокислотного и жирнокислотного составов гидролизатов позволили сделать вывод о повышении их биологической ценности в сравнении с исходным сырьем (наблюдается повышение содержания незаменимых аминокислот и сохранение полиненасыщенных жирных кислот на прежнем уровне).

Гидролизаты, представляющие собой продукты автопротеолиза отходов от разделки краба-стригуна и синего краба, могут рассматриваться и как конечный продукт, и как полуфабрикат для более глубокого гидролиза при получении биологически ценных пептидов.

Библиографический список

1. Максимова С.Н., Полещук Д.В., Суровцева Е.В., Милованов А.В., Верещагина К.К. Технологический потенциал отходов от разделки краба-стригуна *s. Opilio* // Вестн. ВСГУТУ. – 2019. – № 3(74). – С. 19–25.
2. Максимова С.Н., Полещук Д.В., Суровцева Е.В., Верещагина К.К., Милованов А.В. Потенциал вторичных ресурсов камчатского краба как технологически ценного сырья // Индустрия питания. – 2019. – Т. 4, № 4. – С. 30–36.
3. Загорская Д.С. Биотехнологические и биохимические аспекты культивирования камчатского краба: дис. ... канд. биол. наук. – Оpubл.: 03.01.06. – Щёлково, 2009. – 129 с.
4. Пат. № 2280076 Ферментный препарат из гепатопанкреаса промысловых видов крабов и способ его получения / Артюков А.А., Мензорова Н.И., Козловская Э.П., Кофанова Н.Н., Козловский А.С., Рассказов В.А. – Оpubл. 20.07.2006.

Татьяна Николаевна Пивненко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доктор биологических наук, профессор, Россия, Владивосток, e-mail: tnpivnenko@mail.ru

Кристина Сергеевна Иванова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, магистр кафедры пищевой биотехнологии, Россия, Владивосток, e-mail: kristya-21.11@mail.ru

Влияние ферментативной реструктуризации мышечной ткани макруруса малоглазого на пищевую и биологическую ценность

Аннотация. Представлены результаты исследований по влиянию формирования ковалентных связей в белковой системе мышечной ткани макруруса малоглазого (*Albatrossia pectoralis*) под действием ферментного препарата трансклутаминазы Activa® GS на пищевую и биологическую ценность. Показано, что ферментативная реструктуризация и предварительная обработка ультразвуком не снижают перевариваемость и относительную биологическую ценность полученных продуктов.

Ключевые слова: макрурус малоглазый, трансклутаминаза, перевариваемость, относительная биологическая ценность.

Tatyana N. Pivnenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, doctor of biological science, professor of the department of food biotechnology, Russia, Vladivostok, e-mail: tnpivnenko@mail.ru

Kristina S. Ivanova

Far Eastern State Technical Fisheries University, master's degree student of the department of food biotechnology, Russia, Vladivostok, e-mail: kristya-21.11@mail.ru

Influence of enzymatic restructuring of giant grenadier muscle tissue on nutritional and biological value

Abstract. The paper presents the results of studies on the effect of the formation of covalent bonds in the protein system of muscular tissue of the giant grenadier (*Albatrossia pectoralis*) under the influence of the transglutaminase enzyme preparation Activa® GS on nutritional and biological value of finished products. It was shown that enzymatic restructuring and pre-treatment with ultrasound do not reduce the digestibility and relative biological value of the obtained products.

Keywords: giant grenadier, transglutaminase, digestibility, relative biological value.

Растущий спрос на рыбу и рыбные продукты способствует резкому сокращению запасов многих видов водных биологических ресурсов. В то же время существует ряд видов, которые недостаточно используются из-за их размера, вкуса, запаха, цвета или текстуры. Малоценные виды и побочные компоненты переработки (мышечные обрезки, стружки от

распиловки замороженной рыбы и т.д.) благодаря современным возможностям прикладной биотехнологии и, в частности, применению ферментных препаратов для обработки мышечной ткани рыб, могут быть преобразованы в высококачественные продукты питания [1–4].

Наиболее перспективным и интенсивно развивающимся научным и практическим направлением сегодня является использование специфических ферментов-структурообразователей. Биотехнология, основанная на принципе ферментативной модификации структурно-механических свойств сырья и продукта, решает проблему путем изменения структуры белка и образования новых поперечно-сшитых белковых систем. Одно из ведущих мест в этом направлении принадлежит использованию ферментов трансклутаминаз (ТГ) [5–7].

В настоящее время существуют противоречивые мнения о безопасности использования препаратов ТГ в пищевой продукции. Однако большинство научных исследований подтверждает отсутствие возможностей проявления реакционных способностей этого фермента в продуктах, готовых к употреблению. Согласно постановлению Европейского Парламента и Совета ЕС № 1169 от 25 октября 2011 года, ТГ является вспомогательным веществом, не выполняет технологической функции в конечном продукте, и поэтому нет необходимости указывать его на этикетке в перечне компонентов. FDA (Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США) указывает, что разрешение для применения этого препарата не противоречит выводам научной группы экспертов, согласно которым препарат ТГ признан безопасным (имеет сертификат GRAS) для использования во всех продуктах, контролируемых FDA, включая продукты из мяса и птицы, рыбы, молока, хлебобулочные изделия, кондитерские изделия.

Однако существует вероятность влияния процессов модификации белковых компонентов на их биологическую и пищевую ценность. Ранее нами была показана целесообразность использования ТГ для реструктуризации высоко обводненной мышечной ткани макруруса малоглазого при введении дополнительных белковых субстратов [8]. В данной работе показаны результаты исследования влияния ферментативной реструктуризации полученных продуктов на перевариваемость и общую биологическую ценность (ОБЦ).

В качестве объекта исследования использовали макрурус малоглазый (*Albatrossia pectoralis*), заготовленный в условиях промысла и доставленный в лабораторию в виде замороженного потрошеного и обезглавленного полуфабриката. Для получения мышечной ткани удаляли кожу и кости.

В работе использовали препарат микробной ТГ производства Activa® GS Ajinomoto Co., Inc, Япония. В ее составе содержится только 1 % от массы самого фермента, остальное – наполнитель мальтодекстрин. Определенное по методу Лоури количество белка в этом препарате составляет 0,3 %. Как было показано ранее, оптимальными условиями протекания ферментативной реакции для ТГ являются: pH 5-8, температура 35-55 °С. Фермент инактивируется при температуре выше 70 °С в течение 10 мин. Максимально возможное увеличение прочности белковых гелей происходило за 4 часа фермент-субстратного взаимодействия.

Обработку УЗ проводили на ультразвуковом гомогенизаторе 130 Ватт VCX 130, при частоте 20 кГц в течение 3 минут при температуре окружающей среды. ТГ добавляли в приготовленные фаршевые системы после проведения УЗ обработки, выдерживали образцы в течение 2 часов при температуре 40 °С, останавливали ферментативную реакцию нагреванием при 80 °С в течение 20 мин. Образцы, взятые для исследования, были приготовлены следующим образом (табл. 1):

Для определения степени перевариваемости белковых компонентов в полученных продуктах была использована модельная система, повторяющая последовательность переваривания в желудочно-кишечном тракте при последовательном использовании пепсина в кислой среде, а затем – трипсина – в слабощелочной [9].

Таблица 1 – Описание образцов, использованных в исследовании

№№	Фарш макруруса, %	Фарш трески, %	Казеин, %	Предварительная обработка	ТГ, %
1	94,5	-	5	-	0,5
2	49,5	50	-	-	0,5
3	94,5	-	5	-	-
4	94,5	-	5	УЗ	0,5
5	49,5	50	-	То же	0,5
6	94,5	-	5	-//-	-

Относительную биологическую ценность (ОБЦ) исследуемых образцов определяли методом культивирования инфузорий *Tetrahymena pyriformis* в растворе 0,1 % пептонной воды с добавлением исследуемых компонентов [10]. Динамику роста инфузорий наблюдали в течение 4 суток, ОБЦ рассчитывали как процентное отношение количества выросших инфузорий на среде, содержащей исследуемые продукты, к контролю (среда с добавлением казеина). Коэффициент биологической активности (КБА) рассчитывали как число инфузорий выросших, в 1 см³ питательной среды за 1 час.

Для определения пищевой ценности продуктов важно знать питательные свойства их составных частей, биологическую ценность, усвояемость. Физиологическая доступность белковых веществ соотносится со степенью их гидролиза под действием пищеварительных ферментов желудочно-кишечного тракта. Природа белка и его структура определяют физиологическую доступность белка и степень его усвоения. Так, например, белки соединительной ткани расщепляются хуже, чем миофибриллярные, нативные – хуже, чем денатурированные. Изменение степени дисперсности продукта при измельчении и пространственной структуры белка при денатурации и гидролизе обеспечивает более высокую степень гидролиза пищеварительными ферментами, повышая, таким образом, доступность компонентов для усвоения. При внесении ТГ в белковые системы образуются высокомолекулярные полимеры. При этом возможно взаимодействие как аминокислотных остатков внутри одной молекулы белка, так и между соседними молекулами. Таким образом, в результате воздействия ТГ на белковые субстраты образуются более прочные структуры, устойчивые к действию ферментов желудочно-кишечного тракта.

Для определения степени гидролиза белковых компонентов в полученных продуктах нами была выбрана модельная система, повторяющая последовательность переваривания в желудочно-кишечном тракте. Сначала использовали пепсин, функционирующий в желудке в кислой среде, затем – трипсин, функционирующий в кишечнике в слабощелочной среде. Для определения количества белка в каждом образце брали 3 пробы: до переваривания; после переваривания пепсином; после переваривания трипсином. О степени переваримости белков судили по разности между количеством низкомолекулярного белка в исходной пробе, не осаждаемого ТХУ, и пробах после последовательной обработки образца пепсином и трипсином. Накопление продуктов гидролиза определяли спектрофотометрическим методом по поглощению растворов при 280 нм. Общее количество белка определяли как произведение концентрации на объем реакционной пробы.

Как было установлено ранее [8], при введении дополнительных белковых субстратов после ферментации наблюдалось образование прочной, плотной и упругой структуры. Наблюдали увеличение вязкости в 10-15 раз и ВУС в 3 раза по сравнению с образцами, содержащими комбинированные субстраты, но без ТГ. После термической обработки эти образцы не теряли своих свойств.

В табл. 2 представлены обобщенные результаты, показывающие суммарное воздействие двух основных протеолитических ферментов желудочно-кишечного тракта на накопление растворимых белков.

До переваривания количество растворимых белков было наибольшим в контрольном образце, содержащем фарш макруруса и казеин без добавления ТГ. После добавления ТГ количество растворимых белков снижалось на 19 %. В образце, содержащем комбинированный фарш, при добавлении ТГ количество растворимых белков было незначительно меньше, чем в контроле. После обработки УЗ обнаруженная ранее тенденция сохранилась. Однако в этом случае общее количество растворимого белка во всех образцах становилось выше примерно на 10 %.

Таблица 2 – Перевариваемость белка в образцах из мышечной ткани макруруса с использованием УЗ и ТГ

Образец	Количество растворимого белка, мг/мл			
	до переваривания	переваривание пепсином	переваривание трипсином	суммарное переваривание
Без обработки УЗ				
Фарш макруруса + 5 % казеина + 0,5 % ТГ	14,7	62,0	70,0	132,0
Фарш макруруса + фарш трески + 0,5 % ТГ	17,4	58,7	61,1	119,8
Фарш макруруса + 5 % казеина <i>Контроль</i>	18,0	67,5	71,5	139,0
После обработки УЗ				
Фарш макруруса +5 % казеина + 0,5 % ТГ	17,7	66,2	72,2	138,4
Фарш макруруса + фарш трески + 0,5 % ТГ	18,9	60,1	62,3	122,4
Фарш макруруса +5 % казеина <i>Контроль</i>	19,2	72,5	83,2	155,7

После обработки пепсином все образцы имели высокую степень гидролиза белков при некотором преобладании растворимых белковых фрагментов в контрольных образцах (без ТГ). Количество переваренных белков увеличилось в 3 раза для всех образцов. Обработанные УЗ образцы обеспечивали более высокую степень гидролиза пепсином.

В образцах после переваривания трипсином рассчитывали содержание белка по разности между концентрацией конечного раствора, концентрацией раствора до гидролиза и концентрацией раствора после переваривания пепсином. Таким способом можно получить данные, характеризующие действие только одного трипсина. Общее количество переваренного трипсином белка приближалось к таковому для пепсина во всех образцах, а его величина была также наиболее высока для обработанных УЗ образцов, наименьшая показана для комбинированных фаршей.

Таким образом, перевариваемость белков ферментами пищеварительного тракта высока для всех полученных образцов, количество растворимого белка в контрольных пробах было выше в 8 раз, как при использовании УЗ, так без него. Проведение реакции ферментативной шивки обеспечивало также 8-кратное увеличение количества растворимых белков в обоих случаях. Для комбинированного фарша макруруса и трески в присутствии ТГ увеличение этого показателя было несколько меньшим – 7 раз.

Таким образом, все полученные образцы содержали хорошо усвояемые белковые компоненты, доступные для переваривания пищеварительными ферментами желудочно-кишечного тракта.

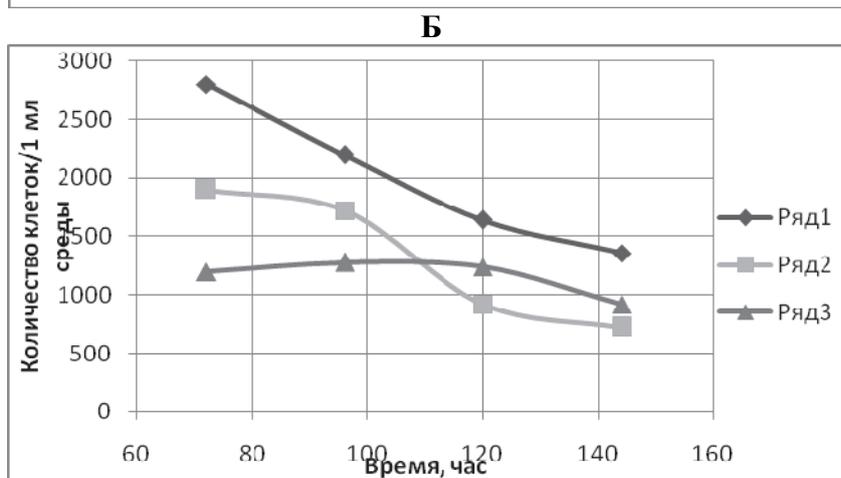
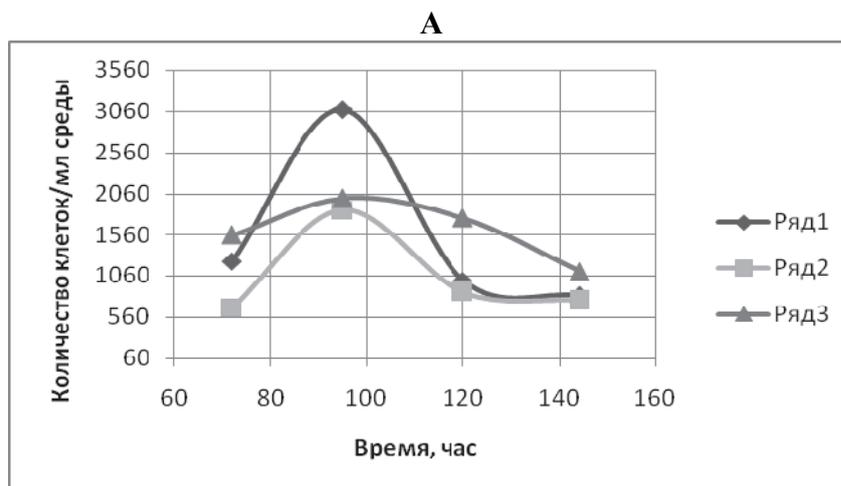
Основным методом определения общей биологической ценности продукта является исследование влияния продукта на скорость роста живых клеток инфузории *T. pyriformis*. Биологическую доступность характеризует скорость протекания процессов жизнедеятельности индикаторного организма под воздействием количества и качества пищевого продукта, что может быть оценено по приросту числа клеток инфузорий по дням опыта. Чем выше биологическая доступность продукта, тем лучше он усваивается, и отмечается более интенсивный рост инфузорий на средах с добавлением этого продукта [10]. Сравнение величин с контрольной средой, в которую добавляли 2 см³ раствора гидролизата казеина. В опытных образцах казеин был заменен на полученные согласно условиям эксперимента образцы. В табл. 3 приведены показатели ОБЦ и КБА. Использовались те же образцы, что и в эксперименте по перевариваемости.

Таблица 3 – Общая биологическая ценность и коэффициент биологической активности ферментированных рыбных фаршей

Образец	ОБЦ, %	КБА, клеток/час
Без обработки УЗ		
Фарш макруруса + 5 % казеина + 0,5 % ТГ	134	322
Фарш макруруса + фарш трески + 0,5 % ТГ	90	197
Фарш макруруса + 5 % казеина	78	207
После обработки УЗ		
Фарш макруруса + 5 % казеина + 0,5 % ТГ	97	338
Фарш макруруса + фарш трески + 0,5 % ТГ	86	179
Фарш макруруса + 5 % казеина	76	167

Показатели ОБЦ, рассчитанные по соотношению числа клеток, выросших в 1 см³ среды с добавлением испытуемого продукта, к числу клеток, выросших на контрольной среде, оказались более высокими для образцов без УЗ. Из них образец 1 (фарш макруруса с казеином и ТГ) имел величину ОБЦ, превышающую таковую для контрольной среды. Аналогичный образец (4), но полученный после УЗ обработки, был близок к контролю. В целом же в обоих случаях (с и без УЗ) наблюдалось последовательное снижение ОБЦ: фарш макруруса + казеин + мТГ > фарш макруруса + фарш трески + мТГ > фарш макруруса + казеин. КБА полученных образцов изменялся в той же последовательности и был наибольшим для образца 1, однако существенной разницы между образцами с или без УЗ обработки не наблюдали. Динамика роста инфузорий *T. pyriformis* на средах с испытуемыми образцами представлена на рисунке.

Пиковая интенсивность роста инфузорий для образцов без обработки УЗ наблюдается в период 96 часов инкубации, а для образцов после обработки УЗ максимум роста приходится на срок 72 часа. На контрольных средах с гидролизатом казеина этот период составляет 48 часов.



Динамика роста инфузорий *T. pyriformis* на средах с ферментированными рыбными фаршами при разных способах предварительной обработки: А – без обработки УЗ; Б – после обработки УЗ; ряд 1 – фарш макруруса+5 % казеина+0,5 % ТГ; ряд 2 – фарш макруруса+фарш трески+0,5 % ТГ; ряд 3 – фарш макруруса +5 % казеина (контроль)

Обнаруженная тенденция изменения показателя ОБЦ совпадает с результатами, полученными при определении перевариваемости испытуемых образцов. Это свидетельствует, что разработанные способы обработки мышечной ткани макруруса позволяют получать продукты с высокой степенью усвоения при образовании прочной структуры.

Таким образом, полученные результаты позволяют сделать вывод, что реструктурированные продукты на основе мышечной ткани макруруса малоглазого сохраняют высокую степень усвояемости и относительную биологическую ценность и могут быть рекомендованы для использования в технологии формованных рыбных изделий.

Библиографический список

1. Ramírez J., Uresti R., Téllez S., Vázquez M. Using salt and microbial transglutaminase as binding agents in restructured fish products resembling hams // Journal of Food Science, 2002. – Vol. 67, №. 5. – P. 1778–1794.
2. Moreno H. M., Borderías A. J., Baron C. Evaluation of some physicochemical properties of restructured trout and hake during cold gelation and chilled storage // Food Chem. – 2010. – Vol. 120. – P. 410–417.
3. Доморацкий С.С., Доморацкая М.В. Ферментирование рыбной обрезки с использованием ферментного препарата на основе трансклутаминазы // НИУ ИТМО. Сер.: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2014. – № 4. – С. 62–58.

4. Rachel N.M., Pelletier J.N. Biotechnological applications of transglutaminases // *Biomolecules*. – 2013. – Vol.3. – P. 870–888.
5. Karaulova E.P., Yakush E.V. The comparative study of myofibrillar proteins of skeletal muscles of some deep-sea fish species // *Journal of Fisheries Sciences*. – 2017. – Vol. 11, №. 2. – P. 001–008.
6. Римарева Л.В., Сербя Е.М., Соколова Е.Н., Борщева Ю.А. Ферментные препараты и биокаталитические процессы в пищевой промышленности// *Вопр. питания*. – 2017. – Т. 86, № 5. – С. 63.
7. Motoki M., Seguro K. Transglutaminase and its use for food processing // *Trends Food Sci. Technol.* – 1998. – Vol. 9, № 5. – P. 204–210.
8. Пивненко Т.Н., Кращенко В.В., Карпенко Ю.В. Влияние трансглутаминазы на формирование структуры мышечной ткани рыб в присутствии различных белковых субстратов // *Биотехнология: наука и практика: материалы VIII науч.-практ. конф.* – Ялта, 22–25 сентября 2020.
9. Покровский А.А., Ертанов И.Д. Атакуемость белков пищевых продуктов протеолитическими ферментами *in vitro* // *Вопр. питания*. – 1965. – №3. – С. 38–44.
10. Шульгин Ю.П., Шульгина Л.В., Петров В.А. Ускоренная биотис оценка качества и безопасности сырья и продуктов из водных биоресурсов. – Владивосток: Изд-во ТГЭУ, 2006. – 124 с.

Людмила Анатольевна Шаповалова

Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ПИНРО» им. Н.М. Книповича), кандидат технических наук, заведующий лабораторией нормативного обеспечения рыболовства, председатель подкомитета по стандартизации рыбной продукции ПК 5, Россия, Мурманск, e-mail: shapoval@pinro.ru

Мария Викторовна Федотова

Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ПИНРО» им. Н.М. Книповича), ведущий инженер, член подкомитета по стандартизации рыбной продукции ПК 5, Россия, Мурманск, e-mail: fedotova@pinro.ru

Стандартизация на межгосударственном уровне требований, предъявляемых к мороженым рыбным пельменям

Аннотация. Дано обоснование разработки межгосударственного стандарта на пельмени рыбные мороженые. Приведены основные положения проекта стандарта, а также нормы и характеристики, предъявляемые к качеству рыбных пельменей, с учетом требований межгосударственной стандартизации и технических регламентов Евразийского экономического союза.

Ключевые слова: рыбные пельмени, кулинарный полуфабрикат, показатели качества и безопасности, ассортимент.

Ludmila A. Shapovalova

Polar branch of the FSBSI «VNIRO» («PINRO» named after N.M. Knipovich), PhD in technical sciences, head of the laboratory for normative support of fisheries, chairman of the subcommittee for standardization of fish products PK 5, Russia, Murmansk, e-mail: shapoval@pinro.ru

Maria V. Fedotova

Polar branch of the FSBSI «VNIRO» («PINRO» named after N.M. Knipovich), leading engineer, member of the subcommittee for standardization of fish products PK 5, Russia, Murmansk, e-mail: fedotova@pinro.ru

Interstate standardization of requirements for frozen fish pelmeni

Abstract. The article deals with the grounds for development of an interstate standard for frozen fish dumplings. The main points of the draft standard are stated, as well as regulations and specifications for fish dumplings quality allowing for interstate standardization requirements and regulations of the Eurasian Economic Union.

Keywords: fish pelmeni, precooked foods, quality and safety rating, range.

Современный ритм жизни способствует тому, что людям зачастую не хватает времени, чтобы заняться приготовлением пищи в домашних условиях. В связи с этим многие нашли выход в использовании различных полуфабрикатов, в том числе замороженных, среди которых лидирующие позиции на рынке занимают пельмени. Богатый ассортимент

пельменей в ярких упаковках, их активная рекламная поддержка и различные акции – все это способствует увеличению продаж продукции в торговой сети. Изготовители и ритейлеры прилагают максимум усилий для того, чтобы привлечь внимание к своей продукции, стараясь удовлетворить самый изысканный вкус потребителя.

По данным исследований, в крупных городах студенты покупают пельмени в пять-шесть раз чаще, чем среднестатистический потребитель, а пенсионеры – в три-четыре раза. Если рассматривать рынки мегаполисов в целом, то 73 % жителей городов с населением от 100 тыс. человек приобретают пельмени хотя бы один раз в три месяца. Среднедушевое потребление пельменей на протяжении последних десяти лет колеблется в районе 4–4,5 кг в год и в обозримом будущем этот показатель вряд ли подвергнется каким-то кардинальным изменениям [1]. Популярность пельменей в России объясняется не только гастрономической традицией, но и простотой их приготовления, а также экономическими причинами. Благодаря своей относительно низкой стоимости и доступности, этот продукт у многих, особенно у молодежи, считается «дежурным блюдом», поскольку в условиях хронического дефицита времени развито образное мышление с пошаговым механизмом достижения целей – быстро, недорого и полезно. В связи с этим рыбные пельмени наравне с мясными имеют все шансы стать новым продовольственным трендом у молодежи.

Пельмени являются неотъемлемой частью национальной кухни многих стран мира. Они различаются формой, размерами и начинкой. Тесто для приготовления пельменей делают обычно пресное с добавлением яиц. Это дает возможность очень тонко раскатать тесто и одновременно обеспечить его прочность при тепловой обработке. Хотя традиционными считаются пельменями с мясной начинкой, пельмени с рыбой и нерыбными объектами промысла – не менее вкусное блюдо. В настоящее время они не уступают мясным пельменям по популярности. Видовой состав водных биоресурсов, используемых в настоящее время в качестве сырья для приготовления начинки (фарша), отличается разнообразием, поэтому ассортимент рыбных пельменей находится в достаточно широком диапазоне.

Выпуск продукции обеспечивается целым рядом документов по стандартизации, при этом приоритет отдается как межгосударственным стандартам, так и региональным документам по стандартизации. Стандарты устанавливают единые технические требования на сырье, материалы и готовую продукцию, определяют фактические характеристики продукции. Сейчас на территории Российской Федерации действует отраслевой стандарт ОСТ 15-405-98 [2], в котором установлены требования к рыбным пельменям. Учитывая, что с 1 сентября 2025 года применение отраслевых стандартов будет прекращено, согласно федеральному закону «О стандартизации в Российской Федерации» ФЗ-№ 162, остро встает проблема регламентации требований, предъявляемым к рыбным пельменям, в целях создания доказательной базы соответствия продукции техническим регламентам Евразийского экономического союза (Таможенного союза) [3, 4]. Поэтому было принято решение о разработке межгосударственного стандарта вида «Технические условия» на основе действующего отраслевого стандарта с учетом современной производственной практики изготовления рыбных пельменей. Разработка межгосударственного стандарта осуществляется межгосударственным техническим комитетом МТК 300 «Рыбные продукты пищевые, кормовые, технические и упаковка» (ФГБНУ «ВНИРО») и входящим в его состав подкомитетом по стандартизации ПК 5 «Северный рыбохозяйственный бассейн» (Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО»).

Проектом межгосударственного стандарта предусмотрен выпуск рыбных пельменей мороженых, изготовленных из рыбы всех семейств и/или водных беспозвоночных, морской капусты (водоросли семейства Ламинариевые), предназначенных для пищевых целей и реализуемых в торговой сети и на предприятиях общественного питания.

В целях установления идентификационных признаков рыбных пельменей мороженых в условиях отсутствия стандартизованного на межгосударственном и национальном уровнях соответствующего термина, в проекте представлено определение термина «рыбные пельмени мороженые». При этом в отличие от действующего отраслевого стандарта рыб-

ные пельмени отнесены не к кулинарным изделиям, а кулинарным полуфабрикатам. Связано это с изменениями в понятийном аппарате видов пищевой рыбной продукции, используемой на территории Евразийского экономического союза, включая Российскую Федерацию [4], требованиями межгосударственного стандарта на мясные пельмени замороженные [5], а также терминологией, применяемой в общественном питании [6]. При этом главным критерием отнесения рыбных пельменей мороженых к кулинарным полуфабрикатам является степень их кулинарной готовности.

Ассортимент рыбных пельменей мороженых сформирован на основе зарекомендовавших себя на протяжении длительного времени на рынке рыбных товаров наименований этой продукции, включенных в отраслевой стандарт. При этом ассортимент и состав рыбных пельменей представлены в соответствии с современными требованиями, направленными на доведение до потребителя полной и достоверной информации о пищевой продукции и невведения его в заблуждение. В частности, для ассортимента рыбных пельменей, для которого водные беспозвоночные (кальмар, антарктический криль), а также морская капуста используются в качестве добавки в фаршевую начинку, используется языковая конструкция «пельмени рыбные с добавлением ...». Одновременно в составе рыбных пельменей указываются зоологические наименования видов рыбы и/или водного беспозвоночного, водоросли, а также наименования других ингредиентов в порядке уменьшения их массовой доли в продукции. В качестве рыбного сырья предусмотрено использование трески, минтая, хека, путассу, ставриды, морского окуня, макруруса, нототении, зубатки, горбуши и других видов рыб, а также кальмара, антарктического криля, морской капусты.

Перечень рыбных пельменей дополнен новым ассортиментом: «пельмени из антарктического криля». Антарктический криль является источником животного белка морского происхождения, ценным сырьем в пищевой промышленности. Мороженный фарш криля обладает высокой пищевой и биологической ценностью, может перерабатываться на береговых рыбоперерабатывающих предприятиях с получением разнообразной пищевой продукции, в том числе пельменей [7]. Использование антарктического криля становится особенно актуально с учетом реализации проекта "Добыча и производство промышленных продуктов из уловов антарктического криля" в рамках создания индустрии по производству высокотехнологичной и инновационной продукции пищевого и промышленного назначения, предусмотренного Стратегией развития рыбохозяйственного комплекса [8].

Ассортимент рыбных пельменей мороженых представлен следующим образом:

- пельмени рыбные;
- пельмени рыбные «Балтийские»;
- пельмени рыбные «Любительские»;
- пельмени из лососевых рыб;
- пельмени рыбные с добавлением кальмара;
- пельмени из кальмара;
- пельмени из антарктического криля;
- пельмени рыбные с добавлением антарктического криля;
- пельмени рыбные с добавлением морской капусты.

Для расширения возможностей изготовителя предусмотрен допуск по изготовлению другого ассортимента рыбных пельменей с использованием предусмотренного стандартом сырья.

В целях общего представления о продукции и основных технологических операциях ее изготовления, указано, что рыбные пельмени изготавливают в соответствии с рецептурами из пищевого фарша рыбы и/или водных беспозвоночных с добавлением или без добавления морской капусты и других компонентов в тестовой оболочке, с последующим замораживанием. В соответствии с техническим регламентом ТР ТС 029/2012 [9] предусмотрена возможность использования в технологии рыбных пельменей пищевых добавок, применение которых направлено на сохранение качества продукции и продление ее срока годности.

Сформирован перечень органолептических, физических и химических показателей, характеризующих потребительские свойства продукции, а именно: «Внешний вид», «Вид на разрезе», «Цвет тестовой оболочки», «Цвет начинки (фарша)», «Консистенция (после варки) тестовой оболочки», «Консистенция (после варки) начинки (фарша)», «Вкус и запах (после варки)», «Толщина тестовой оболочки», «Толщина тестовой оболочки в местах слипа», «Масса одного пельменя», «Массовая доля начинки (фарша) к массе пельменя», «Массовая доля поваренной соли» и «Наличие посторонних примесей». В комплексе все упомянутые показатели направлены на получение качественной продукции, отвечающей потребителю спросу.

Массовая доля начинки (фарша) к массе пельменя составляет не менее 50 %, содержание поваренной соли – не более 2,0 %. Толщина тестовой оболочки пельменя – не более 3,0 мм, а толщина тестовой оболочки в местах слипа – не нормируется, что связано с различными способами формования пельменей, не исключающими их закрытие «косичкой», когда проблематично осуществлять измерения с получением достоверных, однозначно трактуемых результатов. Существующую норму этого показателя, установленную в отраслевом стандарте, можно рассматривать как неоправданный, излишний норматив, ограничивающий возможности изготовителя, поэтому было решено не нормировать этот показатель. Регламентирована масса одного пельменя – от 11 до 17 г, чтобы полуфабрикат не был слишком мелким или слишком крупным и соответствовал размерному ряду, характерному пельменям. В характеристики органолептических показателей включено максимально полное их описание, что позволяет осуществлять полноценный сенсорный анализ продукции.

В качестве сырья представлены различные компоненты рыбных пельменей согласно действующим рецептурам. Принимая во внимание разнообразие рецептов, которые могут быть использованы при изготовлении пельменей, введен допуск по возможности применения других видов сырья, по качеству и безопасности, не уступающие требованиям, изложенным в проекте стандарта.

Требования к маркировке и упаковке рыбных пельменей изложены с учётом требований ТР ТС 022/2011 [10], ТР ТС 005/2011 [8] и ТР ЕАЭС 040/2016 [4]. По сравнению с действующим отраслевым стандартом исключено положение по указанию на потребительской упаковке способа приготовления рыбных пельменей, поскольку в отраслевом регламенте предусмотрена необходимость нанесения такой информации. Дополнительно к обязательным сведениям, которые следует указывать в маркировке потребительской упаковки рыбных пельменей мороженых, включена надпись: «Повторно не замораживать» и информация об указании номера партии или иного идентификационного кода продукции.

Проектом стандарта предусмотрены новые виды потребительской и транспортной упаковки, а именно: лотки из полимерных материалов; коробки из картона, парафинированного с внутренней или внутренней и внешней стороны, или картона с внутренним полимерным покрытием; ящики из картона и комбинированных материалов; ящики из картона парафинированные или ламинированные. Виды упаковки изложены дифференцировано в зависимости от назначения – потребительская или транспортная упаковка. Приведена рекомендуемая предельная масса продукции для всех видов упаковывания. Указано, что в одной упаковочной единице должны быть пельмени рыбные одного наименования, одного вида потребительской упаковки и одной массы нетто, одного способа упаковывания и одной даты изготовления. Введено требование по соответствию предела допускаемых отрицательных и положительных отклонений содержимого нетто от номинального количества в упаковочной единице.

Определены порядок и периодичность контроля показателей качества и безопасности рыбных пельменей. Указано, какие показатели необходимо контролировать в каждой партии, а какие устанавливает изготовитель продукции в своей программе производственного контроля. Раздел дополнен требованиями по контролю содержания диоксинов в случае обоснованного предположения о возможном их наличии в сырье. Уточнено, что контроль содержания компонентов, полученных с применением генно-модифицированных организ-

мов, проводят в случае использования в составепельменей растительного сырья, имеющего генно-инженерно-модифицированные аналоги.

Для обеспечения объективной проверки рыбныхпельменей на соответствие требованиям к их качеству и безопасности, представлены ссылки на методы контроля, которые необходимо применять при отборе и подготовке проб, а также при проведении испытаний для определения органолептических, физических и химических показателей. Учитывая значительное количество стандартов для группы показателей «токсичные элементы», перечень методов контроля представлен с подразделением по элементам (кадмий, ртуть, мышьяк, свинец, олово, хром). Ввиду отсутствия стандартизованных методов по определению массы одногопельменя, толщины тестовой оболочкипельменя в проекте представлено их описание.

Определенные трудности возникли при решении вопроса о внесении в проект стандарта требования о необходимости контроля содержания антибиотиков, ветеринарных и гормональных препаратов в рыбныхпельменях, изготовленных из рыбы аквакультуры. ТР ЕАЭС 040/2016 регламентирует определение вышеуказанных показателей только в исходном сырье – переработанной пищевой рыбной продукции. В соответствии с терминологией отраслевого регламента,пельмени мороженые являются пищевой рыбной продукцией, не прошедшей переработку (обработку). Из чего следует, что антибиотики, ветеринарные и гормональные препараты для продукции из рыбы аквакультуры следует определять. В то же время, рыбныепельмени мороженые относятся к кулинарному рыбному полуфабрикату, т.е. не являются сырьем и одновременно не являются готовой к употреблению продукцией. Учитывая все эти факторы, было принято коллегиальное решение членов МТК 300 о невключении в проект стандарта контроля вышеупомянутых показателей.

Приведены рекомендуемые условия хранения и срок годности рыбныхпельменей мороженых, при этом уточнено, что срок годности, отличающийся от указанного в проекте стандарта, устанавливает изготовитель в соответствии с нормативными документами, действующими на территории государства, принявшего стандарт. Действующие сроки храненияпельменей при температуре не выше минус 12 °С и не выше минус 10 °С не включены, так как в соответствии с ТР ЕАЭС 040/2016 мороженая пищевая рыбная продукция должна храниться при температуре не выше минус 18 °С.

В целях расширения возможности применения стандарта и лучшего восприятия потенциальных его пользователей, в проекте стандарта представлены информационные сведения о составе рыбныхпельменей. Информационные сведения изложены в соответствии с рецептурным составом перечисленного ассортимента рыбныхпельменей. К сожалению, сведения не охватывают весь спектр выпускаемых в настоящее время рыбныхпельменей, в частности, нет в наличии данных об использовании товарной рыбы аквакультуры и пресноводной рыбы. Впоследствии информация об ингредиентном составе может быть расширена при желании изготовителей выпускать свою продукцию по межгосударственному стандарту.

В настоящее время проект межгосударственного стандарта ГОСТ «Пельмени рыбные мороженые. Технические условия» прошел необходимые этапы публичного обсуждения в Российской Федерации, согласован на заседании МТК 300 и подготовлен для дальнейшего рассмотрения в установленном порядке.

Библиографический список

1. Проблемы и перспективы рынкапельменей в условиях высокой конкуренции и насыщенности // Анализ рынкапельменей в России в 2013-2017 гг., прогноз на 2018-2022 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sostav.ru/blogs/84464/24933/>. – Загл. с экрана (дата обращения: 06.10.2020).

2. ОСТ 15-405-98 Кулинарные изделия. Пельмени рыбные мороженые. Технические условия. – Введ. 1999-03-01. – Департамент по рыболовству Минсельхозпрода России. – 17 с.

3. Технический регламент Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», утвержденный решением Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 г. № 880 [Электронный ресурс]. – 360 с. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_124768. – Загл. с экрана (дата обращения: 20.10.2020).

4. Технический регламент Евразийского экономического союза 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции», принят решением Совета Евразийской экономической комиссии от 18.10. 2016 г. № 162 [Электронный ресурс]. – 360 с. Режим доступа: https://sudact.ru/law/reshenie-soveta-evraziiskoi-ekonomicheskoi-komissii-ot-18102016_18/tr-eaes-0402016/ (дата обращения: 21.10.2020).

5. ГОСТ 33394-2015 Пельмени замороженные. Технические условия. – Введен впервые; введ. 2017-01-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 19 с.

6. ГОСТ 31985-2013 Услуги общественного питания. Термины и определения. – Введен впервые; введ. 2015-01-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 16 с.

7. В АтлантНИРО обсуждают перспективы развития промысла и переработки криля / Андреев М.П. Антарктический криль (*EuphausiasuperbaDana*), прошлое, настоящее и будущее промысла и переработки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://atlantniro.ru/index.php/novosti2/item/675-v-atlantniro-obsuzhdayut-perspektivy-razvitiya-promysla-i-pererabotki-krilya>. – Загл. с экрана (дата обращения: 07.10.2020).

8. Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 26 ноября 2019 г. № 2798-р [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72972854/#review>. – Загл. с экрана (дата обращения: 02.11.2020).

9. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств», принятый решением Совета Евразийской экономической комиссии от 10.07.2012 г. № 58 [Электронный ресурс]. – URL: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/txnreg/deptexreg/tr/Documents/P_58.pdf – Загл. с экрана (дата обращения: 20.10.2020).

10. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки», утвержденный решением Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 г. № 881 [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_124614/ – Загл. с экрана (дата обращения: 06.10.2020).

11. Технический регламент Таможенного союза 005/2011 «О безопасности упаковки», утвержденный решением Комиссии Таможенного союза от 16.08.2011 г. № 769 [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_119326/ – Загл. с экрана (дата обращения: 23.10.2020).

Ольга Анатольевна Юшкова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, студент, Россия, Владивосток, e-mail: xxx-laufer-xxx@yandex.ru

Использование технологий ферментации в рыбном производстве

Аннотация. Представлен обзор ферментированной рыбной продукции, ее виды и способы производства в зависимости от страны-разработчика. Рассмотрены свойства ферментированных продуктов. Приведена классификация ферментированной рыбной продукции. Рассмотрены микроорганизмы, применяемые для ферментации рыбопродуктов и их влияние на органолептические и химические показатели в готовом продукте.

Ключевые слова: ферментация, рыба, сырье, технология, микроорганизмы, пресервы.

Olga A. Yushkova

Far Eastern State Technical Fisheries University, student, Russia, Vladivostok, e-mail: xxx-laufer-xxx@yandex.ru

Use of fermentation technologies in fish production

Abstract. An overview of fermented fish products and their types and methods of production depending on the country-developer is presented. The properties of fermented products are considered. The classification of fermented fish products is given. Microorganisms used for fermentation of fish products and their influence on organoleptic and chemical parameters in the finished product are considered.

Keywords: fermentation, fish, raw materials, technology, microorganisms, preserves.

Введение

Рыба и рыбные продукты являются хорошими источниками полиненасыщенных жирных кислот, минеральных веществ и витаминов, поэтому являются важными компонентами в рационе человека. Рыба к тому же является хорошим источником белковых веществ и способна обеспечить до 20 % от суточной нормы потребления животного белка. Многочисленные исследования указывают и на то, что существует связь между потреблением рыбных продуктов и здоровьем человека. Например, систематическое включение в рацион рыбы и продуктов из нее способно уменьшить метаболический синдром и уменьшить риск сердечно-сосудистых заболеваний. Более того, исходя из статистических наблюдений, можно сказать, что в странах, в которых показатель потребления рыбы и рыбных продуктов на душу населения относительно велик, отмечается более длительная продолжительность жизни и реже встречаются проблемы избыточной массы тела. Зарубежные исследования также отмечают, что потребление рыбных продуктов является защитным фактором перед деменцией и перед распространённой депрессией среди населения [1].

Несмотря на возросший глобальный интерес к рыбе и рыбопродуктам, ряд проблем, таких, как уязвимость к процессам порчи, восприимчивость к процессам окисления и сезонная доступность, привели к разработке различных методов консервирования. Из всех методов консервирования, таких, как замораживание, соление и копчение ферментация

занимает одну из главных позиций. Ферментация – это недорогой, удобный и энергоэффективный метод консервирования рыбной продукции.

Ферментация рыбы – древняя технология, которая носит региональный и даже национальный характер. Ферментированная рыба, приготовленная в ряде различных стран, уникальна по своим органолептическим свойствам из-за разницы географического положения, климата, пищевых предпочтений и доступных источников рыбы страны, в которой развивалась технология ферментации рыбы.

Первые технологии ферментированной рыбы были разработаны на базе эмпирических знаний, и лишь со временем было установлено, что ферментированная рыба – это та рыба, ткани которой претерпели ряд желательных биохимических изменений под действием микроорганизмов или ферментов. Эти изменения заключаются в подкислении (катаболизм углеводов), гелеобразовании миофибриллярных и саркоплазматических белков мышц, а также деградации белков и липидов. Результатом ферментации является – изменение эластичности белковых мышц, высвобождение множества ароматообразующих веществ после деградации белков и липидов, а также образование антимикробных веществ за счет подкисления продукта молочнокислыми микроорганизмами [2, 3].

Современные исследования базируются не только на разработке новых технологий получения ферментированных рыбных продуктов, но и на изучении микробной сукцессии в процессе ферментации, а также разработке быстрых методов оценки этих процессов.

Виды ферментированных рыбных продуктов и их распространение

Наряду с привычными ферментированными молочнокислыми, мясными и овощными продуктами широкое распространение получили продукты ферментации гидробионтов. В настоящее время ферментированные продукты особо популярны в странах Азии, Африки, Северной Европе и России, где многие народы на протяжении веков разрабатывали свои уникальные технологии ферментации.

На территории России особой популярностью пользуются пресервы в масле, различных заливках, с добавлением фруктов, овощей, ягод. Технология основана на ферментации кусочков филе рыбы собственной микрофлорой сырья до получения продукта с хорошими органолептическими показателями. На сегодняшний день отечественный рынок патентной информации предлагает технологии получения пресервов из сырья с низкой протеазной активностью мышечной ткани рыб. Такие технологии подразумевают: смешение хорошо созревающей рыбы со слабосозревающей, добавлением закваски или активацией собственной микрофлоры химическими методами [4].

В Исландии готовят «Хаукарль» – деликатес, представляющий собой ферментированное мясо акулы, которое может храниться до нескольких лет. Ферментация может длиться до 6 месяцев, в результате которой аммиак бактериальными уреазами разлагается, а сам продукт становится не только безопасным, но и полезным [5].

«Сюрстромминг», приготовленный из сельди, является ферментированным рыбным продуктом и известен своим уникальным запахом в северных районах Швеции. Сельдь предварительно солят в насыщенном солевом растворе, а затем сельдь с удаленными головой и кишечником ферментируют в бочках при температуре 15-18 °С в течение 3-4 недель. После брожения сброженный продукт переносится в банки вместе с рассолом. Ферментация продолжается в банке около полугода. Во время этого процесса ферментации анаэробные галофильные бактерии – *Haloanaerobium* – отвечают за свойства «Сюрстромминга» [6].

В странах Африки производство ферментированной рыбы имеет жизненно важное значение, технологии просты и неприхотливы. Так, для приготовления «Момони» в Гане используют различные виды пресноводных рыб, таких, как сом, барракуда, морской лещ и африканская скумбрия. Им дают бродить в течение 1–5 дней. Производство «Момони» основано на традиционных знаниях о ферментации и практическом опыте. Перед брожением свежую рыбу можно очистить от чешуи и выпотрошить, а жаберные и кишечные области

сильно посолить (до 30 % соли). После брожения продукт промывают рассолом и нарезают на кусочки, после чего сушат на солнце в течение нескольких часов.

В странах Азии помимо популярных соусов ферментируют цельную и разделанную на кусочки рыбу. «Паксам» – малазийский ферментированный рыбный продукт, приготовленный путем смешивания пресноводной рыбы с солью и рисом (сырым или жареным). Считается, что чем дольше ферментация, тем лучше получится продукт [7].

Рыбные пасты – еще одна из форм ферментированной рыбной продукции родом из Юго-Восточной Азии, где они являются одним из главных продуктов питания. Рыбные пасты представляют собой гомогенную ферментированную мышечную ткань рыб с различными добавками или без них. Она является важным пищевым источником белка и микроэлементов, в Камбодже на душу населения в год приходится до 5,1 кг рыбных паст. На отечественном рынке также можно встретить консервированные рыбные пасты [8-9].

Таким образом, в различных уголках технологии ферментации рыбы носят исторический характер, но при этом происходит доработка технологий с учетом полученных знаний о микроорганизмах брожения, разрабатываются и новые технологии, позволяющие произвести продукт с новыми качествами.

Физиологическое влияние, оказываемое ферментированными продуктами на организм человека

Ферментация – процесс, традиционно используемый в рыбном производстве. Помимо того что готовый продукт ферментации приобретает уникальные вкусовые качества, в нем образуются биологически активные вещества, придающие продукту функциональное значение.

Ферментированные продукты приобретают ряд новых свойств. Так, ферментированные гидролизаты белка тканей рыб содержат гидрофобные аминокислоты, которые обладают антиоксидантной активностью. Высокое содержание коэнзима Q10 (до 291 мг/г) обнаружено в ферментированном рыбном продукте из Кореи «Чоткале» (Jeotgal), Коэнзим Q10 является важным кофактором для производства энергии и усилителем иммунной системы. Он также является мощным антиоксидантом. Дефицит Q10 может вызывать несколько клинических расстройств, включая хроническую сердечную недостаточность, гипертонию, болезнь Паркинсона и злокачественные новообразования. Ферментированный «Чоткал» используется в качестве экзогенной добавки Q10.

Пептидные фракции из анчоусного соуса обладают антиканцерогенной активностью и могут предотвращать образование раковых клеток. Из некоторых мелких карповых рыб можно получить ферментированный продукт, обладающий антикоагулянтным и антитромбоцитным свойствами за счет содержания фермента фибриногена.

Ферментированная рыба имеет некоторые негативные последствия для здоровья человека в дополнение к предоставлению пользы для здоровья. Например, большое количество соли, добавляемой в ферментированную рыбу, может быть проблемой, и при некоторых обстоятельствах может происходить образование биогенных аминов в процессе ферментации. Известно, что наличие биогенных аминов может оказывать неблагоприятное воздействие на человека, если уровни биогенных аминов в пищевых продуктах превышают рекомендуемые пределы. Кроме того, они могут быть потенциальными предшественниками канцерогенных нитрозаминов. Для предотвращения негативного влияния соли можно заменить некоторую ее часть хлоридом калия в сочетании с усилителями вкуса или разработать технологию, предусматривающую вымачивание готового продукта перед употреблением.

Таким образом, ферментированные рыбные продукты обладают рядом полезных свойств за счет содержания полноценного животного белка, микроэлементов, витаминов и других биологически активных веществ, в некотором случае уникальных и свойственных определенному виду сырья, усиливающих свой эффект в процессе преобразования под действием микроорганизмов и/или их ферментов [10].

Классификация ферментированных рыбных продуктов

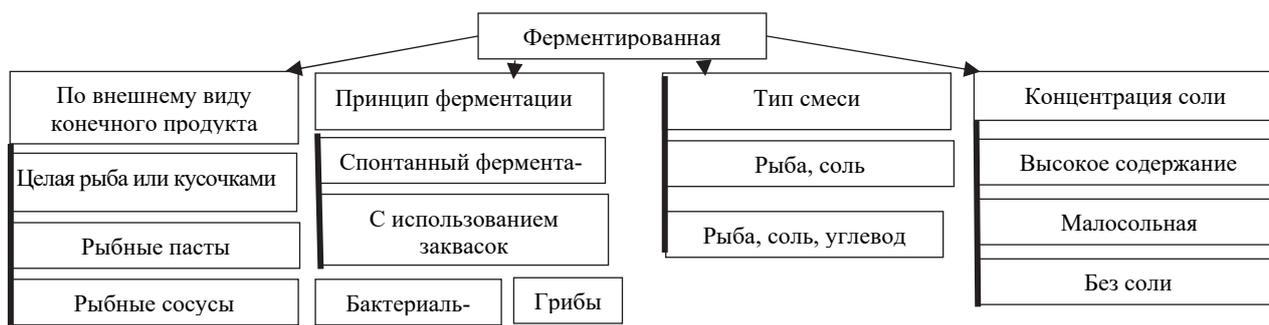
Существуют различные виды ферментированных рыбных продуктов. Как показано на рисунке, по внешнему виду конечного продукта ферментированную рыбу можно разделить на ферментированную целиком или кусками таким образом, чтобы рыба сохранила свою первоначальную структуру. Ферментированные пасты, напротив, превращаются в однородную структуру, а рыбные соусы и вовсе имеют жидкую форму.

По методу обработки данный тип продукта можно разделить на полученный с использованием спонтанной ферментацией и продукт, полученный при помощи заквасочных культур. Самопроизвольная ферментация сопровождается риском нежелательных ферментативных реакций, но этот риск можно минимизировать, используя тузлук от успешной ферментации в партии вновь закладываемой на созревание рыбы. Пользуясь таким методом, можно не только сократить риск неудачной ферментации, но и ускорить процесс созревания последующей партии.

Использование заквасочных культур позволяет стандартизировать процесс, но встает выбор микроорганизма закваски, который будет не только безопасен для потребителя, но и быть устойчивым к среде ферментирования. Так же остро стоит проблема сохранения чистоты культуры от нежелательных микроорганизмов, что может усложнить процесс производства за счет введения стадий по контролю качества закваски.

Для закваски могут быть использованы как бактерии, так и микроскопические грибы. Так, существует технология ферментации сурими грибами рода *Aspergillus* и рода *Actinomicor*, эти грибы также могут быть использованы в технологии пасты из толстолобика. Ферментирование плесневыми грибами не только уменьшает количество патогенных микроорганизмов, но и придает продукту новые органолептические свойства, а также увеличивается биодоступность питательных веществ [11].

Среди бактерий в технологии ферментированных рыбных продуктов самыми востребованными являются молочнокислые бактерии. Например, «Some-fug», тайская ферментированная рыба, производится путем добавления *Lactobacillus plantarum*, *Pediococcus acidilactici* и *P. pentosaceus*. Кроме того, культура смешанного штамма (*L. plantarum* 120, *L. plantarum* 145 и *P. pentosaceus* 220) была использована для приготовления «Суань Юй», традиционной китайской ферментированной рыбы, сокращающей время ферментации и улучшающей качество всего продукта на основе карпа. Наши соотечественники также предлагают технологию пресервов из слабосозревающего сырья с добавлением фруктов и овощей, ферментируемых культурами *L.plantarum* и *L.acidophilus* [12–13].



Типы ферментированной рыбы

Кроме того, в зависимости от типа субстрата, используемые в процессах ферментации, ферментированные рыбные продукты можно разделить на приготовленные с использованием соли и рыбы, а также приготовленные с использованием рыбы, соли, углеводов. В качестве источника углеводов может выступать рис, просо, мука, сиропы и даже просто сахар. Добавлением в ферментируемую среду углеводов можно достичь интенсификации процесса брожения, поглощения излишней влаги углеводами, придания конечному про-

дукту новых органолептических свойств. Технологии с использованием дополнительных углеводов особо распространены в странах Азии, где готовят различные ферментированные соусы как с добавлением углеводов в чистом виде, так и углеводов в составе исходного сырья (рис, просо и т.д.).

Ферментированные рыбные продукты различаются и содержанием соли. Соль, как известно, подавляет гнилостные организмы, способствует росту галофильных бактерий и солеустойчивым грибам. Соль также может стать катализатором для некоторых ферментов, отвечающих за вкус и аромат готового продукта. Поэтому представляется интерес определения оптимальной концентрации соли для каждого вида ферментированной рыбы.

Дополнительная роль микроорганизмов в ферментированных рыбных продуктах

Стабильность и качество ферментированной рыбы зависят не только от характеристик сырья, но и от действия ряда антимикробных соединений, вырабатываемых микроорганизмами в процессе ферментации. Эти соединения включают многие органические кислоты, этанол, перекись водорода и бактериоцины, которые ингибируют рост или инактивируют порчу и патогенные микроорганизмы.

Считается, что органические кислоты, такие, как молочная, уксусная и пропионовая, обеспечивают кислую среду и подавляют рост чувствительных к кислоте микроорганизмов порчи. Кроме того, кислоты могут непосредственно воздействовать на клеточную стенку грамотрицательных бактерий и вызывать сбой протонных движущих сил, уменьшая колонизацию патогенных бактерий. Уксусная кислота более ингибирующая, чем молочная, и может подавлять дрожжи, плесень и бактерии [18].

Кроме того, большинство видов лактобацилл способны образовывать перекись водорода, которая подавляет рост психротрофных и патогенных микроорганизмов. В частности, ингибирование перекисью водорода может быть связано с сильным окислительным воздействием на мембранные липиды и клеточные белки. Бактерицидный эффект перекиси водорода зависит от используемых концентраций и факторов окружающей среды, таких, как pH и температура.

Вкусовые и питательные характеристики ферментированной рыбной продукции

Разнообразие микробного сообщества и эндогенные ферменты способны обеспечить ферментированной рыбе желаемые свойства, такие, как длительный срок хранения и хорошие органолептические свойства. Вкус является основным определяющим фактором качества ферментированной рыбы и одним из основных факторов, участвующих в принятии потребительских решений о покупке. Известно, что белки, липиды и углеводы в качестве субстратов расщепляются микробными сообществами до спиртов, альдегидов, летучих жирных кислот и аминокислот во время ферментации. Формирование характерного вкуса ферментированной рыбы происходит главным образом из-за баланса микробных метаболитов. Является предположением, что аборигенная микрофлора доминирует в образовании летучих вкусовых соединений в ферментированной рыбе. *Staphylococcus sp.* СМС5-3-1, способствующий образованию желательной ноты темного шоколада, может быть использован в качестве закваски для улучшения свежести и аромата рыбного соуса.

Есть данные, что бактерии, участвующие в развитии вкуса, способны выделять такие ферменты, как амилазы, протеазы и липазы. Например, штаммы *Virgibacillus sp.* SK 33 и SK 37 и *Staphylococcus sp.* SK1-1-5 в качестве исходных культур продуцировали протеиназы, которые увеличивали желательные летучие соединения рыбного соуса. Лактобактерии могут превращать пептиды и/или олигопептиды в предшественники летучих соединений благодаря высокой внутриклеточной активности аминопептидазы. Кроме того, *Tetragenococcus halophilus* играет важную роль в улучшении вкусовых характеристик рыбного соуса.

Механизм образования вкусовых соединений был изучен и в других ферментированных продуктах, таких, как вино и молочные продукты. Основные пути включают липолиз

или окисление жирных кислот и метаболизм аминокислот. Однако в настоящее время исследования аромата ферментированной рыбы ограничиваются выявлением основных вкусовых веществ в процессе ферментации и усилением общего аромата путем добавления микроорганизмов, оказывающих влияние на формирование аромата. Хотя основные компоненты, влияющие на вкус, такие, как протеазы, пептидазы и липазы, могут быть изучены, отсутствие знаний о точном механизме генерации специфического аромата ограничивает понимание нюансов развития вкуса. Поэтому механизмы высвобождения летучих ароматообразующих веществ, взаимосвязь между ароматом и микробами, а также синергетические эффекты ароматических соединений все еще нуждаются в систематическом исследовании [14–16].

Кроме того, некоторые микроорганизмы, присутствующие в ферментированной рыбе, могут разрушать токсичные или антипитательные вещества, производить бактериоцины и нутрицевтики. Например, микроорганизм *Tetragenococcus halophilus* в изолятах из рыбы Nukazuke подавляет выработку гистамина, чем повышает безопасность продукта. Выделенные штаммы *Weissella* из тайской ферментированной рыбы (Plaа som) были способны продуцировать антибактериальные соединения и фолиевую кислоту. Поэтому ферментированные продукты, полученные с использованием этих штаммов, могут быть продвинуты по своим функциональным свойствам [17].

Выводы

Спрос на ферментированную рыбную продукцию продолжает расти во всем мире. В научном сообществе внимание продолжает заостряться на изучении роли микроорганизмов и их ферментов в образовании вкусовых и ароматических свойств готовой продукции. Однако проблема на сегодняшний день состоит в том, что большинство исследований носит описательный характер, и внедрение в производство новых технологий ферментированной рыбной продукции осуществляется крайне редко. Еще одной актуальной областью исследования является изучение пищевой ценности такой продукции и ее безопасности, так как данная продукция перестает носить региональный характер, а спрос на нее начинает носить международный характер.

Библиографический список

1. Сафронова, Т.М. Технология комплексной переработки гидробионтов / Т.М. Сафронова, В.Д. Богданов, Т.М. Бойцова, В.М. Дацун, Г.Н. Ким, Э.Н. Ким, Т.Н. Слуцкая. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2002. – 512 с.
2. Блинова А.Ю. Современные тенденции производства соленой продукции // Рыб. хоз-во. – 2001. – № 5. – С. 48–50.
3. Ташкевич С.Н. Разработка технологии пресервов из малосозревающих гидробионтов: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04. – Мурманск, 2008. – 234 с.
4. Богданов В.Д., Благодравова М.В., Салтанова Н.С. Современные технологии производства соленой продукции из сельди тихоокеанской и лососевых: монография. – Петропавловск-Камчатский: Новая книга, 2007. – 235 с.
5. Хакарль, исландская ферментированная акула [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gastronom.ru/text/hakarl-islandskaya-tuhlaya-akula-1000254> (дата обращения: 29.11.2020).
6. Сюрстремминг [Электронный ресурс]. URL: <https://lurkmore.to/Сюрстрёмминг> (дата обращения: 29.11.2020).
7. Abiodun I Sanni, M. Asiedu, G.S. Ayernor. Microflora and Chemical Composition of Momoni, a Ghanaian Fermented Fish Condiment // Journal of Food Composition and Analysis. – 2002. – № 15(3). – С. 577–583.
8. Ackman R. G. Total lipid and nutritionally important fatty of some Nova Scotia fish and shellfish food product / R. G. Ackman, C. McLeod // J. Food Sci. Technol. – 1988. – № 4. – P. 390–398.

9. Верболоз, Е.И. Исследование пастообразной продукции на основе высокоминерализованного рыбного фарша / Е.И. Верболоз, Г.В. Алексеев: материалы II Междунар. науч.-техн. конф. (22–24 сентября 2004 г.). – Воронеж, 2004.
10. Lim, H., S. Kim, E. Yoo, D. Kang, M. Choi, and S. Song. Anticancer effect of extracts from the marine and salted fish products. *Korean Journal of Life Science* 11. – 2001. – С. 48–53.
11. Слуцкая Т.Н. Теоретические и практические аспекты применения биологически активных регуляторов протеолиза в технологии рыбных продуктов // *Изв. КГТУ*. – 2018. – № 48. – С. 147–149.
12. Riebroy S. Benjakul S., Visessanguan W. Properties and acceptability of som-fug, a Thai fermented fish mince, inoculated with lactic acid bacteria starters. *LWT // Food Science and Technology*. – 2008. – № 41(4). – С. 569–580.
13. Пат. RU 2416201 С2. Способ производства пробиотического продукта / Сенченко Е.В., Шульгина Л.В. – Опубл. 20.04.2011.
14. Слуцкая Т.Н. Теоретическое обоснование и практические аспекты применения и получения биологически активных результатов протеолиза в технологии рыбных продуктов: автореф. дис. ... доктора техн. наук. – М., 1994. – 45 с.
15. Купина Н.М. Влияние ферментного препарата на состав продуктов протеолиза и вкусоароматические свойства соленого терпуга // *Изв. ТИНРО: Исследования по технологии пелагических рыб и нерыбных объектов*. – 1985. – № 101. – С. 74–82.
16. Иванова Е.Е. Производство новых видов продукции из пиленгаса: матер. отрасл. совещ. руководителей рыбохозяйственных предприятий и технологических служб по повышению качества выпускаемой продукции. – М., 2000. – С. 107–108.
17. Saithong, P., Panthavee W., Boonyaratanakornkit M., Sikkhamondhol C. Use of a starter culture of lactic acid bacteria in pla-som, Thai fermented fish // *Journal of Bioscience and Bioengineering*. – 2010. – № 110. – Р. 553–567.
18. Демченко, В.А. Влияние комплексных лактосодержащих пищевых добавок на процесс созревания и хранения пресервов из замороженных морских рыб / В.А. Демченко, В.С. Колодязная. – СПб.: Рыб. пром-сть, 2010. – С. 49–51.

Секция 3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА И БЕЗОПАСНОСТЬ МОРЕПЛАВАНИЯ

УДК 43.013:629.3

Сергей Петрович Бойко

Морской государственный университет им. адм. Г.И. Невельского, доцент, кандидат технических наук, Россия, Владивосток, e-mail: boykoland@mail.ru

Максим Игоревич Тарасов

Морской государственный университет им. адм. Г.И. Невельского, старший преподаватель, Россия, Владивосток, e-mail: nadezkin@msun.ru

Николай Сергеевич Молоков

Морской государственный университет им. адм. Г.И. Невельского, аспирант, Россия, Владивосток, e-mail: nadezkin@msun.ru

Конструкция и эффективность саморегенерирующегося фильтра для очистки моторного масла в судовых тронковых дизелях

Аннотация. Для повышения эффективности очистки топлива и моторного масла на судах, а также для автоматизации судовых энергетических установок разработан саморегенерирующийся фильтр тонкой очистки. Приводится его описание и перспективная схема включения в систему смазки дизеля с очисткой промывочной жидкости центрифугой. Проводится обзор результатов моторных испытаний саморегенерирующегося фильтра при его применении в системе смазки дизельного двигателя Vasa-32 и сравнение со штатным полнопоточным фильтром тонкой очистки масла.

Ключевые слова: саморегенерирующийся фильтр, регенерация фильтра, очистка топлива и масла, промывка фильтрующих элементов.

Sergei P. Boyko

Maritime State University named after admiral G.I. Nevelskoy, associate professor, PhD in engineering science, Russia, Vladivostok, e-mail: boykoland@mail.ru

Maxim I. Tarasov

Maritime State University named after admiral G.I. Nevelskoy, senior lecturer, Russia, Vladivostok, e-mail: nadezkin@msun.ru

Nikolay S. Molokov

Maritime State University named after admiral G.I. Nevelskoy, postgraduate student, Russia, Vladivostok, e-mail: nadezkin@msun.ru

Design and efficiency of a self-regenerating filter for cleaning engine oil in marine diesel engines

Abstract. To improve the efficiency of fuel and engine oil cleaning on ships, as well as to automate ship power plants, a self-regenerating fine filter has been developed. it is described and

a promising scheme of inclusion in the diesel lubrication system, with cleaning of the washing liquid by a centrifuge. a review of the results of motor tests of the self-regenerating filter when it is used in the lubrication system of a medium-speed diesel engine and a comparison with a full-flow fine filter is carried out.

Keywords: self-regenerating filter, filter regeneration, fuel and oil cleaning, flushing of filter elements.

В последние годы на судах саморегенерирующиеся фильтры (СРФ) стали широко применяться для очистки топлива и моторных масел (ММ). Фильтрующие элементы (ФЭ) автоматически очищаются от осевших на них загрязнений потоком промывочной жидкости, который давит в обратную сторону. За счет этого данные фильтры могут работать долгое время в автономном режиме, сохраняя при этом свои гидравлические характеристики.

Саморегенерирующийся модуль СРФ-60, который был разработан в МГУ имени адмирала Г.И. Невельского, имеет компактные размеры и простую конструкцию, рис. 1. Регенерирующее устройство в очистителе работает постоянно, поэтому приборы автоматического контроля не предусмотрены. Дополнительные источники энергии также не нужны, так как он работает от энергии давления масла в системе смазки (СС). Срок его необслуживаемой работы достигает 3–5 т. ч. За это время он не требует никаких профилактических работ (химическая чистка, замена ФЭ). Соединяя эти модули последовательно или параллельно, можно достичь необходимую пропускную способность, которая может достигать 240 м³/ч. Очиститель способен отфильтровывать частицы диаметром более 15 мкм, таким образом надежно защищая трибосопряжения двигателя.

Корпус саморегенерирующегося фильтра 1 имеет прямоугольную форму. Внутри корпуса в нижней его части расположена полость, куда поступает неочищенное масло. В этой полости находится пустотелый цилиндр с окнами 4. Через эти окна полость неочищенного масла сообщается с фильтровальными камерами, которые расположены в средней части корпуса. В фильтровальных камерах расположены фильтровальные элементы 2. Они выполнены в форме свечи с тканной металлической сеткой полотняного переплетения. Фильтровальные элементы крепятся к трубным пластинам 3, которые располагаются на торцах продольных и поперечных перегородок. Эти перегородки делят среднюю часть корпуса фильтра на фильтровальные камеры. Выше трубных пластин находится полость очищенного масла. В полости неочищенного масла располагается пустотелый цилиндр. Через окна 4 в этом цилиндре фильтруемая жидкость попадает в фильтровальные камеры. Регенерирующее (распределительное) устройство (РУ) 5 расположено внутри полого цилиндра соосно с ним. РУ состоит из трубы с приваренными к ней патрубками, на торцах патрубков находятся башмаки. Башмаки сопрягаются с внутренней поверхностью цилиндра и служат для того, чтобы через окна фильтровальные камеры сообщались с регенерирующим устройством. РУ приводится в движение с помощью гидропривода 6. Гидропривод передает вращение на РУ через зубчатую передачу.

Во время работы очистителя через входящий патрубок фильтруемое масло поступает в полость цилиндра. Оттуда через окна 2 попадает в фильтровальные камеры и, проходя через ФЭ 2, очищается. Очищенное масло входит в верхнюю полость и далее через выходной патрубок – к потребителю. Распределительное устройство вращается постоянно, перекрывая патрубками одну из камер. После того как патрубок перекрывает окно камеры, в ней процесс фильтрации прекращается и начинается процесс регенерации. Через патрубки фильтровальная камера сообщается с зоной пониженного давления и из-за этого образуется обратный поток, который смывает загрязнения с ФЭ и удаляет их в грязевую емкость. Этот процесс продолжается до тех пор, пока РУ, перемещаясь, не откроет окно в камеру. Процесс фильтрации начинается вновь, а следующая камера выводится из процесса фильтрации, в ней начинается процесс регенерации. Следовательно, процесс регенерации идет постоянно.

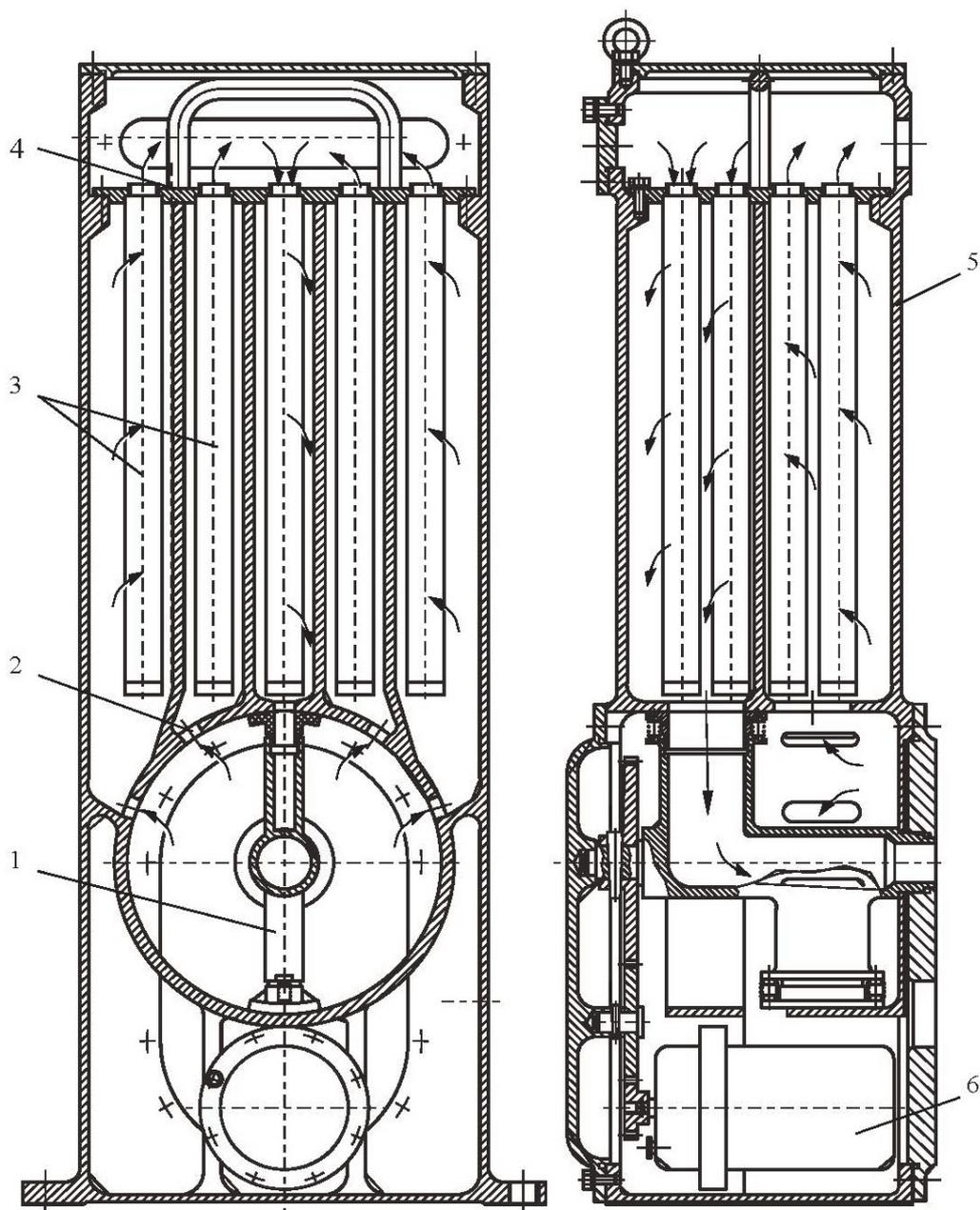


Рисунок 1 – Базовая модель унифицированного фильтра СРФ-60 с гидравлическим приводом распределительного устройства:

- 1 – корпус; 2 – ФЭ; 3 – трубная пластина; 4 – окна;
5 – распределительное устройство; 6 – гидропривод

Испытание СРФ-60 путем включения его в систему смазки двигателя внутреннего сгорания проводили на дизеле Vasa-32 (6ЧН 32/35). Фильтр встраивался в СС по уникальной полнопоточной схеме, показанной на рис. 2. Уникальность состоит в том, что промывочное масло после регенерации поступает в центрифугу с напорным сливом, где дополнительно очищается от отложений, смытых с ФЭ. У центрифуги с напорным сливом низкое гидравлическое сопротивление, это позволяет не снижать скорость промывного потока и эффективность промывки ФЭ от скопившихся отложений. В промывочном масле, которое поступает в центрифугу, частицы загрязнения коагулированы, что повышает эффективность центрифуги. Масло на гидравлический привод ротора центрифуги берется из точки системы смазки непосредственно после масляного насоса, где наибольшее его давление, за счет этого поднимается коэффициент сепарации центрифуги.

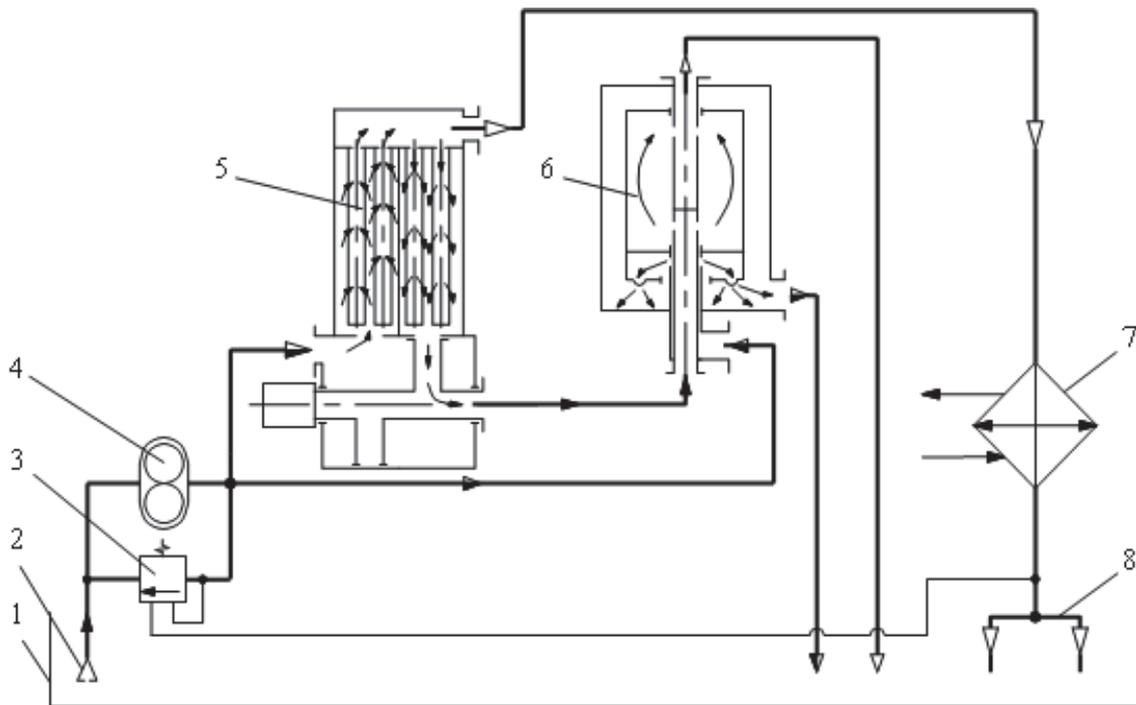


Рисунок. 2 – Комбинированная система тонкой очистки масла для среднеоборотного дизеля: 1 – картер; 2 – заборник; 3 – перепускной клапан; 4 – насос; 5 – фильтр СРФ-60; 6 – центрифуга МЦН-7НС; 7 – холодильник; 8 – распределительная магистраль

В таблице приведены результаты проведенных моторных испытаний саморегенерирующегося фильтра. Результаты эффективности СРФ сравнивались с эффективностью штатного полнопоточного фильтра тонкой очистки масла (ФТОМП). В штатном маслоочистителе использовался ФЭ Н-20. Это фильтрующий элемент поверхностного типа, имеет номинальную тонкость отсева 40 мкм, выполнен из нетканого материала, его фильтрующая шторка имеет форму многолучевой звезды.

Во время моторных испытаний дизель работал на мазуте 40, IV типа с содержанием серы до 2 % (ГОСТ 10585-99), масло в двигателе использовалось М-14-Д₂(цл30) (ГОСТ 12337-84). Угар масла составил 1,71–1,79 г/(кВт·ч). Ротор центрифуги был очищен от отложений через 250 ч работы.

Результаты моторных испытаний маслоочистителей

Показатель	Средства очистки ММ	
	ФТОМП	СРФ-60 + МЦН-7НС
1	2	3
<i>Состояние масла к 2000 ч работы</i>		
Концентрация НРП, % масс.:		
общих	2,8 ± 0,5	1,5 ± 0,3
зольных	0,67 ± 0,1	0,27 ± 0,03
Щелочность, мг КОН/г	8,7 ± 0,8	13,1 ± 1,2
Степень окисления, %	12,3 ± 1,5	8,1 ± 0,8
Содержание смол, %	7,4 ± 0,06	5,9 ± 0,05
<i>Работа маслоочистителей</i>		
Интенсивность очистки масла от НРП, г/ч:		
общих	270 ± 35	3160 ± 240
зольных	159 ± 15	1690 ± 150

1	2	3
<i>Состояние дизеля</i>		
Скорость изнашивания деталей ДВС:		
комплект поршневых колец, г/1000 ч	9,4 ± 1,2	5,2 ± 0,5
цилиндровая втулка, мкм/1000 ч	38 ± 6	20 ± 3
вкладыши подшипников, г/1000 ч	9 ± 1	6 ± 0,7
Нагаро- и лакообразование (общая оценка), балл	27,8 ± 3,5	14,9 ± 2,1

Анализ результатов, приведенных в таблице, показал, что совместная работа саморегенерирующегося фильтра СРФ-60 и центрифуги с напорным сливом МЦН-7НС более эффективна, чем штатный масляный фильтр. При использовании комбинированной системы тонкой очистки масла, СРФ-60 и МЦН-7НС, снижается уровень загрязнения масла нерастворимыми продуктами (НРП) примерно в 11 раз. Центрифуга забирает основную грязевую нагрузку, облегчая работу СРФ. Износ основных деталей двигателя сократился в 1,2–1,8 раз. За весь период испытаний, 2 т. ч, перепад давлений на саморегенерирующемся фильтре практически не изменился, а на штатном ФЭ типа Н-20 пришлось менять три раза.

Выводы

Очистка моторного масла комбинированной системой, состоящей из саморегенерирующегося фильтра и центрифуги, стабилизирует свойства масла на более высоком уровне, увеличивая срок его службы, ускоряет коагуляцию промежуточных продуктов окисления, которые легко удаляются центрифугированием. Уменьшает скорость износа трущихся деталей двигателя. Очистка ММ фильтрацией и центрифугированием наиболее эффективна при использовании масел с высокими моюще-диспергирующими свойствами и тяжелого топлива глубокой переработки нефти.

Библиографический список

1. Кича Г.П., Пак Н.К. Новые инженерные решения в конструкциях саморегенерирующихся фильтров для очистки топлив и смазочных материалов на судах // Морские интеллектуальные технологии. – 2013. – № 1(19). – С. 54–59.
2. Кича Г.П., Належкин А.В., Перминов Б.Н. Имитационное моделирование смазки трибосопряжений и изнашивания основных деталей ДВС // Транспортное дело России. – 2004. – № 2. – С. 51–53.
3. Кича Г.П. Эксплуатационная эффективность новых маслоочистительных комплексов в форсированных дизелях // Двигателестроение. – 1987. – № 6. – С. 25–29.

Светлана Сергеевна Валькова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, старший преподаватель, Россия, Владивосток, e-mail: vlvalkov@yandex.ru

Владимир Евгеньевич Вальков

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, старший преподаватель, Россия, Владивосток, e-mail: vlvalkov@yandex.ru

Проблемы взаимодействия железнодорожного и морского транспорта в рамках реализации экспортной стратегии транспортных услуг в Приморском крае

Аннотация. Рассмотрены основные проблемы взаимодействия морского и железнодорожного транспорта с учетом реализации экспортной стратегии транспортных услуг в Приморском крае. На основании указанной стратегии увеличение экспорта транспортных услуг, безусловно, связано с повышением конкурентоспособности российских транспортных операторов путем создания для них соответствующих благоприятных условий на основе международных норм и современных практик. Создание таких условий даст возможность предоставления транспортными операторами более качественных транспортных услуг и обеспечит их конкурентоспособность, что связано с работой терминалов, осуществляющих перегрузку экспортных грузопотоков.

Ключевые слова: морской терминал, перегрузка угля, грейферная обработка.

Svetlana S. Valkova

Far Eastern State Technical Fisheries University, senior lecturer, Russia, Vladivostok, e-mail: vlvalkov@yandex.ru

Vladimir E. Valkov

Far Eastern State Technical Fisheries University, senior lecturer, Russia, Vladivostok, e-mail: vlvalkov@yandex.ru

Problems of the interaction of railway and sea transport in the framework of the implementation of the export strategy of transport services in the Primorsky Territory

Abstract. The article discusses the main problems of interaction between sea and rail transport, taking into account the implementation of the export strategy of transport services in the Primorsky Territory. Based on this strategy, an increase in the export of transport services is undoubtedly associated with an increase in the competitiveness of Russian transport operators by creating appropriate favorable conditions for them on the basis of international norms and modern practices. The creation of such conditions will make it possible for transport operators to provide better transport services and ensure their competitiveness, which is undoubtedly connected with the operation of terminals that reload export cargo flows.

Keywords: marine terminal, coal transshipment, grab handling.

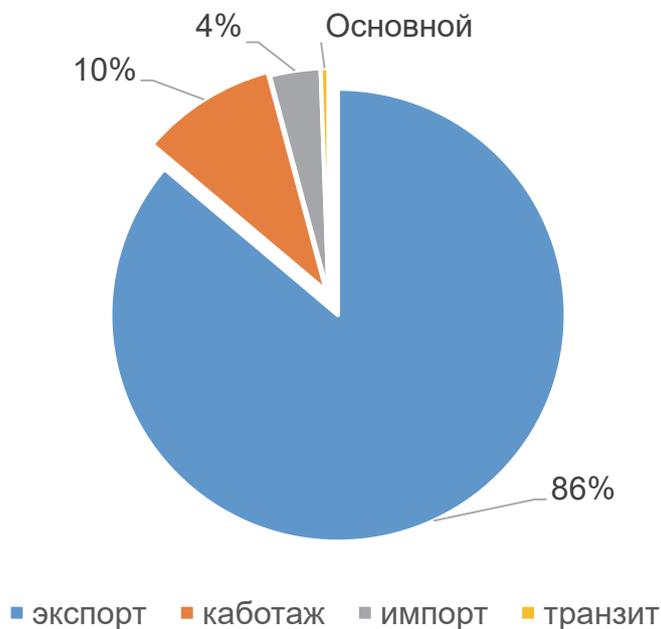
Грузооборот морских портов Дальневосточного региона в 2019 г. вырос по отношению к 2018 г. на 4,5 % и составил 200,5 млн т. Практически половина грузооборота портов приходится на уголь, который отправляется на экспорт в страны Азиатско-Тихоокеанского регио-

на. Экспортный потенциал представляют и другие грузы, такие, как зерно, контейнеры, нефтехимические грузы [1].

Перевалка сухих грузов в портах увеличилась на 6,8 %, что обусловлено ростом грузооборота по углю. Наблюдается незначительный рост перевалки наливных грузов +1 %.

Структура грузооборота портов Дальневосточного бассейна представлена на рисунке.

Как видно на диаграмме, доля экспортных грузов в грузообороте портов Дальневосточного бассейна остается весьма значительной и составляет 86 %.



Структура грузооборота портов Дальневосточного бассейна

Похожая тенденция наблюдается в портах Приморского края [2]. Ввиду того, что основным экспортным грузопотоком в портах Приморского края является уголь, то, соответственно, вывоз этого груза из портов осуществляется морским транспортом, доставка же в порт производится железнодорожным транспортом.

К наиболее значимым проблемам взаимодействия порта и железнодорожного транспорта можно отнести [3]:

- так называемые вагонные «пробки», т.е. скопление железнодорожных вагонов на подходах к портам. Это является следствием недостатка железнодорожных путей и несогласованности работы диспетчерских центров, в связи с чем возникает необходимость оставлять железнодорожные вагоны на промежуточных станциях в ожидании освобождения пути или решения коммерческих вопросов;

- нехватка железнодорожного вагонного парка. Используемые в настоящее время вагоны имеют возраст от 17 лет (в год должно быть утилизировано 19 тыс. вагонов из-за их выхода из срока эксплуатации). В настоящее время насчитывается порядка 350 тыс. вагонов, не подлежащих эксплуатации, но которые числятся на балансе транспортных компаний;

- устаревшее технологическое оборудование морских портов. При этом практически во всех портах Приморского края стоит проблема с обеспечением сохранности вагонного парка при перегрузке навалочных грузов, так как при их перегрузке до сих пор используется устаревшая грейферная обработка. За счет значительного роста грузооборота по углю в портах Приморского края и использования грейферов при его перегрузке резко увеличилось повреждение вагонного парка, причем большая часть повреждений приходится на ноябрь– март, когда уголь поступает в порт в виде смерзшегося монолита;

- прочие факторы, к которым можно отнести погодные условия, аварии, человеческий фактор и т.д.

В статье основное внимание уделяется такой проблеме (из перечисленных выше), как отсутствие в портах Приморского края современного оборудования для перегрузки экспортного угля, что в значительной мере снижает пропускную способность терминалов, особенно в зимний период, а также вызывает значительные скопления вагонов на припортовых станциях.

В настоящее время в Приморском крае только порт Восточный имеет специализированные тепляки-размораживатели и вагоноопрокидыватели. По этой причине за 2018 г. на железнодорожных подъездных путях Приморских портов выявлено около 49,7 тыс. поврежденных вагонов, что составляет 5,6 % вагонов от общей выгрузки [4].

Основной причиной является выгрузка угля кранами, оснащенными грейферами. При выгрузке полувагона грейфером допускаются касания и удары грузозахватного приспособления по кузову вагона. Соответственно, появляются различные деформации и повреждения элементов полувагона. Эти повреждения указываются как легкие, которые устраняются на собственных ремонтных участках терминалов. Работники железнодорожного транспорта и различные контрольно-надзорные органы, напротив, утверждают, что последствия такой обработки связаны с безопасностью движения железнодорожных составов, что влечет для операторов транспортных услуг различного рода потери, связанные с простоями «поврежденных» полувагонов.

Около 92 % поврежденного железнодорожного подвижного состава Дальневосточной железной дороги приходится на грузовые терминалы морских портов.

Обработка полувагонов порталными кранами, оснащенными грейферами, осуществляется терминалами в нарушение ГОСТ 22235-76. Так, в соответствии с пунктом 2.1.2.10 ГОСТа общее требование по обеспечению сохранности при производстве погрузо-разгрузочных и маневровых работ установлено, что грейферная разгрузка полувагонов, как исключение, допускается при перегрузке грузов, перевозимых железнодорожно-водным сообщением при условии обеспечения сохранности вагонного парка. В остальных случаях разгрузка грейфером допускается по разрешению государственного органа по управлению железными дорогами.

Необходимо отметить, что негативное воздействие оказывают климатические условия Приморского края, при которых уголь, поступающий на терминал в полувагонах, просто-напросто превращается в кусок монолита, что обуславливает сложность процесса его выгрузки. Грейферами можно выгрузить приблизительно половину вагона угля, дальше грузозахватное приспособление не в состоянии захватить груз. Для продолжения обработки в полувагон с остатками смерзшегося угля опускаются докеры-механизаторы, которые при помощи отбойных молотков и ломов начинают дробить смерзшийся монолит. Вследствие такой обработки происходит повреждение кузова, пола и люков полувагонов.

Более того, при выгрузке угля из полувагона докеры-механизаторы достаточно часто устанавливают под полувагон так называемый ковш-поддон, в который через открытые люки сбрасываются крупные куски смерзшегося угля. В результате такого «ноу-хау» происходит деформирование крышек люков, что в недалеком будущем приводит к полной замене колесной пары полувагона.

Такого рода повреждения вагонного парка приносят колоссальные убытки их владельцам и, безусловно, отражаются на обеспечении безопасности движения железнодорожных поездов.

Кроме того, описанная технология выгрузки экспортного угля на терминалах Приморского края в значительной мере влияет на возникновение острого дефицита полувагонов, так как значительно увеличивается время нахождения полувагонов под погрузочно-разгрузочными операциями на терминале. Например, по нормативам на обработку полувагона с углем грейферным способом отводится 30 мин на одну единицу, что позволяет обработать два вагона за час. В то же время по нормативам на выгрузку угля из вагоноопрокидывателя отводится лишь 3,6 мин на вагон, что позволяет обработать семнадцать полувагонов за час. Соответственно, грейферная обработка значительно снижает эффективность использования подвижного состава, что в конечном счете влечет за собой дефицит полувагонов для реализации транспортировки груза.

Возможным решением описанной в этой статье проблемы является внедрение специализированных комплексов для выгрузки железнодорожных вагонов и полный отказ от утра-

тившей свою актуальность неэффективной технологии с использованием грузозахватных приспособлений типа «грейфер». Необходимо отметить, что конструктивные особенности полувагонов позволяют осуществлять выгрузку насыпных грузов через предусмотренные люки или при использовании специализированных вагонопрокидывателей. Такое использование дает возможность обеспечить сохранность полувагонов и сократить их оборачиваемость, а также снизить себестоимость их обработки и увеличить пропускную способность терминалов по перегрузке экспортного угля [5].

Увеличение пропускной способности железнодорожного фронта морских терминалов является одной из приоритетных задач, так как при постоянном увеличении экспортного грузопотока угля на железнодорожных подходах к морским терминалам Приморских портов достаточно часто выстраиваются очереди поездов, что провоцирует конвенционные запреты, а также значительные сбои в работе транспортных операторов [6]. Если не предпринять меры к изменению технологии перегрузки угля на морских терминалах, то данная проблема будет только усугубляться.

В последнее время к указанной проблеме добавился экологический аспект, открытая выгрузка угля из полувагонов с использованием в качестве грузозахватных приспособлений грейферов обуславливает значительное пыление. В связи с увеличением экспортного грузопотока угля через терминалы Приморского края ситуация значительно ухудшилась. В связи с чем местные органы управления стали достаточно активно и жестко воздействовать на стивидоров, занимающихся перегрузкой угля в части соблюдения природоохранного законодательства. По словам губернатора Приморского края Олег Кожемяко, необходимо, чтобы регион участвовал в заключении договоров аренды морских причалов, где осуществляется перегрузка угля открытым способом. Если такой порядок будет введен, то региональные чиновники смогут требовать от стивидоров изменение технологических процессов работы терминалов.

Отдельные компании уже заявили о переходе на альтернативный способ обработки подвижного состава. Так, «Терминал Астафьева» запланировал установку продольного склада закрытого типа с автоматизированной системой управления, а также приобретение реклаймеров и вагонопрокидывателей производительностью до 4,5 тыс. т в час. АО «НМТП» наметил ввести новый участок перегрузки навалочных грузов из полувагонов. Необходимое оборудование для установки вагонопрокидывателя уже закуплено предприятием, и в настоящее время осуществляется разработка проекта для модернизации терминала. Необходимо отметить, что в настоящее время указанный порт лидирует в списке по повреждаемости вагонов среди всех портов Приморья. За последние десять месяцев было повреждено около 13,0 тыс. полувагонов.

На специализированную технику делают ставку даже те терминалы, которые ее уже давно используют. АО «Восточный Порт» запустил в режиме теста приобретенный недавно тандемный вагонопрокидыватель на недавно начавшей работу, дополнительной, третьей очереди терминала. После того как она полностью будет введена в эксплуатацию, грузооборот порта планируют увеличить до 45 млн т угля в год. Используемое перегрузочное оборудование идентично тому, которое используется в настоящее время на специализированном угольном терминале ППК-3 АО «Восточный Порт». Действующий комплекс оснащен двумя тандемными вагонопрокидывателями, которые способны одновременно выгрузить 4 полувагона общей грузоподъемностью до 300 т угля. Весь цикл выгрузки полувагонов занимает 2,5 мин.

Безусловно, приобретение подобной техники – достаточно дорогостоящее мероприятие (например, тандемный японский вагонопрокидыватель Marubeni Corporation стоит более 7 млн долл.). Но существуют и другие, наименее затратные и которые позволяют обеспечивать сохранность вагонного парка меры. Например, терминал ООО «ВУТ» разработал новую технологию выгрузки полувагонов, которая предусматривает выгрузку верхнего слоя угля модернизированными гидравлическими грейферами-манипуляторами, а в дальнейшем произ-

водится ссыпание груза через люки в склады-бункеры. Указанное проектное решение позволило терминалу в 2019 г. сократить повреждаемость вагонного парка на 72 %.

В заключение необходимо отметить, что модернизация производственных мощностей, установка вагонопрокидывателей с тепляками-размораживателями позволят свести повреждения вагонов до минимума. Одной из первоочередных задач и важнейших элементов ее решения является уход от грейферной технологии выгрузки сыпучих грузов из полувагонов, переход на разгрузку с использованием вагонопрокидывателей с применением тепляков в зимнее время, что позволит решить проблему не только сохранности, но и в условиях возрастающего объема перевозок назначения в порты добиться высвобождения остродефицитного подвижного состава полувагонов в минимальные сроки [7].

Кроме того, необходимо отметить что использование такого оборудования позволит увеличить не только пропускную способность железнодорожных грузовых фронтов, но и пропускную способность причального фронта морских терминалов, поскольку производительность такого оборудования значительно превышает производительность классических универсальных схем перегрузки угля с помощью грейферов. Это в свою очередь даст возможность терминалам принимать у своих причальных стенок суда большей грузоподъемности. Все это в целом позволит терминалам повысить свою конкурентоспособность.

Таким образом, увеличение объема экспортных перевозок напрямую зависит от развития терминальных мощностей, и для решения возникающих проблем необходимо увеличивать пропускную способность железнодорожной инфраструктуры, а также развивать технологии управления потоками железнодорожных поездов, которая в идеале должна быть сквозной и осуществляться в едином информационном пространстве непосредственно по всей цепи доставки.

Библиографический список

1. Обзор отрасли грузоперевозок в России // Исследование Ernst&Young. – 2019. – 46 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-transportation-services-2019-rus/\\$FILE/ey-transportation-services-2019-rus.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-transportation-services-2019-rus/$FILE/ey-transportation-services-2019-rus.pdf).
2. Попова Е. Ограниченный рост. Дальневосточные порты могут больше // Транспорт. – 2010. – № 9.
3. Подход к морю: ОАО РЖД и владельцы портов ищут эффективные варианты взаимодействия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gudok.ru/infrastructure/?ID=1463468>.
4. Игольное ушко приморских портов. Обзор развития инфраструктуры морских гаваней Дальнего Востока [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vgudok.com/lenta/igolno-ugolnoe-ushko-primorskih-portov-obzor-razvitiya-infrastruktury-morskih-gavaney-dalnego>.
5. Бочкарев Н.А. Мероприятия по обеспечению сохранности вагонного парка при перевалке грузов в морских и речных портах // ОАО «РЖД» – Порты: материалы науч.-практ. конф., 17–18 апреля 2007 г.
6. Путь к причалу без очереди [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://vch.ru/event/view.html?alias=put_k_prichalu_bez_ocheredi.
7. Эксперты обсудили ключевые вопросы развития портовой инфраструктуры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.morport.com/rus/publications/eksperty-obsudili-klyuchevye-voprosy-razvitiya-portovoy-infrastruktury>.

Виталий Витальевич Ганнесен

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доцент, Россия, Владивосток, e-mail: gannesen.vv@dgtru.ru

Екатерина Евгеньевна Соловьёва

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, старший преподаватель, Россия, Владивосток, e-mail: soloveva.ee@dgtru.ru

Евгений Николаевич Бакланов

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доцент, Россия, Владивосток, e-mail: baklanov.en@dgtru.ru

Анализ аварийности судов, осуществляющих прибрежный промысел

Аннотация. Представлен анализ аварийности судов, осуществляющих прибрежный промысел, с целью выявления причин, приводящих к авариям, и выработки корректирующих действий для предупреждения аварий.

Ключевые слова: прибрежный промысел, авария, аварийность, промысловое судно.

Vitaly V. Gannesen

Far Eastern State Technical Fisheries University, associate professor, Russia, Vladivostok, e-mail: gannesen.vv@dgtru.ru

Ekaterina E. Soloviova

Far Eastern State Technical Fisheries University, senior lecturer, Russia, Vladivostok, e-mail: soloveva.ee@dgtru.ru

Evgeny N. Baklanov

Far Eastern State Technical Fisheries University, associate professor, Russia, Vladivostok, e-mail: baklanov.en@dgtru.ru

Analysis of the accident rate of vessels engaged in coastal fishing

Abstract. The article is concern to the study of the accident rate of vessels engaged in coastal fishing in order to identify the causes leading to accidents and to develop corrective actions to prevent accidents.

Keywords: coastal fishing, accident, accident rate, fishing vessel.

Исследование аварийности судов, осуществляющих прибрежный промысел, является актуальной задачей, поскольку аварии в море несут с собой повышенный риск не только для судов, но и для жизни и здоровья людей. Выявление причин, приведших к аварии, позволяет корректировать работу по недопущению подобных аварий в будущем.

Для исследования взята официальная статистика и материалы расследования аварий, публикуемые Госморречнадзором – государственным органом, уполномоченным проводить расследование аварийных случаев с морскими и речными судами.

Статистика расследования аварийных случаев, проводимая Госморречнадзором [1], показывает относительно устойчивую динамику аварийных случаев, произошедших за последние 5 лет на судах рыбопромыслового флота Российской Федерации (рис. 1). Большое количество погибших в 2015 и 2018 гг. соответствует не росту аварийных случаев, а единичной гибели судов с большим количеством жертв: 2015 г. – БАТМ «Дальний Восток» – 69 чел.; 2018 г. – РМС «Восток» – 20 чел., табл. 1.

Таблица 1

Рыболовные суда	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020*
Всего аварийных случаев	9	23	35	38	36	21	25
Очень серьезные аварии	1	2	2	3	1	1	4
Аварии	8	21	33	35	35	20	21
Погибших в прямой связи с эксплуатацией судна, чел.	2	74	13	16	34	10	10
Получивших тяжкий вред, причинённый здоровью в прямой связи с эксплуатацией судна, человек	0	0	2	4	4	0	2

*Информация за 9 месяцев 2020 г.

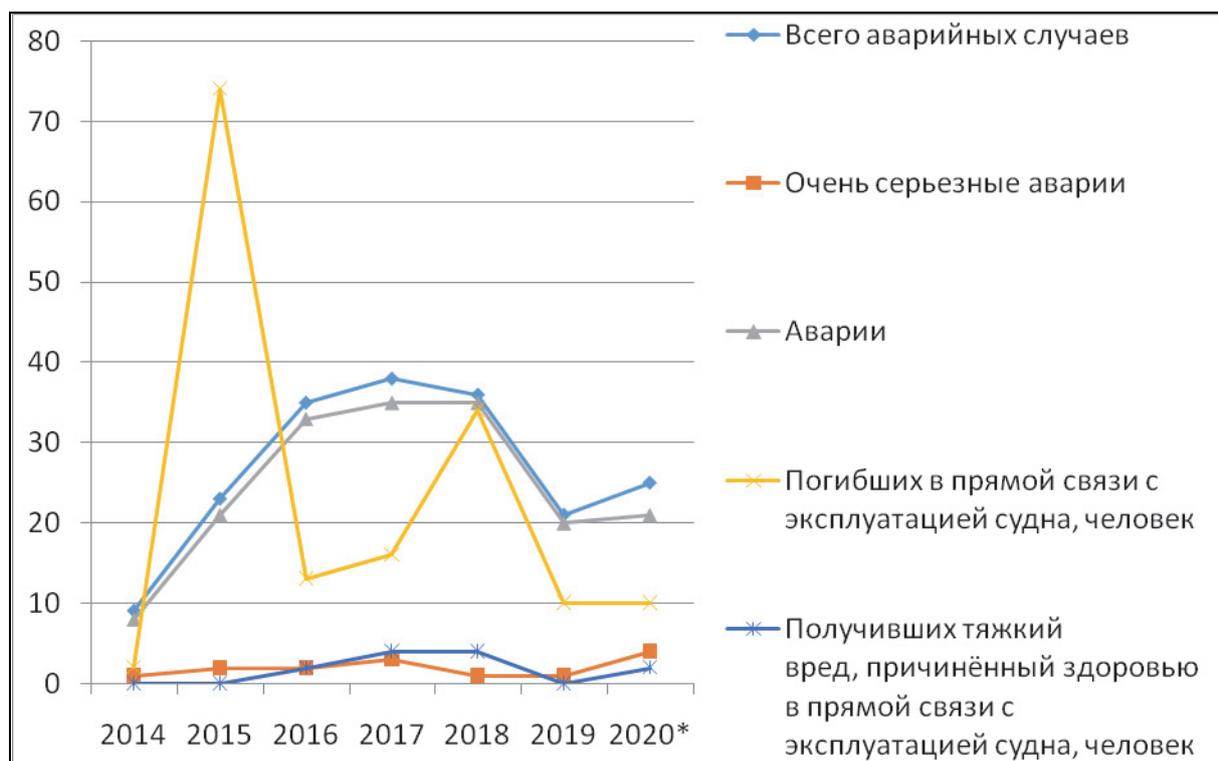


Рисунок 1 – Динамика аварийности судов рыбопромыслового флота

Существенную долю в статистику аварийности рыбопромыслового флота вносят суда, работающие в Дальневосточном бассейне [2], [3]. Если взять в качестве примера статистику аварийности за 2017 г., то доля гибели людей на ДВ бассейне составляет более 30 % от общего числа, табл. 2.

Среди других видов аварийных случаев стоит выделить такие, как «пожар, задымление на борту судна», «поломка главного двигателя, механизмов и агрегатов судна» и «намотка посторонних предметов на винтовую группу судна», которые составляют основную долю аварийных случаев (рис. 2).

Таблица 2

Аварийные случаи на рыбопромысловых судах ДВ бассейна за 2017 г.	Кол-во
Намотка посторонних предметов на винтовую группу судна, ед.	9
Поломка главного двигателя, механизмов и агрегатов судна, ед.	9
Пожар, задымление на борту судна, ед.	12
Поступление забортной воды внутрь корпуса судна, ед.	1
Столкновение судов, ед.	1
Тяжкий вред, причиненный здоровью человека в прямой связи с эксплуатацией судна, чел.	6
Гибель человека, произошедшая в прямой связи с эксплуатацией судна, чел.	5
Потеря человека с судна, чел.	6

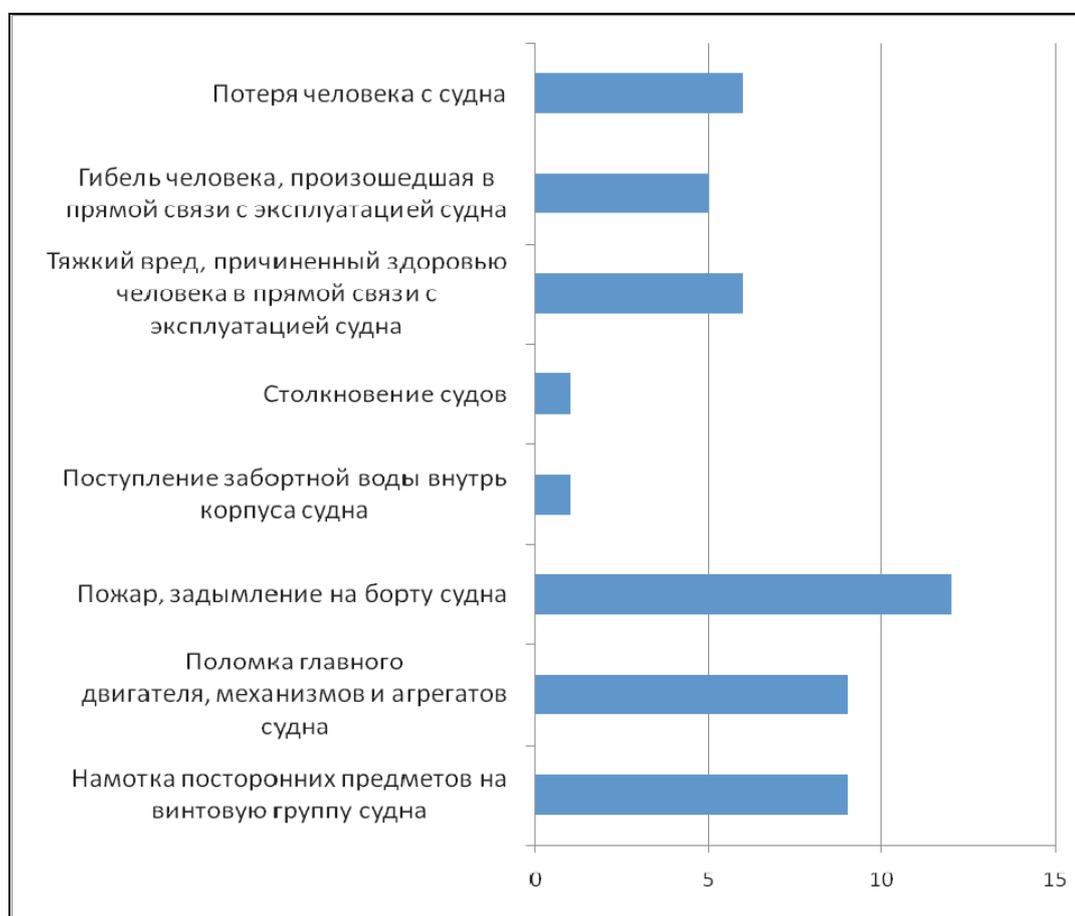


Рисунок 2 – Аварийные случаи с рыболовными судами ДВ бассейна за 2017 г.

Официально регистрируемая статистика аварийных случаев на судах, занимающихся прибрежным промыслом, ограничивается только «авариями» и «очень серьезными авариями», связанными с гибелью, или тяжелыми травмами людей, либо с гибелью судна (табл. 3). Информация об аварийных случаях, связанных с промысловыми происшествиями и техническими поломками, как правило, не выносятся за пределы компании.

Таблица 3

Аварии рыболовных судов, работающих в прибрежной зоне	2016	2017	2018	2019
Всего аварийных случаев	9	8	14	10
Очень серьезные аварии	1	2	0	2
Аварии	4	0	7	3
Погибших в прямой связи с эксплуатацией судна, чел.	3	5	6	5
Получивших тяжкий вред, причинённый здоровью в прямой связи с эксплуатацией судна, чел.	1	1	1	0



Рисунок 3 – Аварии рыболовных судов, работающих в прибрежной зоне

Статистика регистрируемых аварий с судами, занятых прибрежным промыслом, довольно стабильна (рис. 3). Основную долю аварий составляют случаи гибели людей во время ведения промысла. Основной причиной является несоблюдение техники безопасности при работе с орудиями лова, в результате чего происходит падение человека за борт. Как правило, это происходит в условиях сильного волнения, либо накопившейся усталости, притупляющей внимание человека.

Спецификой малых промысловых судов, работающих в прибрежной зоне, является то, что они, как правило, не имеют дежурной шлюпки, предназначенной для оказания экстренной помощи человеку за бортом. Поскольку судно, занятое постановкой или выборкой орудий лова, ограничено в возможности немедленно вернуться к месту падения человека за борт, то упавший человек либо теряется, либо с запозданием поднимается на борт и умирает от переохлаждения.

Такую специфику своих судов капитаны должны учитывать при ведении промысла, и не допускать переутомления членов экипажа, особенно при неблагоприятных метеорологических условиях.

Среди прочих аварий следует выделить «особо серьёзные аварии», характерные для малотоннажных судов – это опрокидывание. Несмотря, что этот вид аварий не является многочисленным, для небольших судов, занятых прибрежным промыслом, он является более вероятным, чем для больших судов, а последствия, как правило, ведут к гибели большей части экипажа. Причиной данного вида аварий является недостаточная компетентность капитанов в вопросах остойчивости, в частности, изменении остойчивости при работе с грузовыми устройствами и принятии на палубу улова.

Удельная доля аварийных случаев, связанных с повреждениями орудий лова, намоткой на винт обрывков рыболовных снастей, поломкой главного двигателя и других механизмов и агрегатов на судах, ведущих промысел в прибрежной зоне, соизмерима с удельной долей этих типов аварийных случаев, происходящих на судах океанического лова. Отсутствие официальной информации по этим видам происшествий объясняется во многом тем, что для решения проблемы не привлекаются сторонние организации: благодаря небольшому удалению на промысле от места базирования компания, как правило, в состоянии оказать помощь судну в море, либо отбуксировать его своими силами в порт для ремонта.

Но если повреждение орудий лова в результате зацепов на грунте, практически, невозможно предвидеть, то аварийные случаи с поломками механизмов и пожары – это последствия неудовлетворительного состояния системы управления безопасностью (СУБ). В данном случае есть две основополагающие причины – недостаточное материально-техническое обеспечение со стороны судовладельца для надлежащего состояния оборудования и безответственное отношение со стороны экипажа к своим обязанностям по содержанию судна.

Намотку на винт брошенных в море обрывков орудий лова – еще один из распространенных видов аварийных случаев – вообще можно было бы назвать наказанием за глупость, если бы не высокая вероятность серьёзных последствий.

Проблема в том, что все обрывки орудий лова оказываются в море по вине самих рыбаков, которые не утруждают себя доставкой на берег орудий лова, получивших такие повреждения, что не подлежат восстановлению. И даже если удастся освободить в море винт своими силами, то обрывки снова выбрасываются в море. И если для судов океанического рыболовства можно пытаться бороться с этим явлением путем учета орудий лова, то на судах прибрежного лова бороться можно только повышением общей культуры и экологическим воспитанием.

Библиографический список

1. Анализ и состояние аварийности. Госморпечнадзор. – URL: <https://sea.rostransnadzor.gov.ru/funktsii/rassledovanie-transportny-h-proisshes/analiz-i-sostoyanie-avarijnost>.
2. Безопасность мореплавания и ведения промысла: бюллетень. Вып. 1. – Калининград: Изд-во БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ», 2017. – 67 с.
3. Аварийность судов рыбопромыслового флота Российской Федерации за 2017 г. Федеральное агентство по рыболовству. – URL: http://fish.gov.ru/files/documents/otraslevaya_deyatelnost/bezopasnost_moreplavaniya/bm2.pdf.
4. Международная конвенция по охране человеческой жизни на море СОЛАС-74 1974 г. // Протокол с разработанными поправками к конвенции СОЛАС-74 1988 г. (дополнена изменениями 15.07.2017 г.).

Дмитрий Константинович Глазюк

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Судовые энергетические установки», доцент, Россия, Владивосток, e-mail: Glaziuk.DK@dgtru.ru

Дмитрий Александрович Коновал

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, курсант, гр. СМс-512, Россия, Владивосток, e-mail: mitya.konoval@mail.ru

Современное состояние надёжности морского флота РФ

Аннотация. В морском и речном судоходстве параметр надёжность судовых технических средств занимает наиважнейшую позицию. Так, в резолюции Международной морской организации (ИМО) А.849 (20) от 1997 г. в отношении правил и руководств, касающихся безопасности на море и предотвращения загрязнения моря с судов и борьбы с ним, отмечено, что, несмотря на все усилия организации, по-прежнему происходят аварии и инциденты, приводящие к гибели людей, судов и загрязнению морской среды. Ежегодно государства должны предоставлять отчёты в ИМО в отношении расследования морских происшествий, как требует кодекс расследования аварий и инцидентов на море. Но как стало известно, более половины отчётов о серьёзных морских инцидентах с 2014 г. по 2018 г. так и не поступили в базу данных. Эти сведения очень важны, так как являются материалами для анализа аварий и выработки мер по их предотвращению в будущем.

Ключевые слова: аварийный случай, авария, отказ, судно, экипаж.

Dmitry K. Glazyk

Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD of engineering sciences, head of the department of ship power plants, associate professor, Russia, Vladivostok, e-mail: Glaziuk.DK@dgtru.ru

Dmitrii A. Konoval

Far Eastern State Technical Fisheries University, cadet, gr. СМс-512, Russia, Vladivostok, e-mail: mitya.konoval@mail.ru

The current state of the reliability of the marine fleet Russian Federation

Abstract. In sea and river shipping, the parameter of reliability of ship technical equipment is of the utmost importance. So in the resolution of the International Maritime Organization (IMO) A.849 (20) of 1997 regarding the rules and guidelines concerning safety at sea and the prevention and control of marine pollution from ships, it was noted that despite all the efforts of the organization, accidents and incidents leading to the death of people, ships and pollution of the marine environment. States are required to submit reports to the IMO annually in relation to the investigation of maritime accidents, as required by the maritime accident and incident investigation code. But as it became known, more than half of the reports of serious maritime incidents from 2014 to 2018 never entered the database. This information is very important, as it is materials for the analysis of accidents and the development of measures to prevent them in the future.

Keywords: accident, accident, failure, ship, crew.

В СЭУ надёжность является многофакторной составляющей, включающей такие параметры, как: безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость.

В контексте данной работы в большей степени нас будет интересовать такой параметр, как безотказность – свойство механизма непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение наработки. Для оценки безотказности введены следующие показатели: вероятность отказа, вероятность безотказной работы на любом временном интервале эксплуатации механизма, интенсивность отказов, коэффициент готовности.

В задачи данной работы входит: анализ аварий и инцидентов на море за последние 15 лет и причин их появления.

В связи с тем, что за предшествующие 20 лет неоднократно принимали новые и теряли свою силу предшествующие положения о порядке расследования аварий или инцидентов на море, необходимо внести ясность в понятийный аппарат.

До 2009 г. действовало «Положение о порядке классификации, расследования и учета аварийных случаев с судами», или ПРАС 90. В этом положении были приняты важные понятия и определения [1]:

- *аварийный случай* (АС) – случай с судном, приведший его к бедствию в результате воздействия непреодолимых стихийных явлений природы или экстремально тяжелых гидрометеорологических условий плавания.

В свою очередь «Аварийный случай» классифицировался как:

- кораблекрушение;
- авария;
- аварийное происшествие;
- эксплуатационное повреждение.

На наш взгляд, вышеизложенная классификация АС наиболее полна и информативна. После изменений ПРАС-90 в 2009 г. и последующего изменения «Положения о порядке расследования аварий или инцидентов на море» в 2013 г., действующего на сегодняшний день, мы можем видеть явное укрупнение или даже сокращение понятий.

Теперь АС имеет следующее понятие – авария или инцидент, произошедший (в прямой связи с эксплуатацией судна) с самоходными судами, буксируемыми судами или иными плавающими объектами (только на период их перегона) на море, в акваториях морских портов и на участках рек с морским режимом судоходства или с участием таких судов и объектов.

В свою очередь «Аварийный случай» [2] теперь классифицируется как:

- инцидент;
- авария;
- очень серьёзная авария.

Все изменения, указанные выше, налагают серьёзные ограничения на сбор статистики, её последующий анализ. Нами было принято решение не ограничивать классификацию АС по примеру, как это сделано сегодня, и отразить, по возможности, весь спектр актуальных причин АС применительно к действующему положению о порядке расследования аварий или инцидентов на море.

Из открытых источников [3–7] удалось собрать статистический материал с 2005 по 2020 гг. и провести его анализ. Таким образом, получилась сводная табл. 1, отражающая АС на всём промежутке времени.

Для наглядности представим данные табл. 1 графически, рис. 1.

Таким образом, статистический ряд представлен распределением аварийности на морском и речном флоте РФ по годам.

В период с 2005 по 2013 гг. наблюдаются колебания аварийных случаев в большую и меньшую стороны. С 2013 г. виден резкий скачок количества АС. Анализируя гистограмму (рис. 1), можно предположить, что за последние годы аварийность на флоте стремится вверх по количеству случаев. Количество аварий за 2020 г. фактически на уровне 2018–2019 гг. неприемлемо высока при условии, что статистика за последний год опубликована не в полном объёме.

Таблица 1 – Сводная таблица аварийности с судами под флагом РФ

Год	Оч. сер. авар.	Авария	Инцидент	Всего
2005	7	10	48	65
2006	7	11	56	74
2007	7	3	64	74
2008	3	4	66	73
2009	3	13	43	59
2010	3	34	41	78
2011	2	37	48	87
2012	2	23	29	54
2013	0	43	48	91
2014	1	44	112	157
2015	5	67	93	165
2016	4	78	105	187
2017	8	79	87	174
2018	4	99	116	219
2019	8	59	127	194
2020	5	42	78	125

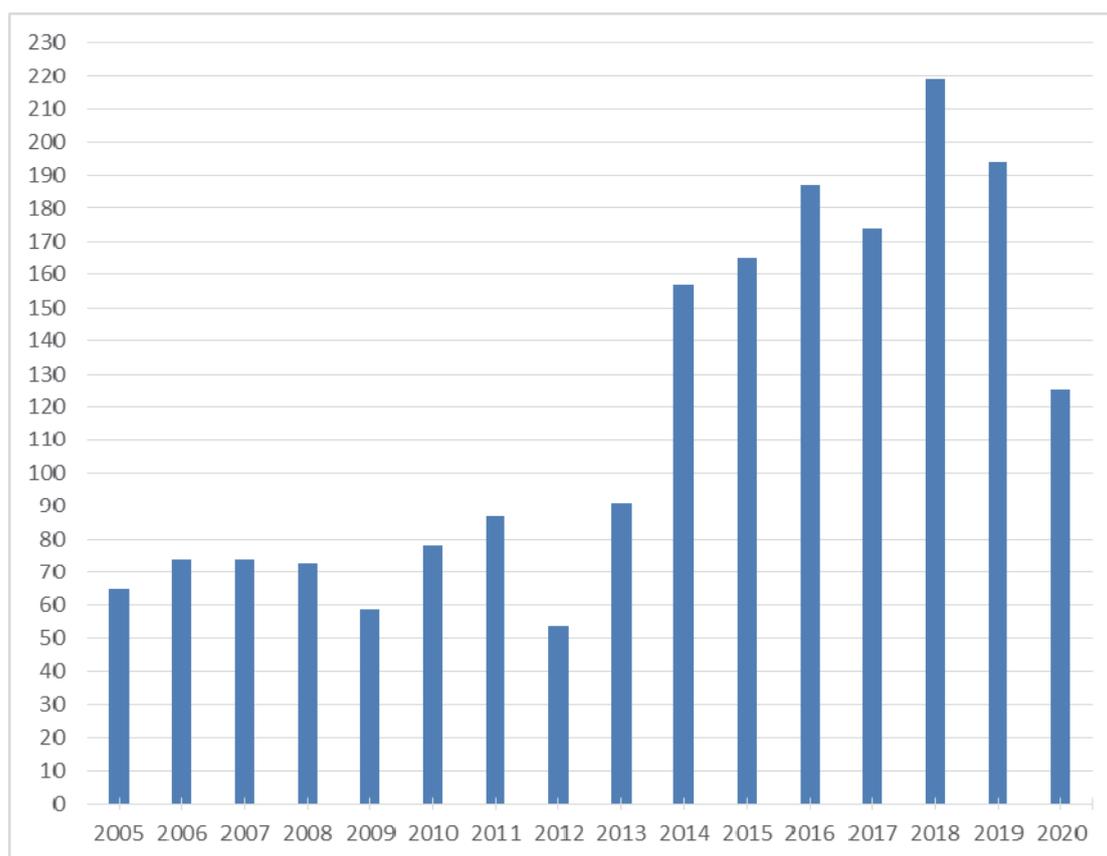


Рисунок 1 – Тенденция АС за период 2005–2020 гг.

На рис. 2 приведена гистограмма с относительными данными по видам АС и распределению по годам. Как видно из гистограммы, наиболее популярная группа АС – это «инцидент на море». Ни один год эта группа не опускалась ниже 50 % в сравнении с остальными АС за соответствующий год. Теперь поподробнее рассмотрим эти группы.

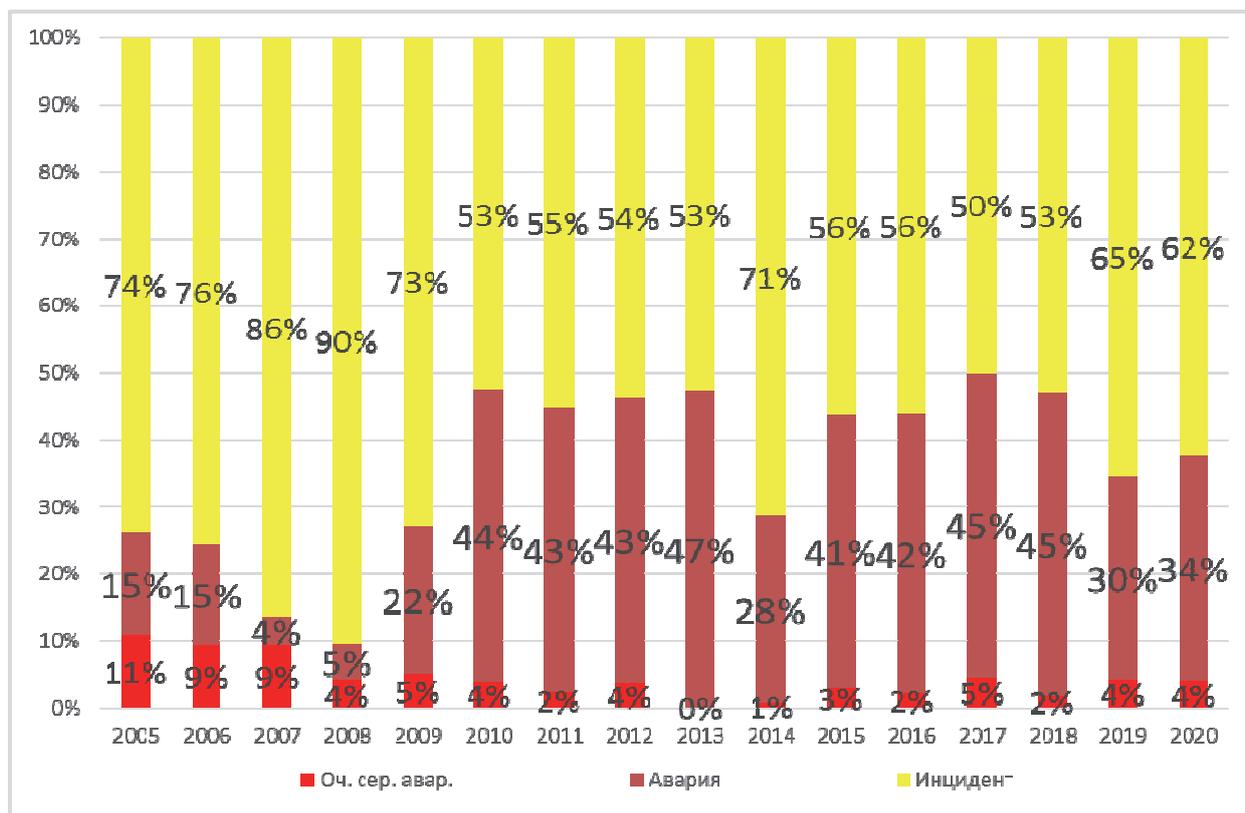


Рисунок 2 – Аварийность на флоте за период 2005–2020 гг.

Отчётливо заметно, как до 2010 г. преимущественно аварийные случаи подпадали под классификацию «инцидент на море», а это, как правило, без серьёзных повреждений судна, без потери мореходных качеств или с потерей движения судна сроком до 24 ч, без загрязнения окружающей среды и без жертв. Данная категория предпочтительнее среди остальных по характеру причинения вреда и возможных последствий происшествия. Также сокращалось число «очень серьёзных аварий», которые включают: гибель судна, человеческие жертвы, ущерб окружающей среде. С 2010 г. статистика изменяется. Увеличивается общее число АС и вместе с этим доля аварий возрастает до 40–45 %. Такое проявление статистики свидетельствует о следующих качествах: возрастание числа травм и жертв среди экипажа, посадка на мель и потеря хода (или иных мореходных качеств судна) более чем на 24 ч, причинение серьёзного ущерба окружающей среде. Но стоит отметить, что преимущественное большинство остаётся за инцидентами – более 50 %.

Среди причин такого формирования статистики можно отметить следующие [8–10]:

- несоблюдение общепринятых правил управления судном;
- слабая организация безопасной ходовой навигационной вахты;
- беспечность при гидрометеорологических условиях плавания и стоянки судна на якоре;
- несоблюдение правил техники безопасности, несчастный случай;
- невыполнение командным составом, судовладельцами или береговыми работниками требований, установленных в нормативных документах по безопасности судоходства;
- несоблюдение правил технической эксплуатации морских судов, правил технической эксплуатации судовых технических средств и конструкций, правил пожарной безопасности;
- усталостные повреждения (разрушения) материалов, связанные с воздействием переменных напряжений в результате длительной интенсивной эксплуатации;
- средний возраст морских судов, плавающих под Государственным флагом Российской Федерации, составляет 26 лет. Большая часть судов эксплуатируется с превышением нормативного срока эксплуатации;
- отказы разного рода.

Первостепенное влияние на надёжность оказывают отказы. Отказы могут протекать постепенно или внезапно. Они могут быть скрытыми и очевидными, носить характер независимого либо зависимого с последующим ограничением полной или частичной работоспособности механизма. Но причины таких отказов относят, как правило, к конструкционным, производственным и эксплуатационным характеристикам. Чтобы своевременно диагностировать и по возможности локализовать/устранить отказ, не доводя до более значимых последствий (инцидент, авария), требуется соответствующая подготовка членов всех судовых служб.

Далее постараемся вычлениить, используя собранный статистический материал, из всех судовых служб причастных к уже совершённым АС с судами.

С целью формирования репрезентативной выборки из генеральной совокупности всех АС с судами, необходимо распределить в группы по интересующим нас признакам все аварийные случаи. Вследствие глубокого анализа удалось сгруппировать данный и отразить причины АС в укрупнённых подгруппах (табл. 2, рис. 3). Было выделено 5 характерных причин, приведших к АС за последние 6 лет, это: ошибка лоцмана, ошибка штурмана, ошибка машинной команды, погодные условия и форс-мажорные обстоятельства. Из общей статистики были исключены такие происшествия: пожар/взрыв, потеря члена экипажа, смерть члена экипажа, тяжкое причинение вреда здоровью.

К ошибкам лоцмана относятся, как правило, ситуации, связанные с проводкой судна в районе порта и береговой линии со всеми вытекающими возможными последствиями. К ошибкам штурмана мы отнесли такие виды АС, как: посадка на мель, навал, столкновение (с повреждением корпуса), потеря остойчивости, плавучести, касание грунта, повреждение морской инфраструктуры. К ошибкам машинной команды были отнесены следующие виды АС: повреждение СЭУ и судовых технических средств.

Таблица 2 – Подгруппы причин АС за период 2015–2020 гг.

Характерные причины АС	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ошибка лоцмана	-	1	3	2	-	1
Ошибка штурманской службы	63	68	79	77	71	78
Ошибка машинной команды	27	23	32	30	20	15
Погодные условия	6	6	7	13	7	6
Форс-мажор	4	5	7	10	8	2



Рисунок 3 – Диаграмма анализа состояния АС за период 2015–2020 гг.

Анализируя содержание табл. 2 и диаграмму на рис. 3, можно с уверенностью констатировать бесспорное лидерство членов ходовой навигационной вахты в количестве ошибочных действий, приведших к АС на море разной степени тяжести. Очень часто погодные условия ставят на пути преодоления судном трудности, а беспечность при оценке гидрометеорологических условий плавания нередко стоят всему экипажу и судну в целом невосполнимых потерь. Но мы не стали объединять эти две причины АС, так как очень сложно дать точную и объективную оценку первоисточника в нарушении гидрометеорологических условий плавания (человеческий фактор либо стихия).

Приблизительно каждый пятый АС, так или иначе, связан с ошибками машинной команды. Это тоже высокий показатель аварийности, и, учитывая причины формирования статистики, напрашиваются выводы: о несоблюдении правил ТО, внушительный возраст судов и как следствие большое число разного рода отказов, что в свою очередь повышает планку требований к квалификации обслуживающего персонала.

Данная проблема нуждается в более детальном анализе причин такой аварийности с целью возможности оказать влияние на их снижение.

Библиографический список

1. Положение о порядке классификации, расследования и учета аварийных случаев с судами (ПРАС-90), утвержденное Приказом Министра морского флота от 29 декабря 1989 года № 118.
2. Положение о порядке расследования аварий или инцидентов на море (ПРАИМ-2013), утвержденное Приказом Министра транспорта Российской Федерации от 08 октября 2013 года № 308 (зарегистрировано в Минюсте России 19.02.2014 г., регистрационный № 31355).
3. Анализ и состояние аварийности // Госморречнадзор [Интернет-портал]. – URL: <https://sea.rostransnadzor.gov.ru/funktsii/rassledovanie-transportny-h-proisshes/analiz-i-sostoyanie-avarijnost>.
4. Статистика аварий водного транспорта // Vawilon [Интернет-портал]. – URL: <https://vawilon.ru/statistika-avarij-vodnogo-transporta>.
5. Анализ состояния безопасности на водном транспорте за 2014 год // Платформа для публикаций Pandia.ru [Интернет-портал]. – URL: <https://pandia.ru/text/80/103/30105.php>.
6. Аварии на водном (речном, морском) транспорте: виды, причины и правила поведения // fireman.club [Интернет-портал]. – URL: <https://fireman.club/statyi-polzovateley/avarii-na-vodnom-transporte-vidyi-prichinyi-i-poryadok-deystviy/#a19>.
7. Союз транспортников России [Интернет-портал]. – URL: http://www.souztransrus.ru/news/poleznaya_informacia.
8. Глазюк Д.К. Теоретическая модель развития аварийных ситуаций СЭУ // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2012. – № 2. – С. 188–193.
9. Соболенко А.Н., Глазюк Д.К. Повышение эффективности и безаварийности работы СЭУ посредством тренажёрной подготовки её операторов // Рыб. хоз-во. – 2014. – № 1. – С. 12–14.
10. Глазюк Д.К. Оценка надежности в эксплуатации судовых энергетических установок // Научное обозрение. – 2013. – № 4. – С. 131–137.

Алексей Алексеевич Крюков

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, аспирант кафедры судовых энергетических установок, Россия, Владивосток, e-mail: aleksey902@mail.ru

Сергей Валентинович Чехранов

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры судовых энергетических установок, Россия, Владивосток, e-mail: aleksey902@mail.ru

Анализ влияния относительного шага соплового аппарата на коэффициент скорости сопел центростремительной турбины с частичным облопачиванием рабочего колеса

Аннотация. Проведен численный эксперимент для центростремительной малорасходной турбины с частичным облопачиванием рабочего колеса с тремя вариантами соплового аппарата на базе программного комплекса ANSYS CFX. Разработаны геометрические модели турбин с частичным облопачиванием рабочего колеса с различным шагом решетки соплового аппарата. Создана сеточная модель, заданы граничные условия трехмерного газодинамического расчета. Выбран нестационарный способ сопряжения нестационарного Transient Rotor Stator. Проведено сравнение коэффициента скорости соплового аппарата трех турбинных ступеней с различным шагом решетки соплового аппарата.

Ключевые слова: малорасходные турбины, сопловой аппарат, относительный шаг, численный эксперимент, расчетная сетка.

Aleksey A. Kriukov

Far Eastern State Technical Fisheries University, postgraduate student of department of marine power systems, Russia, Vladivostok, e-mail: aleksey902@mail.ru

Sergey V. Chekhranov

Far Eastern State Technical Fisheries University, doctor of technical sciences, professor, professor of department of marine power systems, Russia, Vladivostok, e-mail: aleksey902@mail.ru

Analyzing the effect of the relative step of the nozzle diaphragm on speed coefficient of the nozzles of inflow turbine with fractional blading of the rotor wheel

Abstract. A numerical experiment was performed with three low-consumption inflow turbines with fractional blading of the rotor wheel using the ANSYS CFX software package. Geometric models of turbines with fractional blading of the rotor wheel with different nozzle diaphragm pitch are developed. A grid model is created, and boundary conditions for three-dimensional gas-dynamic calculation are set. A non-stationary method of coupling a non-stationary Transient Rotor Stator is selected. The speed coefficient of the nozzle diaphragm of three turbine stages with different nozzle diaphragm pitch are compared.

Keywords: low-consumption turbines, nozzle diaphragm, relative step, numerical experiment, computational mesh.

Введение

Центростремительные малорасходные турбины находят своё широкое применение в различных судовых двигателях: газотурбинных двигателях с небольшой мощностью и турбокомпрессорах для наддува дизелей мощностью несколько сотен кВт. Также они нашли свое использование в качестве автономных источников энергии в космических и подводных аппаратах, регулируемых и нерегулируемых ступеней в паротурбинных установках, а также в микроэнергетике.

Опыт эксплуатации и проектирования корабельных энергетических комплексов показывает, что их эффективность зависит от экономических показателей, в том числе и малорасходных турбоагрегатов. Совершенствование малорасходных турбин вызывает как теоретический, так и прикладной интерес, так как является существенным запасом для увеличения экономических и прочих характеристик энергетической установки.

Ряд исследований, посвященных совершенствованию малорасходных турбин, показывает, что основное направление по повышению эффективности – проектирование ступеней с оптимальными параметрами. Это в полной мере относится и к турбинам с частичным облопачиванием рабочего колеса, у которых структура потока в соплах существенно отличается от картины течения в соплах традиционных турбин [1].

Цель работы

Небольшие значения КПД порождают необходимость совершенствовать геометрические и режимные характеристики машин и агрегатов. Желание уменьшить потери от парциальности привело к появлению различных конструкций малорасходных турбин, одной из которых являются турбины с частичным облопачиванием рабочего колеса [1]. Сравнение значений коэффициента скорости соплового аппарата турбины с частичным облопачиванием рабочего колеса при различном значении относительного шага соплового аппарата позволит судить о возможном совершенствовании проточной части турбинной ступени. В связи с этим возникает необходимость изучения особенностей газодинамических процессов для выработки рекомендаций по последующему проектированию центростремительных турбин с частичным облопачиванием рабочего колеса при различном относительном шаге соплового аппарата.

Использование программного комплекса ANSYS CFX для проведения численного эксперимента позволит заменить физический эксперимент, что позволяет применять его в качестве виртуального стенда для исследования турбинных ступеней и визуализировать процессы, протекающие в них [2].

Постановка задачи

Для численного эксперимента используются три модели турбин с частичным облопачиванием рабочего колеса с различным количеством лопаток в сопловом аппарате. Основные общие геометрические характеристики приведены в таблице.

Таблица 1 – Геометрические характеристики центростремительной турбины

Характеристика	Значение			Характеристика	Значение
Угол наклона сопел α_1	16,31 °			Количество лопаток рабочего колеса z_1	34
Высота сопла l_1	2,53 мм			Высота лопатки РК вход l_1	3,29 мм
Шаг сопел t_{CA}	7,55 мм	5,88 мм	4,53 мм	Высота лопатки РК выход l_1	4,3 мм
Ширина горла a_1	1,86 мм	1,45 мм	1,12 мм	Ширина горла a_2	1,5 мм
Максимальное количество сопловых лопаток z_1	21	27	35	Шаг лопаток РК t_{RK}	2,54 мм
Угол входа потока в РК	90°			Наружный диаметр РК D_H	50 мм
Угол выхода потока из РК	42°			Внутренний диаметр РК D_{BH}	27,5 мм

В численном эксперименте известны следующие исходные данные: давление рабочего тела на входе в сопло $P_0^*=200$ кПа, температура рабочего тела на входе в сопло $T_0^*=293$ К, давление рабочего тела на выходе из колеса $P_2=100$ кПа, рабочее тело – воздух, частота вращения рабочего колеса $30\,000 \div 80\,000$ мин⁻¹ [3].

В качестве модели турбулентности выбрана SST (Shear Stress Transport). Модель SST представляет собой набор моделей турбулентности k - ϵ и k - Ω . Свободное течение рассчитывается по уравнению k - ϵ , а в области вблизи стенок – по уравнению k - Ω модели [4].

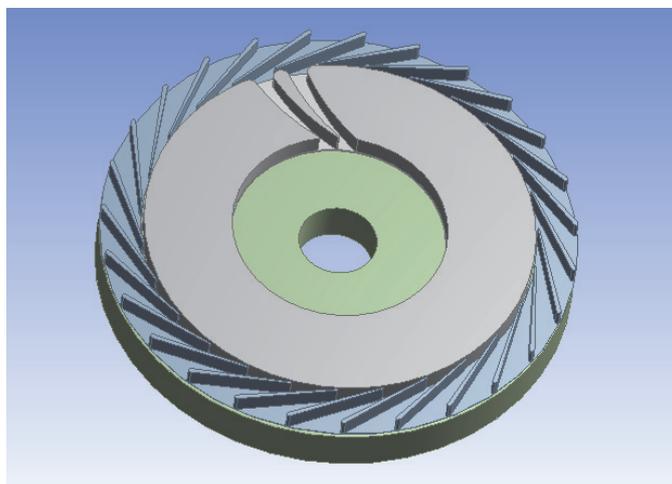


Рисунок 1 – Трехмерная модель турбинной ступени с частичным облопачиванием рабочего колеса

Сеточная модель турбинной ступени с частичным облопачиванием рабочего колеса $t_{CA}/b=0,342$ более 1,28 млн элементов и 905,6 тыс. узлов. Сеточная модель турбинной ступени с частичным облопачиванием рабочего колеса $t_{CA}/b=0,444$ более 2,57 млн элементов и 704,8 тыс. узлов. Сеточная модель турбинной ступени с частичным облопачиванием рабочего колеса $t_{CA}/b=0,570$ более 1,193 млн элементов и 764,8 тыс. узлов. Расчетная сетка, сгенерированная для исследуемых турбинных ступеней, соответствует всем основным требованиям по обеспечению требуемой достоверности результатов расчёта.

Применяется нестационарная модель URANS с интерфейсом Transient Rotor Stator. Расчет, применяемый с интерфейсом Transient Rotor Stator, проводился с 10 взаимными положениями сопловой и рабочей решеток за цикл смещения рабочей лопатки на величину шага сопловой решетки. Шаг по времени согласован с шагом по пространству с помощью числа Куранта.

Результаты расчета

В численном эксперименте с турбинной ступенью с частичным облопачиванием рабочего колеса степень парциальности остается постоянной, так как относительный шаг рабочей лопатки остается постоянным, и, следовательно, степень парциальности составит $\epsilon=0,059$. На рис. 2, 3, 4 представлены поля скоростей с турбинной ступенью при различном относительном шаге t_{CA}/b соплового аппарата.

Процессы, протекающие во всех трех моделях, в целом схожи. В крайнем левом канале имеются зоны рециркуляции, которые начинают исчезать по мере отрывания этого канала. Процесс перетекания газа из этого канала сопровождается дросселированием. В крайнем правом канале подобные зоны не наблюдаются, но присутствует скачок скорости в горле канала. Движения потока в рабочих каналах зависит от работы сопловых каналов. Скачок скорости на выходе из рабочего канала также наблюдается в крайнем правом канале. На входной кромке рабочих лопаток вследствие потерь от угла атаки происходит понижение скорости потока, а на спинке лопатки присутствует отрыв пограничного слоя.

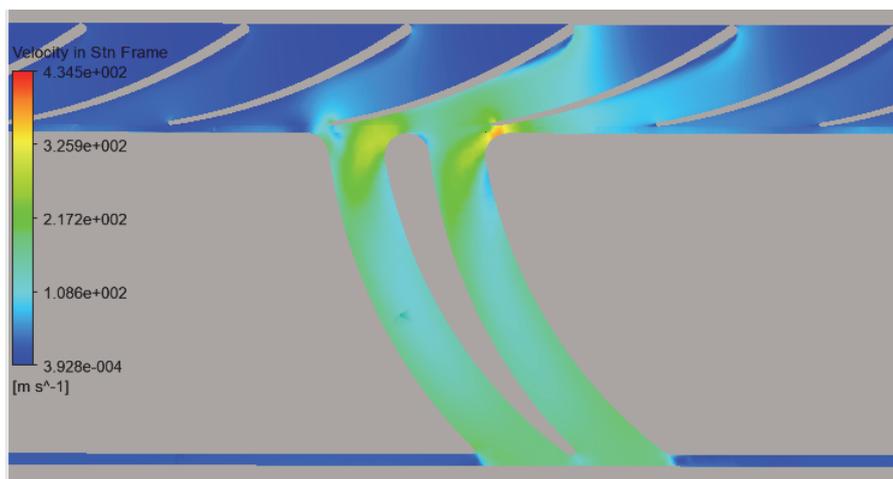


Рисунок 2 – Поле скоростей в сопловом аппарате и рабочем колесе в турбинной ступени с частичным облопачиванием рабочего колеса при $t_{CA}/b = 0,342$

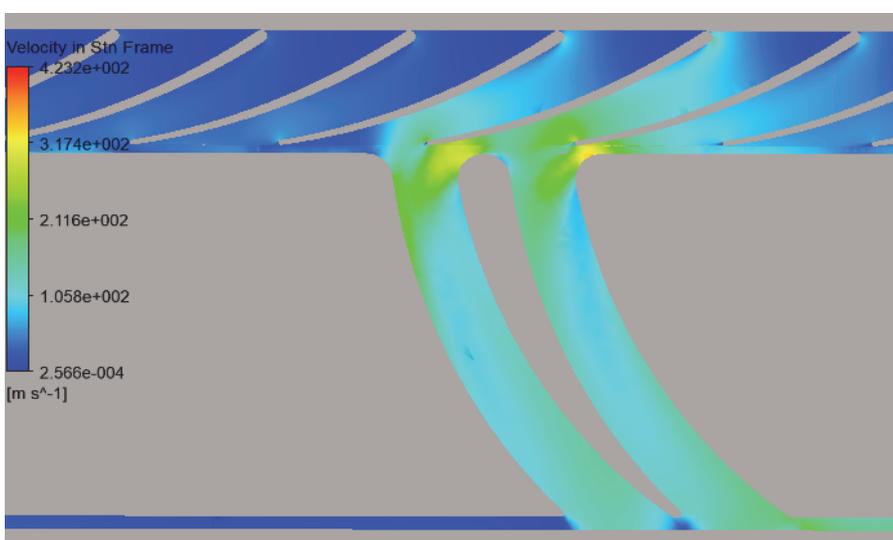


Рисунок 3 – Поле скоростей в сопловом аппарате и рабочем колесе в турбинной ступени с частичным облопачиванием рабочего колеса при $t_{CA}/b = 0,444$

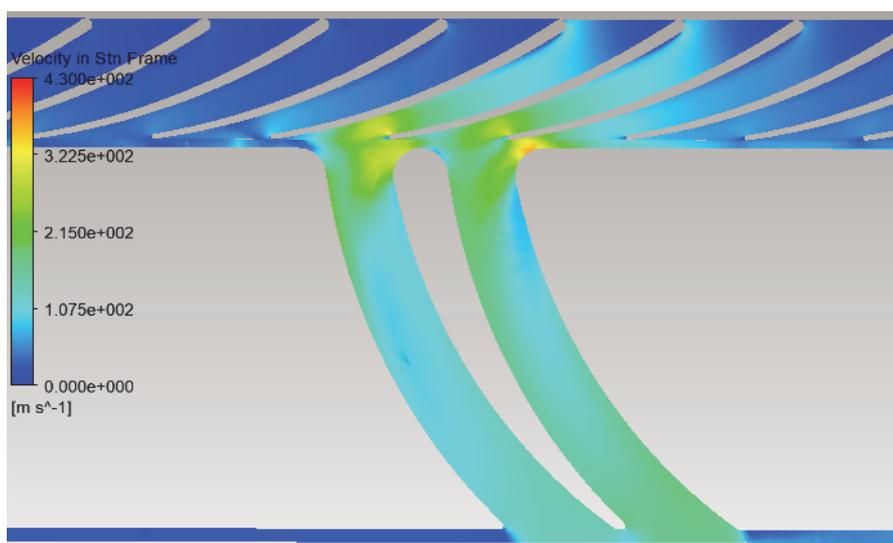


Рисунок 4 – Поле скоростей в сопловом аппарате и рабочем колесе в турбинной ступени с частичным облопачиванием рабочего колеса при $t_{CA}/b = 0,570$

Значение относительного шага варьируется в промежутке $0,342 \div 0,570$ при постоянной степени парциальности $\varepsilon=0,059$. На потери кинетической энергии, а также коэффициент скорости соплового аппарата, помимо значений геометрии, шероховатости сопловых каналов будут влиять режимы открытия-закрытия крайних каналов [3]. На рис. 5 показана зависимость коэффициента скорости соплового аппарата и коэффициента полезного действия от относительного шага t_{CA}/b при различном значении u_1/C_0 . Повышение значения коэффициента скорости соплового аппарата при увеличении относительного шага объясняется уменьшением профильных потерь [5, с. 40].

Уменьшение относительного шага, увеличение количество лопаток на сопловом аппарате в традиционных парциальных турбинах должно приводить к увеличению кромочных потерь и потерь трения [6, с. 130]. Однако на рис. 5 показано незначительное понижение значения φ при $t_{CA}/b=0,342$ по отношению к $t_{CA}/b=0,444$. При уменьшении относительного шага увеличивается число каналов, находящихся в ядре потока, где значение φ максимальное и относительно постоянное в отличие от крайних каналов. График значений коэффициента скорости соплового аппарата при $t_{CA}/b=0,342$ ниже, чем при $t_{CA}/b=0,444$, что свидетельствует об увеличении кромочных и профильных потерь.

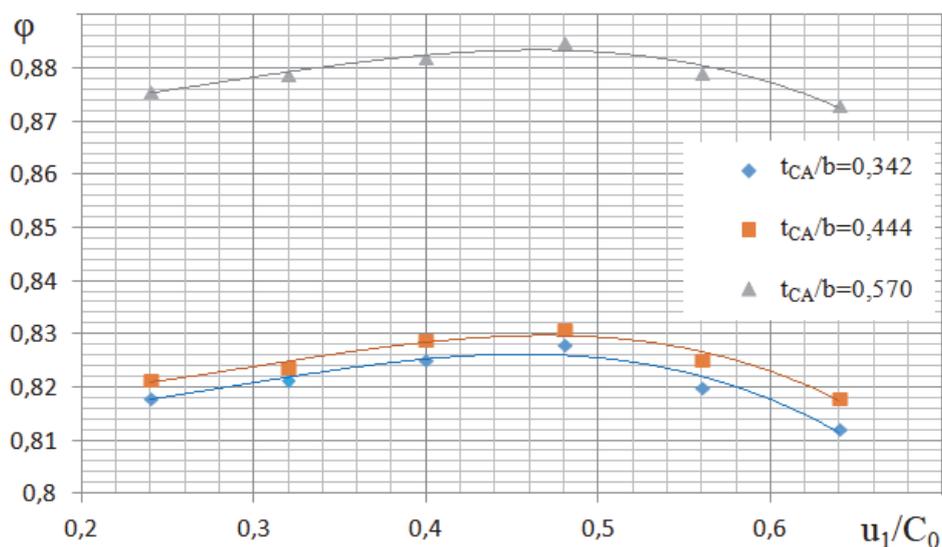


Рисунок 5 – Зависимости коэффициента скорости соплового аппарата и коэффициента полезного действия от относительного шага t_{CA}/b при различном значении u_1/C_0

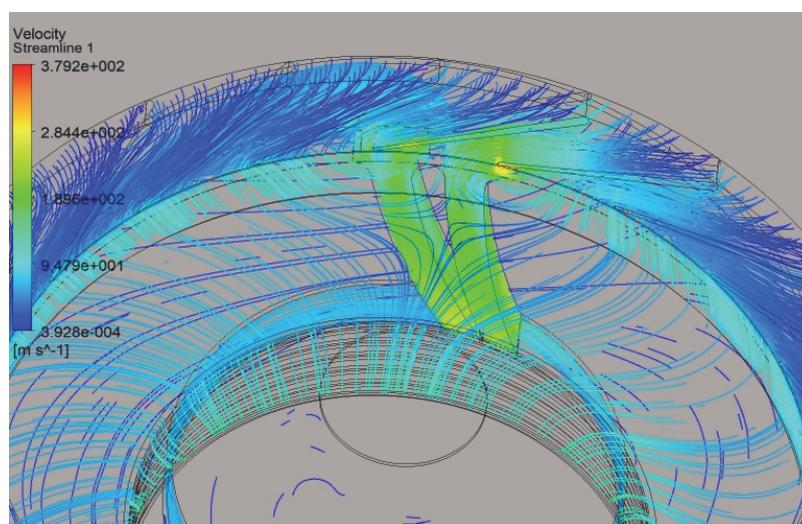


Рисунок 6 – Трехмерная модель потока рабочего тела с Streamline

Заключение

По результатам численного эксперимента приходим к следующим выводам:

- получены значения коэффициентов скорости сопловых аппаратов при диапазоне относительного шага t_{CA}/b $0,342 \div 0,570$;
- уменьшение значения φ при уменьшении относительного шага объясняется увеличением кромочных потерь и потерь трения;
- увеличение относительного шага приводит к уменьшению профильных потерь, что увеличивает значения φ ;
- полученные значения коэффициента скорости φ в диапазоне частоты вращения рабочего колеса $30\ 000 \div 80\ 000$ мин⁻¹ показывает, что конструкция малорасходной турбины требует дальнейшего совершенствования.

Библиографический список

1. Чехранов С.В. Экспериментальное исследование радиальных турбин с частичным облопачиванием рабочего колеса // ТДР. – 2015. – № 6.
2. Крюков А.А. Трехмерный газодинамический расчет соплового аппарата малорасходной центростремительной турбины // Вестн. Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. – 2019. – № 4. – С.89–95.
3. Крюков А.А., Чехранов С.В. Численное исследование течения потока в соплах центростремительной турбины с частичным облопачиванием рабочего колеса с различной степенью парциальности // Инновационное развитие рыбной отрасли в контексте обеспечения продовольственной безопасности российской федерации: материалы III Нац. науч.-техн. конф. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2020. – С. 225–231.
4. Крюков А.А. Анализ применения программного комплекса ANSYS CFX для модели малорасходной турбины с частичным облопачиванием рабочего колеса // Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана: материалы V Междунар. науч.-техн. конф. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2018. – С. 263–267.
5. Левенберг В.Д. Судовые малорасходные турбины. – Л.: Судостроение, 1976. – 192 с.
6. Курзон А.Г. Теория судовых паровых и газовых турбин. – Л.: Судостроение, 1970. – 592 с.

Алексей Алексеевич Крюков

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, аспирант кафедры судовых энергетических установок, Россия, Владивосток, e-mail: aleksey902@mail.ru

Влияние геометрических характеристик на коэффициент скорости сопел центростремительных турбин с частичным облопачиванием рабочего колеса

Аннотация. Проведены численные эксперименты с малорасходными центростремительными турбинами с частичным облопачиванием рабочего колеса с использованием программного комплекса ANSYS CFX. Разработаны геометрические модели турбин с частичным облопачиванием рабочего колеса с различным углом выхода потока из соплового аппарата α_{1r} и высотой сопловых лопаток. Создана сеточная модель, заданы граничные условия трехмерного газодинамического расчета. Выбран нестационарный способ сопряжения нестационарного Transient Rotor Stator. Проведено сравнение коэффициента скорости соплового аппарата турбинных ступеней с различным значением угла выхода потока из соплового аппарата α_{1r} и высоты сопловой лопатки.

Ключевые слова: малорасходные турбины, сопловой аппарат, угол выхода потока, численный эксперимент, расчетная сетка.

Aleksey A. Kriukov

Far Eastern State Technical Fisheries University, postgraduate student of department of marine power systems, Russia, Vladivostok, e-mail: aleksey902@mail.ru

Influence of geometric characteristics on speed coefficient of the nozzles of inflow turbine with fractional blading of the rotor wheel

Abstract. Numerical experiments was performed with low-consumption inflow turbines with fractional blading of the rotor wheel using the ANSYS CFX software package. Geometric models of turbines with fractional blading of the rotor wheel with a different angle of flow exit from the nozzle diaphragm and the height of the nozzle blades are developed. A grid model is created, and boundary conditions for three-dimensional gas-dynamic calculation are set. A non-stationary method of coupling a non-stationary Transient Rotor Stator is selected. The speed coefficient of the nozzle diaphragm of three turbine stages with a different angle of flow exit from the nozzle diaphragm and the height of the nozzle blades.

Keywords: low-consumption turbines, nozzle diaphragm, angle of flow, numerical experiment, computational mesh.

Введение

Развитие судовых энергетических установок создает ряд предпосылок к дальнейшему повышению эффективности малорасходных турбин, используемых для привода разнообразных агрегатов и механизмов. Одним из путей повышения эффективности подобных турбин является совершенствование их проточной части. Характерными особенностями малорасходных турбин являются: малые величины объёмного расхода рабочего тела и относительных высот сопловых и рабочих лопаток; транзвуковые и сверхзвуковые скорости в сопловом аппарате и в рабочем колесе; большой относительный шаг сопловых и рабочих лопаток и др.

Одним из путей повышения коэффициента полезного действия малорасходных турбин является совершенствование их проточной части. Однако проектирование сопловых аппаратов и рабочих колес затруднено характерными особенностями подобных конструкций турбин.

Цель работы

Небольшие значения КПД порождают необходимость совершенствовать геометрические и режимные характеристики машин и агрегатов. Желание уменьшить потери от парциальности привело к появлению различных конструкций малорасходных турбин, одной из которых являются турбины с частичным облопачиванием рабочего колеса [1]. Дальнейшее развитие турбиностроения выдвигает перед проектировщиками задачу совершенствования проточной части и повышение КПД турбинных ступеней. Поэтому при решении задачи по повышению эффективности проточных частей турбин целесообразно в качестве основной функции использовать зависимость для внутреннего КПД ступени. Получаемые в результате исследований оптимальные значения геометрических и режимных параметров обеспечивают создание ступеней с максимальным для принятых ограничений внутренним КПД. Поэтому возникает необходимость изучения особенностей газодинамических процессов для выработки рекомендаций для последующего проектирования центростремительных турбин с частичным облопачиванием рабочего колеса при различной высоте сопловой лопатки и угла выхода потока из соплового аппарата.

Применение программного комплекса ANSYS CFX для проведения численного эксперимента позволит заменить физический эксперимент, что позволяет визуализировать процессы, протекающие в турбинных ступенях данного типа [2].

Постановка задачи

В первом численном эксперименте использовались три модели турбин с частичным облопачиванием рабочего колеса с различным углом выхода потока из соплового аппарата $\alpha_{1г}$. Во втором численном эксперименте использовались также три модели турбин с частичным облопачиванием рабочего колеса, с различной относительной высотой лопатки, рис. 1. Основные общие геометрические характеристики приведены в таблице.

В численных эксперимента известны следующие общие граничные условия: давление рабочего тела на входе в сопло $P_0^*=200$ кПа, температура рабочего тела на входе в сопло $T_0^*=293$ К, давление рабочего тела на выходе из колеса $P_2=100$ кПа, рабочее тело – воздух, частота вращения рабочего колеса $30\ 000 \div 80\ 000$ мин⁻¹ [3].

В качестве модели турбулентности выбрана SST (Shear Stress Transport). Модель SST представляет собой набор моделей турбулентности k-ε и k-Ω. Свободное течение рассчитывается по уравнению k-ε, а в области вблизи стенок – по уравнению k-Ω модели [4].

Геометрические характеристики центростремительной турбины

Характеристика	Значение			Характеристика	Значение
Угол наклона сопел, $\alpha_{1г}$	12,46°	16,31°	20,6°	Количество лопаток рабочего колеса z_1	34
Высота сопла, l_c	2,01 мм	2,53 мм	3,3 мм	Высота лопатки РК вход l_{p1}	3,29 мм
Шаг сопел, $t_{сА}$	5,88 мм			Высота лопатки РК выход l_{p2}	4,3 мм
Ширина горла у базовой модели, a_1	1,45 мм			Ширина горла a_2	1,5 мм
Количество сопловых лопаток, z_1	27			Шаг лопаток РК t_{RK}	2,54 мм
Угол входа потока в РК	90°			Наружный диаметр РК D_H	50 мм
Угол выхода потока в РК	42°			Внутренний диаметр РК $D_{ВН}$	27,5 мм

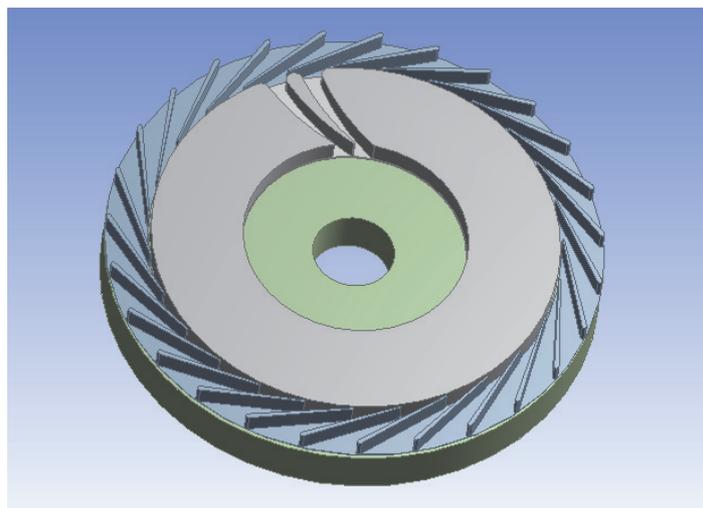


Рисунок 1 – Трехмерная модель турбинной ступени с частичным облопачиванием рабочего колеса

Сеточная модель турбинной ступени с частичным облопачиванием рабочего колеса при $\alpha_{1r} = 12,46^\circ$ более 3,94 млн узлов и 1,28 млн элементов. Сеточная модель турбинной ступени с частичным облопачиванием рабочего колеса при $\alpha_{1r} = 16,31^\circ$ более 2,57 млн узлов и 704,8 тыс элементов. Сеточная модель турбинной ступени с частичным облопачиванием рабочего колеса при $\alpha_{1r} = 20,8^\circ$ более 3,5 млн узлов и 1,2 млн элементов.

Сеточная модель турбинной ступени с частичным облопачиванием рабочего колеса при $l/b = 0,152$ более 2,5 млн узлов и 1,46 млн элементов. Сеточная модель турбинной ступени с частичным облопачиванием рабочего колеса при $l/b = 0,191$ более 2,57 млн узлов и 704,8 тыс элементов. Сеточная модель турбинной ступени с частичным облопачиванием рабочего колеса при $l/b = 0,250$ более 2,68 млн узлов и 1,58 млн элементов.

Используется нестационарная модель URANS с интерфейсом Transient Rotor Stator. Расчет, применяемый с интерфейсом Transient Rotor Stator, проводился с 10 взаимными положениями сопловой и рабочей решеток за цикл смещения рабочей лопатки на величину шага сопловой решетки. Шаг по времени согласован с шагом по пространству с помощью числа Куранта.

Результаты расчета

На рис. 3, 4, 5 представлены поля скоростей с турбинной ступенью при различном угле наклона сопел α_{1r} в сопловом аппарате. Определение значения действительного среднеинтегрального угла выхода потока из соплового аппарата средствами ANSYS CFX определяется по формуле

$$\alpha_1 = \arctg \frac{c_{1a}}{c_{1u}},$$

где c_{1a} – осевая составляющая скорости; c_{1u} – окружная составляющая скорости.

Значения действительного среднеинтегрального угла выхода потока отличается от геометрического и составляет для $\alpha_{1r}=12,46^\circ$ $\alpha_1=20,77^\circ$, для $\alpha_{1r}=16,31^\circ$ $\alpha_1=24,54^\circ$, для $\alpha_{1r}=20,6^\circ$ $\alpha_1=29,7^\circ$, при частоте вращения рабочего колеса 30 000 мин⁻¹. На рис. 2 показана зависимость коэффициента скорости соплового аппарата и коэффициента полезного действия от геометрического угла выхода потока α_{1r} при различном значении u_1/C_0 . Уменьшение угла α_{1r} приводит к повышению потерь на трении в сопловом аппарате из-за увеличения длины канала, а также возрастают кромочные и концевые потери [6, с. 114]. Снижение потерь в сопловом аппарате приводит некоторое увеличение угла выхода потока до оптимального значения α_{1r} . Последующее увеличение угла выхода потока приводит к увеличению потерь.

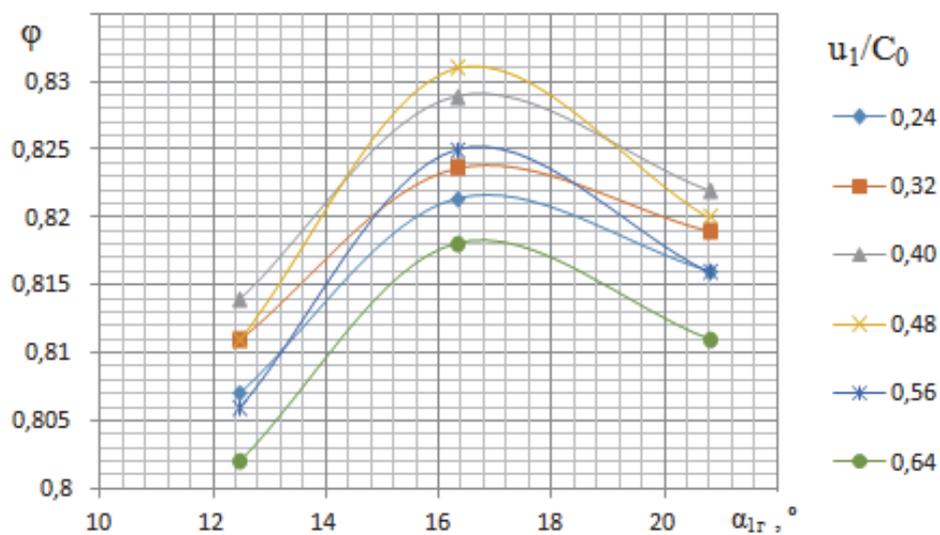


Рисунок 2 – Зависимости коэффициента скорости соплового аппарата и коэффициента полезного действия от геометрического угла выхода потока α_{1r} при различном значении u_1/C_0

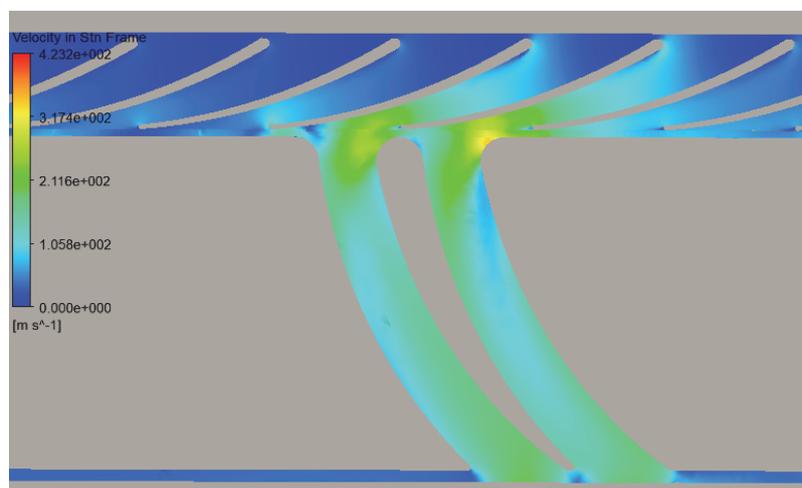


Рисунок 3 – Поле скоростей в сопловом аппарате и рабочем колесе в турбинной ступени с частичным облопачиванием рабочего колеса при $\alpha_{1r} = 12,46^\circ$

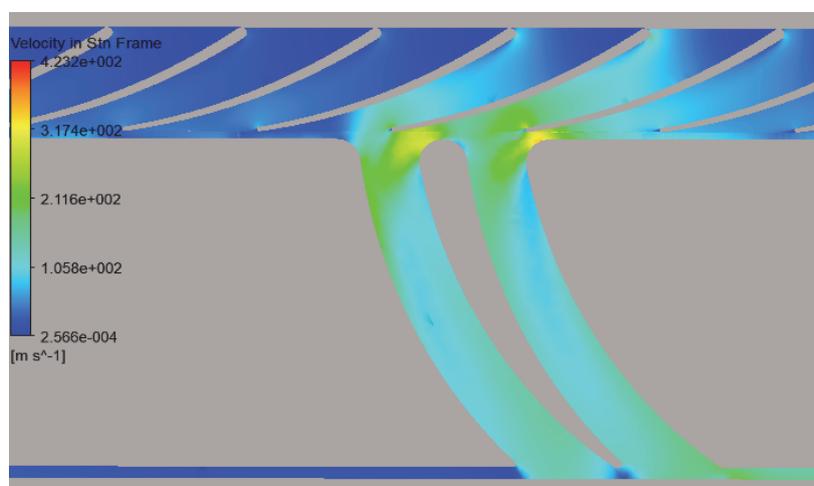


Рисунок 4 – Поле скоростей в сопловом аппарате и рабочем колесе в турбинной ступени с частичным облопачиванием рабочего колеса при $\alpha_{1r} = 16,31^\circ$

На рис. 6, 7, 8 представлены поля скоростей с турбинной ступенью при различной относительной высоте лопаток в сопловом аппарате. Значения относительной высоты сопловых лопаток варьируют в диапазоне $0,152 \div 0,250$. На рис. 9 показана зависимость коэффициента скорости соплового аппарата и коэффициента полезного действия от относительной высоты сопловых лопаток l_c/b при различном значении u_1/C_0 . Значение коэффициента скорости соплового аппарата сначала повышается вслед за увеличением относительной высоты, так как уменьшается значение концевых потерь, а затем достигает своего максимального значения при оптимальной относительной высоте l_c/b . Дальнейшее увеличение относительной высоты приводит к увеличению площади проточной части и потерь трения, что приводит к некоторому увеличению профильных потерь и понижению скорости соплового аппарата φ .

Уменьшение размеров лопаток также может приводить к технологической относительной погрешности при изготовлении, что может приводить к росту неучтенных потерь и к падению внутреннего КПД [5, с. 24]. При расчете турбинной ступени необходимо учитывать то, что существуют оптимальные значения угла выхода потока α_{1r} из соплового аппарата. Это подтверждается данными ряда исследователей [6, с. 115].

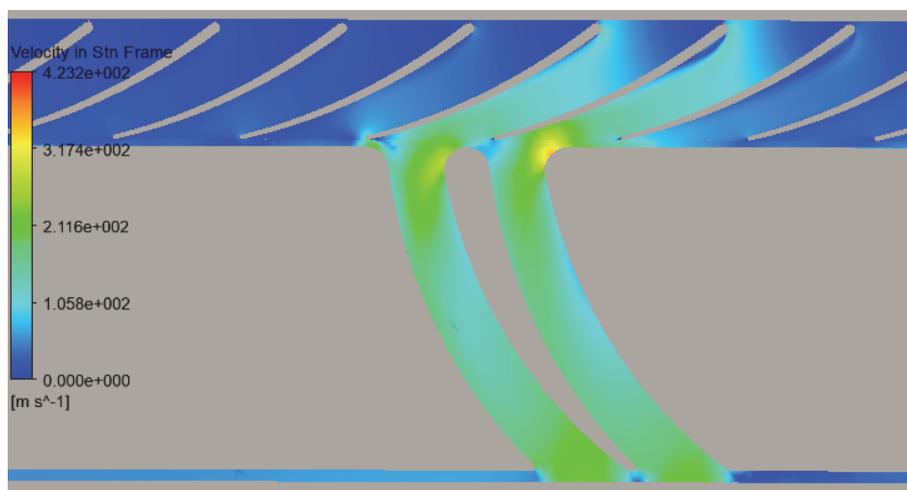


Рисунок 5 – Поле скоростей в сопловом аппарате и рабочем колесе в турбинной ступени с частичным облопачиванием рабочего колеса при $\alpha_{1r} = 20,8^\circ$

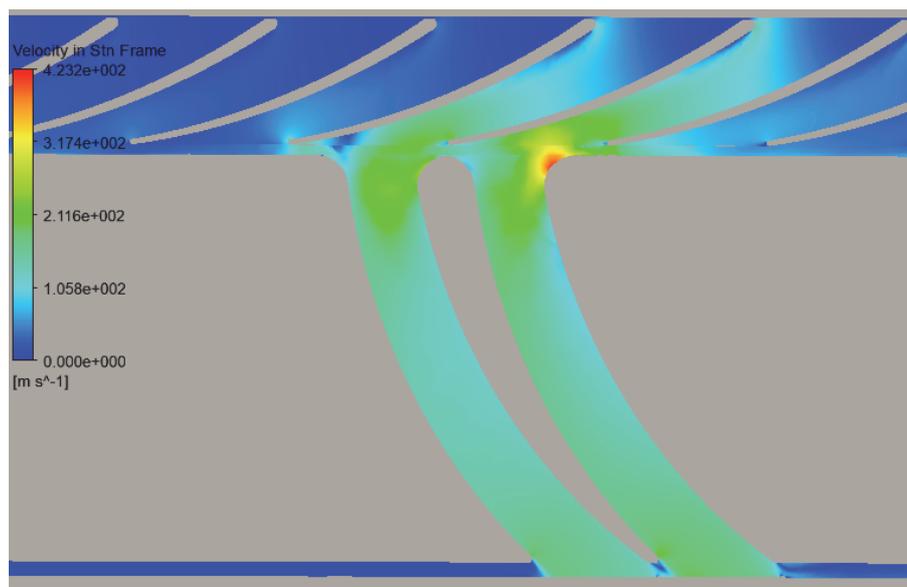


Рисунок 6 – Поле скоростей в сопловом аппарате и рабочем колесе в турбинной ступени с частичным облопачиванием рабочего колеса при $l_c/b = 0,152$

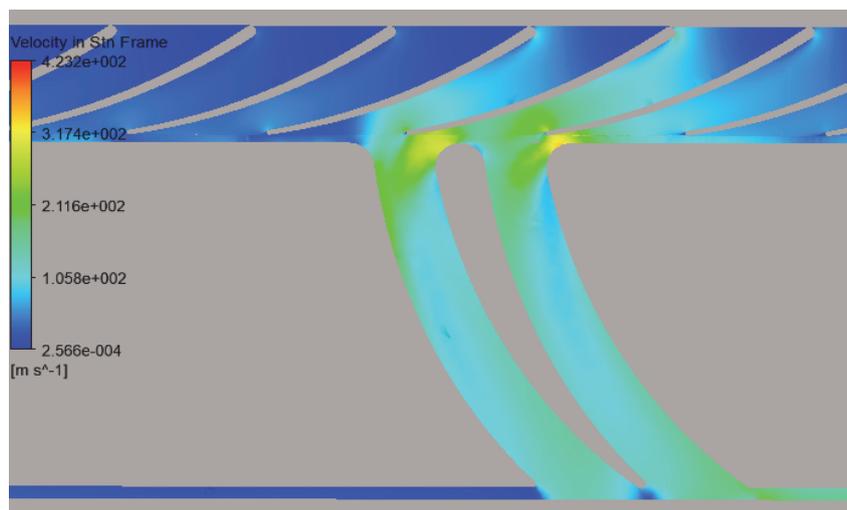


Рисунок 7 – Поле скоростей в сопловом аппарате и рабочем колесе в турбинной ступени с частичным облопачиванием рабочего колеса при $l_c/b = 0,191$

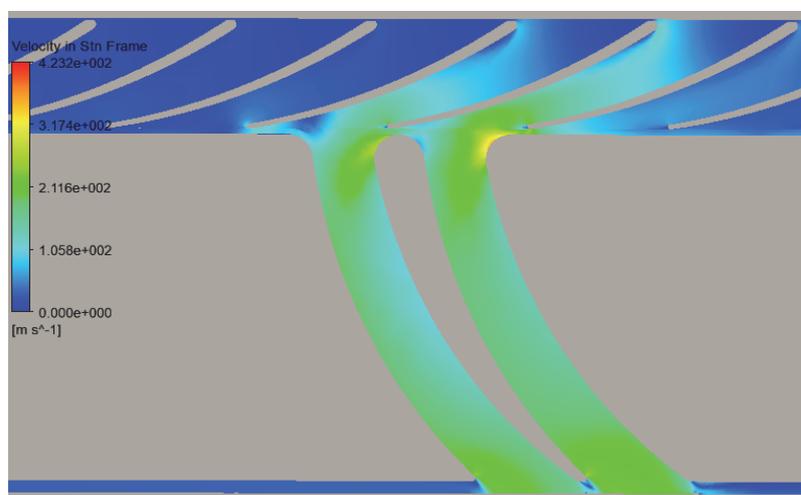


Рисунок 8 – Поле скоростей в сопловом аппарате и рабочем колесе в турбинной ступени с частичным облопачиванием рабочего колеса при $l_c/b = 0,250$

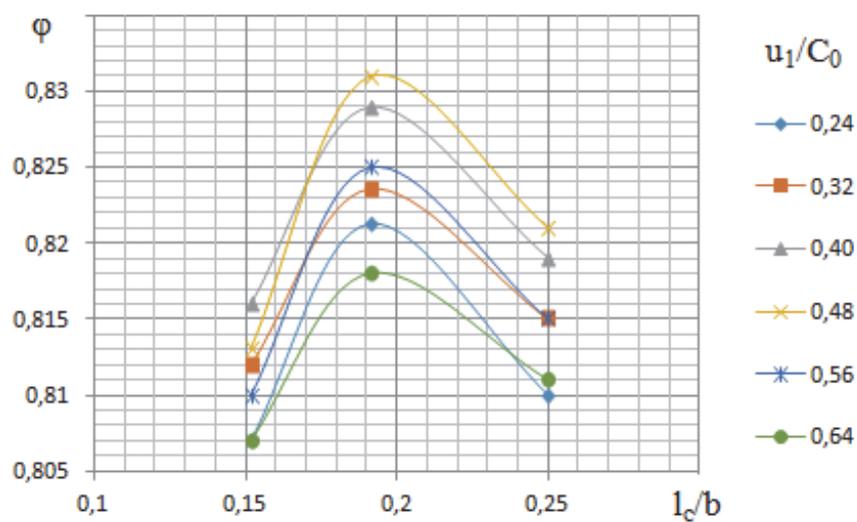


Рисунок 9 – Зависимости коэффициента скорости соплового аппарата и коэффициента полезного действия от относительной высоты сопловых лопаток l_c/b при различном значении u_1/C_0

Заклучение

Из проведенных исследований были получены следующие научные и практические результаты:

- получены значения коэффициентов скорости сопловых аппаратов для турбинных ступеней с углом выхода потока $\alpha_{1r} = 12,46^\circ \div 20,80^\circ$ и относительной высотой сопловых лопаток $l_c/b = 0,152 \div 0,250$;

- уменьшение значений α_{1r} и l_c/b приводит к повышению кромочных, концевых потерь и потерь на трении;

- увеличение значений α_{1r} и l_c/b также приводит к увеличению профильных потерь, что уменьшает значения φ ;

- максимальному значению коэффициента скорости φ соответствуют оптимальные значения угла выхода потока и относительной высоты сопловых лопаток, которые составили $\alpha_{1r} = 16,31^\circ$ и $l_c/b = 0,191$;

- с целью дальнейшего повышения КПД турбинной ступени необходимо рассмотреть мероприятия по совершенствованию проточной части рабочего колеса.

Библиографический список

1. Чехранов С.В. Экспериментальное исследование радиальных турбин с частичным облопачиванием рабочего колеса // ТДР. – 2015. – № 6.

2. Крюков А.А. Трехмерный газодинамический расчет соплового аппарата малорасходной центростремительной турбины // Вестн. Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. – 2019. – № 4. – С. 89–95.

3. Крюков А.А., Чехранов С.В. Численное исследование течения потока в соплах центростремительной турбины с частичным облопачиванием рабочего колеса с различной степенью парциальности // Инновационное развитие рыбной отрасли в контексте обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: материалы III Нац. науч.-техн. конф. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2020. С. 225–231.

4. Крюков А.А. Анализ применения программного комплекса ANSYS CFX для модели малорасходной турбины с частичным облопачиванием рабочего колеса // Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана: материалы V Междунар. науч.-техн. конф. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2018. – С. 263–267.

5. Левенберг В.Д. Судовые малорасходные турбины. – Л.: Судостроение, 1976. – 192 с.

6. Розенберг Г.Ш. Центростремительные турбины судовых установок. – Л.: Судостроение, 1973. – 216 с.

Сергей Владимирович Куличков

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доцент кафедры инженерных дисциплин, кандидат технических наук, доцент, Россия, Владивосток, e-mail: kulichkov.sv@dgtru.ru

Студенческий проект по исследованию свойств керамических материалов для подшипников

Аннотация. Рассмотрены организационно-технические возможности межкафедрального взаимодействия в организации проектной деятельности студентов и курсантов механических направлений подготовки на примере проекта по исследованию свойств керамических материалов для подшипников. Показаны возможности совмещения материальной базы различных кафедр механического профиля с инженерными дисциплинами на кафедре инженерных дисциплин Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета.

Ключевые слова: проектная деятельность, междисциплинарный студенческий проект, техническая керамика.

Sergey V. Kulichkov

Far Eastern State Technical Fisheries University, associate professor of the department engineering disciplines, PhD in engineering science, associate professor, Russia, Vladivostok, e-mail: seku230@yandex.ru

Student project on research of properties of ceramic materials for bearings

Abstract. The paper discusses the organizational and technical possibilities of interdepartmental interaction in the organization of project activities of students and cadets of mechanical training areas on the example of a project to study the properties of ceramic materials for bearings. The possibilities of combining the material base of various departments of mechanical profile with engineering disciplines at the Department of Engineering disciplines of the far Eastern state technical fisheries University are shown.

Keywords: project activities, interdisciplinary student project, technical ceramics.

Современный рынок труда требует от выпускников вузов обладания высокими личностными и профессиональными качествами [1]. Актуальным трендом при подготовке студентов и курсантов в вузе является их проектная деятельность, позволяющая приобрести дополнительные компетенции, которые усилят их конкурентное преимущество [2–5].

Среди специальностей и направлений подготовки в Дальневосточном государственном техническом рыбохозяйственном университете можно выделить 3 механических направления подготовки: программа специалитета: «Эксплуатация судовых энергетических установок», программы бакалавриата по направлению: «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», связанному с сервисом и эксплуатацией транспорта, и направлению «Технологические машины и оборудование», связанному с эксплуатацией и ремонтом технологического оборудования пищевых производств. Кроме того, в проекте могут участвовать студенты и курсанты специальностей и направлений, связанных с эксплуатацией машин и оборудования, имеющих в своём составе узлы трения – это специалитет: «Эксплуата-

ция судового электрооборудования и средств автоматики (ЭМ)», а также бакалавриат: «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения».

В рамках проектной деятельности на кафедре инженерных дисциплин планируется реализовать студенческий проект, связанный с исследованием свойств керамических материалов для узлов трения. Данная тематика основывается на одном из научных направлений, развиваемых кафедрой, по исследованию возможности применения керамических и гибридных подшипников в технологических и энергетических машинах.

Ожидается, что привлечение студентов и курсантов к исследованиям в этой области позволит им приобрести новые компетенции, связанные, в первую очередь, с практическими, научно-исследовательскими и коммуникативными навыками.

Участие в проекте студентов и курсантов и отведённые им роли представлены в таблице.

Распределение ролей студентов и курсантов в проекте

№ п/п	Роль	Уровень подготовки	Обязанности	Требуемое количество
1	Координатор проекта	Магистрант	Руководит и координирует действия участников, готовит отчёт	1
2	Исследователь-аналитик	Студент 3–4-го курса	Собирает, анализирует и обобщает информацию, разрабатывает рекомендации	1
3	Материаловед	Студент 3–4-го курса	Разрабатывает состав керамики	1
4	Технолог	Студент 4-го курса	Разрабатывает технологию получения и испытания образцов	1
5	Техник	Студент 1–2-го курса	Готовит образцы	1
6	Лаборант	Студент 1–2-го курса	Эксплуатирует технические средства, проводит испытательные операции над образцами, оформляет документы	3
7	Микроскопист	Студент 2–3-го курса	Проводит микроскопические исследования, оформляет документы	1

Для осуществления проекта на базе кафедры инженерных дисциплин также будут привлекаться материально-технические и интеллектуальные ресурсы других кафедр (рис. 1).



Рисунок 1 – Участие кафедр в осуществлении проекта

Предполагается наличие кураторов проекта от каждой задействованной кафедры.

Реализацию студенческого проекта планируется осуществить на материальной базе кафедр, являющихся профилирующими для студентов-участников.

Практическая часть проекта включает в себя подготовку керамических образцов, включающих прежде всего SiC и Si₃N₄ с высокотемпературным спеканием в муфельной печи.

Для испытаний керамических образцов планируется использование лабораторного пресса ПММ-125 (рис. 2).

Также в процессе варьирования испытательных нагрузок для наблюдения изменений в структуре образцов предусмотрены микроскопические исследования.



Рисунок 2 – Пресс лабораторный ПММ-125

По итогам проекта на каждой кафедре-участнице задействованные студенты и курсанты получают дополнительные компетенции. В частности, общепрофессиональные компетенции:

- способность использовать в профессиональной деятельности принципы современных промышленных технологий, сведения о материалах и способах их получения и обработки;
- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

профессиональные компетенции:

- готовность участвовать во внедрении технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, процессов повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок, низкотемпературных систем различного назначения;
- способность подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований.

Библиографический список

1. Приказ Минобрнауки России от 29.03.2019 № 175 «Об организации проектной деятельности в Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации» (вместе с «Положением об организации проектной деятельности в Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_352531/).

2. Кудинова О.С., Скульмовская Л.Г. Проектная деятельность в вузе как основа инноваций // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 4. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=27928> (дата обращения: 10.12.2020).

3. Проектное обучение. Практики внедрения в университетах / под. ред. Евстратовой Л.А. и др. – М.: Открытый университет Сколково, 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://uni.hse.ru/data/2018/07/02/1153130829/Сборник%20Кейсов%20Проектное%20Обучение.pdf> (дата обращения: 11.12.2020).

4. Организация проектной деятельности / Е.В. Михалкина, А.Ю. Никитаева, Н.А. Косолапова; Южный федеральный университет. – Ростов н/Д: Изд-во Южного федерального университета, 2016. – 146 с.

5. Управление проектами: Основы профессиональных знаний, национальные требования к компетентности специалистов. – М.: ЗАО «Проектная ПРАКТИКА», 2014.

Надежда Георгиевна Лебедева

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доцент, Россия, Владивосток, e-mail: lebedeva.ng@dgtru.ru

Ирина Владимировна Машкова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, старший преподаватель, Россия, Владивосток, e-mail: mashkova.iv@dgtru.ru

Планирование расстановки судов по районам промысла

Аннотация. Исследование операций включает широкий круг теоретических и прикладных аспектов построения и разработки математических методов и моделей принятия решений в различных ситуациях. Содержанием теоретического аспекта являются анализ и решение математических задач выбора в заданном множестве допустимых решений проблемы, удовлетворяющих тем или иным принципам оптимальности. Прикладной аспект исследования операций состоит в составлении оптимизационных задач и в реализации их решений в различных условиях. Представлен пример решения таких задач.

Ключевые слова: планирование, оптимизация, исследование операций, алгоритм оптимального решения.

Nadezhda G. Lebedeva

Far Eastern State Technical Fisheries University, associate professor, Russia, Vladivostok, e-mail: lebedeva.ng@dgtru.ru

Irina V. Mashkova

Far Eastern State Technical Fisheries University, senior lecturer, Russia, Vladivostok, e-mail: mashkova.iv@dgtru.ru

Planning the placement of vessels by fishing area

Abstract. Operations research includes a wide range of theoretical and applied aspects of the construction and development of mathematical methods and models of decision-making in various situations. The content of the theoretical aspect is the analysis and solution of mathematical problems of choice in a given set of feasible solutions to the problem that satisfy one or another principle of optimality. The applied aspect of operations research consists in the preparation of optimization problems and in the implementation of their solutions in various conditions. The article presents an example of solving such problems.

Keywords: planning, optimization, operations research, optimal decision algorithm.

Решение каждой задачи начинается с обоснования принципа оптимальности, затем устанавливается его реализуемость в классе заданных условий проведения операции и строится алгоритм получения оптимального решения [1]. При этом численное решение задач исследования операций возможно лишь с использованием вычислительной техники, однако центральная роль в принятии решений принадлежит человеку, так как он является единственным источником информации для окончательного выбора решения.

Рассмотрим пример решения задачи расстановки судов по районам промысла так, чтобы в сложившихся условиях дефицита флота достигнуть оптимальной прибыли от реализации

улова [1,2]. Решение этой задачи позволяет приобрести навыки в области оптимального планирования работы флота в промысловый период. В качестве параметров управления x_{ij} примем требуемое количество судов i -го типа в j -м районе промысла. Критерием оптимальности принимается максимум прибыли после реализации выловленной рыбы.

В общем виде содержательная постановка задачи выглядит следующим образом. В течение планового периода на бассейне функционирует n районов промысла. Условно примем, что в каждом районе промысла добывается один вид рыбы. Имеется план добычи каждого вида рыбы $Q_{пл}$ и норматив максимально возможного изъятия каждого вида рыбы по районам промысла (квоты) Q_{max} . Известны оптовые цены реализации каждой тонны продукции C_j . Известны порт базирования флота и расстояния до районов промысла L_j . Имеются m типов рыбопромысловых судов. Количество судов каждого типа равно N_i .

Известны: суточные нормы вылова каждого вида рыбы в каждом районе промысла, нормативы стояночного времени судов в портах между очередными рейсами, нормативы пребывания судна в море, суточные нормы содержания судна в порту, на переходе и на промысле.

Необходимо построить план расстановки 4 типов судов по 4-м районам промысла, который обеспечивал бы максимум прибыли от реализации добытой продукции, при этом в каждом районе промысла должен быть обеспечен вылов рыбы не менее планового, но не более установленной квоты [2]. Прежде чем решать поставленную задачу, необходимо подготовить исходные данные, приведем их в таблицах.

На основании уже имеющихся данных необходимо рассчитать нижеприведенные показатели для математической постановки задачи.

$$\text{Эксплуатационные расходы на рейс: } S_{ij}^n = T_i^n \cdot S_i^n + T_{ij}^x \cdot S_i^x + T_{ij}^{np} \cdot S_i^{np},$$

$$\text{Время на переходы в район промысла и обратно: } T_{ij}^x = \frac{2L}{V_i},$$

$$\text{Время нахождения судна на промысле определяется по формуле: } = T_i^m + T_{ij}^x.$$

$$\text{Объем добычи рыбы за рейс: } G_{ij} = T_{ij}^{np} * g_{ij}.$$

$$\text{Себестоимость добычи одной тонны рыбы рассчитывается: } S_{ij}^p = \frac{S_{ij}^p}{G_{ij}}.$$

$$\text{Прибыль от реализации продукции: } P_{ij} = C_j - S_{ij}^{1T}.$$

Таблица 1 – Районы промысла и объемы добычи рыбы, т

	Q _{пл}	Q _{max}	Расстояние, миль
ЮВТО 200 миль	12000	30000	1475
СВТО 200 миль	10000	35000	2790
ЦЗТО 200 миль	8000	45000	1980
ЦВТО 200 миль	9000	30000	2360

Таблица 2 – Суточные нормы вылова рыбы q_{ij} , т/сут

Район промысла	Вид продукции и цена реализации 1 т C_j	БМРТ «Маяковский»	БМРТ «Пионер Латвии»	БМРТ «Пулковский Меридиан»	РТМ «Тропик»
ЮВТО 200 миль	Сельдь 755	28	35	10	22
СВТО 200 миль	Камбала 700	30	28	10	10
ЦЗТО 200 миль	Ставрида 609	15	25	16	16
ЦВТО 200 миль	Хек 569	19	39	15	10

Таблица 3 – Суточные нормативы содержания рыбопромысловых судов, руб.

Рыбопромысловые судна	Суточные нормативы содержания судна		
	на ходу S_i^x	в порту S_i^n	на промысле S_i^{np}
БМРТ «Маяковский»	3400	100	1100
БМРТ «Пионер Латвии»	2800	2000	3000
БМРТ «Пулковский Меридиан»	3300	1200	1900
РТМ «Тропик»	2200	1000	1200

Таблица 4 – Нормативы стояночного валового времени добывающих судов в рыбных морских портах и портовых пунктах; время пребывания судов в море, сут

Рыбопромысловые суда	Норматив стояночного валового времени без МРТО, сут		Время пребывания судов в море, сут, T_i^m
	В начале рейса	В конце рейса	
БМРТ «Маяковский»	3	5	135
БМРТ «Пионер Латвии»	3	5	135
БМРТ «Пулковский Меридиан»	3	5	135
РТМ «Тропик»	3	4	120

Таблица 5

	БМРТ «Маяковский»	БМРТ «Пионер Латвии»	БМРТ «Пулковский Меридиан»	РТМ «Тропик»
Скорость, уз	12,3	13	13,1	13,8
Количество судов	5	3	4	4

На основе имеющихся исходных данных необходимо рассчитать нижеприведенные показатели для математической постановки задачи, которые представлены в табл. 6.

Таблица 6

Рыбопромысловые суда	Скорость, миль/сут, V_i	Район промысла	Время судна, сут		
			на ходу	на промысле	в порту
БМРТ «Маяковский»	295,2	ЮВТО 200 миль	10,0	125,0	7
		СВТО 200 миль	18,9	116,1	
		ЦЗТО 200 миль	13,4	121,6	
		ЦВТО 200 миль	16,0	104,0	
БМРТ «Пионер Латвии»	312	ЮВТО 200 миль	9,5	125,5	8
		СВТО 200 миль	17,9	117,1	
		ЦЗТО 200 миль	12,7	122,3	
		ЦВТО 200 миль	15,1	104,9	
БМРТ «Пулковский Меридиан»	314,4	ЮВТО 200 миль	9,4	125,6	8
		СВТО 200 миль	17,7	117,3	
		ЦЗТО 200 миль	12,6	122,4	
		ЦВТО 200 миль	15,0	105,0	
РТМ «Тропик»	331,2	ЮВТО 200 миль	8,9	126,1	7
		СВТО 200 миль	16,8	118,2	
		ЦЗТО 200 миль	12,0	123,0	
		ЦВТО 200 миль	14,3	105,7	

Таблица 7

Район промысла	Эксплуатационные расходы судна за рейс $S_{ij}^p = T_i^n * S_i^n + T_{ij}^x * S_i^x + T_{ij}^{np} * S_i^{np}$			
	БМРТ «Маяковский»	БМРТ «Пионер Латвии»	БМРТ «Пулковский Меридиан»	РТМ «Тропик»
ЮВТО200 миль	172184	419109	279236	177907
СВТО 200 миль	192676	417423	290947	185848
ЦЗТО 200 миль	180054	418462	283734	180957
ЦВТО 200 миль	169475	372974	258618	165251

Таблица 8

Район промысла	Объем добычи рыбы за рейс, тонн (G_{ij})			
	БМРТ «Маяковский»	БМРТ «Пионер Латвии»	БМРТ «Пулковский Меридиан»	РТМ «Тропик»
ЮВТО200 миль	3500,2	4394,1	1256,2	2774,0
СВТО 200 миль	3482,9	3279,2	1172,5	1181,5
ЦЗТО 200 миль	1823,8	3057,7	1958,5	1968,7
ЦВТО 200 миль	1976,2	4090,0	1574,8	1057,5

Таблица 9

Себестоимость добычи одной тонны рыбы S_{ij}^{1T}				Район промысла
БМРТ «Маяковский»	БМРТ «Пионер Латвии»	БМРТ «Пулковский Меридиан»	РТМ «Тропик»	
49,2	95,4	222,3	64,1	ЮВТО200 миль
55,3	127,3	248,1	157,3	СВТО 200 миль
98,7	136,9	144,9	91,9	ЦЗТО 200 миль
85,8	91,2	164,2	156,3	ЦВТО 200 миль

Таблица 10

Район промысла	Прибыль от реализации 1 т рыбы $P_{ij}^{1T} = C_j - S_{ij}^{1T}$			
	БМРТ «Маяков- ский»	БМРТ «Пионер Латвии»	БМРТ «Пулковский Меридиан»	РТМ «Тропик»
ЮВТО200 миль	705,8	659,6	532,7	690,9
СВТО 200 миль	644,7	572,7	451,9	542,7
ЦЗТО 200 миль	510,3	472,1	464,1	517,1
ЦВТО 200 миль	483,2	477,8	404,8	412,7

Таблица 11

Район промысла	Время рейса T_i^p	Эксплуатационный период судна T_i^p
ЮВТО200 миль	143	335
СВТО 200 миль	143	335
ЦЗТО 200 миль	143	335
ЦВТО 200 миль	127	335

Таблица 12

Количество рейсов за эксплуатационный период $r_{ij} = T_i^2 / T_{ij}^p$				Максимально возможный период пребывания судов в море
ЮВТО 200 миль	СВТО 200 миль	ЦЗТО 200 миль	ЦВТО 200 миль	
2,3	2,3	2,3	2,3	349,3
2,3	2,3	2,3	2,3	349,3
2,3	2,3	2,3	2,3	349,3
2,6	2,6	2,6	2,6	347,7

Критерий оптимальности имеет вид:

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n T_{ij}^{np} g_{ij} r_{ij} C_j x_{ij} \rightarrow \max.$$

Ограничения можно сформулированы следующим образом:

1. Объем вылова не может быть выше установленной квоты, но должен быть не ниже плановых объемов.

$$Q_j^{nl} \leq \sum T_{ij}^{np} g_{ij} r_{ij} C_j x_{ij} \leq Q_j^{\max},$$

2. Количество судов i -го типа не может быть больше списочного числа судов

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq N_i^{cn}.$$

3. Количество судов не может быть отрицательным числом.

$$x_{ij} \leq 0.$$

Совокупность приведенных уравнений и неравенств составляет математическую модель расчета оптимального плана расстановки промысловых судов по районам промысла [1].

Для решения поставленной задачи используем компьютерную программу симплекс-метода [1]. Исходная информация приведена в табл. 13:

Таблица 13

	x11	x12	x13	x14	x21	x22	x23	x24	x31	x32	x33	x34
y1	140				90				40			
y2		150				84				40		
y3			75				75				64	
y4				95				117				60
y5	1	1	1	1								
y6					1	1	1	1				
y7									1	1	1	1
y8												
Z	-98813	-96702	-38271	-45908	-59366	-48107	-35411	-55904	-21308	-18074	-29704	-24287

	x41	x42	x43	x44	y1	y2	y3	y4	y5	y6	y7	y8	Bi
y1	88				1								30000
y2		40				1							35000
y3			64				1						45000
y4				40				1					30000
y5									1				349
y6										1			349
y7											1		349
y8	1	1	1	1								1	347
Z	-60796	-21708	-33093	-16509	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Конечный результат представлен в табл. 14.

Таблица 14

	X11	X12	x13	x14	x21	x22	x23	x24	x31	x32	X33	X34	X41
X11	1	0	1	1	0	-0,56	0	0	0	- 0,2666 67	0	0	0
X41	0	0	1,5909 09	- 1,5909 09	1,0227 27	0,8909 09	0	0	0,4545 45	0	0	0	1
Y3	0	0	26,818 18	- 40,920 75	- 9,5454 55	- 17,981 82	0	0	- 34,909 09	-36,848 48	0	- 25,538 46	0
X24	0	0	0	0,8119 66	0	0	0	1	0	0	0	0,5128 21	0
X12	0	1	0	0	0	0,56	0	0	0	0,2666 67	0	0	0
X23	0	0	0	- 0,8119 66	1	1	1	0	0	0	0	- 0,5128 21	0
X33	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
X43	0	0	1,5909 09	1,5909 09	- 1,0227 27	0,8909 09	0	0	- 0,4545 45	0,4242 42	0	0	0
Z	0	0	16469	25471	4378	10802	0	0	20988	22819	0	15926	0

	X42	x43	x44	Y1	Y2	y3	y4	y5	y6	y7	y8	bi
X11	- 0,2666 67	0	0	0	0,0066 67	0	0	1	0	0	0	115,66 67
X41	0,4242 42	0	0	0,0113 64	0,0106 06	0	0	1,5909 09	0	0	0	156,8939
Y3	- 36,848 48	0	38,358 97	0,7272 73	0,6787 88	1	0,641026	101,81 82	-75	-64	-64	6654,951
X24	0	0	0,34188	0	0	0	0,0085 47	0	0	0	0	256,4103
X12	0,2666 67	0	0	0	0,0066 67	0	0	0	0	0	0	233,33 33
X23	0	0	- 0,34188	0	0	0	0,0085 47	0	1	0	0	92,58974
X33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	349
X43	0,5757 58	1	1	- 0,0113 64	- 0,0106 06	0	0	1,5909 09	0	0	1	190,1061
Z	22575	0	23590	315	280	0	175	54740	35411	29704	33093	77802610

Итак, достигнут оптимальный план, значения управляющих параметров при этом имеют вид: $x_{11}=116$, $x_{41}=157$, $y_3=3553$, $x_{24}=256$, $x_{12}=233$, $x_{23}=93$, $x_{33}=349$, $x_{43}=190$.

Проведем анализ полученного оптимального решения, представим его в табличном виде.

Таблица 15

Тип судна	Район промысла				Объем добычи	Время в эксплуатации	Прибыль, руб.		
	СЗТО зона России		ЮВТО 200 миль					ЦВТО откр.часть	
БМРТ «Маяковский»	1624	11	3495	23	51190	349	33993873		
	0	6	0	3					
	11462308		22531565						
БМРТ «Пионер Латвии»					2995	25	29952	256	14311312
					2	6			
					14311311,96				
БМРТ «Пулковский Меридиан»					2233	34	22336	349	10366699
					6	9			
					10366699				
РТМ «Тропик»	1381	15			1216	19	25976	347	15832753
	6	7			0	0			
	9545023				6287730				
Объем добычи, т.	30056		34950		34496		29952		
Квота, т.	45000		30000		40000		40000		
Прибыль, руб.	21007330		22531565		16654428		14311312		77802610

Время эксплуатации использовано полностью всеми судами, кроме БМРТ «Пионер Латвии». Резерв времени составляет 93 дня. В это время судно можно задействовать на других работах. Квоты в этих районах выбраны полностью. Прибыль, полученная после реализации добытой продукции при данной расстановки судов по районам промысла, составляет 77802610, и она является максимальной [3].

Библиографический список

1. Лебедева Н.Г., Маликова Т.Е. Исследование операций. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2013.
2. Маликова Т.Е. Оперативный план расстановки судов рыбопромысловой флотилии. – Владивосток, 2004.
3. Воевудский Е.Н. Экономико-математические методы и модели в управлении морским транспортом. – М.: Транспорт, 1966.

Татьяна Егоровна Маликова

Морской государственный университет им. адм. Г.И. Невельского, доктор технических наук, доцент, Россия, Владивосток, e-mail: tanmalik@mail.ru

Елена Сергеевна Тимошек

Морской государственный университет им. адм. Г.И. Невельского, старший преподаватель, Россия, Владивосток, e-mail: timoshek-es@mail.ru

Формирование понятийного аппарата «малая судоходная компания»

Аннотация. Рассматривается возникновение и использование понятия «судоходная компания» в современном бизнесе, связанном с доставкой грузов морским транспортом. По результатам исследования впервые вводится понятие «малая судоходная компания» исходя из возможности адаптации методического обеспечения оптимального управления флотом, т.е. самого математического аппарата: решение задачи малой размерности.

Ключевые слова: морской транспорт, оптимальное управление флотом, малое предприятие.

Tatiana E. Malikova

Maritime State University named after admiral G.I. Nevelskoy, doctor of technical sciences, associate professor, Russia, Vladivostok, e-mail: tanmalik@mail.ru

Elena S. Timoshek

Maritime State University named after admiral G.I. Nevelskoy, senior lecturer, Russia, Vladivostok, e-mail: timoshek-es@mail.ru

Formation of the conceptual apparatus «small shipping company»

Abstract. The article considers the emergence and use of the concept of "shipping company" in modern business associated with the delivery of goods by sea. Based on the results of the study, the concept of a "small" shipping company is introduced for the first time, based on the possibility of adapting the methodological support of optimal fleet management, that is, the mathematical apparatus itself: solving a problem of small dimension.

Keywords: sea transport, optimal fleet management, small business.

В Морском государственном университете им. адм. Г.И. Невельского проводится научное исследование, направленное на адаптацию методического обеспечения оптимального управления флотом под условия работы малых судоходных компаний. В рамках проводимого исследования необходимо дать определение понятию «малая судоходная компания».

Возникновение словосочетания «малая судоходная компания» напрямую связано с разделением форм собственности в ходе трансформационных процессов на морском транспорте в годы перестройки. Основополагающие предприятия для Дальневосточного региона – морские пароходства – переходят в частную собственность. Завершился этот переход в Дальневосточном морском пароходстве в феврале 2005 г. В ходе приватизации и акционирования морского транспорта Дальневосточного бассейна, по данным «Союза российских судовла-

дельцев» (СОРОСС), вместо четырех основных морских перевозчиков, таких как «Дальневосточное морское пароходство» (г. Владивосток), «Приморское морское пароходство» (г. Находка), «Сахалинское морское пароходство» (г. Холмск) и «Камчатское морское пароходство» (г. Петропавловск-Камчатский), появились 212 судоходных компаний разных форм собственности. Флотом стали владеть как акционерные компании, так и частные предприниматели, а в государственной собственности остался лишь специализированный флот, который также использовался в коммерческих целях. Судоходные компании (по данным Национальной палаты судоходства) в 2014 г. владели флотом из 690 судов океанского, прибрежного и внутреннего плавания. На конец второго десятилетия XXI в. в Дальневосточном регионе работают уже около 1,4 тыс. судоходных компаний, причем эта цифра постоянно меняется, так как на рынке морских перевозок быстро появляются и также быстро исчезают новые компании, позиционирующие себя как «судоходные».

Если рассматривать терминологию, встречающуюся в современных названиях компаний морского транспорта, то можно выделить три варианта: транспортная, морская, судоходная. Причем часть судоходных компаний не имеют флота в своем управлении и как следствие не оказывают услуги по перевозке груза и пассажиров. В подтверждение этого факта приведем несколько примеров использования этих терминов в названиях компаний, работающих на рынке морских перевозок. Судоходная компания «Невис Шиппинг» (Navis Shipping), г. Владивосток, занимается только трудоустройством моряков и поиском экипажа, т.е. по своей сути является кадровым агентством. Судоходная компания ООО «Дальрифер» обеспечивает морские рефрижераторные перевозки и владеет флотом из пяти судов неограниченного района плавания, грузоподъемностью от 1500 т до 5000 т, т.е. является компанией перевозчиком. «Восточная морская компания», г. Владивосток, оказывает следующие услуги: судовое агентирование, фрахтование судов, логистика, т.е. занимаются организацией перевозок. Транспортная компания ООО «Теско-ДВ», г. Находка, оказывает услуги в области логистики, экспедирование грузов в Восточном порту и таможенное оформление.

Следовательно, можно сделать вывод, что в современной практике эксплуатации морского транспорта нет устоявшегося понятия о том, какие услуги на морском транспортном рынке предоставляет компания, именуемая себя «судоходной». Отсутствие жесткой терминологии в этом вопросе можно объяснить, рассмотрев организационную структуру морского пароходства времен СССР. Здесь следует сделать уточнение, что типовой единой структуры морского пароходства никогда не существовало. Для каждого пароходства создавалась своя организационная структура, отвечающая его конкретным целям и задачам и позволяющая эффективно осуществлять управленческие процессы компании. Однако если основной вид деятельности компании – перевозка грузов и пассажиров, то можно выделить общие черты в организационной структуре управления работой флота (рис. 1).

Рассмотрим функции аппарата управления трех подразделений из приведенной на рис. 1 организационной структуры морского пароходства, представляющих интерес в рамках проводимого исследования, а именно: отдел управления работой флота, отдел технической эксплуатации, отдел плавсостава.

Отдел управления работой флота как структурное подразделение предназначен для организации работы флота и возглавляется директором по эксплуатации флота. Задачи отдела определяются следующим образом: оптимальная расстановка флота пароходства по линиям и направлениям; составление расписания работы судов на каждой линии; планирование работы судов группы; проведение фрахтовой политики; привлечение грузопотоков на собственные линии и направления; заключение агентских и стивидорных контрактов; разработка рейсовых заданий и обеспечение судов полной загрузкой; оптимизация загрузки судов на основе ротации портов и специфики запланированного к перевозке груза; информирование капитана судна об основных условиях грузовых работ в портах захода и перевозки груза, об обычаях в портах захода; оповещение судовых агентов и брокеров о подходе судов и особенностях их загрузки; анализ результатов эффективности выполненных рейсов и составление отчетов о работе флота.

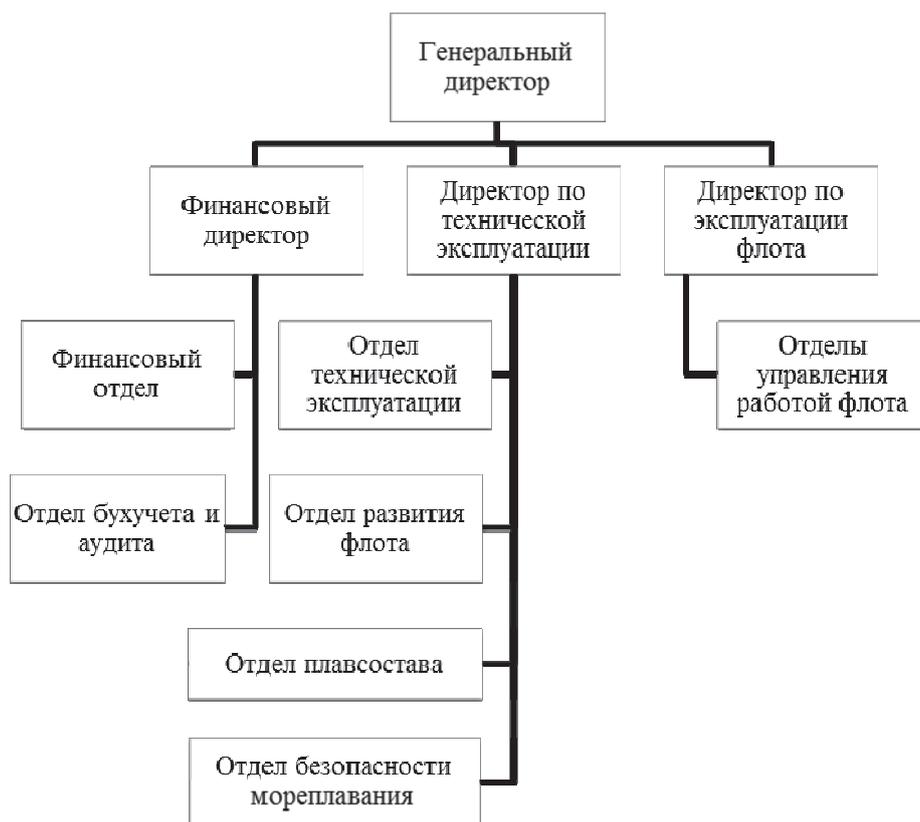


Рисунок 1 – Примерная структура управления флотом морского пароходства

Отделы технической эксплуатации, развития флота, качества и безопасности, а также плавсостава находятся в подчинении директора по технической эксплуатации. Задачи отдела технической эксплуатации определяются следующим образом: контроль за техническим состоянием имеющегося флота; рассмотрение заявок судов на ремонт и запасные части; осуществление своевременного ремонта судна и его оборудования; закупка и снабжение судов; проведение осмотра и освидетельствования машин и механизмов в целях безопасности мореплавания.

Отдел плавсостава отвечал за вопросы подбора, обучения, повышения квалификации плавсостава и берегового персонала. Разрабатывал трудовые договоры, различные положения и должностные инструкции.

Рассмотрев основные задачи перечисленных выше трех подразделений и сопоставив их с услугами, предоставляемыми современными «судоходными» компаниями из приведенных выше примеров, делаем вывод, что при разделе пароходств вновь образовавшиеся компании морского транспорта брали на себя частичное выполнение задач только одного из отделов пароходства, т.е. либо отдела управления флота (как, например, судоходная компания ООО «Дальрифер» и «Восточная морская компания»), либо отдела плавсостава (как, например, судоходная компания «Невис Шиппиг»). При этом эти компании, оказывая на рынке морских перевозок только часть задач, которые были присущи морским пароходствам, по старой традиции оставили себе в названии термин «судоходная». Это обстоятельство и привело в дальнейшем к неоднозначному использованию термина «судоходная компания» в морской практике.

Для целей нашего исследования необходимо дать точное определение того круга задач, которые выполняет морская компания, которую мы обозначаем термином «судоходная». Итак, под термином «судоходная компания» в качестве объекта исследования понимается такая и только такая компания, организационной структуре которой присущи в обязательном порядке выполнение функций отдела управления работой флота, перечисленных выше. Примерная организационная структура такой компании представлена на рис. 2.

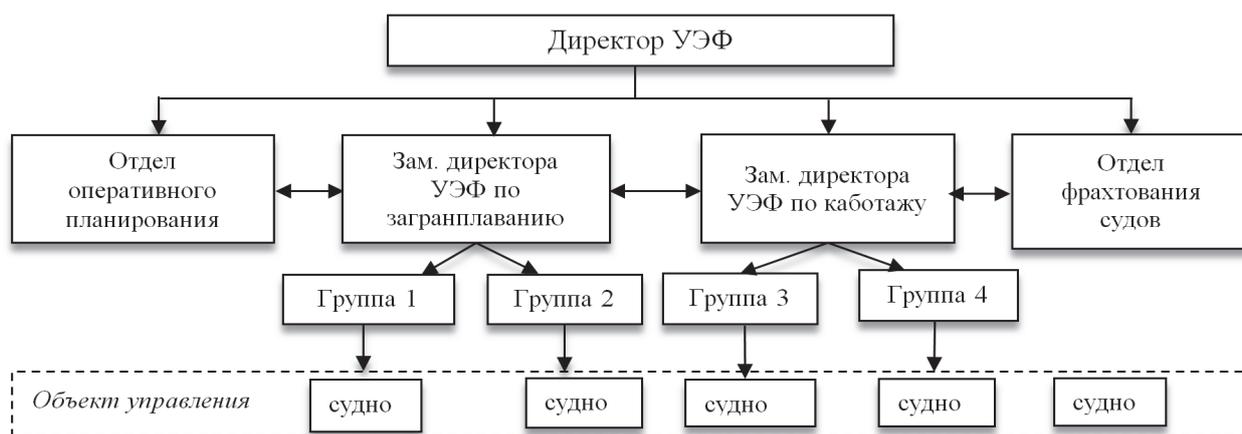


Рис. 2 – Организационная структура подразделения по управлению эксплуатацией флота

Определив понятие термина «судоходная», необходимо рассмотреть классификационные признаки словосочетания «малая компания». Прежде всего обратимся к Федеральному закону от 24.07.2007 N 209-ФЗ (ред. от 28.12.2013) «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации». В этом документе вводится понятие «субъекта малого предпринимательства». К таким субъектам законодатели отнесли внесенных в Единый государственный реестр юридических лиц, потребительские кооперативы и коммерческие организации, а также физических лиц, внесенных в Единый государственный реестр индивидуальных предпринимателей, ведущих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, и крестьянские (фермерские) хозяйства. При этом государственные и муниципальные унитарные предприятия не могут быть признаны субъектами малого и среднего предпринимательства.

Для того чтобы быть включенным в Единый государственный реестр, стать обладателем статуса малого предприятия, указанные субъекты должны соответствовать трем условиям:

1) суммарная доля участия Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований, иностранных юридических лиц, иностранных граждан, общественных и религиозных организаций (объединений), благотворительных и других фондов в уставном (складочном) капитале (паевом фонде) не должна превышать 25 % (за исключением активов акционерных инвестиционных фондов и закрытых паевых инвестиционных фондов);

2) средняя численность работников за предшествующий календарный год не должна превышать следующие предельные значения средней численности: до 100 человек включительно для малых предпринимательств; до 15 человек для микропредприятий;

3) выручка от реализации товаров (работ, услуг) без учета налога на добавленную стоимость или балансовая стоимость активов (остаточная стоимость основных средств и нематериальных активов) за предшествующий календарный год не должна превышать предельные значения, установленные Правительством Российской Федерации для каждой категории субъектов малого и среднего предпринимательства: микропредприятия – 60 млн руб.; малые предприятия – 400 млн руб.; средние предприятия – 1000 млн руб.

Исходя из выше сказанного можно сделать вывод, что в нашем случае законодательно под термином «малая компания» понимается предприятие, внесенное в Единый государственный реестр юридических лиц, с численностью сотрудников до 100 чел. включительно с выручкой от реализации товаров (работ, услуг) до 400 млн руб.

Если рассматривать научные публикации, посвященные как малому предпринимательству в России в целом [1–4], так и на рынке транспортных услуг [5], то можно встретить следующие классификационные признаки понятия «малое» предприятие.

В работе [1] классификационным признаком является род деятельности малого предприятия, а именно: услуги бытового характера, организация общественного питания, услуги

по перевозке пассажиров и грузов, традиционные виды ремесел и промыслов, сельское хозяйство, сбор и обработка дикорастущих растений и ягод, обрабатывающие производства, сфера инновационных технологий. Причем отмечается, что сфера инновационных технологий в настоящее время наиболее перспективное и быстро развивающееся направление малого бизнеса. Классификация малых инновационных фирм представлена в работах [2, 3], при этом инновационные фирмы по роду деятельности разделены на две группы. К первой группе относятся организации, разрабатывающие нововведения с целью их продажи на рынке, а ко второй – предпринимательские структуры, обладающие особенностью оригинально комбинировать факторы производства и коммерчески использовать технико-технологические нововведения в работе [2]. В качестве идентификационного классификационного признака «малое» предложено использовать показатель минимальной доли выручки от реализации продукции, работ и услуг инновационного характера, установленный на уровне 70 %. Также отмечено, что малая фирма в отличие от крупной имеет скорее тенденцию к специализации, чем к диверсификации своих технологических компетенций и продуктового ряда [3].

В работе [4] используется классификационный признак, такой как особенность организации производственной деятельности. В этом случае к малым и средним предприятиям следует относить компании, реализующие несложные проекты, небольшой длительности и низкой стоимости. При этом заключение договора на оказание услуг осуществляется путем самостоятельных поисков клиента и упорных переговоров. Работу в компании выполняют универсальные специалисты, которые используют гибкие методики, адаптированные под клиента.

В статье [5] рассмотрены малые предприятия в сфере транспортных услуг с использованием автомобильного транспорта и приведена их классификация. По роду деятельности такие компании делятся на грузоперевозчики, пассажирские перевозки и предоставление услуг автосервиса. Также отмечено, что на данном рынке наибольшую долю среди малых компаний занимают индивидуальные предприниматели без образования юридического лица, что в общем не противоречит Федеральному закону «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации». При организации производственной деятельности малые автотранспортные предприятия обладают следующими конкурентными преимуществами: низкий транспортный тариф на перевозку в сравнении с тарифами на услуги крупных транспортных компаний; простота в организации производственной деятельности; самостоятельность в действиях; гибкость производственных циклов и оперативность в работе; минимальные размеры всех видов ресурсов; высокая способность быстро реагировать на изменение спроса на рынке транспортных услуг; низкий уровень накладных расходов; высокая мотивация к работе в малых трудовых коллективах. При этом следует обратить внимание на тот факт, что малые автотранспортные предприятия осуществляют перевозку в основном мелкопартионных грузов (до 55 % компаний).

Выполнив обзор литературы из открытых источников, пришли к выводу, что термин «малое» хотя и используется в различных сочетаниях для предприятий всех видов транспорта, но понятийный аппарат сформирован лишь для автомобильного транспорта. Исходя из специфики перевозок морского транспорта, а именно то, что он занимает второе место по объемам перевозок (на одном судне за один рейс, больше может перевезти лишь товарный состав железнодорожного транспорта), понятийный аппарат, используемый в автотранспортной отрасли, полностью в отношении морского транспорта применяться не может. Также возникает проблема превышения ограничения по численности сотрудников не более 100 чел. Если учитывать экипажи судов, то количество сотрудников судоходной компании превысит данное ограничение. Данное обстоятельство противоречит понятию «малое предприятие», определенное в ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации». Следовательно, понятие «малая судоходная компания» в теории морского транспорта не определено, но в открытых источниках появилось в последнее время много работ, посвященных практической деятельности малых судоходных компаний, то возникает вопрос: «Какими же отличительными чертами обладает судоходная компания, попадающая под термин «малая»?».

В ходе работы над адаптацией методического обеспечения оптимального управления флотом под условия работы малых судоходных компаний было принято следующие решение. При определении термина «малая» для данной компании оттолкнуться от возможностей самого математического аппарата. Так как первоначально математический аппарат разрабатывался для моделирования работы флота в объеме некоторого парокходства, то для того периода времени необходимо было сокращать размерность получаемых моделей (модель считается не эффективной, если параметров управления больше двадцати). Для сокращения количества переменных в модели было введено понятие «тип» судна. При этом под типом судна понимались все суда, принадлежащие парокходству, построенные по одному проекту. Описывался в модели каждый тип судна одним параметром управления, т.е. одной переменной, умноженной на числовой коэффициент. Числовой коэффициент равнялся количеству судов, входящих в данный тип судна. Такой подход позволял существенно снизить размерность математической модели задачи расстановки флота по линиям в объеме некоторого парокходства.

Теперь перед нами стоит обратная задача, а именно, научиться решать задачу малой размерности, т.е. задачу расстановки двух-трех судов на одном единственном направлении. Исходя из этого под термином «малая судоходная компания» в контексте выполняемого исследования понимается компания, владеющая малым количеством судов, но не менее двух, либо арендующая флот и осуществляющая перевозки в одном единственном направлении. Следует отметить, что на российском рынке морских перевозок грузов снабжения для Восточной Арктики работают в основном судоходные компании, подпадающих под данное определение.

Известно, что решить методами линейного программирования можно лишь задачу расстановки флота с минимальной размерностью 2×2 , т.е. задачу расстановки двух типов судов на двух линиях. Невозможность решения задачи меньшей размерности симплексным методом была доказана в статье [6], а также сделан вывод о существовании актуальной задачи адаптации математического аппарата исследования операций под нужды малых судоходных компаний. Для решения задачи размерности $m \times 1$ (m судов работают на одном единственном направлении) было предложено искусственно разбить весь маршрут следования на отдельные участки (зоны эффективного использования судна). Постановка адаптационной задачи и ее математическая модель представлены в статье [7]. Результаты численной реализации задачи, а также проверка адекватности модели исследуемому технологическому процессу представлены в работе [8].

В результате выполненного исследования в теорию управления флотом впервые было введено определение «малая судоходная компания». Кроме того, было доказано, что практическое применение предложенной авторами математической модели «расстановка флота на участке транспортной сети» обеспечивает оптимальное управление малой судоходной компании, а также быструю реакцию на малейшие изменения конъюнктуры на малых сегментах рынка морских перевозок. Полученная в результате численной реализации модели информация позволяет оценить эффективность использования предложенного в аренду судна на отдельных составных участках направления.

Библиографический список

1. Журавлева Л.И. Управление малым и средним бизнесом: мировой опыт и российская практика // Актуальные проблемы экономического развития: сб. докл. X Междунар. заочной науч.-практ. конф. – 2019. – С. 163–166.
2. Коростышевская Е.М. Малые инновационные фирмы: классификационная характеристика и региональное развитие // Инновации. – 2012. – № 6(164). – С. 42–47.
3. Можаяева Е.А. Малая инновационная фирма: ключевые компетенции и траектории развития // Вестн. ТОГУ. – 2011. – № 4(23). – С. 171–180.
4. Булеев А. Место малых предприятий на рынке консалтинговых услуг и особенности их деятельности // Ресурсы информация снабжение конкуренция. – 2010. – № 1. – С. 256–260.

5. Мельников, Д.А. Малое предприятие на рынке транспортных услуг: проблемы конкурентоспособности / Д.А. Мельников, Е.А. Пантелеева // Вестн. ИжГТУ им. М.Т. Калашникова. – 2016. – № 2(70). – С. 50–52.

6. Маликова, Т.Е. Результаты численной реализации задачи расстановки флота малой судоходной компании / Т.Е. Маликова, Е.С. Тимошек // Вестн. гос. ун-та морского и речного флота им. адм. С.О. Макарова. – 2020. – Т. 12, № 4. – С. 654–665. DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-4-654-665.

7. Тимошек, Е.С. Распределительная модель судов снабжения Арктического региона на участке транспортной сети / Е.С. Тимошек, Т.Е. Маликова // Вестн. Волжской гос. академии водного транспорта. – 2019. – № 60. – С. 213–222.

8. Тимошек, Е.С. Адаптация задачи расстановки флота к условиям работы малых судоходных компаний / Е.С. Тимошек, Т.Е. Маликова // Логистика: современные тенденции развития: материалы XIX Междунар. науч.-практ. конф. Редколлегия: В.С. Лукинский (отв. ред.) [и др.]. – 2020. – С. 97–103.

Надежда Алексеевна Малышенко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доцент, старший преподаватель, Россия, Владивосток

Надежда Николаевна Тарасова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, старший преподаватель, Россия, Владивосток, e-mail: Tarasova.NN@dgtru.ru

О перспективах переработки зерновых грузов в портах Приморья

Аннотация. Описываются проблемы, связанные с переработкой зерновых грузов в портах Приморья. Россия в настоящее время занимает лидирующее положение в мире по производству зерна, а страны АТР готовы покупать его в больших объемах. Однако порты Приморья не имеют соответствующей инфраструктуры, которая позволила бы им хранить и экспортировать зерно. Были разработаны проекты строительства специализированных зерновых терминалов в разных портах края, однако ни один проект не был реализован. Выбор порта для строительства специализированного комплекса и участие государства в реализации этого проекта создадут условия для экспорта зерна в страны АТР.

Ключевые слова: порты Приморья, зерновые грузы, специализированные зерновые терминалы, перспективы развития, страны АТР.

Nadezhda A. Malyshenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, associate professor, senior lecture, Russia, Vladivostok

Nadezhda N. Tarasova

Far Eastern State Technical Fisheries University, senior lecture, Russia, Vladivostok, e-mail: Tarasova.NN@dgtru.ru

On the prospects for grain handling in the ports of Primorsky Region

Abstract. The article describes the problems associated with the processing of grain cargo in the ports of Primorye. Russia currently occupies a leading position in the world in grain production, and the Asia-Pacific countries are ready to buy it in large volumes. However, the ports of Primorye do not have the appropriate infrastructure that would allow them to store and export grain. Projects for the construction of specialized grain terminals in different ports of the region were developed, but not a single project was implemented. The choice of a port for the construction of a specialized complex and the participation of the state in the implementation of this project will create conditions for the export of grain to the APR countries.

Keywords: ports of Primorye, grain cargoes, specialized grain terminals, development prospects, APR countries.

Порты Приморья имеют большое значение для экономики края, так как не только связывают между собой различные виды транспорта, но и помогают России выходить на рынки стран Азиатско-Тихоокеанского региона. Ранее порты традиционно делились на рыбные и торговые, однако сейчас это деление условное, так как рыбные порты перерабатывают такие грузы, как уголь, контейнеры, металлы и др. Торговые порты, в свою очередь, перерабаты-

вают мороженую рыбопродукцию, консервы и пр. Это привело к тому, что практически все порты создавали на своей территории специализированные терминалы по переработке контейнеров, навалочных, лесных или скоропортящихся грузов.

Однако мир изменяется, и порты должны изучать и обслуживать рынки, планировать развитие технологии для удовлетворения нужд клиентов и принимать такую стратегию, которая поможет им выживать и получать прибыль.

Портовый маркетинг заключается в определении возможностей на рынке и в адаптации ресурсов организации к изменяющейся среде. Для того чтобы порт ориентировался на маркетинг, он должен разработать политику, основанную на нуждах рынка. Маркетинг обладает возрастающей перспективой успеха тогда, когда порт действует как катализатор в наиболее эффективном соединении всех интересов порта.

Работу порта характеризуют такие показатели, как грузооборот, грузопереработка и др., но долгосрочные перспективы развития порта определяют структуру грузооборота. Грузооборот характеризуется разными параметрами, но структура грузооборота определяет долгосрочные перспективы развития порта. Структура грузооборота по видам грузов определяет также специализацию портов. Однако специализация по роду грузов применяется только при прохождении через порт постоянных устойчивых потоков определённых грузов. Эксперты считают, что таким перспективным грузопотоком для портов края являются зерновые грузы.

Зерновые грузы требуют соблюдения особых условий перевозки и хранения.

Однако в настоящее время ни один из портов Приморья не имеет специализированных терминалов по переработке зерновых грузов, а между тем зерновые грузы могут представлять большой интерес для них.

Через порты Приморья могут проходить практически все вышеперечисленные зерновые грузы. Традиционно с зерновыми грузами работал «Владивостокский морской торговый порт». При этом ВМТП также не имел специализированного терминала по перегрузке хлебных грузов, хотя переработка зерна находится в сфере его приоритетов. Это связано с тем, что у порта всегда были потенциальные возможности для экспорта зерна из Сибири и Азии. Портом были разработаны технологические схемы переработки зерна, и имелись соответствующие договоренности с ОАО «РЖД». Однако до 2009 г. ситуация на рынке не позволяла России торговать зерном стабильно. Следует отметить, что переработка зерна требует создания в порту соответствующей инфраструктуры, а именно, замены перегрузочного оборудования, строительства элеваторов и т.д. Так как грузопоток зерна был не стабильным, то порт не планировал строительство зернового терминала до 2009 г. Это объясняется тем, что количество зерна, перерабатываемое в порту, было незначительно и перегружалось оно, как правило, по прямому варианту. Однако, начиная с 2009 г., ситуация с зерновыми существенно изменилась. В 2009 г. в Санкт-Петербурге прошел Всемирный зерновой форум, где Россия была представлена как крупнейший производитель зерна на планете. Лидирующее место по производству зерна занимает США, но там выращивают, в основном, кукурузу. Россия уже обогнала Соединенные Штаты по объемам производимой пшеницы. В связи с этим на базе Агентства по регулированию продовольственного рынка был создан единый национальный оператор зернового рынка – «Объединённая зерновая компания», целью которой является продвижение экспорта российского зерна в другие страны, в том числе в страны АТР. Крупнейшим потребителем пшеницы в регионе является Япония, которая готова закупать до 2 млн т зерна в год. Перспективным рынком зерна является и Китай.

На форуме в Санкт-Петербурге было заявлено, что Россия в 2009 г. намеревалась поставить на экспорт свыше 20 млн т зерна. Однако здесь же отмечалось, что эти цифры не учитывают внутренних проблем с портовыми мощностями. Глава Минсельхоза Елена Скрынник на форуме заявила, что необходимо построить соответствующие терминалы в черноморских и дальневосточных портах. Выступая на Всемирном зерновом форуме, представитель Совета директоров группы компаний «Сибирский аграрный холдинг» (САХО) заявил о том, что холдинг заинтересован в строительстве на Дальнем Востоке зернового терминала мощностью 1,5 млн т в одном из портов Приморья. Предполагалось, что проект будет реализован

совместно с одним из портов региона. Таким портом должен был выступить «Владивостокский морской торговый порт» (ВМТП). Руководство порта давно рассматривало возможность строительства специализированного зернового комплекса на территории порта с той же мощностью. Представители порта заявили, что проект комплекса включен в план развития предприятия до 2015 г.

Проект терминала предусматривал возможность увеличения его мощности, строительство элеватора, переработку и зерновых, и масличных сельхозкультур.

Необходимость строительства крупных зерновых терминалов на Дальнем Востоке была подтверждена в 2010 г. Министром транспорта РФ в ходе выступления на IV Тихоокеанском экономическом конгрессе во Владивостоке. Руководство ВМТП при этом отмечало, что работа над проектом строительства специализированного терминала по перевалке зерна продолжается.

В 2014 г. стало известно, что группа «FESCO», «Объединенная зерновая компания» и японская «Marubeni Corporation» в рамках подписали договор о сотрудничестве в области увеличения объемов экспорта зерна через порты Приморского края. Предполагалось, что экспорт также должен осуществляться через ВМТП. В договоре указано, что первоначально экспорт зерна может составить 100 тыс. т, а затем объемы могут быть увеличены до 5 млн т. Поставлять зерно в страны Юго-Восточной Азии. Однако к строительству терминала ВМТП так и не приступил. В то же время порт осуществлял перевалку зерна мелкими партиями по прямому варианту. Например, в 2013 г. стивидор перевалил всего лишь 7,3 тыс. т зерна против 33,8 тыс. т годом ранее.

В дальнейшем перерабатывать зерновые грузы предполагалось через терминал, который «Объединенная зерновая компания» (ОЗК) планировала построить в Хасанском районе в пос. Зарубино (бухта Троицы). ОЗК должна была реализовать этот проект в два этапа – с 2014 до 2018 гг. и с 2018 по 2020 гг. Мощность терминала могла составить 10 млн т в год, при этом на терминале также предполагалось перерабатывать транзитные грузы из северо-восточных провинций в южные провинции Китая, а также зерновые, сою и гречиху, выращиваемые в Хабаровском и Приморском краях и в Амурской области.

Таким образом, ВМТП исключался из потенциальных переработчиков зерновых грузов, но при этом открывались широкие перспективы перед портом Троица. Следует отметить, что порт Троица развивается не так динамично, как другие приморские порты. Когда-то это был рыбный порт, а в настоящее время в порту перерабатываются контейнеры, рыба и металлогрузы. Но у порта слабое гидротехническое устройство, устаревшее оборудование, маленькие глубины, нет традиционного портового оборудования. У порта также нет денег и грузовой базы для реконструкции. Специалисты ДНИИМФ отмечали, что у порта Троица есть два пути развития: построить крупный порт и предложить его услуги или искать грузы, под которые имеет смысл развивать порт. Можно отметить, что большой интерес к порту Троица проявляли китайцы и японцы.

В 2014 г. на первом российско-китайском ЭКСПО в Харбине был представлен проект «Большого порта Зарубино», который обеспечит транзит китайских грузов между северо-восточными и южными провинциями Китая. Авторы проекта прогнозировали, что подписанные соглашения с основными грузоотправителями могут обеспечить грузооборот почти на 80 млн т. За первый день российско-китайского ЭКСПО грузовая база увеличилась еще на 10 млн т за счет подписания соглашения с Хэйлуэньцзянской зерновой компанией. Предполагалось, что в порту будут построены терминалы для перевалки зерна, контейнеров, накатных (Ро-Ро), генеральных и навалочных грузов. В «Объединенной зерновой компании» (ОЗК) рассчитывали на существенный транзитный грузопоток после реализации проекта «Большой порт Зарубино». Планировалось, что порт сможет, в том числе на экспорт, перерабатывать 10 млн т зерна, 5–6 млн т. Руководство ОЗК считало, что расширение экспортных возможностей России на Дальнем Востоке позволит вовлечь в оборот сельхозземли в Сибири и Дальнего Востока. Предполагалось, что Сибирь и Дальний Восток – это те регионы, который реально могут увеличить производство зерна. По оценкам экспертов, только в Сибирь

ском федеральном округе в оборот может быть вовлечено около 3,5 млн га залежных земель. В экспортные потоки нового порта может быть вовлечена и дальневосточная соя, производство которой в РФ последние годы растет.

Потенциальными покупателями российской сельхозпродукции являются страны АТР, которые последние годы наращивают закупки зерна и сои. Их импорт оценивается в 80 млн т в год. За последние годы спрос на эту продукцию вырос на 40 % и, по прогнозам экспертов, будет увеличиваться на 4–5 % в год.

Зерновой терминал порта Зарубино на первом этапе был рассчитан на перевалку 10 млн т в год, на втором – 20 млн т, на третьем – 40 млн т в год. Суммарная емкость элеваторов может составить 400 тыс. т, протяженность причальной линии – более 1,5 км.

Стоимость зернового терминала, который планировали построить в рамках проекта «Большой порт Зарубино» на Дальнем Востоке, мог составить от \$ 300 млн до \$ 400 млн.

Однако планам развития порта Зарубино также не суждено было сбыться. В 2019 г. на очередном годовом собрании акционеров ДВМП проект порта Зарубино в бизнес-план FESKO на ближайшие три года не попал. Было отмечено, что Зарубино сам по себе – очень большой проект, который требует отдельного финансирования, отдельной проработки, поэтому этот проект выходит за горизонт 2021 г. И в качестве потенциальных клиентов, заинтересованных в развитии порта Зарубино, снова рассматривалась китайская сторона. При этом FESKO рассматривал возможность заключения альянса с азиатскими партнерами для создания совместного предприятия. Таким образом, проект терминала в порту Зарубино взял затянувшуюся паузу.

Таким образом, прошло уже 10 лет с момента проведения Всемирного зернового форума в Санкт-Петербурге. В 2019 г. СМИ снова отмечали, что урожаи зерновых в России в последнее время росли рекорды, страны Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР) готовы брать продукцию миллионами тонн, но в Приморском крае, застроенном угольными терминалами, до сих пор нет ни одного специализированного терминала, в котором бы осуществлялась регулярная перевалка зерна. И сегодня поставки мелких партий зерна на экспорт осуществляются через ВМТП.

Однако интерес к перевалке зерновых грузов среди портов Приморья не пропал, и в крае появились новые игроки на рынке портовых услуг. В частности, новый проект недавно презентовал гендиректор и владелец ООО «Порт Ливадия». Местом зернового терминала выбрана бухта Суходол. Проект в рамках режима Свободный порт Владивосток должно реализовывать ООО «Приморский зерновой терминал». Сроки реализации проекта 2019–2024 гг. Проект предусматривал строительство причала, станции разгрузки вагонов и автомобилей с подземной конвейерной галереей, зернохранилища, обеспечивающей инфраструктуры, а также приобретение техники и оборудования. Производственная мощность первой очереди должна составить 3 млн т зерна в год. С введением второй она увеличится до 10 млн т. Строительство такого терминала связано с тем, что в последние годы заметно развиваются аграрные холдинги России, которые обеспечили запросы внутреннего рынка, и стали искать выход со своей продукцией на страны АТР.

Однако и порт Зарубино не отказался от идеи переработки зерновых грузов. Пока порт не работает с зерном, однако в октябре 2019 г. на совещании по вопросам экспорта зерна общалось, что такой проект все же решили реализовать. Это даст возможность Сибирскому и Дальневосточному федеральным округам открыть восточные зерновые ворота. Порт получит возможность перевалки 1,2 млн т грузов. Ввод терминала в эксплуатацию планируется в несколько этапов, причем строительство зернового терминала предусмотрено к концу 2022 г. или началу 2023 г. С планами по строительству Дальневосточного зернового терминала в порту Зарубино до конца года обещают определиться и АО «ОЗК». Проект по строительству зернового терминала в морском порту Зарубино вошел в перечень заявок, отобранных для включения в государственную программу РФ «Социально-экономическое развитие Дальнего Востока и Байкальского региона».

Одновременно Южно-Китайская промышленная группа Daelim Corporation заинтересовалась строительством в Приморье комплекса по хранению рыбной продукции до 30 тыс. т и зернового терминала с объемом хранения 30–50 тыс. т. В качестве потенциальной площадки губернатор Приморья предложил инвестору рассмотреть Хасанский район.

Все вышеизложенное позволяет сделать следующие выводы:

1. За 10 лет проблема перевалки зерна через порты Приморья не решена.
2. Россия имеет возможность поставлять достаточное количество зерновых грузов на экспорт, в том числе в страны АТР.
3. Япония, Китай, Южная Корея и другие страны региона являются потенциальными покупателями российского зерна. Их потребность оценивается в 80 млн т.
4. В Приморье нет ни одного специализированного терминала по переработке зерновых грузов. Сейчас зерно перегружается мелкими партиями в ВМТП, и как правило, по прямому варианту.
5. Окончательное место строительства зернового терминала и, соответственно, порт не определен. Многие порты выражают намерения и даже имеют соответствующие проекты, но, как правило, до реализации эти проекты не доходят из-за различных причин.
6. Большие надежды порты Приморья возлагают на иностранных инвесторов, особенно китайских и японских. Но дальше договоров о намерении дело не идет. Многие участники рынка скептически оценивают некоторые проекты. Например, китайские инвесторы заинтересованы в прямом выходе на приморские порты, в том числе, в порт Троица. Но при одном условии – получение контроля в проекте. Понятно, что такую долю китайской стороне никто не отдаст.

7. Иностранные инвесторы требуют твердых гарантий с точки зрения безопасности своих вложений. Это объясняется тем, что в России часто меняются законодательство и правила ведения бизнеса.

8. Работа приморских портов напрямую зависит от смежных видов транспорта, особенно железнодорожного. Все усилия по развитию портовой инфраструктуры будут бессмысленны, если одновременно не развивать железные дороги. Также необходимо вести более гибкую тарифную политику с тем, чтобы оперативно реагировать на мировую конъюнктуру спроса и предложения.

Таким образом, сейчас Приморье хочет, но не может зарабатывать на экспорте зерновых грузов. Учитывая тот фактор, что здесь много заинтересованных сторон, можно предложить следующее:

1. Решение многих вопросов, связанных с переработкой зерна через приморские порты, зависит от государства, поэтому должна быть создана соответствующая программа, основным координатором которой должно выступить государство. Пока участие государства носит чисто декларативный характер.

2. Участниками этой программы должны быть важнейшие поставщики зерновых грузов из Сибирского и Дальневосточного региона, а также из Центрального, Северо-Кавказского, Южного федеральных округов и других областей. Это позволит создать постоянные грузопотоки зерновых грузов. Участие в поставках зерна выгодно аграрным холдингам России, так как существует стабильный спрос на зерно в странах АТР, а это обеспечит поступление валюты в Россию.

3. Участие государства в программе повысит привлекательность проектов по строительству портовой инфраструктуры для иностранных инвесторов. Не секрет, что участие государства в разных проектах дает гарантии безопасности иностранным инвесторам. Следует учитывать, что за предшествующие 10 лет ни один из предлагаемых проектов не был реализован, поэтому интерес к ним серьезно подорван. Государственная поддержка смогла бы повысить привлекательность таких проектов.

4. Под проект необходимо решить вопрос о субсидиях для ОАО «РЖД» на возмещение расходов из-за льготных тарифов на перевозку зерна на Дальний Восток.

5. Следует наконец-то определиться с местом строительства специализированного зернового терминала. Для этого необходимо рассмотреть все потенциальные варианты и оценить сильные и слабые стороны каждого варианта. Решение этого вопроса позволит разработать стратегию развития конкретного порта, а участие государства убедит в реальности данного проекта.

6. В качестве потенциального места строительства специализированного зернового терминала должны рассматриваться как торговые, так и рыбные порты Приморья. Нельзя сбрасывать со счетов и вопросы экологической безопасности зерна по сравнению с углем.

7. При этом следует реально оценивать структуру грузопотока конкретных портов. Реальностью является то, что большинство портов Приморья все свои усилия сосредоточили на угле, но такую политику можно считать рискованной. Особенно рискуют те порты, которые перерабатывают исключительно уголь. Кроме того, тарифы на переработку угля ниже, чем на другие грузы.

8. На заседании Правительства в октябре 2020 г. стало известно, что урожай этого года превысил прошлогодний. Это позволяет не только обеспечить собственные потребности РФ, но и наращивать экспорт. Следовательно, вопрос о переработке зерновых грузов через порты Приморья должен решаться как можно быстрее.

9. Реализация программы экономически выгодна всем участникам, так как обеспечивает валютные поступления, создает дополнительные рабочие места, увеличивает налоговые поступления и позволяет разрабатывать стратегию собственного развития на долгосрочную перспективу.

Библиографический список

1. Данько Т.П. Управление маркетингом: учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИН-ФРА-М, 2001. – 334 с.
2. Малышенко Н.А. Грузоведение. Транспортные характеристики отдельных категорий грузов: учеб. пособие. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2011. – 206 с.
3. Винников В.В. Экономика предприятия морского транспорта (экономика морских перевозок): учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – Одесса: Феникс, 2011. – 944 с.

Людмила Ивановна Мезенцева

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, кандидат технических наук, доцент, Россия, Владивосток, e-mail: pillers@mail.ru

Иван Сергеевич Карпушин

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, кандидат технических наук, доцент, Россия, Владивосток, e-mail: pillers@mail.ru

Екатерина Евгеньевна Соловьёва

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, старший преподаватель, Россия, Владивосток, soloveva.ee@dgtru.ru

Аварийность судов на дальневосточных морях в летне-осенний период, определенная неблагоприятными гидрометеорологическими условиями

Аннотация. В конце лета и осенью наибольшую опасность для мореплавания на дальневосточных морях представляют тропические циклоны. Они выходят в умеренные широты именно в конце лета и осенью, что определяется термобарическими особенностями тропосферы. При взаимодействии с атмосферными фронтами тропические циклоны часто регенерируют, что и обуславливает крайне неблагоприятную погоду в зоне их действия.

Ключевые слова: авария, аварийность, гидрометеорология.

Ludmila I. Mesentseva

Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD in engineering science, associate professor, Russia, Vladivostok, e-mail: pillers@dgtru.ru

Ivan S. Karpushin

Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD in engineering science, associate professor, Russia, Vladivostok, e-mail: pillers@dgtru.ru

Ekaterina E.Soloviova

Far Eastern State Technical Fisheries University, senior lecturer, Russia, Vladivostok, e-mail: soloveva.ee@dgtru.ru

Accident rate of ships on the Far Eastern seas in the summer – autumn period, determined by unfavorable hydrometeorological conditions

Abstract. In late summer and autumn, tropical cyclones pose the greatest danger to navigation in the Far Eastern seas. They go to temperate latitudes in late summer and autumn, which is determined by the thermobaric features of the troposphere. When interacting with atmospheric fronts, tropical cyclones often regenerate, which causes extremely unfavorable weather in their zone of action.

Keywords: accident, accident rate, hydrometeorological.

Летом штормовая активность над дальневосточными морями зачастую сводится к единичным случаям, что обусловлено относительно слабой циклонической деятельностью.

Последнее в свою очередь определено значительным ослаблением глобального межширотного потенциала, термической разности между тропиками и полярными зонами полушария.

Однако при выходе тропических циклонов ситуация меняется кардинальным образом.

В зоне тропических циклонов, для северо-западной части Тихого океана – тайфунов – зачастую наблюдается штормовая погода: очень сильный ветер и волнение моря, проливные дожди, сгонно-нагонные явления.

Этот комплекс явлений крайне опасен как для судов в открытом море, так и вблизи береговой черты, при стоянках в портах и причалах.

На акватории дальневосточных морей тайфуны выходят преимущественно в период с июля по октябрь [1, 2], что объясняется особенностями термобарического поля тропосферы как глобального, так и регионального масштаба.

К этим особенностям, прежде всего, относится прогрев Северного полушария и как следствие высокое положение внутритропической зоны конвергенции (она удаляется от экватора на 10–20°).

В зоне последней и зарождаются тропические циклоны. Кроме этого, вся система атмосферных объектов в регионе: субтропический тихоокеанский антициклон, зона западно-восточного переноса воздуха умеренных широт также приподнимается к северу.

При возникновении меридиональных форм циркуляции появляются синоптические предпосылки к выходу тропических циклонов на российский Дальний Восток и акватории дальневосточных морей.

При выходе из зоны зарождения, из тропической зоны на западе Тихого океана, тайфуны начинают заполняться только при выходе на относительно холодную водную поверхность, либо при взаимодействии с землей.

То и другое случается, когда эти мощные циклонические вихри выходят на дальневосточные моря. Однако в умеренных широтах при взаимодействии с атмосферными фронтами зачастую наблюдается их повторное углубление (регенерация).

В среднем в течение сезона на погодные условия Японского моря влияют 25 % от общего числа тропических циклонов, зародившихся на западе тропической зоны Тихого океана. Среднее многолетнее число тропических циклонов за сезон на северо-западе Тихого океана составляет 26,5.

На Курильские острова воздействуют 18 % из них, Охотское море – 13 %, Берингово море – 12 %, на Приморский край – около 8 %, Хабаровский край – порядка 3 %, Магаданскую область – примерно 2 % [1].

Под влиянием в данном случае понимается не только прямой выход тайфунов на указанные районы, но и косвенное, такое как обострение фронтальных разделов, усиление ветра и волнения моря.

Прямое влияние на акваторию Японского моря оказывает лишь 10 % из образовавшихся тайфунов, от 1 до 7 тропических циклонов за сезон, в среднем – 2,8. На акваторию Охотского моря прямое воздействие оказывают 7 % от общего числа тропических циклонов, от 1 до 6 за сезон, в среднем 1,9.

Чуть меньше тропических циклонов выходит на акваторию Берингова моря.

Эти данные получены на основе анализа траекторий циклонов с 1960 г. по настоящее время [3].

На рис. 1 приведен многолетний ход числа тропических циклонов, выходящих на акватории Японского и Охотского морей.

Ряды обработаны линейными трендами, указывающими, что за последние 60 лет число выходящих на Японское море тайфунов примерно остается неизменным (наклон линии тренда почти отсутствует).

Для Охотского моря линейный тренд указывает на незначительное уменьшение со временем числа выходящих тайфунов за выбранный временной отрезок (коэффициент детерминации для линейного тренда составляет 0,05, тренд значим на уровне доверия 0,1).

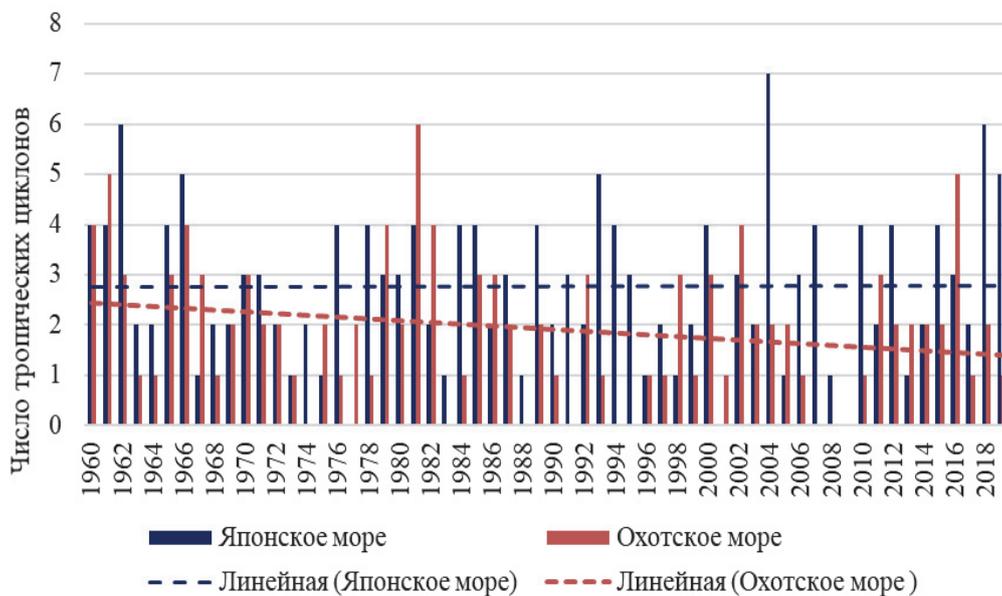


Рисунок 1 – Многолетний ход числа тропических циклонов, выходящих на акватории Японского и Охотского морей за сезон

Следует заметить, что зависимость между выходящими на акватории дальневосточных морей тропическими циклонами и их общим числом над северо-западной частью Тихого океана очень слабая.

При оценке тесноты связи через парные коэффициенты корреляции для Японского моря эта зависимость значима на уровне доверия 0,1, для Охотского и Берингова морей – не значима.

На рис. 2 приведен многолетний ход минимальной глубины циклонов тропического происхождения, которые выходили на акватории Японского и Охотского морей, при этом учитывалась глубина циклонов, в том числе претерпевших регенерацию.

Средняя минимальная глубина тропических циклонов, которые выходили на Японское море, составляет 980 гПа, на Охотское море – 985 гПа.

На Японское море в среднем выходят более глубокие тропические циклоны, чем на Охотское море. Абсолютный минимум их глубины для Японского моря – 945 гПа, для Охотского моря – 940 гПа.

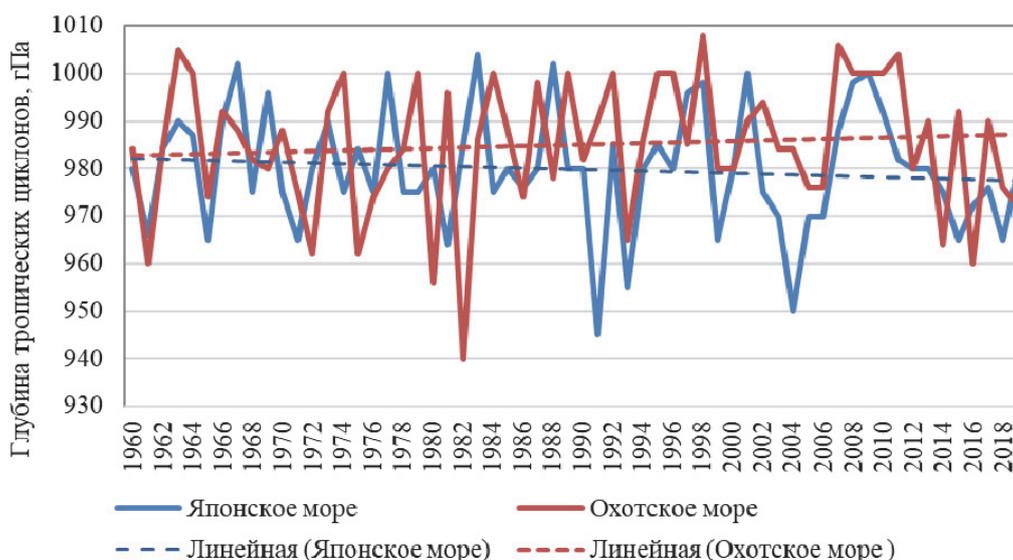


Рисунок 2 – Многолетний ход минимальной глубины тропических циклонов, выходящих на акватории Японского и Охотского морей, в том числе с учетом регенерации

Эти обобщения справедливы для периода с 1960 по 2019 гг.

На Японское море тропические циклоны зачастую воздействуют, находясь в стадии сильного тропического шторма или тропического шторма, а для Охотского и Берингова морей это всегда циклоны, получившие трансформацию при взаимодействии с атмосферными фронтами умеренных широт.

Безусловно, циклоны с указанной глубиной обуславливают очень жесткие штормовые условия.

Для примера приведем краткое описание погодных условий в Японском море в третьей декаде августа 2018 г. в период активного воздействия тропических циклонов.

21–22 августа северная половина моря находилась под воздействием южной периферии циклона с давлением в центре 998 гПа (бывшего тропического циклона RUMBIA), который перемещался с Китая через Приморский край на север Японского моря, далее через Татарский пролив вышел на Охотское море.

Над северной половиной моря отмечались усиление южного ветра до 15–20 м/с, волнение 2–3 м, дожди.

Затем кратковременно (23 августа) установилось поле повышенного давления с умеренным ветром 6–11 м/с и умеренным волнением 1–2 м.

В период 24–26 августа через Японское море прошли сразу два тропических шторма.

Один из них STS CIMARON смещался с тропиков на о. Рюкю. Утром 24 августа он вышел на юго-восточную часть Японского моря глубиной 990 гПа, трансформировался в циклон умеренных широт.

В дальнейшем, заполняясь, CIMARON со скоростью 40–50 км/ч двигался на северо-восток, 25 августа вышел на акваторию Тихого океана, к юго-востоку от о. Хоккайдо, с давлением в центре 1004 гПа.

Второй тропический циклон – STS SOULIK. 23 августа он приблизился к юго-восточной оконечности Корейского полуострова с давлением в центре 975 гПа.

Утром 24 августа STS SOULIK пересек полуостров и вышел на Японское море, заполнившись до 985 гПа. В течение суток, заполняясь, STS SOULIK со скоростью 30–40 км/ч перемещался на северо-восток, трансформировался в циклон умеренных широт. 25 августа он подошёл к юго-восточному побережью Приморского края с давлением в центре 996 гПа, 26 августа смещался на восток со скоростью 20–30 км/ч и вышел на юго-западную часть Охотского моря, заполнившись до 1004 гПа.

При прохождении тропических штормов над Японским морем наблюдались ураганный ветер до 30–35 м/с, очень сильное волнение до 6 м, очень сильные дожди.

Вдоль побережья Приморского края наблюдалось повышение уровня моря до критических значений.

27–29 августа над акваторией моря установилось поле повышенного давления. Наблюдался умеренный ветер и волнение: ветер в пределах 6–11 м/с, волнение – 1–2 м.

На рис. 3 приведена карта приземного анализа за 00 UTC 20 августа 2018 г. с двумя тайфунами CIMARON и SOULIK, приближающимися к Японскому морю с юга.

Для четырех месяцев второй половины лета и начала осени, когда тропические циклоны выходят на акватории дальневосточных морей наиболее активно (в 91–97 % в зависимости от района их воздействие ограничивается периодом с июля по октябрь), для Японского и Охотского морей были рассчитаны повторяемость штормов и экстремальные значения скоростей ветра и волнения моря. При расчёте повторяемости число точек со значениями высоты волн указанной градации относилось к общему числу точек расчетной области, принадлежащих конкретной акватории. Исходными данными послужили ежедневные модельные значения высоты смешанного волнения с использованием дискретной спектральной модели WaveWatch III [1] и компонент ветра объективного анализа Европейского центра среднесрочных прогнозов ERA-Interim с пространственным разрешением $0,75^{\circ} \times 0,75^{\circ}$ за период 1979–2018 гг. [4].

На рис. 4 для двух дальневосточных морей приведен ход повторяемости штормового волнения разной интенсивности (более 4, более 5 и более 6 м) в период с июля по октябрь. Ход повторяемостей обработан полиномиальной функцией, позволяющей выделять периоды разной интенсивности штормовой деятельности.

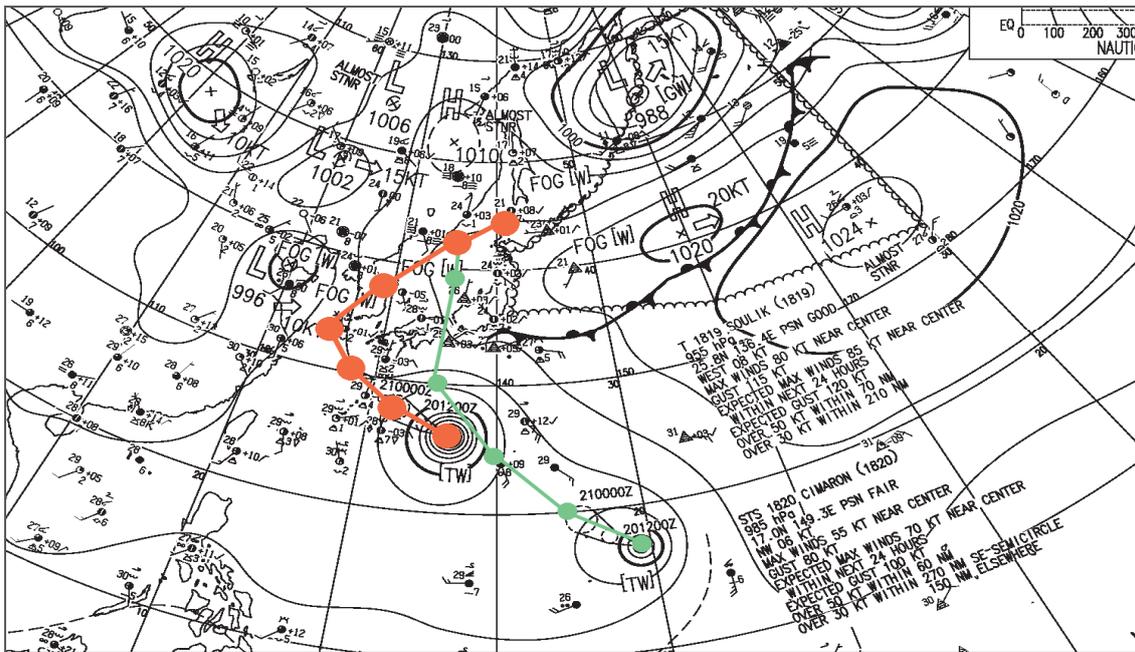


Рисунок 3 – Карта приземного анализа на 00 UTC 20 августа 2018 г. с траекториями выходящих на Японское море тайфунов CIMARON и SOULIK

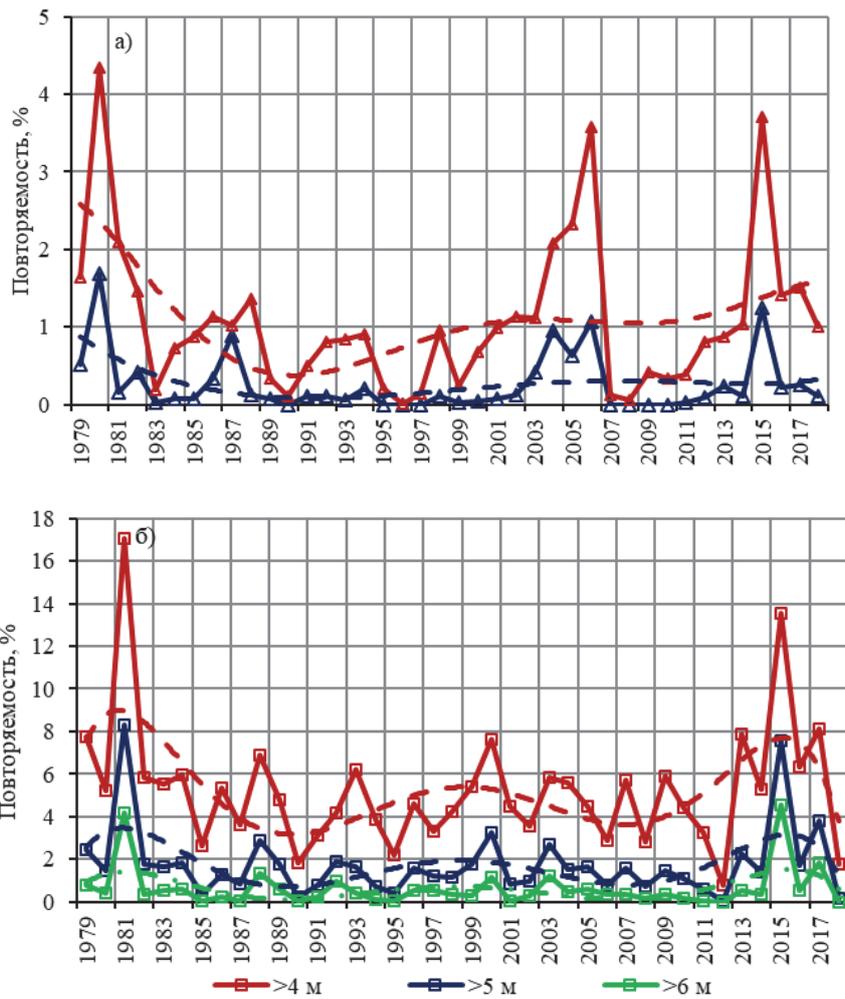


Рисунок 4 – Многолетний ход повторяемости штормового волнения в период с июля по октябрь: а – в Японском море; б – в Охотском море

Из анализа данных следует, что штормовые условия над Охотским морем возникают чаще, обычно они продолжительней и охватывают большую акваторию, чем в Японском море. Например, вероятность штормового волнения более 5 м для Японского моря (рис. 4, а) в отдельные сезоны близка к нулю, но может достигать 1,7 %. Значения повторяемостей невелики, поскольку рассчитаны относительно всех точек расчетных областей. Такой подход позволяет оценить явление как во времени, так и в пространстве. Для Охотского моря (рис. 4, б) вероятность штормов такой силы значительно выше – до 8,3 % за сезон. Наиболее активная штормовая деятельность за период исследования наблюдалась в периоды 1979–1982 гг. и современный период с 2013 по 2017 гг. Для Японского моря это ещё период с 2004 по 2006 гг.

Многолетний ход повторяемости сильного ветра на акваториях Японского и Охотского морей во многом повторяет ход повторяемости штормового волнения, что логично и определяется общей природой этих явлений.

Максимальная расчетная высота волн для выделенного сезона в Охотском море – 15 м (октябрь 1981 г.), вторичный максимум – 14,1 м, отмечался в октябре 2015 г. Самые высокие волны в Японском море – 9,6 м (август 1982 г.), в современную эпоху отмечался вторичный максимум – 9,2 м (сентябрь 2004 г.). Оценки справедливы для периода 1979–2018 гг.

Максимальные скорости ветра за анализируемые четыре месяца имеют выраженный сезонный ход, нарастают от июля к октябрю. Это относится как к абсолютным значениям экстремумов, так и повторяемости штормов. Абсолютный максимум скорости ветра за период исследования для Японского моря – 42 м/с, отмечался в октябре 2013 г. при выходе тайфуна DANAS (1324).

Максимальная скорость ветра для Охотского моря – 40 м/с, отмечалась в октябре 1981 г. и октябре 2017 г. при выходе циклонов тропического происхождения ELSIE (8122) и LAN (1721), соответственно, получивших регенерацию на фронтах умеренных широт.

Многолетний ход максимумов скорости ветра в Японском и Охотском морях для сентября и октября приведен на рис. 5. Многолетний ход максимальных скоростей сглажен линейным трендом, указывающим многолетние тенденции экстремумов.

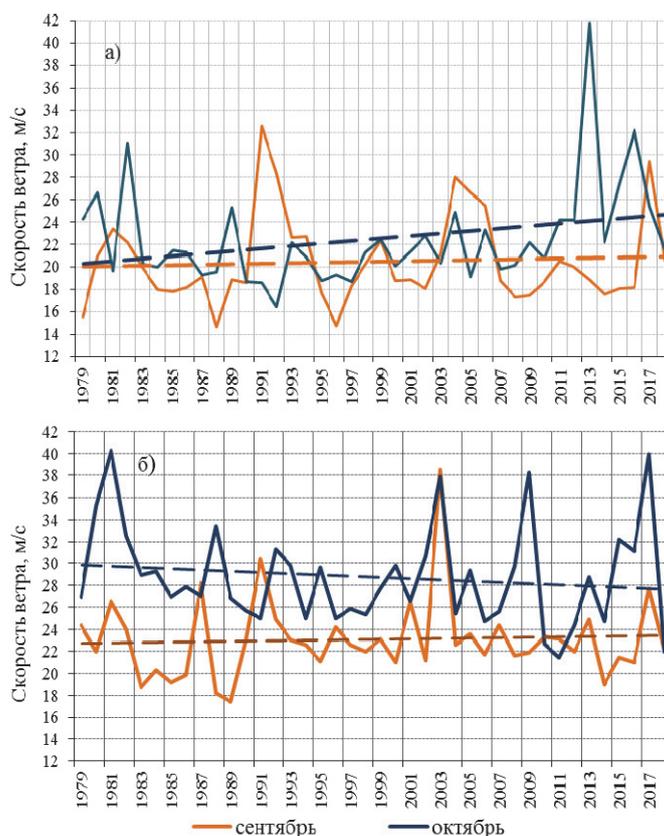


Рисунок 5 – Многолетний ход максимальной скорости ветра в сентябре и октябре: а – в Японском море; б – в Охотском море, сглаженный линейным трендом

Анализ штормовой деятельности над дальневосточными морями позволяет сделать выводы, что в подавляющем большинстве случаев шторма над акваториями дальневосточных морей в летне-осенний период обусловлены выходом тропических циклонов.

В 9 случаях из 10 именно выход тропических циклонов в конце лета и первой половине осени обуславливает штормовые условия.

На Японское море тропические циклоны чаще всего выходят в стадиях сильного тропического шторма и тропического шторма, на Охотское и Берингово моря – в стадии фронтального циклона.

Жесткие шторма на акватории Охотского моря в выделенный сезон случаются примерно в пять раз чаще, чем на акватории Японского моря, и отличаются большей продолжительностью.

В многолетнем плане после относительно слабой штормовой деятельности в конце прошлого века в XXI столетии отмечается активизация штормов, обусловленная выходом глубоких циклонов, имеющих тропический генезис.

Наиболее штормовой период приходится на 2013–2017 гг.

Библиографический список

1. Мезенцева Л.И., Евдокимова Л.И., Вражкин А.Н. Повторяемость опасных явлений на акватории дальневосточных морей, вызванных выходом тропических циклонов // *Метеорология и гидрология*. – 2019. – № 12. – С. 70–79.

2. Мезенцева Л.И., Гришина М.А., Кондратьев И.И. Траектории и глубина циклонов, выходящих на территорию Приморского края // *Вестн. ДВО РАН*. – 2019. – № 4. – С. 29–38.

3. Climatology of Tropical Cyclones / RSMC Tokyo-Typhoon Center: <http://jma.go.jp/jma/jma-eng/jma-center/rsmc-hp-pub-eg/besttrack.html>.

4. Dee D. P. et. al. The ERA-Interim reanalysis: configuration and performance of the data assimilation system // *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*. – 2011. – Vol. 137. – P. 553–597. DOI:10.1002/qj.828.

Виктория Александровна Плоткина

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, старший преподаватель кафедры «Инженерные дисциплины», Россия, Владивосток, e-mail: plotkina.va@dgtru.ru

Обеспечение безопасности мореплавания в соответствии с междисциплинарной парадигмой при подготовке квалифицированного специалиста в ситуативном контексте развития рыбной отрасли

Аннотация. Обосновывается необходимость подготовки квалифицированного специалиста рыбной отрасли при обучении инженерным дисциплинам с учетом междисциплинарной парадигмы. Рассматривается взаимосвязь применения инновационных методов обучения при формировании общепрофессиональных и профессиональных компетенций с целью подготовки квалифицированного специалиста, который должен нести ответственность за качественную эксплуатацию судна в целом и обеспечение безопасности мореплавания в соответствии с требованиями Международной конвенции ПДНВ.

Ключевые слова: квалифицированный специалист, междисциплинарная парадигма, компетенция.

Victoria A. Plotkina

Far Eastern State Technical Fisheries University, senior lecturer of the department of engineering disciplines, Russia, Vladivostok, e-mail: plotkina.va@dgtru.ru

Ensuring the safety of navigation in accordance with the interdisciplinary paradigm in the preparation of a qualified specialist in the situational context of the development of the fishing industry

Abstract. This article substantiates the need to train a qualified specialist in the fishing industry when teaching engineering disciplines, taking into account the interdisciplinary paradigm. The article considers the relationship between the use of innovative training methods in the formation of General professional and professional competencies in order to train a qualified specialist who should be responsible for the quality operation of the ship as a whole and ensuring the safety of navigation in accordance with the requirements of the international STCW convention.

Keywords: qualified specialist, interdisciplinary paradigm, competence.

Безопасность мореплавания в акватории Тихого океана – это одна из важных прерогатив любого государства, в том числе и Российской Федерации (РФ). В России существуют регламентирующие документы, например, такие как Кодекс торгового мореплавания, Конвенция о международных правилах предупреждения столкновений судов в море, Международный свод сигналов, Конвенция ООН по морскому праву и Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты (ПДНВ), которые включают все аспекты осуществления безопасности. При этом государственный контроль выполняют органы надзора исполнительной власти. К ним относятся Комитет по рыболовству Министерства сельского хозяйства и продовольствия РФ, а также Служба морского флота Министерства транспорта РФ.

Указанные выше условия и их аргументация напрямую зависят от взаимосвязи подготовки квалифицированного специалиста на стадии обучения в вузе и специалиста, получившего диплом по таким специальностям, как «Судовождение», «Эксплуатация судового элек-

трооборудования и средств автоматики» или «Эксплуатация судовых энергетических установок» и др. Данный аргумент дает возможность судить о том, как выпускник умеет применять свои знания на практике. Именно благодаря данной возможности впоследствии можно судить о квалификации специалиста. Несоблюдение норм безопасности может привести к аварийным последствиям, которые могут произойти как во время стоянки судна в порту, так и в период швартовки, выхода в море или движения судна во льдах и других этапов мореплавания.

Кроме того, важно помнить о взаимосвязи профессиональных компетенций и компетенций общепрофессиональных. Ведь не изучив общие инженерные дисциплины, к которым относятся «Физика»; «Инженерная графика»; «Сопроотивление материалов»; «Детали машин» и др., невозможно освоить и специальные дисциплины, такие как «Гидромеханика»; «Теория и устройство судна»; «Эксплуатация судовых двигателей внутреннего сгорания»; «Эксплуатация судовых вспомогательных механизмов и устройств»; «Эксплуатация судовых котельных установок» и др. Поэтому важно рассматривать обеспечение безопасности мореплавания в междисциплинарной взаимосвязи на этапе подготовки квалифицированного специалиста в ситуативном контексте развития рыбной отрасли во время обучения в вузе и получения квалификационного свидетельства в виде диплома выпускника вуза, а также рабочего диплома по соответствующей специальности. При этом независимо от условий, в которых находится рыбная отрасль, главной прерогативой безопасности мореплавания является сохранность на море человеческой жизни в первую очередь, а впоследствии судов и перевозимых ими грузов. Исходя из отмеченного выше именно квалифицированные специалисты: инженер-механик, инженер-судоводитель, инженер-электромеханик, инженер-связист – несут ответственность за обеспечение безопасного навигационного и технического мореплавания.

В результате уровень безопасности определяется работоспособностью судна, выраженной через прочность и надежность, уровнем квалификации экипажа судна и организацией сопутствующей работы, в состав которой входит правильное соблюдение, исполнение законов мореплавания и эффективное использование судомеханической техники, средств связи и методов судовождения. Данный уровень связан с комплексом технических, организационных и воспитательных мер, направленных на предупреждение гибели личного состава экипажа, предотвращения повреждений в шторм и посадки на мель, пожара и поломки корпуса судна, силовой установки в любых эксплуатационных условиях.

Таким образом, в ситуативном контексте развития мореплавания рыболовческих судов и обеспечения их безопасности необходимо рассмотреть инновационные методы освоения инженерных дисциплин в приложении междисциплинарной парадигмы при обучении будущего квалифицированного специалиста с целью формирования общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Под ситуативным контекстом понимается ситуация или процесс, время и место формирования компетенций квалифицированного специалиста как в период обучения, так и в период реальной работы

Обеспечение безопасности мореплавания в соответствии с междисциплинарной парадигмой при подготовке квалифицированного специалиста в ситуативном контексте развития рыбной отрасли рассматривается в приложении взаимосвязи освоения инженерных дисциплин и их применения в курсе специальных дисциплин. Одним из таких примеров взаимосвязи является возможность составлять расчетные схемы конструкций и их элементов с учетом требований Единой конструкторской документации (ЕСКД), ГОСТов. Рассматривая междисциплинарную взаимосвязь, можно отметить, что сами требования изучает и регламентирует дисциплина «Инженерная графика», а умение составлять расчетные схемы конструкций и их элементов позволяет дисциплина «Теоретическая механика». В свою очередь, курс «Сопроотивление материалов» позволяет выявить расчетные предпосылки на исследование условий прочности, жесткости и устойчивости конструкций и их элементов с учетом отраженных расчетных схем. В приложении междисциплинарной взаимосвязи инженерных дисциплин такая наука, как «Детали машин» дает возможность предметно рассмотреть ту или иную деталь и охарактеризовать ее прочность и жесткость, что впоследствии позволяет

выполнить проектные расчеты (подбор диаметра вала, подбор размеров катков фрикционной и зубчатой передач, подбор количества элементов в разъемном или неразъемном соединении в конструктивном узле и т.д.), а также проверочные расчеты, т.е. проверить, будет ли обеспечена прочность, жесткость и устойчивость той или иной конструкции, например, деталей в виде шестерни, вала, муфты и других или её элемента.

Указанная выше корреляция связана с технической безопасностью мореплавания, которая включает в себя комплекс мер по своевременному исследованию логически связанных направлений с целью получения на выпуске из вуза квалифицированного специалиста, который впоследствии сможет применить полученные знания при техническом обслуживании судна, при соблюдении правил пожарной безопасности, поддержания в исправном состоянии узлов, соединений и аппаратуры в целом судна.

В настоящее время на кафедре «Инженерные дисциплины» Дальрыбвтуза проходит научно-исследовательская деятельность, направленная на исследование «Междисциплинарной парадигмы как основы формирования компетенций обучающихся морским специальностям в соответствии с требованиями ПДНВ». В результате анализа научно-технической литературы, прошедшего в ходе первого этапа, выявлена актуальность исследования междисциплинарной парадигмы при подготовке квалифицированного специалиста в соответствии с международными требованиями ПДНВ в ситуативном контексте развития рыбной отрасли. Научная работа позволит сформулировать рекомендации для подготовки квалифицированного специалиста во взаимосвязи дисциплин инженерного направления. Отдельно необходимо отметить важность и роль Международной конвенции ПДНВ при подготовке квалифицированных специалистов. Данная конвенция содействует усилению охраны человеческой жизни и сохранности имущества на море, а также защите морской среды путем установления, с общего согласия, международных норм подготовки и дипломирования моряков и несения вахты [1]. Указанные в конвенции положения рассматриваются и учитываются также в ходе обучения техническим дисциплинам.

Подводя итог, можно отметить, что обеспечение безопасности мореплавания в соответствии с междисциплинарной парадигмой при подготовке квалифицированного специалиста в ситуативном контексте развития рыбной отрасли – одно из важных исследовательских направлений. Данное исследование направлено на инновационное развитие рыбной отрасли РФ. Перспективные методы обучения позволят в дальнейшем увеличить эффективность будущего специалиста, который впоследствии во взаимосвязи общепрофессиональных компетенций с профессиональными сможет обеспечить безопасность мореплавания. Данное утверждение важно, так как уровень безопасности мореплавания достигается такими факторами, как: высокий уровень квалифицированной подготовки; хорошее знание навигационных, гидрографических и метеорологических условий в районе плавания; хорошими эксплуатационными качествами судна; обеспечением судна необходимым комплексом спасательных средств и систем борьбы за живучесть судна; неукоснительное соблюдение международных правил судоходства, предупреждения столкновений и конвенции по охране жизни на море.

Библиографический список

Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года (Лондон, 7 июля 1978 г.) (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. – : <https://base.garant.ru/2540787/>.

Екатерина Евгеньевна Соловьёва

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, старший преподаватель, Россия, Владивосток, e-mail: pillers@mail.ru

Сергей Викторович Самсонов

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доцент, Россия, Владивосток, e-mail: pillers@mail.ru

Виктория Викторовна Бойко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, старший преподаватель, Россия, Владивосток, e-mail: pillers@mail.ru

Причины аварийности морских судов и повышение безопасности мореплавания

Аннотация. Приведены исследования аварийности судов, осуществляющих экспедиционный промысел, с целью выявления причин, приводящих к авариям, и выработка корректирующих действий по повышению безопасности мореплавания.

Ключевые слова: промысел, авария, статистический анализ, аварийность, промысловое судно.

Ekaterina E. Soloviova

Far Eastern State Technical Fisheries University, senior lecturer, Russia, Vladivostok, e-mail: pillers@mail.ru

Sergey V. Samsonov

Far Eastern State Technical Fisheries University, associate professor, Russia, Vladivostok, e-mail: pillers@mail.ru

Viktorina V. Boiko

Far Eastern State Technical Fisheries University, senior lecturer, Russia, Vladivostok, e-mail: pillers@mail.ru

Causes of ship accidents and improving the safety of navigation

Abstract. The article is concern to the study of the accident rate of vessels engaged in coastal fishing in order to identify the causes leading to accidents and to develop corrective actions to prevent accidents.

Keywords: fishing, accident, statistical analysis, accident rate, fishing vessel.

Рыбодобывающий флот Дальневосточного бассейна ведет экспедиционный промысел в Охотском, Беринговом и Японском морях в северо-западной части Тихого океана на расстоянии 400–600 миль от портов в сложных гидрометеорологических и ледовых условиях плавания.

Одной из наиболее важных проблем морской отрасли являются морские аварии, которые из-за их тяжелых последствий включают гибель людей.

Сегодняшние проблемы безопасности рыболовства можно разделить на две группы:

А. Потеря или повреждение судов и оборудования.

В. Потери или травмы людей (рыбаков).

Основными категориями несчастных случаев со смертельным исходом среди рыбаков являются: человеческие жертвы в результате гибели судов, например, опрокидывания, посадки на мель, пожара и др. [1].

По оценкам организации (МОТ), уровень смертности составляет не менее 80 погибших на 100 000 рыбаков. Эта цифра основана на данных стран, в которых действует система отчетности и анализа аварий.

Вполне вероятно, что уровень смертности в странах, по которым информация отсутствует, может быть даже выше, чем в тех, которые ведут учет.

Согласно данным, приведенным Управлением государственного морского и речного надзора Федеральной службы по надзору в сфере транспорта, в 2019 г. и первой половине 2020 г. большинство аварийных случаев на промысловых судах, связанных с гибелью или получением тяжелых травм, произошло при работе в Японском, Охотском и Беринговом морях в зимне-осенний период промысла.

В Охотском море зафиксированы следующие происшествия:

- 06.01.2019 на РТМ-С «ПРОСТОР» (с/в АО «ДМПРП», г. Владивосток) на промысле, при подготовке постановки трала, возле слипа споткнулся и по слипу ушел в воду матрос, 1975 г.р. Позже обнаружили тело, начали поднимать, но тело выскользнуло из спасательного жилета и теплой куртки и ушло под воду;

- 05.03.2019 на БАТМ «ОСТРОВ ИТУРУП» (судовладелец ООО «Поронай») при постановке трала упал за борт матрос. На следующий день спасательная шлюпка с другого судна нашла упавшего и подняла на борт без признаков жизни;

- 17.03.2019 на ведущем промысел палтуса СДС «МЫС ВЕЛИКАН» (судовладелец ООО «Транзит ДВ») при постановке ярусного порядка упал за борт с вешкой в руке матрос 1981 г.р. Погода в районе благоприятствовала поисковым действиям. Организованный поиск к положительному результату не привёл;

- 15.04.2019 при приемке груза с БМРТ «АРДАТОВ» (судовладелец ПАО «Находкинская база активного морского рыболовства») при работе в трюме на ТР «АРКАДИЯ» развалился строп с мороженой рыбой. Ящик упал на голову матроса 1994 г.р., который получил закрытую черепно-мозговую травму и в 20:45 того же дня матрос от полученной травмы скончался;

- 25.08.2019 при постановке крабовых порядков рыболовным судном «ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ГАНСЛЕП» (судовладелец «Амуррыбпром» г. Хабаровск) упали за борт матрос и старший мастер добычи. В ходе спасательных действий оба были подняты на борт судна. Матрос был поднят без признаков жизни. Старший мастер добычи был в сознании, ему была оказана первая помощь;

- 09.01.2020 во время промысла на СТР «МАСТЕР» (судовладелец ООО «Восток-Инвест») при выборке трала матрос был прижат к лебедке и получил травму, не совместимую с жизнью;

- 21.01.2020 на промысле в Охотском море возник пожар на РТМС «ЭНИГМА АСТРАЛИС» (судовладелец ООО Дальневосточная промысловая компания»). Экипаж 47 человек с АС был снят полностью рыболовным судном СРТМ «ЮМИР». Пострадавших нет;

- 30.03.2020 во время промысловой операции на БМРТ «ИВАН КАЛИНИН» (судовладелец ООО «Совгаваньрыба», г. Владивосток) произошёл несчастный случай со смертельным исходом матроса. Причина смерти – травмы, несовместимые с жизнью, полученные от удара тросом и падения за борт во время промысловой операции. Тело матроса подняли на борт;

- 05.04.2020 на БМРТ «МЫС БАСАРГИНА» (судовладелец АО «Турниф», г. Владивосток) при ремонте траловой доски упал за борт матрос 1986 г.р. Организованные поиски к положительному результату не привели. Матрос пропал без вести.

В Беринговом море:

- 08.04.2020 на СРТМ «ОЛАФССОН» (судовладелец ООО «Антей», г. Владивосток) рефмашинист при обслуживании машинки-дробилки для наживы получил тяжкое телесное повреждение (оторвало кисть и часть предплечья);

- 08.04.2020 при невыясненных обстоятельствах пропал с борта СРТМ «МЕРЛАНГ» (судовладелец ООО «Поларис», г. Петропавловск-Камчатский) старший помощник капитана.

Поиски к положительному результату не привели, человек числится пропавшим без вести.

У Тихоокеанского побережья Камчатки:

- 26.02.2019 в Кроноцком заливе Тихого океана, в 7 милях южнее мыса Ольга на СРТМ «СОЛИД-1» (судовладелец АО «Акрос 4») во время постановки крабового порядка упал за борт мастер добычи 1972 г.р. и пропал без вести. Организованный поиск к положительному результату не привел;

- 08.06.2019 на переходе из порта Петропавловск-Камчатский в п/п Тымлатский на ММРС «МРС-150-368» (судовладелец ООО «Тымлатский рыбокомбинат», Камчатский край) обнаружили пропажу пока. Позднее было обнаружено и поднято на борт тело пропавшего матроса без признаков жизни.

В Японском море:

- 11.2019 перевернулось рыболовное маломерное судно «СИБУЧ» (судовладелец ООО «Магаданская База Тралового Флота»). Без вести пропавших – 1 человек. Спасенных – 1 человек. Экипаж – 2 человека;

- в Татарском проливе на СТР «ЛАЗЕР» (судовладелец ООО «Берег Надежды», г. Южно-Сахалинск) во время промысла, при выборке крабовых ловушек, упал за борт матрос 1987 г.р.

Принятые меры по поиску к положительному результату не привели [1].

В таблице приведена статистика аварийных случаев с судами рыбопромыслового флота в период с 2018 по 2020 гг. [1].

Аварийные случаи с судами рыбопромыслового флота

Показатель	Январь– сентябрь 2018	Январь – сентябрь 2019	Январь – сентябрь 2020
Всего аварийных случаев	32	15	14
Очень серьезные аварии	1	0	3
Аварии	31	15	11
Из них: аварии, связанные с гибелью людей и травматизмом	17	8	54
Погибших в прямой связи с эксплуатацией судна, чел.	32	8	
Получивших тяжкий вред, причинённый здоровью в прямой связи с эксплуатацией судна, чел.	4	0	1

В качестве причин справедливо указываются:

- недостатки в организации ходовой навигационной вахты и штурманской службы на судах;

- несоблюдение общепринятых приёмов и способов управления судном;

- не учёт гидрометеорологических особенностей района плавания и стоянки судов;

- несоблюдение Правил технической эксплуатации морских судов, Правил технической эксплуатации судовых технических средств и конструкций, Положения о технической эксплуатации судов рыбной промышленности и должностных инструкций;

- несоблюдение Правил взрывопожаробезопасности;

- несоблюдение Правил техники безопасности при рыбопромысловых операциях.

Морские аварии – это сложные процессы, в которых задействовано множество факторов, которые способствуют развитию аварии.

По этой причине эффективный анализ того, какая комбинация факторов приводит к аварийному событию, представляет собой сложную проблему, особенно когда задействован человеческий фактор [2].

Человеческие ошибки иногда сочетаются с другими факторами и влияют на снижение влияния этих факторов риска на инциденты.

При даче неверного решения события, происходящие в одно и то же время, могут стать причиной несчастных случаев.

Иногда при описании таких данных, как скорость, глубина, маршрут и положение других судов информация может быть неправильной, и это также может быть причиной аварии.

Это дает неопределенность причинам событий, описываемых как фактор человеческой вины или фактор отказа машины.

Основные пункты по человеческому фактору вины в аварии можно описать ниже:

- паника и шок;
- страх и тревога;
- наркотическая и алкогольная зависимость;
- бессонница и усталость;
- морская болезнь;
- визуальная и идейная путаница;
- недостаток знаний, способностей и общения;
- невнимательность;
- равнодушие;
- неверная информация;
- неоправданный риск.

Невозможно предотвратить все человеческие факторы, но должна быть цель для уменьшения, чтобы минимизировать неисправности.

ИМО советует, что улучшение условий труда уменьшит воздействие человеческого фактора на аварийность судов.

Исторический анализ аварий показывает, что аварии на судне всегда были проблемой для морского сектора, влекут за собой значительные экономические и социальные последствия.

В морской отрасли размер судна и возраст судна были определены как факторы риска, влияющие на серьезность аварий.

Возраст судна был определен как индикатор состояния судна, но старые суда не всегда терпят больше аварий, чем молодые корабли.

Качество судостроения в сочетании с техническим обслуживанием судна во время эксплуатации влияет на уровень аварийности [3].

Безопасность является неотъемлемым компонентом экономической жизнеспособности судна.

Проницательные в финансовом отношении капитаны осознают экономические выгоды не только от содержания судна в хорошем состоянии, но и от обеспечения безопасности своей команды.

Любой незапланированный простой, будь то ремонт поврежденного оборудования или травма члена экипажа, несомненно, приведет к потере дохода.

Экономическое давление, возможно, является одной из главных движущих сил рыбной промышленности

Еще одна проблема – это низкое качество подготовки экипажей в борьбе за живучесть, за непотопляемость судна и т.д.

Даже при строгих правилах обучения и квалификации моряков экипаж часто впадает в панику и забывает о своих обязанностях во время чрезвычайной ситуации.

Экипаж следует хорошо обучать на борту с помощью регулярных тренировок.

Он должен быть хорошо информирован об использовании спасательного оборудования и процедурах их эксплуатации [1]

Если к судну присоединяется новый человек, он должен быть хорошо знаком с судовыми расписаниями, аварийными процедурами, путями эвакуации, местонахождением спасательного оборудования и т.д.

Любая аварийная ситуация требует быстрого и оперативного реагирования от экипажа, а этого можно добиться только путем регулярного обучения и отработки таких аварийных ситуаций, как имитационные учения.

Библиографический список

1. Анализ и состояние аварийности. Госморречнадзор. – URL: <https://sea.rostransnadzor.gov.ru/funktsii/rassledovanie-transportny-h-proisshes/analiz-i-sostoyanie-avarijnost>.
2. Безопасность мореплавания и ведения промысла: бюллетень. – Калининград: Изд-во БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ», 2017. – Вып. 1. – 67 с.
3. Аварийность судов рыбопромыслового флота Российской Федерации за 2017 г. Федеральное агентство по рыболовству. – URL: http://fish.gov.ru/files/documents/otraslevaya_deyatelnost/bezopasnost_moreplavaniya/bm2.pdf.

Екатерина Евгеньевна Соловьёва

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, старший преподаватель, Россия, Владивосток, e-mail: soloveva.ee@dgtru.ru

Александр Михайлович Иванов

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, старший преподаватель, Россия, Владивосток, e-mail: pillers@mail.ru

Наталья Георгиевна Манич

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, ассистент, Россия, Владивосток, e-mail: pillers@mail.ru

Исследование вопросов подготовки экипажей судов с целью обеспечения безопасности мореплавания

Аннотация. Несмотря на то, что морское судоходство – это один из наиболее безопасных видов транспорта, каждый год на нем происходят аварии, причиной которых является так называемый «человеческий фактор». Причины человеческой ошибки – это недостаточная профессиональная подготовка членов экипажей морских судов и несоответствующие нормам безопасности условия труда.

Ключевые слова: авария, аварийность, человеческий фактор, Конвенция ПДНВ, безопасность мореплавания.

Ekaterina E. Soloviova

Far Eastern State Technical Fisheries University, senior lecturer, Russia, Vladivostok, e-mail: soloveva.ee@dgtru.ru

Aleksandr M. Ivanov

Far Eastern State Technical Fisheries University, senior lecturer, Russia, Vladivostok, e-mail: pillers@mail.ru

Natalia G. Manich

Far Eastern State Technical Fisheries University, assistant, Russia, Vladivostok, e-mail: pillersn@mail.ru

Research on the training of ship crews in order to ensure the safety of navigation

Abstract. Despite the fact that shipping is one of the safest modes of transport, every year there are thousands of accidents, the vast majority of which are associated with the so-called "human factor". At the same time, the main causes of human error are insufficient professional training of crew members of sea vessels and working conditions that do not meet safety standards. The article is devoted to the study of the quality of training of crews of sea vessels.

Keywords: accident, accident rate, human factor, STCW Convention, safety of navigation.

Один из важнейших факторов обеспечения безопасности мореплавания – это компетентность экипажей морских судов.

По статистике в 1-м полугодии 2020 г. на море было зафиксировано 30 аварийных случаев, что на 2 аварийных случая (7 %) больше, чем за 2019 г.

В 1-м полугодии 2020 г. погибло 4 человека (все на судах рыбопромыслового флота) и 2 человека травмированы (1 – на судне торгового мореплавания и 1 – на рыбопромысловом).

В то же время в 1-м полугодии 2019 г. погибло 12 человек, все члены экипажей, из них 6 человек – на судах торгового мореплавания, 6 человек – на судах рыбопромыслового флота.

1 член экипажа рыболовного судна получил тяжкие телесные повреждения.

Число погибших на море в 1-м полугодии 2020 г. в сравнении с аналогичным периодом 2019 г. уменьшилось на 67 %.

За 9 месяцев 2019 г. на море произошло 47 аварийных случаев, на 30 АС (39 %) меньше, чем за 9 месяцев 2018 г.

По данным Ространснадзора, в 2019 г. зарегистрирована гибель 19 человек, 2 человека получили тяжкие телесные повреждения.

В 2018 г. 33 человека погибло, 4 человека получили тяжкие телесные повреждения.

На море в январе–сентябре 2019 г. количество погибших уменьшилось на 42 % (на 14 человек), количество травмированных уменьшилось на 50 % (на 2 человека) [2, 3].

Анализ причин, выявленных в результате проведенных исследований, установил, что аварии произошли из-за:

- неверной оценки гидрометеорологических и навигационных факторов;
- неправильной оценки маневренных характеристик судна, особенно в штормовых условиях;
- несоблюдения правил безопасного несения вахты и управления судном;
- отсутствия организации вахтенной службы при стоянке на якоре;
- непринятие судоводителями мер по предупреждению столкновения;
- ненадлежащая организация безопасной ходовой навигационной вахты;
- низкая организация борьбы за живучесть судна;
- несоблюдения Правил пожарной безопасности;
- нарушение Правил охраны труда;
- нарушение Правил добыче водных биоресурсов;
- невыполнение Правил техники безопасности [3].

Беспокойство о безопасности на море вызвало растущий спрос на исследования того, какими компетенциями обладают экипажи, эксплуатирующие морские суда.

Понятие «компетентность» включает в себя такие составляющие, как навыки, квалификация и знания, т.е. все то, что дает возможность работать в составе профессиональной команды.

При расследовании аварий на море «человеческий элемент», или «человеческий фактор», играет первостепенную роль.

Не существует устоявшегося международного определения этого термина, он включает в себя, в частности, деятельность экипажей судов, портовых операторов и органов власти.

Чтобы обеспечить компетентность и надлежащее образование экипажей судов, курсирующих в международных водах, Международная морская организация (ИМО) приняла квалификационные стандарты для моряков.

Эти квалификационные стандарты были названы Международной конвенцией о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты ПДНВ-78.

Конвенция была принята в 1978 г. и вступила в силу в 1984 г.

Однако она не могла претендовать на главенствующую роль, так как требования к стандартам подготовки во многих странах-участниц намного выше, чем в конвенции.

Под руководством ИМО конвенция была пересмотрена и подписана в июле 1995 г., но стала действовать только 1 февраля 1997 г. [2].

Данный вариант конвенции имеет предыдущую версию, подписанную в 1978 г., но учитывая техническое и моральное устаревания, необходима была замена положений на современное описание.

Отличительной особенностью является то, предыдущая версия конвенции имела ряд существенных недостатков:

- 1) одной из проблем явилось отсутствие требований по принятию мер экипажем с целью обеспечения безопасности мореплавания;
- 2) по причине отсутствия данного стандарта следует отметить и то, что итоговая квалификация моряков по получению диплома оценивалась как низкая, что в результате являлось сдерживающим фактором для обеспечения полноценного выполнения обязанностей;
- 3) невозможность контроля подписанной конвенции по причине отсутствия управления;
- 4) главной проблемой стала безответственность государств при выдаче сертификатов от их имени.

Такие недостатки получились из-за того, что конвенция 1978 г. была выполнена на основе деления экипажа на судовые подразделения (палуба, машинное отделение), в результате чего при современной эксплуатации судов на момент 80–90-х гг. не учитывались современные тенденции подбора персонала, поэтому взаимозаменяемость членов экипажа стала невозможной [2].

Новый вариант конвенции стал характерен тем, что принимался новый Кодекс ПДНВ, состоящий из двух частей.

Первая часть включает в себя требования и обязательные стандарты, которые необходимы для подготовки моряков, а также дипломирования и, соответственно, несения вахты.

Вторая часть представляет собой рекомендуемые стандарты подготовки моряков.

Созванная конференция по итогу слушания одобрила серию дополнений, вводимых в конвенцию, а также решила добавить изменение структуры действующей конвенции, конвенция вступила в силу 1 февраля 1997 г.

В новой конвенции к странам, подписавшим договор, появилось требования отправлять в ИМО информацию о практическом применении мер по внедрению конвенции, текущем состоянии морского образования и т.д.

Также в соответствии с разделом А-1/7 Кодекса ПДНВ.

Указанная информация должна была быть предоставлена до 1 августа 1998 г.

Далее страны, подписавшие договор, обязаны отсылать доклад каждые 5 лет в ИМО при непосредственном участии независимого эксперта. Отчет содержит результаты выполнения предъявляемых требований к плавсоставу в соответствии с подписанной конвенцией [1].

На основании полученных данных Комитет по безопасности вносит государства с положительной оценкой в «белый список», государства со свидетельством удовлетворительного уровня обязаны признавать сертификаты государств из «белого списка».

Дополнением этого следует и то, что контроль в порту на государственном уровне позволяет вмешаться в случае выявления опасности по отношению к экипажу, окружающей среде, судну и грузу.

Следует отметить, что страны, которые подписали конвенцию, а также ее участники должны производить расследование аварии или случаи нарушения требований экипажем в том случае, если им выдан диплом государства, которое является участником конвенции.

В случае если на территории государства, которое является участником конвенции, были выявлены нарушения конвенции, то это государство обязано принять соответствующие меры, как того требуют соответствующие правила конвенции.

В новой конвенции регламентируются часы отдыха при несении вахты, а именно, введение 10-часового отдыха при 24-часовом периоде работы, имеется возможность делить время отдыха на две части, но одна из частей обязана содержать 6-часовой период, под исключение попадает только аварийная ситуация [1].

Для того чтобы компания соответствовала конвенции, она обязана четко определять внедрение МКУБ, инструкций и процедур, при этом обучение и инструктаж проводят для всех членов экипажа.

Курсы повышения квалификации организывают раз в 5 лет для современного уровня знаний командного состава.

В ранней версии конвенции статус соответствия команды подтверждался дипломами по специальности, при их выдаче руководствовались оценкой знаний на экзаменах и оценкой действий при прохождении практики на судне, при этом основным критерием был продолжительность, а не содержание практики.

В случае нового варианта ПДНВ был предложен функциональный метод оценки, он регламентирует анализ действий обучаемого экипажа на соответствие текущим нормам и требуемым навыкам.

На основании чего были выделены следующие функции:

- радиосвязь;
- электрооборудование;
- техническое обслуживание;
- электронно-вычислительные машины, системы управления;
- судовождение;
- обработка груза и его размещение;
- судовые операции;
- обеспечение безопасности экипажа.

При этом ответственность определяется по следующим уровням:

1. Уровень управления – капитан, старший помощник капитана, старший механик, второй механик.
2. Уровень эксплуатации – помощники капитана, механики, радисты.
3. Вспомогательный уровень – рядовой состав.

Следует отметить, что до 1 февраля 2002 г. страны, являющиеся участниками конвенции, имели право подтверждать и выдавать дипломы морякам, которые начали свое обучение в срок до 1 августа 1998 г.

Конвенция ПДНВ-78 практически полностью делает основной упор на знании основных требования для обеспечения безопасности мореплавания, однако акцент Конвенции ПДНВ-95 направлен в сторону практических навыков и компетенций, которые, в свою очередь, подкрепляются полученными теоретическими знаниями.

Принятые в 2010 г. Манильские поправки продолжили направленность на компетентность плавсостава, а не на стаж плавания и продолжительность времени подготовки.

Конвенция устанавливает стандарт для моряков всех рангов, служащих на морских торговых судах, зарегистрированных под флагом страны -участницы конвенции.

По состоянию на 2011 г. насчитывалось 134 стороны, являющиеся участниками конвенции и выполняющие требования ПДНВ.

Инструкции по надлежащему комплектованию судов изложены в резолюции ИМО о принципах безопасного комплектования судов А. 890 (21) (ИМО 2000).

Человеческая ошибка очень часто вызвана социальной организацией персонала на борту, ошибкой суждения и неправильным наблюдением или несением вахты, а также недоразумениями между лоцманом и капитаном или вахтенным помощником.

Высокая аварийность на судах морского транспорта потребовала повысить качество профессионального обучения и конвенционной подготовки будущих морских специалистов [1].

В настоящее время конвенционная подготовка является первостепенным компонентом морского образования, по требованиям ПДНВ-78. [2].

Под термином конвенционная подготовка понимается целенаправленное и систематизированное обучение курсантов, а также переподготовка морских кадров по основным и дополнительным образовательным программам, рекомендуемым Международной морской организацией (ИМО).

Библиографический список

1. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года (ПДМНВ-78) с поправками. – СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2010. – 806 с.
2. Анализ и состояние аварийности. Госморречнадзор. – URL: <https://sea.rostransnadzor.gov.ru/funktsii/rassledovanie-transportny-h-proisshes/analiz-i-sostoyanie-avarijnost>.
3. Безопасность мореплавания и ведения промысла: бюллетень. – Калининград: Изд-во БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ», 2017. – Вып. 1. – 67 с.

УДК: 656.612

Илья Николаевич Ханькович

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, старший преподаватель, Россия, Владивосток, e-mail: khankovich.in@dgtru.ru

Анализ возможности утилизации теплоты ГД на современных рыбодобывающих судах с мощностью установки от 700 до 3500 кВт

Аннотация. Рассмотрены современные суда среднего тоннажа, выпускаемые на российских верфях, проведен анализ их энерговооружения и даны рекомендации для применения систем утилизации вторичных энергоресурсов на них.

Ключевые слова: современные добывающие суда, утилизация, вторичные энергоресурсы.

Ilya N. Khankovich

Far Eastern State Technical Fisheries University, senior lecturer, Russia, Vladivostok, e-mail: ilbech-han@mail.ru

Analysis of the possibility of utilization of HD heat on modern fishing vessels with installation capacity from 700 to 3500 kW

Abstract. This article discusses modern medium-tonnage vessels produced at Russian shipyards, analyzes their power equipment, and provides recommendations for the use of secondary energy resource utilization systems on them.

Keywords: modern mining vessels, recycling, secondary energy resources.

Обновление флота рыбной промышленности РФ началось не вчера и закончится не завтра. До недавнего времени основу парка добывающих судов составляли или суда, спроектированные (и построенные) еще при СССР, или подержанные суда иностранного производства, но им на смену приходят новые, важно отметить, что на этих новых судах произошли сильные изменения с точки зрения их энерговооружения, что было вызвано во многом изменением стратегии применения данных судов.

В рамках государственной программы Российской Федерации «Развитие рыбохозяйственного комплекса» была предложена масса перспективных добывающих и перерабатывающих судов. Однако прошло много лет и по итогам уже построенных (или только заказанных) судов можно сделать определенные выводы.

Далеко не каждый рыбколхоз или рыбодобывающее предприятие способно не только приобрести, но и содержать крупные добывающие суда, как правило, их парк насчитывает несколько судов среднего или малого тоннажа, поэтому особое место для развития Дальневосточного региона занимают именно средние добывающие суда, способные вести самостоятельную добычу разных типов рыб, различными орудиями лова, а также их переработку, причем не только замораживание и хранение, а почти полный спектр переработки с утилизацией отходов в рыбомучной установке.

Бесконечно ремонтировать старые суда не только не рентабельно, но и невозможно, поэтому рано или поздно на смену тем судам, что работали на добыче с 90-х гг. по настоящее время, придут новые. Эти новые суда заменят такие суда, как СТР (в основном проекта 503 и его аналоги), и если сравнивать подобные типы судов старых и новых, то можно заметить, что важные изменения коснулись не только переработки рыбы, но и ее заморозки и хранения, значительно возросли объемы морозильных трюмов, а также осадка и водоизмещение судна.

В настоящее время российские судостроительные компании уже выпустили и сдали в эксплуатацию много рыбодобывающих судов, однако фактически реализованные проекты несколько отличаются от тех, что предлагались к реализации как концептуальные проекты.

Увеличение количества складываемой замороженной продукции и ее глубокая переработка привели к значительному росту потребности в электроэнергии, так, например, при одинаковой длине (около 50 м) новый траулер-сейнер проекта SK-3101R и морально устаревший СТР проекта 503 обладают главными дизелями (ГД), мощность которых отличается в два с лишним раза, при этом в качестве основного источника электросети на обоих судах выступает валогенератор (ВГ), подключенный к ГД, и если у СТР проекта 503 мощность ВГ переменного тока достигала 300 кВт, то у траулера-сейнера проекта SK-3101R – уже 1090 кВт, что в 3,6 раза больше. Такая разница потребностей судна в электроэнергии обусловлена двумя основными факторами, во-первых, на старых судах среднего класса улов сразу сдавался на перерабатывающие предприятия (или плавбазы), для его хранения, как правило, не было охлаждаемых трюмов, во-вторых, отсутствовала переработка улова, и основными потребителями электроэнергии были машинные потребители (различные насосы и прочие устройства машинного отделения) и бытовые, а также мостик.

Современные же суда даже небольшого тоннажа почти все оборудуются охлаждаемыми трюмами для хранения улова. Самым распространенным решением для малых и средних судов стало хранение улова в RSW-танках (танки охлаждаемой морской воды), в качестве охладителей забортной воды для таких систем используются холодильные установки с компрессорами с электродвигателем в качестве привода.

Также в связи с запретом сброса за борт судна любых отходов производства на судне при переработке рыбы должны быть установлены средства по утилизации отходов производства, как правило, с этой задачей справляется рыбомучная установка (РМУ), также на некоторых процессорах устанавливаются автоклавы для производства консервов. И автоклав, и РМУ используют для своих процессов пар, вырабатываемый в судовых котельных установках.

Проведя анализ существующих добывающих судов среднего класса, а также тех, что уже заложены на стапелях и пошли в серию (таблица), можно сделать следующие выводы. Все современные суда получили систему охлаждения улова, но если на старых судах, как правило, это были морозильные шкафы или линия штучной заморозки (значительно редкое явление), то на современных судах чаще применяются танки RSW, которые не просто позволяют сохранить улов и доставить его к месту сдачи, но сохранить его в свежем виде (без заморозки). Однако для хранения улова в таких танках приходится также загружать большое количество забортной воды, ведь соотношение рыбы (или краба) к воде в них, как правило, 1 к 4. В летний период для охлаждения большого количества этой воды требуются значительные мощности рефрижераторной установки, так, например, на краболове проекта 03070 в качестве холодильных машин установлены три чиллера мощностью по 440 кВт каждый, такая мощность должна обеспечить охлаждение полного объема танков с уловом за 8 ч с максимальных 25 до 2 °С, сами же танки имеют термоизоляцию, и после охлаждения холодильная установка лишь поддерживает заданное значение температуры. В целом с точки зрения энергопотребления это те же рефтрюма, с их значительной нагрузкой на судовую электростанцию.

Также среди заказанных предприятиями отрасли судов встречаются и процессоры, с точки зрения энергопотребления – это более нагруженный тип судна, поскольку тут присутствует не только заморозка и рефрижераторный трюм, но и глубокая переработка улова, начиная с потрошения и обезглавливания рыбы, выпуска филе и фарша и заканчивая утилизацией отходов производства в РМУ, также на более крупных судах среднего класса присутствуют автоклавы для производства консервов. Данные типы судов потребляют в большом количестве не только электроэнергию, но и тепловую энергию (пар).

Утилизации теплоты (УТ) вторичных энергоресурсов судовых (ВЭР) энергетических установок (ЭУ) уделено не мало внимания, и если для крупных добывающих судов применение подобных систем с главными дизелями мощностью несколько МВт не является новинкой, то для судов среднего класса отечественного добывающего флота (примерно до 70 м) такие системы ранее практически не использовались.

У современных высокофорсированных судовых дизелей вторичными энергоресурсами с высоким потенциалом (температурой) являются уходящие газы и теплота, отводимая из воздухоохладителя надувочного воздуха, однако наибольшее распространение на старых добывающих судах среднего тоннажа получила утилизация низко потенциального тепла, отводимого из рубашки охлаждения с пресной водой, используемая для испарения забортной воды в утилизационных опреснителях, данная система утилизации не только позволяла экономить топливо, но и повышала автономность судна по запасам пресной воды.

Как правило, утилизационные опреснители, устанавливаемые на такие суда, были рассчитаны на максимальное потребление теплоты ГД для максимально возможной производительности пресной воды. Но в некоторых случаях имели место установки с производительностью ниже возможной в 2–4 раза (на СТР пр. 503 с ГД мощностью 1 МВт установлен опреснитель 2,5 т/с из 10 возможных), на многих судах опреснители вообще отсутствовали, при этом судно было вынуждено брать до 100 т пресной воды, что для судов водоизмещением примерно 1000 т – много. В современных дизелях по сравнению со старыми моделями доля потерь с водой из рубашки охлаждения ниже, однако сама мощность этих установок выше, поэтому производительность утилизационных опреснителей останется примерно на том же уровне или увеличится, при этом не надо стремиться к ее максимальным значениям, а только по потребностям судна для полного обеспечения его пресной водой.

Утилизация вторичных энергоресурсов с высоким потенциалом на средних судах советского производства отсутствовала как таковая. Это было вызвано в первую очередь тем, что существующие схемы утилизации предлагали использовать данную теплоту для генерации тепловой энергии (пара) для удовлетворения нужд судовых потребителей пара, однако самих потребителей на судне было столь незначительно, что, например, при выходе из строя вспомогательного парового котла на СРТ проекта 503 (КВА 0,63/5) его почти никогда не восстанавливали, считая это нерентабельным, а сами потребители переводились на подогреватели другого типа – электротэны, при этом СЭС успешно справлялась с дополнительной нагрузкой, как правило, пар использовался только для обогрева воздуха для жилых и производственных помещений, машинные потребители обходились без подогрева.

Важно отметить, что почти все современные суда обладают мощностью ГД от 1000 кВт и способны работать на тяжелых сортах топлива, однако большинство из судов работает только на дизельном топливе, при этом машинные потребители почти не нуждаются в тепловой энергии. Для таких судов с пониженным потреблением тепловой энергии, но с большой потребностью в электроэнергии наиболее подходящей будет схема, в которой низкопотенциальное тепло ГД или ВДГ будет использовано не только для генерации пресной воды, но и для обогрева бытовых и жилых помещений судна. Так, при отводе с рубашки 11–14 % энергии на каждый МВт мощности ГД можно получить примерно от 240 до 300 кВт тепловой энергии, при этом для опреснения 1 кг воды в утилизационном опреснителе необходимо около 0,7 кВт, т.е. с каждого МВт ГД можно получить от 342 до 428 кг пресной воды в час (от 8 до 10 т в сутки).

Для обогрева помещений на судах подобного класса, как правило, устанавливаются системы кондиционирования воздуха, в них в качестве подогревателей воздуха могут выступать как подогреватели электрические (что не редкость для таких систем), так и паровые, однако можно установить и водяные источником энергии, для которых будет пресная вода из системы охлаждения ГД или ВДГ (если судно стоит и ГД не работает, то обогрев будет осуществляться за счет ВДГ). Для обогрева среднего траулера достаточно трехступенчатых подогревателей по 15 кВт каждая ступень, при отборе данной теплоты из контура охлаждения незначительно снизится производительность опреснителя, однако эффект от экономии электроэнергии СЭС будет более значимым. Доля заимствования энергии из контура охлаждения ГД составит 1/5–1/7. Установка утилизационных паровых котлов для таких судов не оправдана, поскольку, несмотря на то, что с каждого МВт ГД можно получить порядка 300–350 кг насыщенного пара (что эквивалентно 200–230 кВт энергии при срабатывании пара в теплообменных аппаратах до конденсации), потребность судна в последнем практически отсутствует, при условии, что подогрев помещений уже осуществлен утилизационными устройствами, описанными выше.

Добывающие суда флота рыбной промышленности среднего класса

Завод / количество заказов	Проект	Тип судна	Назначение	Водо-измещение	Длина	ГД	СЭС ВГ/ВДГ	Производственные потребители электроэнергии	Производственные потребители тепловой энергии
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				т	м	кВт	кВт		
Завод «Янтарь» / 3 шт.	SK-3101R	Траулер (СТР)	Добыча и хранение улова в RSW, транспортировка в порт	2340	50,6	2200	1090/2 × 750	Охлаждение трюмов,	-
Межколхозная производственная база / 7 шт.	174610	Малый сейнер-траулер (МСТР)	Добыча и хранение улова в RSW, транспортировка в порт	447	27	746	Неизвестно	Охлаждение трюмов	-
Дамен Инжиниринг / 11 шт.	5712LS	Краболов (живовоз)	Добыча и хранение улова в RSW, транспортировка в порт	1550	57,7	1620	470/2 × 544	Охлаждение трюмов,	-
Восточная верфь / 4 шт.	03141	Краболов (живовоз)	Добыча и хранение краба в RSW, транспортировка в порт	1586	63,3	1618	400/2 × 441	Охлаждение трюмов,	-
Дамен Инжиниринг / 3 шт.	5712P	Краболов (процессор)	Добыча и переработка его как в сыром виде, так и вареном	1560	57,7	1620	470/2 × 544	Охлаждение трюмов, переработка, заморозка	Автоклав,
Выборгский судостроительный завод / 1 шт.	Skipsteknisk проект ST-184AS	Краболов (живовоз)	Добыча и хранение краба в RSW, транспортировка в порт	4200	61,9	2550	1700/1 × 940, 1 × 360	Охлаждение трюмов,	-
Северо-Западный рыбопромышленный консорциум / 5 шт.	КСП01	Краболов (процессор)	Добыча и переработка его как в сыром виде, так и вареном	4340	63,2	2720	1700/1 × 990, 1 × 350	Охлаждение трюмов, переработка, заморозка	Автоклав
Пелла / 3 шт.	03070	Краболов (живовоз)	Добыча и хранение краба в RSW, транспортировка в порт	1931	50,5	1200	550/2 × 565	Охлаждение трюмов	-

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Северной верфь / 3шт.	MT1112XL	Ярусолов-процессор	Добыча улова ярусом и его глубокая переработка	2200	58,6	ГДГ-2×1350 кВт (2 ВРК по 800 кВт)	Неизвестно	Охлаждение трюмов, плитные холодильники, линии разделки	Автоклав, РМУ
Пелла / 4 шт.	03095	Траулер-процессор	Добыча улова тралом и его глубокая переработка (в том числе консервы и рыбная мука)	3730	70	5220	2800/1 × 2800, 1*1340	Охлаждение трюмов, линия заморозки, линии разделки	Автоклав, РМУ
Пелла / 2 шт.	1701	Средний морозильный траулер (СМТ)	Добыча улова тралом и его глубокая переработка (в том числе консервы и рыбная мука)	3130	61,04	3480	2800/1 × 2800, 1*1340	Охлаждение трюмов, плитные холодильники, линии разделки	Автоклав, РМУ

Данные таблицы собраны автором по следующим источникам [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

Тем не менее на некоторых из рассмотренных судов установка утилизационного парового котла (УПК) просто необходима, в первую очередь это касается тех судов, у которых в качестве основного топлива используется мазут, также это касается судов с установленными РМУ и автоклавами. Как правило, такие суда оборудованы вспомогательными паровыми котлами, и установка УПК является дополнением к уже существующей паровой системе, при этом сам ВПК можно использовать для сепарации пара УПК, что снижает затраты на реализацию подобной схемы утилизации ВЭР. Однако такие суда составляют лишь малую часть из всех, что представлены в таблице.

В заключение хотелось бы добавить, что актуальными для судов являются не только когенерационные установки, но и тригенерационные, поскольку большая часть судов в процессе производства использует мощности СЭУ для генерации лишь холода, в связи с этим существует потребность в разработке таких схем утилизации теплоты. В этом направлении наиболее перспективными по праву можно считать турбодетандерные установки.

Библиографический список

1. Официальный сайт www.aosk.ru [Электронный источник] – URL:<https://www.aosk.ru/products/civil/srednetonnazhnyy-trauler-seyner-proekt-sk-3101r/> (дата обращения: 05.12.2020).
2. Официальный сайт <https://www.adomat.ru> [Электронный источник] – URL https://www.adomat.ru/ru/projects/29-mstr-pr-174610_ (дата обращения: 05.12.2020).
3. Официальный сайт www.sudostroenie.info [Электронный источник] – URL: <https://sudostroenie.info/novosti/29563.html> (дата обращения: 05.12.2020).
4. Официальный сайт www.aohsz.com [Электронный источник] – URL <https://aohsz.com/krabolovnoe-sudno-proekt-03141/> (дата обращения: 05.12.2020).
5. Официальный сайт www.korabli.eu [Электронный источник] – URL http://www.korabli.eu/galleries/oboi/grazhdanskije-suda/proekt-st184_ (дата обращения: 05.12.2020).
6. Официальный сайт www.meb.com [Электронный источник]. – URL <http://www.meb.com.ua/fish/KSP01.html> (дата обращения: 05.12.2020).
7. Официальный сайт www.sudostroenie.info [Электронный источник]. – URL <https://sudostroenie.info/novosti/27270.html> (дата обращения: 05.12.2020).
8. Официальный сайт www.sudostroenie.info [Электронный источник]. – URL <https://sudostroenie.info/novosti/24347.html> (дата обращения: 05.12.2020).
9. Официальный сайт www.sudostroenie.info [Электронный источник]. – URL <https://sudostroenie.info/novosti/26396.html> (дата обращения: 05.12.2020).
10. Официальный сайт www.sudostroenie.info [Электронный источник]. – URL <https://sudostroenie.info/novosti/21581.html> (дата обращения: 05.12.2020).

Лариса Ивановна Юденкова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доцент, Россия, Владивосток, e-mail: vlvalkov@yandex.ru

Сергей Николаевич Малясев

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доцент, Россия, Владивосток

Перспективы развития Находкинского морского рыбного порта

Аннотация. Рассмотрены перспективы развития Находкинского морского рыбного порта в рамках реализации стратегии транспортных услуг в Приморском крае. Порты Приморского края имеют большое значение в перевалке грузов, которые поступают как морским путем, так и по железной дороге. Одним из таких портов является рыбный порт Находка. Указанный порт изначально специализировался на перевалке грузов рыбной промышленности, таких как: рыба мороженая, консервы, соленая рыба, мука рыбная, грузы материально-технического снабжения, отправляемые в районы промысла. В общем грузообороте порта рыбопродукция занимала около 80 % грузооборота.

Ключевые слова: морской порт, контейнерный терминал, перегрузка контейнеров.

Larisa I. Yudenkova

Far Eastern State Technical Fisheries University, associate professor, Russia, Vladivostok, e-mail: vlvalkov@yandex.ru

Sergey N. Malyasev

Far Eastern State Technical Fisheries University, associate professor, Russia, Vladivostok

Prospects for the development of the Nakhodka sea fishing port

Abstract. The article discusses the prospects for the development of the Nakhodka sea fishing port in the framework of the implementation of the strategy of transport services in the Primorsky Territory. The ports of the Primorsky Territory are of great importance in the transshipment of goods that arrive both by sea and by rail. One of these ports is the fishing port of Nakhodka. The specified port initially specialized in the transshipment of cargoes from the fishing industry, such as: frozen fish, canned food, salted fish, fish meal, material and technical supplies sent to the fishing areas. In the total cargo turnover of the port, fish products accounted for about 80% of the cargo turnover.

Keywords: seaport, container terminal, container handling.

Ранее в общем грузообороте порта рыбопродукция занимала около 80 % грузооборота. После перестройки ситуация резко изменилась. Изменения, происходящие в стране, не могли не затронуть крупнейшие предприятия региона. Сложившаяся в рыбной отрасли непростая ситуация диктует свои условия. В связи с этим грузооборот порта по грузам рыбной промышленности резко пошел на снижение. Чтобы избежать значительных простоев, а значит, и убытков из-за резкого сокращения потоков рыбных грузов, приспособившись к новым экономическим условиям, предприятие вынуждено было искать пути оставаться на

«плаву». Порт переключился на перевалку различных грузов, став по сути универсальным. Это наложило определенный отпечаток на дальнейшую деятельность порта. В настоящее время назрела необходимость перепрофилирования порта под обработку наиболее перспективных грузов. Была освоена переработка металлолома, металлогрузов, лесных грузов, автотехники, генеральных грузов. Перепрофилирование позволило сохранить рабочие места, существенно обновить и капитально отремонтировать основные фонды, а также поддержать социальную сферу.

Для обеспечения конкурентоспособности в перевалке указанных грузов необходимо техническое перевооружение портов путем модернизации производственных мощностей, что требует колоссальных финансовых средств [1]. В настоящее время порт перегружает разнообразные грузы и продолжает заниматься непрерывным поиском перспективных грузопотоков.

Структура грузооборота порта по основной номенклатуре грузов [2] представлена в таблице.

Структура грузооборота порта по основной номенклатуре грузов, тыс. т

Номенклатура грузов	Годы			
	2016	2017	2018	2019
Рыбодукция	98,7	124,5	141,6	174,8
Лесные грузы	83,5	110	164,8	185,4
Металлолом	185,8	196,5	250,9	320,2
Аавтотехника	41,5	62,4	82,8	75,4
Контейнеры	130,8	165,9	382,4	468,9
Прочие	131,7	120,7	237,5	355,3
Всего	672	780	1260	1580

На рис. 1 показана тенденция изменения грузооборота по годам, в части основных грузопотоков, проходящих через порт.

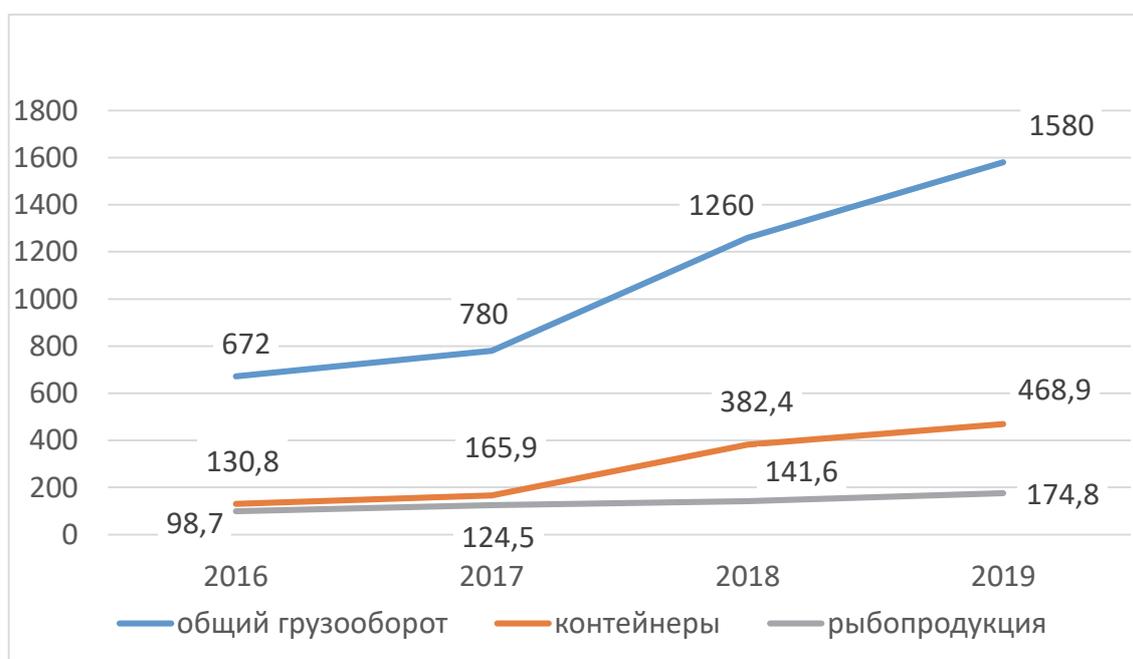


Рисунок 1 – Изменение грузооборота порта в части основных грузопотоков

Объемы грузооборота по грузам в контейнерах в последнее время резко увеличился, но производственных мощностей для их перевалки в Приморском крае недостаточно [3]. На основании этого было принято решение провести реконструкцию Находкинского морского рыбного порта и его переориентацию на перегрузку контейнеров [4]. Еще в 2012 г. в порту началась крупномасштабная реконструкция. Начиная со второй половины 2013 г., осуществлялась подготовка территории для организации контейнерного терминала, снос зданий, вывоз строительных отходов. К настоящему времени территория терминала практически подготовлена для дальнейшего технического обустройства. Освобождение территории под терминал потребовало и перепрофилирования причалов. В рамках часть причалов будет перепрофилирована под перегрузку грузов в контейнерах, один причал предлагается оставить под перегрузку рыбопродукции, перегрузка металлолома планируется на причалах 7 и 8.

Как видно из таблицы и рис. 1, грузооборот по рыбопродукции в 2019 г. увеличился за анализируемый период на 77 %. Грузооборот по рыбопродукции в общем объеме составляет 11,1 %. Грузооборот по контейнерам увеличился в 2019 г. по сравнению с 2016 г. более чем в 3 раза и в общем грузообороте доля контейнеров составила 30 %. Грузооборот по контейнерам на перспективу составит около 500 тыс. т.

В настоящее время контейнеры в порту перегружаются с использованием в технологическом процессе порталных кранов Кондор г/п 32–40 т и констакеров г/п 45 т по следующим технологическим схемам:

1. Судно – порталный кран (спредер) – констакер (спредер) – складская площадка (штабель).
2. Склад – констакер (спредер) – платформа.
3. Склад – констакер (спредер) – автомашина.

Схема механизации по существующей технологии показана на рис. 2.

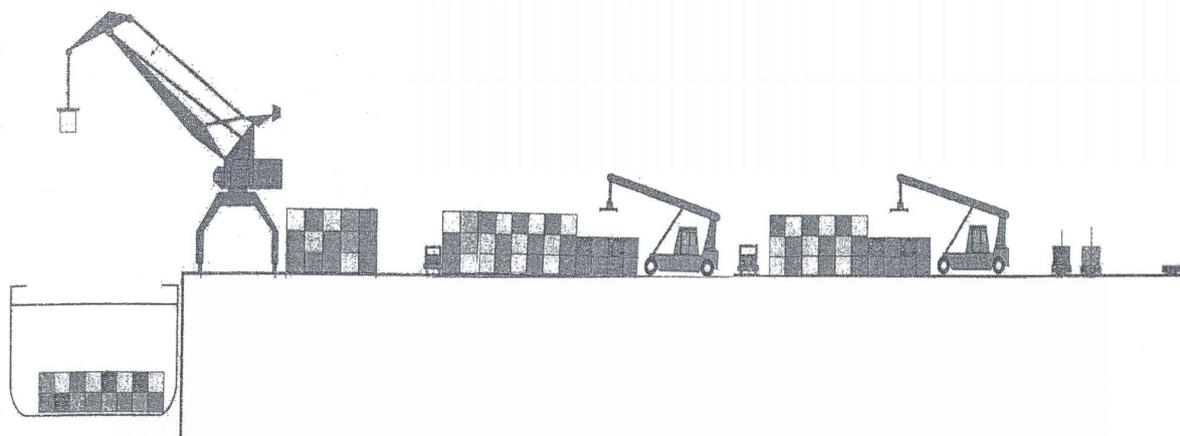


Рисунок 2 – Схема механизации существующей технологии перегрузки контейнеров

Комплексные нормы выработки составят по существующей технологии около 50 шт./смену. Как отмечалось ранее, в связи с увеличением объемов перегрузки контейнеров предлагается два пути развития контейнерного терминала. В настоящее время контейнеры перегружаются на одном причале порта, в дальнейшем одного причала будет недостаточно для освоения перспективного грузооборота.

Предлагается два проектных варианта перегрузки контейнеров с учетом перепрофилирования порта.

Первая проектная технология перегрузки контейнеров предусматривает работу на причале 3 линий кранов, которые обслуживают следующие технологические схемы:

1. Судно – порталный кран (Готвальд) – козловой кран «Кальмар» на пневмоходу – складская площадка (штабель).
2. Склад – козловой кран «Кальмар» на пневмоходу – платформа.

3. Склад – козловой кран «Кальмар» на пневмоходу – автомашина.

Схема механизации по первому проектному варианту показана на рис. 3.

Вторая проектная технология перегрузки контейнеров предусматривает работу на причале 2 линий кранов, первая из которых обслуживает причальный фронт, а вторая – зону складирования контейнеров.

Железнодорожные платформы предлагается обрабатывать констакерами.

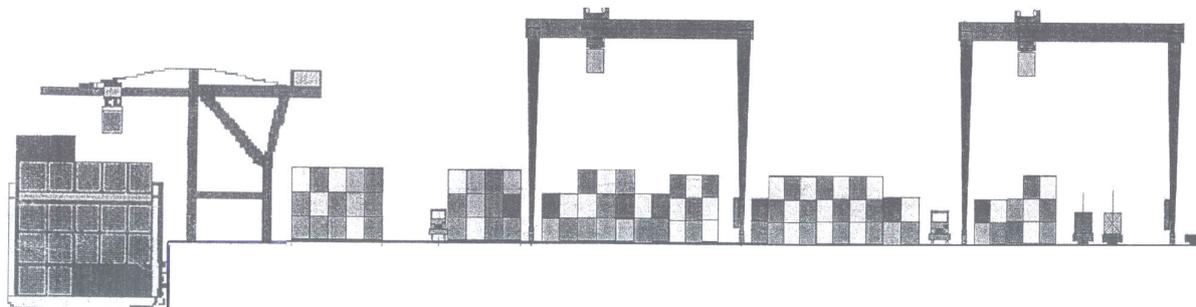


Рисунок 3 – Схема механизации по первому проектному варианту перегрузки контейнеров

Возможные технологические схемы:

1. Судно – порталный кран – козловой кран «Кальмар» на пневмоходу – складская площадка (штабель).

2. Склад – констакер – платформа.

3. Склад – козловой кран «Кальмар» на пневмоходу – автомашина.

Схема механизации по второму проектному варианту показана на рис. 4.

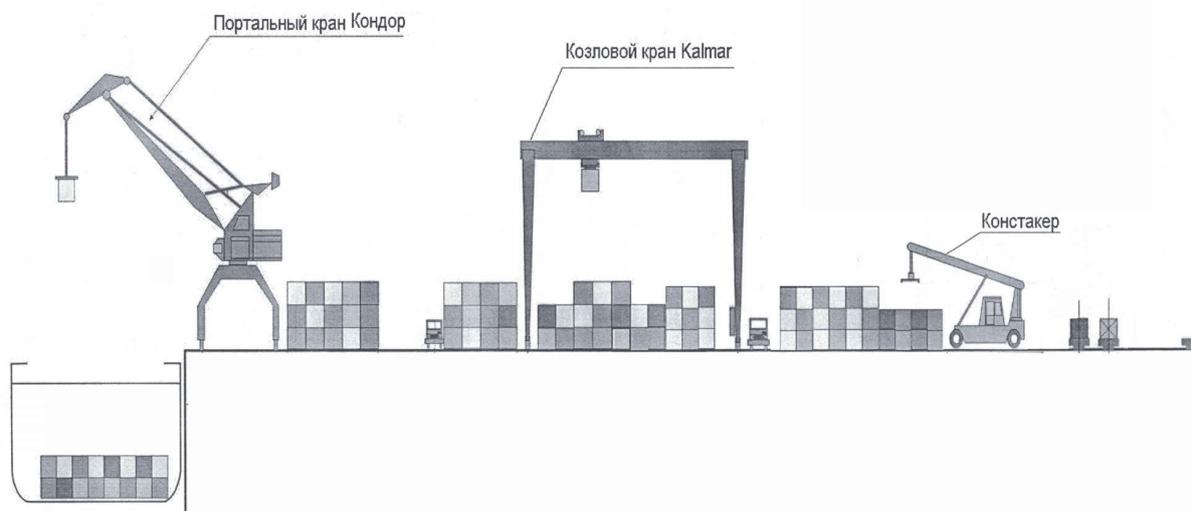


Рисунок 4 – Схема механизации по второму проектному варианту перегрузки контейнеров

Как показали расчеты технологических показателей при перегрузке контейнеров, комплексные нормы выработки по первому проектному варианту увеличились в 2,3 раза по варианту «склад – платформа», в 1,6 раза – по варианту «судно – склад» и 2,4 раза – по варианту «склад – автомашина». Вторая проектная предполагает увеличение комплексных норм выработки по варианту «склад – платформа» в 1,3 раза, а по варианту «склад – автомашина» – в 2,4 раза.

Для реализации проектных решений потребуется:

- по первому проектному варианту приобретение 4 порталных крана «Готвальд», 4 козловых крана «Кальмар» на пневмоходу и 4 констакера.

- по второму проектному варианту приобретение 2 козловых крана «Кальмар» на пневмоходу и 6 констакеров, 2 крана «Кондор».

Как первый, так и второй проектные варианты могут быть реализованы в рамках перепрофилирования порта, но, как показали расчеты, первый проектный вариант предпочтительнее, несмотря на более высокие капиталовложения, поскольку годовые эксплуатационные расходы при перегрузке груза более низкие, чем во втором проектном варианте, что обусловлено значительным увеличением производительности технологических линий по всем вариантам перегрузки. Рост производительности обусловил снижение времени эксплуатации перегрузочного оборудования. Более низкие эксплуатационные расходы скажутся также и на снижении себестоимости перегрузки 1 контейнера, что позволит предприятию получать большую прибыль.

В заключение необходимо отметить, что значительный рост грузопотока грузов в контейнерах ставит перед предприятием задачу по перепрофилированию порта с акцентом на перспективные грузопотоки. Указанное перепрофилирование возможно только за счет значительных капиталовложений в приобретение высокопроизводительного оборудования.

Библиографический список

1. Новостной портал PortNews [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://portnews.ru/news/227062/>.

2. Сайт ОАО «Находкинский морской рыбный порт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.dvtg.ru/nmrp/rekonstruktsiya_porta/.

3. Сайт Правительства РФ. Свободный порт Владивосток [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/rugovclassifier/727/events/>.

4. Романов Е.А. Планирование на предприятиях рыбной промышленности. – М.: Колос, 2006. – 424 с.

Секция 4. ГУМАНИТАРНЫЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ РЫБНОЙ ОТРАСЛИ

УДК 378.1

Николай Дмитриевич Белокобыльский

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доктор медицинских наук, доцент, профессор, Россия, Владивосток, e-mail: belokobylskiy.nd@dgtru.ru

Даниил Александрович Трифонов

Тихоокеанский государственный медицинский университет, ассистент, Россия, Владивосток, e-mail: apacri@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8170-1340>

Факторы адаптационных возможностей рыбаков

Аннотация. Представлен анализ подходов к понятию «адаптация», изучены психологические аспекты работы рыбаков, описаны факторы социально-психологической адаптации на рыболовецком судне. Рассматриваются последствия дезадаптации рыбаков и обосновывается важность научного исследования данной темы и практический интерес к построению программы адаптации членов экипажа.

Ключевые слова: адаптация, адаптационный потенциал, дезадаптация, копинг, рыбаки.

Nikolay D. Belokobylsky

Far Eastern State Technical Fisheries University, doctor of medicine, professor, Russia, Vladivostok, e-mail: belokobylskiy.nd@dgtru.ru

Daniil A. Trifonov

Pacific State Medical University, assistant, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8170-1340>, Russia, Vladivostok, e-mail: apacri@mail.ru

Adaptive factors of fishermen

Abstract. The analysis of approaches to the concept of adaptation is presented, the psychological aspects of the work of fishermen are studied, the factors of social and psychological adaptation on a fishing vessel are described. The consequences of maladjustment of fishermen are considered and the importance of scientific research on this topic and the practical interest in building a program for the adaptation of crew members are substantiated.

Keywords: adaptation, adaptive potential, maladjustment, coping, fishermen.

Любая деятельность, в особенности профессиональная, которой занимается человек, заставляет его приспособливаться к новым условиям. От успешности данного процесса зависят как чувства комфорта и удовлетворённости, так и успешность выполнения своих обязанностей. Сложность адаптации в свою очередь напрямую зависит от сложности условий, и рыболовный промысел предъявляет высокие требования к организму и психике ры-

бака. От адаптации рыбака зависят не только результат его деятельности, но также здоровье и жизнь всего экипажа, что делает проблему адаптации на рыболовецком судне очень актуальной.

Под психической адаптацией понимается достижение соответствия состояния психики окружающей среде во время осуществления определённой деятельности. Внутренний механизм адаптации заключается в достижении поставленных целей, удовлетворении потребностей и актуализации мотивов деятельности. Внешне адаптация проявляется в соответствии поведения индивида требованиям среды, следовании правилам и нормам, достижении общепринятых и заранее намеченных целей [2].

Уже в вышеописанном определении можно отметить несколько аспектов адаптации, поскольку деятельность человека всегда многоуровневая. Поэтому выделяют разные критерии или уровни адаптированности в зависимости от того, какой из аспектов принимается за ведущий [8].

Гомеостатический вариант рассматривает отношения организма с внешней средой с биологической точки зрения. Изменения как в физическом плане, так и социальном в конечном итоге рассматриваются как факторы изменения равновесия в организме, а внешние проявления деятельности рассматриваются как попытки вернуться в состояние равновесия.

Гедонистический вариант – поведение с точки зрения данного подхода определено принципами удовольствия и неудовольствия.

Прагматический вариант призван оценить деятельность с точки зрения мотивов и целей человека, поведение направлено на удовлетворение потребностей наиболее оптимальным способом, и адаптация в таком случае определяется выполнением поставленных задач [3].

В современной психологии преобладает тенденция к интеграции разных подходов и формированию междисциплинарных знаний. Ни один из уровней не должен отбрасываться, поскольку человек понимается как единая система, в которой процессы затрагивают каждый уровень жизнедеятельности, а адаптация рассматривается как интегративное понятие.

Поэтому адаптационный потенциал личности реализуется как за счёт психофизиологических реакций по поддержанию гомеостаза, так и за счёт социально-психологического уровня. Чувство удовлетворенности собой и своим местом в обществе является таким же важным критерием для диагноста и целью деятельности для человека. Однако достижению этих целей могут препятствовать сложившиеся и укрепившиеся механизмы дизадаптации, что делает важной сверенной диагностику и профилактику нарушений адаптации [10].

Деятельность рыбаков проходит в экстремальных условиях, которые характеризуются кардинальным изменением взаимодействия человека и среды, возникают независимо от человека, предъявляют максимально высокие с точки зрения личности требования. Вследствие этого экстремальные условия вносят изменения во все уровни регуляции организма и личности, затрагивая ценностно-смысловую сферу, влияя на гомеостаз, изменяя совладающее с трудностями поведение [14].

Среди факторов, влияющих на адаптацию в экстремальных условиях, к которым относятся условия морского рейса, Т.В. Кириллова (2018) выделяет стрессоустойчивость, способность прогнозировать негативные последствия не поддающихся контролю ситуаций, эмоциональную устойчивость, тип нервной системы, чувство опасности, самооценку, волевые качества, ответственность, интеллект, мотивацию, ценности [4].

Темперамент также важен в адаптации, особенно к экстремальным ситуациям. Например, решение интеллектуальных задач в напряжённых условиях даётся лучше флегматичным, интровертированным, эмоционально стабильным, с высоким уровнем самоконтроля людям [16]. Способствуют адаптации и такие факторы, как эмоционально-волевая устойчивость, скорость и точность реакции, уверенность в себе, развитые возможности психической саморегуляции [12].

Можно сделать вывод, что все психологические и психофизиологические особенности индивида в разной степени влияют на адаптацию, начиная от свойств нервной системы,

заканчивая личностными ресурсами и ценностно-смысловой сферой, определяющими успешность адаптации на разных этапах и уровнях.

Между тем, как показывают исследования Ф.А. Щербины (2014), в длительных рейсах у моряков оптимальное состояние нервной системы сохраняется не более чем на два месяца, после чего наступает дезадаптация [15].

В свою очередь данные Е.В. Пекаря и Е.А. Иваницкой (2019) показывают, что представители морских профессий склонны приобретать дезадаптивные черты. Так, у них выражена тревожность, что авторы объясняют условиями работы и неожиданными опасными ситуациями, которые оказывают воздействие на психику одной лишь вероятностью своего возникновения [11]. Также отмечаются замкнутость и напряжённость, которые с нашей точки зрения могут препятствовать успешной адаптации в условиях длительного рейса.

И.Л. Мызников и Ф.А. Щербина (2005) показывают важность психофизиологических механизмов адаптации в условиях длительного рейса. Они отмечают, что в ходе рейса механизмы, участвующие в регуляции деятельности организма, сменяют друг друга: ко второму месяцу рейса происходят гуморальные изменения, что выводит данный фактор на первое место в адаптации к тяжёлым условиям. Но затем ведущими становятся способы центральной регуляции. На третий месяц хроническая усталость приводит к регулированию физиологических механизмов центральной нервной системой, в частности, при одновременном повышении тонуса симпатического и парасимпатического отделов ВНС [9].

Столь значительные изменения в организме затрагивают не только настроение экипажа, но и их витальные функции, влияя на здоровье и жизнь, что в свою очередь имеет и обратные восходящие влияния на психику. Такие взаимосвязи отражаются в понятии «жизнеспособности человека». С точки зрения С.В. Котовской, у лиц экстремальных профессий данный механизм, приспособленный к работе в обыденном режиме, получая сверхнагрузку, дестабилизируется, оказываясь в критическом состоянии. Уже на дестабилизированную систему накладываются психические и гигиенические факторы. Сложившийся кризис, как и любой другой, имеет разные варианты своего развития и завершения.

Неблагоприятными последствиями слабой жизнестойкости на психофизиологическом уровне будут являться усталость, стресс и личностный дисбаланс.

Благоприятными последствиями высокой жизнестойкости на психофизиологическом уровне будут являться баланс личностных моментов, высокий запас сил и оптимальное их расходование [6].

В этой связи немаловажным фактором адаптации к профессиям экстремального профиля является генетический фактор, определяющий жизнестойкость организма. В результате исследования А.П. Кушнарёва (2019) определена взаимосвязь генетических особенностей лиц опасных профессий с некоторыми психологическими характеристиками и эффективностью их профессиональной деятельности [7]. Однако учитывать данный фактор сложно ввиду низкой доступности ДНК-исследования.

Среди видов состояний в экстремальной ситуации, свойственных рыбакам, относят однообразные действия, приводящие к скуке и снижению внимания, невозможность получить сведения о близких, что способствует нервозности, отсутствие возможности побыть в одиночестве, а также опасность для здоровья и жизни [13].

Возраст является также немаловажным фактором адаптации, поскольку, как правило, в профессию приходят юноши. Согласно нашим исследованиям, основным препятствием адаптации молодого рыбака является тот факт, что новые условия заставляют пересмотреть ценностные ориентиры, представления о себе и профессии, изменить собственное поведение. Зачастую видение будущего у юноши отличается от реальности, что требует сложной мыслительной деятельности, в которой может помочь грамотная работа старших товарищей, начальства и профессиональная работа психолога.

Помимо этого профессия предъявляет высокие требования к профессиональным и коммуникативным навыкам, организму, работоспособности и личностным особенностям. Также нередко приходится вносить изменение и в поведение вплоть до мелких действий и

привычек, которые могут оказаться вредными или неприемлемыми в условиях моря, могут препятствовать установлению дружественных отношений с коллективом.

Успешной адаптации в данном случае могут способствовать личностные качества молодого рыбака – построение правильных схем поведения, формирование разнообразного репертуара стратегий совладания, конструктивно ориентированных как актуализацию внутренних ресурсов, так и внешних через обращение за помощью к микро-социуму на судне, решение возникающих проблем и безопасная переработка эмоциональных реакций. Не должна остаться без изменений ценностно-смысловая сфера, если она не соответствует ценностям, принятым в коллективе.

Процесс адаптации в любом случае потребует преодоления трудностей и окажется энергозатратным для организма и психики, но грамотная работа с коллективом, принимающим нового рыбака и юношей, должна способствовать скорейшей адаптации и разрешению неизбежно возникающих трудностей и конфликтов [1].

Этому могут помешать неразвитость коммуникативных навыков, негативные черты характера, мешающие другим членам экипажа и самому молодому рыбаку вредные и просто неуместные привычки. Особенности организма, личностные качества и навыки могут мешать формированию здоровых отношений в коллективе, отсекая очень значимый, а именно социальный фактор адаптации.

Это может приводить к формированию негативных вариантов адаптации, мешающие коллективу и новичку в долгосрочной перспективе, когда он лишь изображает согласие с правилами, но испытывает внутреннее неприятие, проводящее к скрытым конфликтам и неотредактированным эмоциям, тайным ото всех нарушениям дисциплины [2].

Социально-психологическая адаптация на рыболовецком судне в таком случае является двухсторонним процессом взаимного установления контакта между членами экипажа, основанного на формальных и неформальных взаимодействиях. Это требует от начальства и психологической службы формирования благоприятной атмосферы на судне, устранение неуставных отношений, учёт каждого из уровней жизнедеятельности личности и контроля как за новичком, так и за старым коллективом, способствуя двухстороннему сближению и взаимопониманию и принятию в коллективе [5].

Таким образом, тема остаётся по-прежнему актуальной по причине тяжёлых условий труда рыбаков, влияющих на многофакторный процесс адаптации, включающий гуморальный, психофизиологический, личностный, ценностно-смысловой, поведенческий и социальный уровни, что доказывает необходимость дальнейших исследований.

Библиографический список

1. Белокобыльский Н.Д., Митракова О.К., Мыслицкая Н.Ю. Специальная психологическая подготовка мореплавателей к стрессогенным воздействиям среды в процессе вузовского образования. / Проблемы транспорта Дальнего Востока: материалы Юбилейной междунар. науч.-практ. конф., посвященной 200-летию адмирала Г.И. Невельского – Владивосток: ДВО Российской академии транспорта, 2013. – С. 209–212.
2. Березин Ф.Б. Психическая и психофизиологическая адаптация человека. – Л.: Наука, 1988. – 270 с.
3. Дьяченко М. Рекомендации по изучению личности военнослужащего // Ориентир. – 1996. – № 8.
4. Кириллова, Т.В. Адаптация личности субъекта экстремальной деятельности / Т.В. Кириллова, С.В. Забегалина // Прикладная юридическая психология. – 2018. – № 1(42). – С. 6–11.
5. Киршбаум Э.И., Еремеева А.И. Психические состояния. – Владивосток: ДВГУ, 1990.
6. Котовская С.В. Психофизиологические факторы профессиональной жизнеспособности специалистов экстремального профиля с позиции эмергентно-синергетического

подхода // Психология. Психофизиология. – 2020. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihofiziologicheskie-factory-professionalnoy-zhiznesposobnosti-spetsialistov-ekstremalnogo-profila-s-pozitsii-emergentno> (дата обращения: 10.12.2020).

7. Кушнарев А.П. Результаты изучения психогенетических особенностей эффективности профессиональной деятельности лиц опасных профессий в экстремальных условиях // Медицина. Социология. Философия. Прикладные исследования. – 2019. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rezultaty-izucheniya-psihogeneticheskikh-osobnostey-effektivnosti-professionalnoy-deyatelnosti-lits-opasnyh-professiy-v> (дата обращения: 10.12.2020).

8. Мерлин В.С. Очерки интегрального исследования индивидуальности. – М.: Педагогика, 1986.

9. Мызников И.Л., Щербина Ф.А. Процессы адаптации у моряков в длительном рыбопромысловом рейсе // Экология человека. – 2005. – № 6. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/protsessy-adaptatsii-u-moryakov-v-dlitelnom-rybopromyslovom-reyse> (дата обращения: 10.12.2020).

10. Овчаренко А.Г. Диагностика адаптационного потенциала личности // Наука и социум: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – 2020. – № XIII. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/diagnostika-adaptatsionnogo-potentsiala-lichnosti> (дата обращения: 09.12.2020).

11. Пекарь Е.В., Иваницкая Е.А. Личностные качества в профессиональной деятельности морского специалиста // Теоретическая и экспериментальная психология. – 2019. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/lichnostnye-kachestva-v-professionalnoy-deyatelnosti-morskogo-spetsialista> (дата обращения: 10.12.2020).

12. Рыбников В.Ю., Дубинский А.А., Булыгина В.Г. Индивидуально-психологические предикторы адаптации и дезадаптации специалистов экстремального профиля деятельности // Экология человека. – 2017. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/individualno-psihologicheskie-prediktory-adaptatsii-i-dezadaptatsii-spetsialistov-ekstremalnogo-profila-deyatelnosti> (дата обращения: 09.12.2020).

13. Сахабутдинова Р.Р. Психологическая безопасность личности в экстремальных условиях // Вестник ПГГПУ. Сер.: Гуманитарные и общественные науки. – 2018. – № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskaya-bezopasnost-lichnosti-v-ekstremalnyh-usloviyah-1> (дата обращения: 10.12.2020).

14. Шмачилина-Цибенко С.В., Ильина В.В. Сущность, содержание и структура экстремальных условий и их роль в преодолении кризиса личности // Теория и практика общественного развития. – 2015. – № 18. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/suschnost-soderzhanie-i-struktura-ekstremalnyh-usloviy-i-ih-rol-v-preodolenii-krizisa-lichnosti> (дата обращения: 10.12.2020).

15. Щербина Ф.А. Адаптивные реакции организма моряков рыбопромыслового флота в динамике 75-суточного рейса // Журн. медико-биологических исследований. – 2014. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/adaptivnye-reaktsii-organizma-moryakov-rybopromyslovogo-flota-v-dinamike-75-sutochnogo-reysa> (дата обращения: 09.12.2020).

16. Яцык Г.Г., Воробьева Е.В. Индивидуально-психологические особенности мужчин при выполнении интеллектуальных заданий в условиях стресса // Мир науки. Педагогика и психология. – 2019. – № 4. – <https://mir-nauki.com/PDF/59PSMN419.pdf>.

Николай Дмитриевич Белокобыльский

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доктор медицинских наук, доцент, профессор, Россия, Владивосток, e-mail: belokobylskiy.nd@dgtru.ru

Даниил Александрович Трифонов

Тихоокеанский государственный медицинский университет, ассистент, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8170-1340>, Россия, Владивосток, e-mail: apacri@mail.ru

Невротические нарушения у рыбаков в период рейса

Аннотация. Представляется обзор наиболее серьезных последствий дезадаптации у рыбаков, приводятся факторы развития невротических расстройств. Объясняется связь неврозов с психическим и психосоматическим развитием, личностными особенностями больных. Дается комплексная характеристика рыбаков с невротическими нарушениями и обосновывается необходимость проведения мероприятий, направленных на профилактику, выявление и терапию невротических нарушений у рыбаков.

Ключевые слова: неврозы, адаптация, дезадаптация, нервно-психическая неустойчивость, психопрофилактика, психокоррекция, психотерапия, ПЛОП.

Nikolay D. Belokobylsky

Far Eastern State Technical Fisheries University, doctor of medicine, professor, Russia, Vladivostok, e-mail: belokobylskiy.nd@dgtru.ru

Daniil A. Trifonov

Pacific State Medical University, assistant, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8170-1340>, Russia, Vladivostok, e-mail: apacri@mail.ru

Neurotic disorders among fishermen in the period of the flight

Abstract. An overview of the most serious consequences of maladjustment in fishermen is presented, factors of the development of neurotic disorders are given. The connection between neuroses and mental and psychosomatic development, the personal characteristics of patients is explained. A comprehensive description of fishermen with neurotic disorders is given and the necessity of taking measures aimed at prevention, detection, and therapy of neurotic disorders in fishermen is substantiated.

Keywords: neurosis, adaptation, maladjustment, neuropsychic instability, psychological prevention, psychological correction, psychotherapy, РНПР.

Длительное пребывание в ограниченном пространстве, тяжёлый физический труд в небольшом коллективе накладывают негативный отпечаток на психику рыбака. В совокупности с оторванностью от дома и семьи, возможными конфликтами в команде, однообразием деятельности и окружения, высокими нагрузками, ответственностью и опасностью эти факторы приводят не только к дезадаптации, проблемам с физическим здоровьем и нервно-психической неустойчивости, но и к психическим нарушениям, невротическим расстройствам. Нашей целью являлось исследовать современное состояние проблемы невротических расстройств рыбаков.

Факторами, препятствующими развитию заболеваний, являются жизнестойкость и стратегии совладания, которые используются для преодоления трудных ситуаций, в том числе, возникающих во время рейс. Стратегии в свою очередь делятся на разные типы, в зависимости от направленности, но нельзя выделить однозначно лучшие – эффективность совладания определяется соответствием стратегий ситуации, а также разнообразием репертуара, а значит, гибкостью поведения, определяющей адаптацию к среде [17].

Как показывают обследования ещё юных моряков М.В. Кобзевым, повышению уровня жизнестойкости препятствует эмоционально-ориентированный копинг и отвлечение, а также защитные механизмы, служащие копинг-ресурсами, регрессия и замещение, что может говорить о том, что сложившаяся объективно тяжёлая ситуация в деятельности будущего моряка не может быть решена за счёт только лишь работы с эмоциями, а требуют конструктивного решения [8]. Однако невротические нарушения у рыбаков не редкость, как показывают наши исследования, что делает проблему диагностики и коррекции нарушений до сих пор актуальной.

В наших обследованиях рыбаков, имеющих невротические нарушения и не имеющих невротических нарушений, обе группы набирались на основании отсутствия черепно-мозговых травм и нарколологических заболеваний. Были выявлены такие особенности рыбаков с невротическими нарушениями: среди них в 1,5 раза чаще встречаются, не состоящие в браке, высока доля расторжения брака. В качестве мотива к выбору профессии доминировали морская романтика и представления о профессии как продолжении семейной традиции, как о чём-то мужественном. Также отмечается больший стаж данных специалистов, преобладание физического труда, в основном средней квалификации.

Исследования состояния организма выявило нарушения сердечнососудистой системы, органов дыхания, желудочно-кишечного тракта, неврологические нарушения, нарушения координации и внимания. Выявлены нарушения сна, встречающиеся соматические заболевания оказываются более тяжёлой формы, нежели у рыбаков без невротических нарушений, кратность преморбидной отягощённости выше в 2,5 раза.

Меньше встречаются лица с гармоничным типом характера и больше чем у здоровых – с эксплозивными и тормозимыми чертами характера [4].

Как показывает анализ основ невротогенеза Е.А. Колотильщиковой (2015), в разных концепциях образования невротических нарушений можно выделить общую черту, а именно наличие конфликта, который может приводить как к позитивным, так и к негативным последствиям, в том числе к неврозам [9].

Н.В. Степанова и И.В. Благовещенская (2018) также отмечают важность наличия конфликта при неврозах, обнаруживая в нём связь между желанием замкнуться в себе и принадлежности к обществу [16]. Тяжёлые условия работы рыбака провоцируют внутри- и межличностные конфликты в большом количестве, дестабилизируя нервную систему, приводя сначала к дезадаптации, затем – к нервно-психической неустойчивости, на фоне которой возможно развитие более тяжёлых последствий для психического здоровья, если конфликт не удастся решить с помощью профессионального психологического вмешательства. В случае если развитие невроза не удастся предотвратить, у рыбаков будут наблюдаться изменения в личностной сфере.

Среди раннеприобретённых факторов жизнестойкости отмечаются уровень соматического и психосоматического развития. В зависимости от характера взаимоотношения ребёнка с матерью как главного внешнего источника психического развития ребёнка в младенчестве, по-разному интерпретируются различные психические, в особенности – телесные и психосоматические феномены. В конечном итоге такое развитие приводит либо к саногенному – здоровому типу, который оказывается надёжным фундаментом для развития прочих психических функций, либо патогенному, который может приводить к различным нарушениям на всех уровнях психического – от ощущений и восприятия, построения схемы и образа тела, понимания будущей болезни и своего поведения во время заболеваний, что в свою очередь будет приводить к разному течению данных заболеваний, в том числе даже тех, что возникли по независящим от человека причинам [11].

Невротические конфликты нередко отягощаются соматическими и психосоматическими расстройствами. Последние обуславливаются такими факторами, как особенности протекания беременности, отношения ребенка с матерью и семейные отношения в целом, развитие образа тела в ходе онтогенеза, недифференцированность образа Я [13]. Наложение на такую психическую структуру тяжёлых условий как в профессии рыбака, которые оказываются экстремальными даже для человека с саногенным развитием, неизбежно усугубит протекание невротических расстройств.

Сотрудниками института имени В.М. Бехтерева были выделены личностные нарушения, свойственные больным с неврозами, такие, как инфантильные и эгоцентрические черты, слабое «Я»; неадекватная самооценка; недостаток самоуважения; низкий самоинтерес; установка «против себя». Для лиц с неврастенией свойственно болезненное соотношение уровня притязаний и уровня ожиданий, а для лиц с истерическим неврозом выявлены конфликты между стремлением к доминированию и подчинению, между желанием быстрых результатов и неспособностью мобилизовать усилия для достижения цели [7].

Данные личностных особенностей у лиц с невротическими расстройствами, приведённые Н.Ю. Волковой (2019) показывают, что для них характерно: недостаточная степень сопротивляемости стрессу, высокий уровень ситуационной тревожности, расстройства сна, ипохондрическая фиксация, повышенная утомляемость, истощаемость, слабость, резкое снижение способности к продолжительному физическому или умственному напряжению, низкая толерантность к неблагоприятным факторам профессиональной деятельности, особенно при чрезвычайных нагрузках, аффективная лабильность с преобладанием пониженного настроения, слезливость, гнетущая безысходность, тоска, хандра, восприятие настоящего окружения и своего будущего только в мрачном свете [6]. Ослабевают когнитивные функции, в том числе мыслительная деятельность, особенно вербальная [18].

Е.Ю. Лазарева, Э.В. Рыбаков (2014) в структуре психической адаптации пациентов с невротическими расстройствами выделяют три фактора: приспособление, сопротивление и защита, обусловленные невротическими состояниями [14].

Таким образом, невротически нарушения меняют личностную и когнитивную сферу человека, являясь серьёзной проблемой для здоровья и осуществления профессиональной деятельности, а потому требуют незамедлительного вмешательства специалиста, в том числе и на рейсовом этапе.

Аксенов М.М., Иванова А.А., Стоянова И.Я. (2013) предлагают комплексную программу психологической помощи пациентам с невротическими расстройствами, которую следует разделить на этапы:

1. Психодиагностика – исследование личностных особенностей.
2. Психологическое консультирование, включающее в себя как просвещение относительно особенностей, проявлений и последствий нарушений, так и формирование мотивации на терапевтическую работу.
3. Психокоррекция – восстановление нарушенной системы отношений больного, улучшение качества жизни, восстановление социальной адаптации. Могут использоваться техники отреагирования эмоций, развитие и укрепление я-концепции, осознание выхода из психотравмирующей ситуации, поиска компромиссных ситуаций [1].

Отдельно стоит подчеркнуть важность мотивации, так как нарушения личности и общего тонуса, апатия в ряде случаев могут препятствовать психотерапевтической работе, поскольку любая работа предполагает активную деятельность самого больного, а мотивация определяет количество усилий, которое лицо направит на осуществление деятельности.

Е.А. Колотильщикова (2015) к факторам мотивации относит то, насколько выражен стресс у пациента, насколько он информирован о предстоящих мероприятиях, ожидания, степень и тип нарушения, сопротивляемость личности. Специалист для формирования мотивации должен уметь расположить к себе пациента, установить доверительные отношения, иметь соответствующие установки и ожидания относительно дальнейшей работы [9].

В качестве дополнительных средств мы предлагаем использовать методику «отрицательного негативного аутопрототипа», психогенную тренировку и аутогенную тренировку [2, 3, 5].

О связи психофизиологического компонента и адаптации свидетельствуют исследования Н.А. Кравцовой и А.А. Земсковой (2017) [12]. В связи с этим целесообразно применение адаптогенов с целью повышения адаптационных возможностей организма, в качестве одного из вспомогательных методов [15].

В качестве же основного метода мы предлагаем профилактическую лечебно-оздоровительную программу (ПЛОП), которая предполагает психотерапевтическую коррекцию на всем протяжении пребывания в морских условиях с применением таких методик, как индивидуальная психотерапия с пролонгацией лечебного внушения, локальная направленность суггестии, экстренная психотерапия на протяжении суточного биоритма, аутогенная тренировка активизирующей и адаптивной направленности; личностно-ориентированная психотерапия, психопрофилактическая и психогигиеническая коррекция.

Таким образом, как показывают и наши данные, и работы других исследователей, тема невротических нарушений до сих пор актуальна как в силу распространённости проблемы, так и в силу серьёзности последствий для рыбаков, их семей и товарищей по команде. Требуется тщательная профилактика невротических нарушений у рыбаков, основанная на своевременной диагностике и мерах психокоррекции, а в случае обнаружения изменений психики на рейсовом этапе – своевременная психотерапевтическая помощь. Несмотря на то, что данная проблема представляет широкий научный и практический интерес, она остаётся недостаточно изученной, и особе внимание требуется уделить исследованию современных факторов дезадаптации и возникновения невротических расстройств у рыбаков, связанных с технологическим развитием, в том числе информационным, а также с эпидемиологической обстановкой.

Библиографический список

1. Аксенов М.М., Иванова А.А., Стоянова И.Я. Психологическая помощь пациентам с невротическими расстройствами // Вестн. ТГПУ. – 2013. – № 11(139). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskaya-pomosch-patsientam-s-nevroticheskimi-rasstroystvami> (дата обращения: 11.12.2020).
2. Белокобыльский Н.Д. К вопросу о применении методики «отрицательного негативного аутопрототипа» // Человек и современный мирю. – 2017. – № 10. – С. 41–44.
3. Белокобыльский Н.Д. К вопросу широкого применения психогенной тренировки в условиях Дальнего Востока // Человек и современный мир. – 2017. – № 10. – С. 45–50.
4. Белокобыльский Н.Д. Психотерапия и психопрофилактика невротических нарушений у рыбаков в условиях межрейсового профилактория: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.18. – Томск, 1993. – 24 с.
5. Белокобыльский Н.Д., Митракова О.К., Мыслицкая Н.Ю. Специальная психологическая подготовка мореплавателей к стрессогенным воздействиям среды в процессе вузовского образования // Проблемы транспорта Дальнего Востока: материалы Юбилейной Международной науч.-практ. конф., посвященной 200-летию адмирала Г.И. Невельского. – Владивосток: ДВО Российской академии транспорта, 2013. – С. 209–212.
6. Волкова Н.Ю. Исследование личностных нарушений у лиц с невротическими расстройствами // Integral. – 2019. – № 4-1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-lichnostnyh-narusheniy-u-lits-s-nevroticheskimi-rasstroystvami> (дата обращения: 11.12.2020).
7. Иванова И.А., Куимова Н.Н., Корниенко Н.А., Тарасюк А.А. Особенности самосознания лиц с невротическими расстройствами // Ярославский педагогический вестн. – 2017. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-samosoznaniya-lits-s-nevroticheskimi-rasstroystvami> (дата обращения: 11.12.2020).
8. Кобзев М.В. Связь жизнестойкости будущих специалистов водного транспорта со стратегиями совладания и защитными механизмами личности // Сибирский педагогический журн. – 2009. – № 5. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/cvyaz-zhiznestoykosti-buduschih-spetsialistov-vodnogo-transporta-so-strategiyami-sovladaniya-i-zaschitnymi-mehanizmami-lichnosti> (дата обращения: 11.12.2020).

9. Колотильщикова Е.А. Психологические основы неврозогенеза: основные концепции и модели // Вестн. психиатрии и психологии Чувашии. – 2015. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskie-osnovy-nevrozogeneza-osnov-nye-kontseptsii-i-modeli> (дата обращения: 11.12.2020).

10. Колотильщикова Е.А. Психотерапия невротических расстройств: психологические факторы и механизмы // Вестн. психиатрии и психологии Чувашии. – 2015. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihoterapiya-nevroticheskikh-rasstroystv-psihologicheskie-factory-i-mehanizmy> (дата обращения: 11.12.2020).

11. Кравцова Н.А. Психосоматическое развитие: саногенные и патогенный варианты. // Медицинская психология в России. – 2015. – № 6. – URL: http://mprj.ru/archiv_global/2016_1_36/nomer13.php.

12. Кравцова Н.А., Земскова А.А., Взаимосвязь психофизиологических адаптационных реакций с личностными особенностями курсантов в условиях тренировочной ситуации // Тихоокеанский медицинский журн. – 2017. – № 2. – С. 87–92.

13. Кравцова Н.А., Катасонова А.В., Довженко А.Ю., Денисова В.А., Рабовалюк Л.Н. Факторы и механизмы развития психосоматических расстройств // Тихоокеанский медицинский журн. – 2013. – № 4. – С. 48–55.

14. Лазарева Е.Ю., Рыбаков Э.В. Особенности психической адаптации у пациентов с пограничными психическими расстройствами // Тюменский медицинский журн. – 2014. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-psihicheskoy-adaptatsii-u-patsientov-s-pogranichnymi-psihicheskimi-rasstroystvami> (дата обращения: 11.12.2020).

15. Маркина Л.Д., Маркин В.В. Прогнозирование развития дезадаптационных состояний и алгоритм их эффективной коррекции // Тихоокеанский медицинский журн. – 2008. – № 3(33). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prognozirovanie-razvitiya-dezadaptatsionnyh-sostoyaniy-i-algoritm-ih-effektivnoy-korreksii> (дата обращения: 10.12.2020).

16. Степанова Н.В., Благовещенская И.В. Особенности ценностных и личностных характеристик пациентов с невротическими расстройствами // Вестник Самарской гуманитарной академии. – Сер.: Психология. – 2018. – № 1(23). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-tsennostnyh-i-lichnostnyh-harakteristik-patsientov-s-nevroticheskimi-rasstroystvami> (дата обращения: 11.12.2020).

17. Трифонов Д.А. Стратегии совладающего поведения в ситуации соматической болезни // Теоретическая и экспериментальная психология. – 2019. – Т. 12, № 2. – С. 82–92.

18. Якурнов А.В. Исследование особенностей нарушения мышления у больных неврозом // Скиф. – 2018. – № 12(28). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-osobennostey-narusheniya-myshleniya-u-bolnyh-nevrozom> (дата обращения: 11.12.2020).

Николай Дмитриевич Белокобыльский

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доктор медицинских наук, доцент, профессор, Россия, Владивосток, e-mail: belokobylskiy.nd@dgtru.ru

Даниил Александрович Трифонов

Тихоокеанский государственный медицинский университет, ассистент, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8170-1340>, Россия, Владивосток, e-mail: apacri@mail.ru

Методы социально-психологической адаптации рыбаков

Аннотация. Обосновывается необходимость проведения мероприятий, направленных на адаптацию моряков, описаны последствия дезадаптации, критерии и способы диагностики нарушений адаптации и нервно-психической неустойчивости, а также представлены способы и методы наиболее эффективной профилактической, психокоррекционной и психотерапевтической работы с рыбаками на основании комплексного подхода.

Ключевые слова: адаптация, дезадаптация, нервно-психическая неустойчивость, психопрофилактика, психокоррекция, психотерапия, ПЛОП.

Nikolay D. Belokobylsky

Far Eastern State Technical Fisheries University, doctor of medicine, professor, Russia, Vladivostok, e-mail: belokobylskiy.nd@dgtru.ru

Daniil A. Trifonov

Pacific State Medical University, assistant, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8170-1340>, Russia, Vladivostok, e-mail: apacri@mail.ru

Methods of social and psychological adaptation of fishermen

Abstract. The article substantiates the need for measures aimed at the adaptation of sailors, describes the consequences of maladjustment, criteria and methods for diagnosing adaptation disorders and neuropsychic instability, and also presents the methods and methods of the most effective preventive, psycho-corrective and psychotherapeutic work with fishermen based on an integrated approach.

Keywords: adaptation, maladjustment, neuropsychic instability, psychological prevention, psychological correction, psychotherapy, PHIP.

Тяжёлые условия работы рыбаков на судне, связанные с высокими физическими нагрузками, климатическим и гигиеническим факторами, работой в ограниченном пространстве и пр. способствуют дезадаптации, а вслед за ней – и невротическим нарушениям. Данная проблема приводит к ухудшению здоровья рыбаков, конфликтам в команде, семейной сфере, ухудшению работы.

Сам тип работы – вахтовым методом – оказывает влияние на семейную систему, где в силу долгого отсутствия мужчины, работающего в море, его жене приходится брать на себя больше функций, которые традиционно считаются мужскими, что приводит к тому, что

по возвращении муж испытывает дискомфорт, связанный с несоответствием определённых, сформированных в обществе представлений. Это зачастую приводит к конфликтному поведению, переживаниям и попыткам самоутверждения, проявлениям маскулинности и т.д. [13]. То есть дезадаптивные факторы оказывают воздействие не только во время рейса, но и дома.

На адаптивность юного моряка влияет огромное множество факторов. К биологическим факторам относят генетический, тип нервной системы, определяющие стрессоустойчивость, работоспособность и выносливость. Важную роль играет воспитание, коммуникативные навыки и личностные черты характера. Немаловажно для социально-психологической адаптации и ценностно-смысловая сфера, которая должна находить отклик у членов коллектива, чтобы новичок смог в него влиться.

Состояние физического и психического здоровья также вносит вклад в адаптацию и может изменяться с течением времени, что может быть вызвано врождёнными или приобретёнными заболеваниями ЦНС [9]. Только правильная работа с каждым молодым рыбаком может сформировать правильные стратегии поведения, особенно если сочетать это с работой со средовыми факторами, среди которых очень важны материальное положение, учёт личности рыбака, надлежащее состояние рабочего места и дружелюбная атмосфера в коллективе.

В условиях работы в рейсе значительно усилились социальные и психогенные факторы негативной направленности, существенно возрос потенциал возникновения нервно-психических расстройств и отклоняющегося поведения [11].

Ситуация промыслового рейса всегда создаёт множество трудностей, совладание с которыми происходит на разных уровнях (Андреев Виталий В., Андреев Владимир В., 2019):

1. Психофизиологический – включённость в борьбу со стрессом организма.
2. Индивидуально-психологический – собственные усилия человека, направленные на преодоление трудностей.
3. Социально-психологический (личностный) – связан с условиями жизни и работы индивида, социальной средой.
4. Духовно-нравственный (индивидуальный) – выражается в изменении ценностно-смысловой сферы.

Также Андреев Виталий В. И Андреев Владимир В. Выделяют четыре аспекта в процессе совладания:

Потребностный аспект, выражающий динамический характер возникновения мотивов и их противоречивость. Когнитивный компонент неизвестности, подталкивающий к действиям. Эмоциональный компонент опасности. Эмоции, как известно, опосредуют потребности, и тревога, связанная с трудной ситуацией, также может являться движущей силой преодоления. Четвёртый момент – недостаточность навыков и умений, не позволяющих легко решить поставленную задачу и заставляющую мобилизовать копинг-ресурсы [2]. В настоящее время добавляется фактор новой коронавирусной инфекции COVID-19.

Беспокойство за себя и близких, с которыми может подолгу отсутствовать связь, способствует развитию негативных, подчас ложных, прогнозов о развитии данного заболевания у себя и семьи. Для повышения стрессоустойчивости в таких условиях необходимо строить правильную рациональную когнитивную установку на основании достоверных данных и с использованием когнитивных техник грамотным специалистом-психологом. Построение такой установки формирует и соответствующую модель поведения, включающую в себя конструктивные стратегии совладающего поведения, адекватное взаимодействие с товарищами и спокойное, не ипохондрическое отношение к здоровью, а также отсутствие беспокойства либо снижение беспокойства за здоровье семьи в условиях неопределённости и недостатка информации [16].

В действительности, даже тяжёлая ситуация может быть использована как ресурс совладания. По мнению О.Ю. Солдатовой (2019), анализирующей концепции разных авторов, направленных на поиск ресурса для борьбы с тяжёлой ситуацией в самой ситуации,

пережитые потрясения могут способствовать развитию личности и её усилению. Человек расширяет представления о своих возможностях, переосмыслении собственного Я, своего места в жизни, открывает доступ к скрытым возможностям психики.

Разумеется, для того, чтобы экстремальная ситуация могла оказать позитивное влияние, нагрузка на организм в целом и психику в частности не должна быть чрезмерной, о чём в первую очередь должен позаботиться психолог. Специалист может работать с применением разных техник:

- индивидуальная беседа корректирующей направленности;
- социально-психологический тренинг сплочения коллектива;
- обучение основным методам и способам саморегуляции психического состояния;
- групповая дискуссия, брифинг, дебрифинг после выполнения групповых задач учебно-боевой и повседневной деятельности.

Также предполагается консультативная работа психолога с начальством относительно управления экипажем и индивидуальная – с нуждающимися в психологическом вмешательстве членами экипажа [14].

Одним из факторов дезадаптации является чувство одиночества. Несмотря на то, что рыбаки находятся на судне не одни, а в коллективе, чувство одиночества является субъективным переживанием, отражая не фактическое нахождение человека в физической изоляции от других людей, а отсутствие прочных межличностных связей [4].

В долгосрочной перспективе на адаптации негативно может сказаться эмоциональное выгорание. Основными организационными детерминантами эмоционального выгорания являются [5]:

- низкое материальное довольствование;
- высокие нагрузки;
- недопонимание между членами экипажа;
- монотония;
- отсутствие четкого очерченных обязанностей;
- отсутствие понимания, по какому принципу оценивается результат;
- отсутствие видимых перспектив;
- невозможность оказать влияние решения руководства и постоянная угроза санкций с его стороны;
- необходимость сдерживать эмоциональные реакции.

Выявить дезадаптацию, согласно Г.Ю. Назарову (2020), можно по склонности к нарушению поведения, конфликтности и отсутствию социальных контактов в коллективе и нервно-психической неустойчивости [8]. Вышеописанные результаты получены при работе с военнослужащими, но мы считаем, что наличие у рыбаков стрессогенного фактора и отнесенность профессии к кругу экстремального профиля позволяет применить данные методы и по отношению к ним.

Одним из серьёзных последствий нарушения адаптации, как уже упоминалось ранее, является нервно-психическая неустойчивость (НПН), которую Л.И. Спивак определял как склонность к срывам в деятельности нервной системы при значительном психическом и физическом напряжении. Понятие «нервно-психическая неустойчивость» объединяет явные или скрытые нарушения эмоциональной, волевой, интеллектуальной регуляции [1].

Нервно-психическая неустойчивость вносит изменение во все сферы жизни и отражается на поведении. Нагрузки в таком состоянии переносятся ещё тяжелее. В исследовании В.М. Ускова и И.В. Теслинова (2014) нарушения психической активности характеризовались: повышенной истощаемостью, снижением работоспособности, гиперактивностью, снижением силы эмоциональных реакций и настроения, двигательным возбуждением или заторможенностью [15].

Для определения нервно-психической неустойчивости, в силу собирательного характера данного понятия, существуют разные методики, направленные на различные психо-

логические мишени, среди которых есть агрессия, тревожность, адаптация, нейротизм, нервно-психическая устойчивость-неустойчивость. Белов В.В., Корзунин А.В., Юсупов В.В. и Костин Д.В. предлагают использовать методика «Модуль» [3]. Для диагностики уровня агрессии предлагаются методики: тест агрессивности (опросник Л.Г. Почебут) и опросник Басса-Дарки. Для диагностики уровня тревожности предлагаются методики: шкала тревоги Спилбергера-Ханина; шкала проявлений тревоги Тейлор ТМАС, вар. Норакидзе; шкала проявлений тревоги Тейлор ТМАС, вар. Немчинова [10].

Своевременно выявление дезадаптации и нервно-психической неустойчивости позволяет начать коррекционные мероприятия задолго до того, как изменения станут критическими и приведут к ущербу для физического или психического здоровья.

Нами была разработана и успешно апробирована профилактическая лечебно-оздоровительная программа (ПЛОП), которая, в силу своей модульности позволяет работать на разных этапах дезадаптации представителей морских профессий с учётом специфики их деятельности, и доказала свою эффективность. Работа делится на этапы:

1. Предрейсовый, включающий в себя первичный и текущий профотбор, психогигиеническую и психопрофилактическую подготовку, формирование пролонгирующего здорового образа жизни, профилактический оздоровительный предрейсовый отдых, психотерапевтическую коррекцию.

2. Рейсовый, включающий в себя психотерапевтическую коррекцию, био- медикаментозную и физиотерапию.

3. Послереисовый, предполагающий активный отдых в зависимости от тяжести психических нарушений, длящийся до 30 суток и более.

Мы определили ряд обоснованных доказательств необходимости применения психотерапии, психопрофилактики невротических нарушений, развивающихся в экстремальных условиях у рыбаков в период их работы в море. К таким доказательствам были отнесены следующие:

1) наличие у всех больных основной группы неоднородных по клиническим формам и синдромальной структуре невротических нарушений;

2) атиопатогенетические механизмы формирования таких нарушений включают широкий спектр психогенных и психотравмирующих факторов, оказывающих влияние как на становление, так и на динамику этого вида патологии;

3) в шкале доминирующих психогенных этиологических факторов в развитии невротических нарушений у моряков оказались значимыми те, которые находятся в тесной взаимозависимости и взаимовлиянии не только в морских, но и в береговых условиях жизнедеятельности;

4) на всех этапах усложнения клинических проявлений невротических нарушений (невротические реакции–невротические состояния–невротическое развитие личности) наблюдается тенденция к хронизации влияния психотравмирующих факторов как в морских, так и береговых условиях;

5) наличие у многих моряков основной группы проявления преморбидных акцентуированных черт характера на этапе их работы в море;

6) наличие невротических нарушений оказывает негативное влияние на общую заболеваемость моряков, в том числе и на показатели травматизма в период работы в море;

7) отсутствие у многих моряков семьи и наличие в этой связи отрицательного влияния на их личностные особенности фактора одиночества и неопределенности микросреды жизнедеятельности;

8) наличие у части моряков в структуре их личностных интимных переживаний ностальгического компонента;

9) наличие резистентности невротических нарушений к традиционным методам терапии, применяемым в лечебно-оздоровительных учреждениях.

Отмеченные обоснования явились предпосылкой для разработки системы психотерапии и психопрофилактики невротических нарушений у рыбаков. Специально для этой цели нами разработан и использовался комплекс психотерапии и психопрофилактики. Этот комплекс включал гипносуггестивную, рациональную психотерапию, модифицированную методику аутогенной тренировки («психофизиологическая тренировка» как модификация АТ, которая сначала была использована на здоровых людях, а сейчас в течение многих лет используется у рыбаков и моряков – Яцков Л.П., Ульянов И.Г., Малышев А.Ф., Кульков Л.Л., Калинин П.П.). Ведущей в данном комплексе была методика психической саморегуляции. Комплекс лечения и профилактики включает два этапа:

1-й этап – адаптационно-восстановительный.

2-й этап – реконструктивно-активизирующий.

На первом этапе психотерапии применяются методики:

1) индивидуальная рациональная психотерапия;

2) гипноз-отдых;

3) психофизиологическая тренировка – общеподготовительный вариант с седативной направленностью (решение задач, вызывание покоя, тепла, легкости).

На втором этапе применяются следующие методики психотерапии и психопрофилактики:

1) психотерапия с активизирующим реконструктивным лечебным внушением;

2) рассудочная психотерапия;

3) «психофизиологическая тренировка» активизирующей направленности. На втором этапе как активный метод повышения резистентности организма к неблагоприятным воздействиям использовался метод лечения искусственным горным климатом. При помощи психотерапии значительно повышалась эффективность данного метода, а также расширялся круг больных, нуждавшихся в таком лечении. Также существует ряд вспомогательных методов, которые мы предлагаем использовать с целью профилактики и коррекции дезадаптации и невротических нарушений.

На психофизиологическом уровне доказана эффективность применения таких средств, как адаптогены, что подтверждают исследования Л.Д. Маркиной и В.В. Маркина по применению доз адаптогенов с целью усиления адаптации [7].

Метод аутогенной тренировки широко используется в самых различных сферах и особенно важен в профессиях экстремального профиля и профессиях, создающих высокие нервно-психические и физические нагрузки, такие, как военное дело, морское дело и спорт. Рыбчинский В.П., Шенгелая С.А. и Грошевихин И.В. применили аутогенную тренировку как метод коррекции эмоционального выгорания у спортсменов и пришли к выводу о том, что спортсменам с высокой стрессоустойчивостью проще адаптироваться к новым условиям спортивной деятельности, устраняются симптомы синдрома эмоционального выгорания [12].

Полезным методом является тренинг личностного роста. Маркер А.Р. (2019) в своём исследовании влияния тренинга на развитие профессионально важных качеств (ПВК) машинистов, чьи ПВК и условия труда во многом пересекаются с ПВК и условиями труда рыбаков, выделяет три типа тренингов:

1. Технологические тренинги (тренинги формирования профессиональных умений и навыков), в которых развитие ПВК является побочным продуктом формирования умений и навыков.

2. Тренинги решения профессиональных задач.

3. Тренинги профессионально-личностного роста [6].

Занятия в ходе тренинга могут быть направлены на самые разные сферы: эмоциональную, межличностную, когнитивную, поведенческую и выстраиваться из тех условий, которые сложились в рамках профессии. Мишенями тренинга должны быть в первую очередь тревога, страхи, усталость, выгорание.

Библиографический список

- 1 Аксенов М.М. Функциональная асимметрия и невротические расстройства // Психическое здоровье – региональные аспекты. – Владивосток, 1992. – С. 127–128.
2. Андреев Виталий В., Андреев Владимир В. Психологическая концепция преодоления: теория, методология, диагностика // Российский психологический журн. – 2019. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskaya-kontseptsiya-preodoleniya-teoriya-metodologiya-diagnostika> (дата обращения: 11.12.2020)
3. Белов В.В., Корзунин А.В., Юсупов В.В., Костин Д.В. Методы оценки нервно-психической устойчивости военнослужащих // Вестн. ЛГУ им. А.С. Пушкина. – 2014. – №3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-otsenki-nervno-psihicheskoy-ustoychivosti-voennosluzhaschih> (дата обращения: 11.12.2020).
4. Либертас Р.Н., Смирнова С.В. Переживания чувства одиночества в структуре адаптационного потенциала личности // МНИЖ. – 2020. – №5-3(95). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perezhivaniya-chuvstva-odinochestva-v-strukture-adaptatsionnogo-potentsiala-lichnosti> (дата обращения: 11.12.2020).
5. Лобанова Е.В., Бондарева О.М., Ермаков С.В. Прогноз возможности эмоционального выгорания работников морского транспорта по эмоциональному настрою, связанному с профессиональной деятельностью // Вестн. молодежной науки. – 2018. – №2 (14). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prognoz-vozmozhnosti-emotsionalnogo-vygoraniya-rabotnikov-morskogo-transporta-po-emotsionalnomu-nastroyu-svyazannomu-s-professionalnoy-deyatelnostyu> (дата обращения: 11.12.2020).
6. Маркер А.В. Развитие профессионально важных качеств машинистов локомотивов в ходе реализации тренинга личностного роста // Изв. Иркутского государственного университета. Сер.: Психология. – 2019. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-professionalno-vaznyh-kachestv-mashinistov-lokomotivov-v-hode-realizatsii-treninga-lichnostnogo-rosta> (дата обращения: 11.12.2020).
7. Маркина Л.Д., Маркин В.В. Прогнозирование развития дезадаптационных состояний и алгоритм их эффективной коррекции // ТМЖ. – 2008. – № 3(33). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prognozirovanie-razvitiya-dezadaptatsionnyh-sostoyaniy-i-algoritm-ih-effektivnoy-korreksii> (дата обращения: 10.12.2020).
8. Назаров Г.Ю. Особенности саморегуляции и социально-психологическая адаптация военнослужащих в поликультурном воинском коллективе // Пензенский психологический вестник. – 2020. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-samoregulyatsii-i-sotsialno-psihologicheskaya-adaptatsiya-voennosluzhaschih-v-polikulturnom-voinskom-kollektive> (дата обращения: 11.12.2020).
9. Нервно-психическая неустойчивость и мероприятия по ее выявлению у военнослужащих. – М.: Воениздат, 1992.
10. Овчаренко А.Г. Диагностика адаптационного потенциала личности // Наука и социум: иатер. Всерос. науч.-практ. конф. – 2020. – № XIII. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/diagnostika-adaptatsionnogo-potentsiala-lichnosti> (дата обращения: 11.12.2020).
11. Основы общей и юридической психологии. – М.: Юристь, 1996.
12. Рыбчинский В.П., Шенгелая С.А., Грошевихин И.В. Использование аутогенной тренировки как метода коррекции эмоционального выгорания у спортсменов, занимающихся боевыми искусствами // МНИЖ. – 2020. – № 6-2(96). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-autogennoy-trenirovki-kak-metoda-korreksii-emotsionalnogo-vygoraniya-u-sportsmenov-zanimayuschih-sya-boevymi-iskusstvami> (дата обращения: 11.12.2020).
13. Серкин В.П. Специфика реализации функций семьи при работе мужа вахтовым или сезонным методом // Вестн. КРАУНЦ. Сер.: Гуманитарные науки. – 2012. – № 2(20). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-realizatsii-funktsiy-semi-pri-rabote-muzha-vahtovym-ili-sezonnym-metodom> (дата обращения: 11.12.2020).

14. Солдатова О.Ю. Особенности адаптации военнослужащих по призыву и организация психологического сопровождения адаптационного процесса // Вестник Московского информационно-технологического университета – Московского архитектурно-строительного института. – 2019. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-adaptatsii-voennosluzhaschih-po-prizyvu-i-organizatsiya-psihologicheskogo-soprovozhdeniya-adaptatsionnogo-protssessa> (дата обращения: 11.12.2020).

15. Усков В.М., Теслинов И.В. Проявление чрезмерных эмоциональных и физических нагрузок в условиях нервно-психической неустойчивости // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2014. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proyavlenie-chrezmernih-emotsionalnyh-i-fizicheskikh-nagruzok-v-usloviyah-nervno-psihicheskoy-neustoychivosti> (дата обращения: 11.12.2020).

16. Чистякова Н.В., Айсувакова Т.П. Метакогнитивная модель совладающего поведения субъекта в период эпидемии Covid-19 // Психолог. – 2020. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metakognitivnaya-model-sovladayuschego-povedeniya-subekta-v-period-epidemii-sovid-19> (дата обращения: 11.12.2020).

Татьяна Валерьевна Беспалова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, кандидат физико-математических наук, доцент, Россия, Владивосток, e-mail: Bespalova.TV@dgtru.ru

Оксана Федоровна Дергунова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, старший преподаватель, Россия, Владивосток, e-mail: Dergunova.OF@dgtru.ru

Особенности дистанционного образования на примере преподавания дисциплин математического цикла в рыбохозяйственном вузе

Аннотация. Приводится анализ применения дистанционной образовательной технологии в Дальневосточном государственном техническом рыбохозяйственном университете (Дальрыбвтузе) применительно к преподаванию высшей математики с использованием сервиса ZOOM. Рассматривается практика дистанционного обучения иностранных и иногородних студентов, анализируются преимущества и недостатки дистанционного образования с опорой на данные опросов студентов и опыт коллег.

Ключевые слова: дистанционное обучение, ZOOM, высшая математика, рыбохозяйственный университет.

Tatiana V. Bespalova

Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD in physics and mathematics, associate professor, Russia, Vladivostok, e-mail: Bespalova.TV@gdtru.ru

Oksana F. Dergunova

Far Eastern State Technical Fisheries University, senior lecturer, Russia, Vladivostok, e-mail: Dergunova.OF@dgtru.ru

Features of distance education for teaching higher mathematics in a fishery university

Abstract. The article analyzes the application of distance educational technology at the Far Eastern State Technical Fisheries University (Dalrybvtuz) in relation to teaching higher mathematics using the ZOOM service. The practice of distance learning of foreign and non-resident students is reviewed, the advantages and disadvantages of distance education are analyzed based on survey data and the experience of colleagues.

Keywords: distance learning, ZOOM, higher mathematics, fisheries university.

Современный мир диктует свои законы не только в области новых технологий, научного прогресса в целом, но и в сфере воспроизводства новых специалистов, выходящих из стен высших учебных заведений. Динамика всех процессов мирового развития такова, что необходимо успевать реагировать на складывающиеся, не всегда благоприятные, тенденции. Особенно это касается процесса образования, который, с одной стороны, должен базироваться на традиционных методах обучения, с другой стороны, активно использовать и внедрять самые передовые методики преподавания. Задачи, которые встают как перед всем мировым сообществом, так перед каждым государством в отдельности, по настоящему серьезны и требуют определения четких целей и стратегий.

Образование, как важнейший элемент общественного развития, становится главным фактором успеха отдельно взятого человека, крупных социальных групп, а также целых стран. Россия не остается в стороне от глобальных мировых процессов. Идет постоянный поиск новых идей, смыслов, формируется инновационная среда на основе традиционных научных школ. Российские вузы в своей деятельности также всегда пытаются учитывать ситуацию, складывающуюся в подведомственной отрасли. Подготовка квалифицированных специалистов требует от руководства вузов, от всего преподавательского коллектива четкой и слаженной работы во всех сферах вузовской жизни.

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет (Дальрыбвтуз) является одним из ведущих вузов на Дальнем Востоке России. В его стенах ведется активная разработка научных и инновационных проектов, привлекаются к совместной работе отечественные и международные инвесторы, активно формируется электронная образовательная среда, создаются условия для профессионального роста сотрудников всех сегментов вуза. Внедрение формата электронно-образовательной среды в Дальрыбвтузе предполагает проведение обучения преподавателей и студентов на базе различных образовательных ресурсов, разнообразных сервисов и информационных платформ.

Образовательный процесс в высшей школе должен быть непрерывным. Лекционные занятия и практическая работа – это важнейший, но не единственный, элемент приобретения знаний и профессиональных компетенций. Получение высшего образования немыслимо без индивидуальной работы студентов с учебным материалом. Наставничество и самообразование гармонично дополняют друг друга, позволяя студенту более эффективно усваивать программу, вырабатывать навыки самостоятельного освоения материала.

В результате экстренного введения ограничительных мер на фоне пандемии коронавирусной инфекции всей российской образовательной сфере пришлось в срочном порядке переходить на режим дистанционного обучения. В соответствии со ст. 16 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» вузы вправе применять электронное обучение и дистанционные образовательные технологии при реализации образовательных программ [2]. Это означает, что взаимодействие обучающихся и педагогических работников может осуществляться с применением информационно-телекоммуникационных сетей (Интернет) на расстоянии.

Важно отметить, что дистанционная образовательная технология в высшем образовании с точки зрения законодательства на данный момент может применяться без существенных ограничений. Главным условием такого применения является, в первую очередь, создание условий для функционирования электронной информационно-образовательной среды, а также обеспечение уровня подготовки кадров, которые должны обладать навыками ведения обучения с применением дистанционной образовательной технологии.

Небезынтересным представляется Постановление ГД ФС РФ от 27.10.2020 № 8980-7 ГД, принятое по результатам доклада Министра науки и высшего образования Российской Федерации В.Н. Фалькова, в котором резюмирована ограниченность возможностей национальных цифровых платформ электронных образовательных ресурсов [2].

В этих условиях в Дальрыбвтузе в качестве основного инструмента организации дистанционного процесса обучения был выбран сервис видеоконференций ZOOM, который помогает организовать качественный процесс обучения.

Преимуществом ZOOM, позволяющим использовать данный сервис в обучении техническим дисциплинам, является возможность установления аудиовизуального удаленного контакта с неограниченным числом участников, проведения вебинаров, демонстрации экрана участникам конференции. Последнее, в сочетании с подключенным графическим планшетом, позволяет преподавателю использовать интерактивную доску для более наглядного представления информации. Такая виртуальная доска не уступает по эффективности аудиторной доске, а возможность обучающихся сохранять скриншоты такой доски дополнительно экономит время преподавателя, поскольку полное переписывание кон-

спектов лекций может проводиться после занятий. Позволим себе согласиться с мнением коллег в части того, что при использовании данной платформы у студентов возникает интерес и мотивация к учебной деятельности, а ее функционал дает широкие возможности для совместной работы преподавателя и студента [1]. Все эти преимущества позволили сервису набрать мгновенную популярность в результате введения карантинных процедур. Об этом свидетельствует рост количества ежедневных пользователей с 10 млн человек в конце декабря 2019 г. до 200 млн человек в начале апреля 2020 г. [6].

Без борьбы нет прогресса. И в этом смысле поразившая мир пандемия коронавирусной инфекции обнажила те самые проблемы, которые давно стояли перед системой образования. Речь идёт в первую очередь о возможности удаленного контакта преподавателя и студента, мгновенной обратной связи, которая позволяет быстро обмениваться информацией и разбирать сложные вопросы. До 2020 г. электронное взаимодействие преподавателей и студентов мало практиковалось, считалось необязательным и отчасти неприемлемым способом общения.

Между тем, необходимость такого взаимодействия давно назрела. Информационные технологии планомерно разгоняют скорость общественной жизни. Находясь в постоянном режиме «вопрос-ответ», студенты испытывают устойчивую потребность в мгновенном потреблении информации, проведении работы над ошибками, отсутствии длительного ожидания собственных результатов работы. Нельзя пренебрегать и фактором повышенного удобства такого формата общения для тех студентов, которым тяжело дается непосредственный контакт с преподавателем в аудитории.

Приведенные аспекты предопределили особенный успех дистанционного обучения в условиях продолжительного распространения коронавирусной инфекции, когда личные контакты и возможность очного присутствия стали объективно невозможными.

Вне всякого сомнения, такой спонтанный толчок развитию дистанционных технологий подспудно усилил позиции отечественных вузов в сфере преподавания иностранным студентам. Это позволило отодвинуть на задний план вопросы перелета, проживания и прочих проблем бытового характера в пользу первостепенных образовательных задач.

Можно констатировать достаточную удовлетворенность, например, китайских студентов организацией образовательного процесса в Дальрыбвтузе. Это проявляется в активной переписке с преподавателем посредством мессенджера WeChat, заинтересованностью в обучении. Письменные контакты упрощаются при помощи текстового онлайн-переводчика, что было бы затруднительно при голосовом контакте. Таким образом, преподаватели не испытывают сложностей, сопряженных с языковым барьером, оперативно реагируют на вопросы студентов и проверяют работы обучающихся.

Здесь необходимо отметить и идеальный формат взаимодействия по дисциплине «Высшая математика». При помощи интерактивной доски в сервисе ZOOM успешно разрешаются примеры и объясняются принципы выполнения заданий. Математический язык традиционно считается международным, унификация математических символов позволяет без какого-либо языкового барьера проводить обучение среди иностранных студентов.

Успехи дистанционного обучения касаются и иногородних российских студентов. Возможность обучаться из дома, как минимум, сокращает транспортные расходы и, как максимум, сохраняет контакты с родными и близкими. Кроме того, дистанционный формат позволяет обучающимся совмещать обучение с работой, что является очень важным плюсом для студентов, стремящихся обрести финансовую независимость. С учетом изложенного, можно выделить следующие позитивные тенденции в развитии дистанционного образования:

- Ускорение обратной связи.
- Улучшение взаимодействия с иногородними и иностранными студентами.
- Повышение доступности образования за счет увеличения территориального охвата, а также за счет электронного доступа к учебным материалам.

Вместе с тем, стоит отметить и проблемы, которые неизбежно возникают при внедрении исключительно дистанционного образования.

Позволим себе заметить, что, несмотря на то, что в настоящий момент законодательство в сфере образования не предусматривает запрета на постоянное дистанционное обучение по программам высшего образования, тем не менее, тенденции такого ограничения законодателем четко намечены.

На сегодняшний день уже утверждены перечни профессий среднего профессионального образования, по которым не допускается применение исключительно дистанционных методов обучения. В стадии проекта находится разработка перечня профессий и высшей школы [4]. Наличие данного проекта может свидетельствовать об определенных сомнениях в эффективности только лишь дистанционного метода обучения.

Нельзя отрицать роль персонального контакта преподавателя и студента, выработки навыков публичных выступлений, социальной адаптации обучающегося. В этом смысле дистанционное обучение не может являться образовательной панацеей. Полагаем, что по мере отпадения чрезвычайных обстоятельств, вызванных пандемией, необходимо избирать сбалансированное сочетание как дистанционных, так и очных образовательных технологий.

Нельзя забывать и о том, что действующим законодательством пока не предусматривается безусловной обязанности образовательной организации контролировать обеспечение студентов необходимым оборудованием, дающим техническую возможность обучаться с применением дистанционной технологии. Это означает, что ряд студентов, не располагающих таким оборудованием, оказываются лишены возможности получать образовательные услуги в полной мере.

Еще одним немаловажным проблемным аспектом является отсутствие контроля за процессом обучения студентов. Например, Е.В. Чайкина отмечает сложности с фиксацией личного присутствия студентов за компьютером, самостоятельного выполнения домашних заданий, недостатком прямого общения [5].

Приведенные нами выводы перекликаются с исследованиями, проведенными институтами образования НИУ ВШЭ и Томского государственного университета [6]. По результатам проведенного опроса большая часть студентов в целом удовлетворена организацией обучения в дистанционном формате. Вместе с тем студенты технических специальностей чаще выражают неудовлетворенность таким форматом. Это можно объяснить повышенной потребностью именно в практических занятиях, вызванной сложностью учебных дисциплин. При этом большинство студентов отмечают, что обучение в дистанционном формате стало менее эффективным, не отрицая достаточный уровень материально-технической подготовленности вузов к такому формату.

Бесспорно, переход на дистанционное обучение внес свои коррективы в жизнь студентов. Отказ от активной студенческой жизни, увеличенное время пользования компьютерами и гаджетами вместо общения со сверстниками не способствуют росту положительных настроений в студенческой среде.

Таким образом, можно констатировать техническую готовность Дальрыбвтуза к проведению обучения при помощи дистанционной образовательной технологии, обеспеченность материально-техническими средствами и достаточной подготовкой преподавательского состава к дистанционному обучению.

Бесспорные преимущества сервиса ZOOM, активно используемые преподавательским сообществом Дальрыбвтуза, находят положительный отклик у студентов, что следует оценивать как несомненный организационный успех в столь сложных условиях. С учетом изложенного, можно уверенно прогнозировать сохранение такого формата обучения как вспомогательного на будущие периоды со сбалансированным сочетанием теоретико-практических занятий при непосредственном взаимодействии студента и преподавателя.

Библиографический список

1. Демцура С.С., Якупов В.Р. Возможности использования программы ZOOM для дистанционного обучения студентов // Наукосфера. – 2020. – № 7. – С. 42–45.
2. Об информации Министра науки и высшего образования Российской Федерации В.Н. Фалькова о готовности системы высшего образования к организации образовательного процесса в изменившихся условиях: Постановление ГД ФС РФ от 27.10.2020 № 8980-7 ГД [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ. [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
4. Об утверждении перечня профессий, специальностей и направлений подготовки, реализации образовательных программ, по которым не допускается применение исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий: проект Приказа Минобрнауки России (по состоянию на 25.10.2013) [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
5. Чайкина Е.В. Особенности обучения математике в техническом вузе в условиях дистанционного обучения // Актуальные проблемы преподавания математики в техническом вузе. – 2020. – № 8. – С. 254–258.
6. – URL: <https://cim.hse.ru/covidsurvey> (дата обращения: 12.12.2020).
7. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Zoom_Video_Communications (дата обращения: 12.12.2020).

Фатима Олеговна Борисова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, старший преподаватель кафедры иностранных языков, Россия, Владивосток, e-mail: f_borisova@mail.ru

Основные методы формирования нравственного сознания в целостном педагогическом процессе

Аннотация. Приводится обзор основных методов формирования нравственного сознания обучаемых в свете неразрывной связи образовательной и воспитательной деятельности с реальной жизнью и их эффективность. Рассматриваются и анализируются непосредственные и опосредованные воспитательные воздействия на обучаемых. Приводятся примеры различных организационных форм работы в зависимости от стоящих перед преподавателем целей, задач. Также дается оценка силы воздействия форм воспитательного воздействия при различном опыте общения.

Ключевые слова: нравственное сознание, воспитывающая ситуация, воспитательное воздействие, человеческие отношения и деятельность, общепринятые общечеловеческие ценности.

Fatima O. Borisova

Far Eastern State Technical Fisheries University, senior lecturer of department of foreign languages, Russia, Vladivostok, e-mail: f_borisova@mail.ru

The main approaches to the formation of the moral consciousness in an integral pedagogical process

Abstract. They observe the main methods of formation the moral consciousness of students considering the inextricable connection of educational and upbringing activities with real life and their effectiveness. The direct and indirect educational influences on the students are considered and analyzed. Examples of various organizational forms of work, depending on the goals and objectives of the teacher are given. And also, an assessment of the strength of the influence of forms of educational influence is given for various communication experiences.

Keywords: moral consciousness, upbringing situation, upbringing influence, human relations and activities, generally accepted universal values.

Российской педагогической наукой накоплен значительный опыт воспитания молодого поколения. Главная цель воспитания направлена на формирование нравственного сознания и выработки устойчивых форм нравственного поведения. Однако мы считаем, что нового осмысления требуют вопросы повышения эффективности воспитательного воздействия на формирование и развитие вышеупомянутой сферы личности, так как педагогическая практика показывает, что у значительной части молодежи наблюдается несоответствие между нравственным сознанием и поведением, т.е. разрыв слова и дела, недостаток опыта преодоления жизненных трудностей, а иногда и низкий уровень развития самого нравственного сознания. Не следует забывать, что молодых людей мы готовим к реальной жизни и труду, к осознанному поведению и ответственному выполнению своих обязанно-

стей. Поэтому возникает необходимость такой организации процесса формирования сознания личности обучаемых, которая позволит добиться единства сознания и поведения.

Говоря о воспитательном воздействии на личность, не следует забывать о том, что согласно отраженному в дидактике закону единства воспитания и обучения мы видим следующую зависимость обучения от воспитания: обучение – это средство воспитания, которому отводится и в образовательном процессе, и в обществе главенствующая роль. Поэтому обучение не должно сводиться лишь к овладению определенными знаниями, умениями и навыками в профессиональной деятельности, но и должно включать в себя и воспитание эстетических чувств, чувства долга, гражданственности, человечности.

Успешность работы сознания обучаемых по осмыслению моральных понятий, знаний, идеалов, прочитанного и увиденного определяются степенью взрослого участия, продуктивностью и целенаправленностью помощи учащимся. Именно, ориентируясь на это, в первую очередь необходимо правильно сориентировать систему нравственного просвещения: создать условия для анализа, поиска, осмысления нравственных категорий; прекратить пассивное информирование обучаемых о том, что такое гуманизм, эмпатия и т.д. Успешность процесса формирования нравственного сознания также зависит от систематичности данного процесса: не на отдельных занятиях, а в общей системе всей учебно-воспитательной работы, включая воспитание в семье и образовательных организациях. Не следует забывать и о роли самих обучаемых: они не пассивные объекты воспитания, а творцы, неповторимые индивидуальности, со своими желаниями, стремлениями, видениями мира, которые принимают участие в становлении собственного нравственного сознания и личности.

Немаловажная роль в формировании нравственного сознания личности отводится модернизации самой образовательной системы в соответствии с потребностями времени. Система обучения тысячами невидимых нитей связана с общественной жизнью, поэтому без перестройки экономической, политической, культурных надстроек невозможно достижение конечной цели воспитания – всесторонне и гармоничной развитой личности, экзистенциальной характеристикой которой должна стать нравственность, придающая «относительную устойчивость отношениям между людьми в меняющихся обстоятельствах жизни» [1]. Это еще раз подчеркивает утверждения о том, что нравственное воспитание не может совершаться вне связей с жизнью. Реальные судьбы и подлинные жизненные коллизии, внутренние искания людей и жизненные планы самих обучаемых, постоянная умелая опора на них и есть ключ к успеху в этом направлении работы.

Большое значение в процессе нравственного воспитания и формирования нравственного сознания молодежи отводится методам. «Методы нравственного воспитания – это объективно необходимые способы педагогического влияния на развитие и становление личности молодого человека с целью выработки у них социально ценных форм поведения и отношений – результатов воспитательной деятельности» [2]. Ильина Т.А. дает более конкретное определение методов воспитательного воздействия – «это способы воздействия воспитателя на сознание, волю и чувства обучающихся, с целью формирования у них убеждений и навыков нравственного поведения» [1].

Т.А. Ильина, И.Ф. Харламов, Ю.К. Бабанский выделяют 3 основных группы методов воспитания:

- методы, способствующие формированию убеждений (словесные методы разъяснения и воздействия на чувства обучаемых);
- методы, способствующие выработке навыков и привычек правильного поведения (приучение и упражнение);
- методы стимулирования и оценки поступков и поведения (поощрение и наказание) [1].

Эффективность методов в педагогическом процессе определяется той ролью, которую они выполняют в нем, а еще теми комбинациями в каких они выступают. Современный процесс нравственного воспитания строится не только на непосредственно-педагогических, но и на опосредованных влияниях коллектива, окружающего обучаемого.

Поэтому методы как способы непосредственного и опосредованного влияния должны оказывать целостное воздействие на коллективное и личное нравственное сознание. При выборе методов формирования нравственного сознания главное – учитывать то, что их цель – научить молодого человека творчески применять имеющиеся знания, уметь логически делать выбор. Выбору средств воздействия помогает представление будущих воспитательных результатов, среди которых выделяют два вида результатов:

- непосредственный – ученик что-то узнал, что-то перестроил в себе, кому-то принес пользу;

- опосредованный – своеобразная копилка моралей, сокровища которой раскроются в нравственном облике личности, когда человек начнет жить и действовать самостоятельно [3].

При планировании задач по формированию нравственного сознания в ходе учебно-воспитательного процесса необходимо не упускать из вида то, что усвоение норм и правил осуществляется через воссоздание нравственного образца мыслительной и практической деятельности, а также через выработку личностного отношения к ним. Это говорит о необходимости разумного сочетания словесных и практических методов работы для формирования устойчивого нравственного образца будущего поведения в сознании молодого человека.

Помимо методов, для реализации процесса формирования нравственного сознания имеют организационные формы работы, которые являются целесообразно-рациональными влияниями на коллектив и отдельных обучаемых в целях создания оптимальных условий для решения общих и конкретных задач. Формы работы подобного рода должны определяться содержанием воспитания, местом, временем и способом педагогического воздействия.

Многие привычные для преподавателя и обучаемых формы работы приобретут новый смысл, станут прекрасной школой нравственной закалки, если будут использоваться как средства, помогающие им находить в себе опору нравственным идеалам и убеждениям. Только совмещая знания и действия, действуя во имя добра и справедливости обучаемый сможет постигнуть главные нравственные законы; поймет, что прекрасное сосуществует с отрицательным, успех всегда сопряжен с серьезными усилиями. Если обучаемый сможет постигнуть эти сложные моральные проблемы на собственном опыте, то будет бороться с несовершенством жизни.

Обширное поле деятельности для формирования нравственного сознания открывается перед преподавателем во время аудиторных практических занятий, «нет ни одного ... <учебного> ... предмета, не содержащего этической информации» [2]. Преподаватель сам, в зависимости от каждой учебной темы, выделяет возможность для привлечения того или иного этического материала. Отбирая по крупицам нравственную информацию, последовательно включая ее в практическую учебную деятельность, учитель формирует сознание и личность обучающихся. Не любой материал аудиторного занятия позволяет включать этические сведения в свой ход, но значимость этой задачи настолько велика, что следует изыскивать любую возможность, чтобы усиливать нравственное содержание учебного материала, его конкретное влияние на поведение обучаемых.

Педагогически организуемая жизнь молодежи – это та же жизнь, что ведут люди на земле, но только она обогащена постижением отношений к миру, выработанных на протяжении истории человеческого развития. Разбор, анализ того или иного понятия, факта, явления в нравственном аспекте очень важен, но он сам по себе не формирует нравственного сознания ученика. Необходимо ввести обучающегося также в «человеческую ситуацию» именно через сферу отношений к миру и самому себе, поскольку, «человеческая жизнь разворачивается в поле социальных отношений, порожденных культурой» [2].

Первым из педагогов, провозгласивших отношение в качестве основного объекта внимания педагога, был А.С. Макаренко. Он показал, что отношение как социально-психологический феномен составляет содержание воспитательного процесса в целом и процесса формирования нравственного сознания в частности.

Если содержание жизни современного человека, современной культуры составляют проживаемые им отношения к развертывающейся вокруг него жизни и в ходе проживания

этих отношений рождается внутренняя автономия личности, то объективной необходимостью для педагога становится наполнение воспитательного процесса проживаемыми ребенком отношениями к реальной действительности и с реальной действительностью. В ходе этого сложного и чрезвычайно тонкого процесса происходит «восхождение» человека к уровню современной культуры. Устойчивые отношения к действительности выступают качественными характеристиками личности. В процессе формирования нравственного сознания происходит овладение не всей совокупностью человеческих отношений, а только ценностных. «Ценностные отношения – это отношения человека к наивысшим ценностям; совокупность общепринятых, выработанных культурой отношений» [2]. В период обучения закладываются следующие виды отношений: отношение к себе и человечеству, отношение к коллективу, к природе, к труду, к учебе.

Для достижения максимального результата в данной работе необходимо уничтожение разрыва между массовыми формами работы и действительностью. Необходимо не «подгонять» систему мероприятий к интересам обучаемых, а расширять их нравственный кругозор на основе включения в любой вид деятельности важнейших жизненных проблем. Педагогическая практика постоянно рождает все новые и новые формы формирования нравственного сознания, создает интересный опыт, дарит ценные находки, и чем разнообразнее и интереснее для обучаемых нравственные проблемы, поднимаемые преподавателем на занятиях, тем прочнее усваиваются доносимые до них истины.

К методам, развивающим самостоятельное мышление обучаемых в сфере морали, можно отнести письменное решение нравственных задач; эссе по различным моральным проблемам; участие в критическом анализе ошибочных суждений товарищей по группе, высказанных в ходе решения нравственных задач; различные творческие работы по тексту, беседы, дискуссии. В ходе таких заданий каждый обучаемый осознаёт себя членом коллектива, так как он учится рассуждать за другого, чувствовать то, что чувствуют другие, сопереживать; взаимодействовать с другими людьми. Такие качества воспитываются у обучаемых только в коллективных видах деятельности, ибо чувство собственной значимости и потребности в уважении могут реализоваться только от сознания радости служения людям. Коллектив, в свою очередь, имеет очень мощное воздействие на нравственное сознание каждого его члена. Сила этого воздействия заключается в том, что опыт общения, даже если он и недостаточно осознается, глубоко переживается. Переживание себя среди людей является мощным внутренним стимулом к формированию личности. Задача преподавателя: постоянно раскрывать обучающимся, как много они значат друг для друга, как бережно должны относиться друг к другу. Кроме того, в процессе практического занятия необходимо создать атмосферу взаимопомощи: вовремя протянуть руку помощи тому, кто в ней нуждается, – вот реальный пример применения на практике усвоенных нравственных норм.

Очень действенной оказывается и работа над воспитывающей ситуацией. Воспитывающей может быть любая ситуация, как только она приобретает педагогическую направленность. Чем привлекательнее для учащегося ситуация, тем она будет сложнее, ответственнее для него; тем больше сил затратит он на ее решение и тем выше будет воспитательный результат.

Ценность воспитывающих ситуаций в том, что нравственные проблемы, содержащиеся в ситуации, возникают непосредственно в гуще жизни, в человеческих отношениях и деятельности. Анализ подобных ситуаций обеспечивает накопление у обучаемых нравственного опыта при помощи научного решения проблемы на основе глубоко обоснованного обдумывания всех возможных подходов и принятия оптимального решения.

Наиболее приемлема работа с воспитывающими ситуациями при выработке последовательного гуманного отношения к людям, при овладении навыком решительного противодействия аморальному поведению. Противодействие аморальным поступкам требует от обучаемых преодоления собственной пассивности, нерешительности, боязни поражения, что ведет к формированию стойкого нравственного сознания.

Из сказанного следует вывод, что в формировании нравственного сознания обучаемых существует два пути. Первый связан с личностным усвоением знания того, что составляет фонд культуры человечества; что предоставляет человеку общество, коллектив, и всего того, что происходит в окружающей жизни. Другой путь – практическое применение этих знаний в поведении, в процессе собственной деятельности, осмысленной и целенаправленной. Здесь преподавателю следует проявить максимум внимания и в атмосфере взаимопомощи помочь учащемуся свои обязанности. Это укрепит веру обучаемых в свои силы, устранил растерянность, беспомощность; не допустит возникновения комплекса неполноценности, ориентирует в целенаправленном поведении.

Библиографический список

1. Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. Авторская версия. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 42 с.
2. Саркисян Т.Н. Педагогический процесс как целостное явление // Историческая и социально-образовательная мысль. – 2014. – Т. 6, ч. 1. – № 6. – С. 139–143.
3. Сохранов-Преображенский В.В. Развитие профессиональных умений студентов в образовательной среде вуза как основа их смыслообразующей профессиональной подготовки // Изв. вузов. – Поволжский регион. Гуманитарные науки. – 2013. – № 3(27). – С. 162–169.
4. Сохранов-Преображенский В.В. Системно-деятельностная культурная саморегуляция – основа развития универсальных учебных действий студентов вуза // Психолого-педагогические основы профессионального развития личности в условиях регионального образования: сб. ст. VI Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза: Приволжский Дом знаний, 2013. – 120 с.

Наталья Владимировна Бородина

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доцент, старший преподаватель, Россия, Владивосток, e-mail: ya.olontseva@yandex.ru

Сокращения в морской терминологии

Аннотация. Формирование иноязычной профессиональной компетенции является неотъемлемой частью подготовки морского специалиста. Программа языковой подготовки предусматривает изучение различных языковых аспектов, в том числе и сокращения морских терминов. Рассмотрены особенности образования сокращений морских терминов на материале «Англо-русского словаря сокращений морских терминов».

Ключевые слова: иноязычная профессиональная компетенция; языковая подготовка; морские термины; аббревиатура; акроним.

Natalya V. Borodina

Far Eastern State Technical University, associate professor, senior lecturer, Russia, Vladivostok, e-mail: ya.olontseva@yandex.ru

Abbreviations in maritime terminology

Abstract. Formation of the foreign professional competence is an integral part of maritime specialist education. Language training programs stipulate studies of various linguistic aspects including abbreviations of maritime terminology/ Author considers specific features of the formation of maritime abbreviations based on the materials of “English-Russian Dictionary of Maritime Abbreviations”.

Keywords: foreign professional competence; language training; maritime terminology; abbreviations; acronyms.

Совершенствование языковой подготовки морских специалистов сохраняет свою актуальность на протяжении длительного периода времени. Это обусловлено ужесточением требований, предъявляемых к профессиональной подготовке моряков, необходимостью соответствовать не только национальным образовательным стандартам, но и международным требованиям (ПДНВ 78/ 95, с поправками [1]). Владение морским английским языком – языком профессиональной коммуникации на море – есть обязательное условие подготовки специалиста, а также его профессионально важное качество. ПДНВ определяют не только сферы компетентности специалистов морского профиля, но также знания, умения и навыки, которые они должны демонстрировать, наряду с методами и критериями демонстрации собственной компетентности.

Формирование иноязычной профессиональной компетенции является неотъемлемой частью подготовки морского специалиста, залогом его успешности в профессиональной деятельности. Программа подготовки по морскому английскому языку предусматривает обучение всем видам речевой деятельности, акцентирует внимание на профессиональной деятельности специалиста и учитывает самые различные языковые аспекты. К последним можем отнести активное использование сокращений морских терминов в письменной и устной речи. Цель настоящей работы: рассмотреть некоторые особенности в образовании акронимов и аббревиатур в современной морской терминологии. В качестве объекта исследования взят «Англо-русский словарь сокращений морских терминов» [2], включающий около 4000 сокращений и условных обозначений морских терминов.

Существует ряд причин, объясняющих возникновение и функционирование сокращений, можно выделить чисто лингвистические: принцип языковой экономии, отсюда стремление к произношению сокращений единым словом; воздействие других языков; широкое использование терминов с корнями латино-греческого происхождения, когда превышает нормативная длина слова, в результате – сокращение слова; общая тенденция к созданию односложных и двусложных терминов. Необходимо отметить, что чаще подвержены сокращению терминологические словосочетания, употребление в речи которых, может быть затруднено в силу их объемности. Для возникновения аббревиатуры из словосочетания последнее непременно должно отвечать следующим условиям: иметь единое значение; быть достаточно частотным; быть социально значимым. Ограниченное количество словообразовательных элементов характеризует любой язык, поэтому словообразование путем заимствования и аббревиации приобретает все большее и большее значение. Сокращение слов при этом имеет некоторое преимущество, что объясняется возможностью образовывать новые корневые слова и корневые элементы. Под аббревиацией, в самом широком понимании, понимается любой процесс, происходящий в языке, когда некая исходная единица теряет часть элементов ее составляющих и преобразуется в сокращенную единицу. Существование таковой сокращенной единицы вторично и невозможно без наличия полной формы, однако сокращение способно почти полностью вытеснить свою полную форму из активного применения на практике, например: VHF, UTC, IMO, SOLAS, MARPOL, GPS.

В качестве исходных единиц в процессе аббревиации выступают как отдельные слова, так и целые словосочетания. Лингвисты, занимающиеся исследованием проблемы аббревиации (Гак, Прохорова, Лотте, Пумпянский) [3–7], предлагают самые разнообразные классификации сокращений, однако подразделение на лексические и графические аббревиатуры признается всеми специалистами. Под графическими аббревиатурами понимают сокращения, применяющиеся только в письменной речи, не имеющие своей звуковой формы, реализующиеся в устной речи как несокращенная форма и являющиеся определенным способом записи какого-либо слова или словосочетания в сокращенном виде. Следовательно, сокращения графические имеют вторичное значение – они не употребляются без полной формы, очевидна условность таких аббревиатур и ограниченность в применении. В графическом сокращении обязательно использование на первом месте начальной буквы сокращаемой единицы. Использование последующих букв исходной формы может комбинироваться различным образом. Графическое оформление в виде точек, дефисов, апострофов, косых линий, курсивного написания и даже цифр или символов широко применимо при графическом сокращении: с.с. – carbon copy, с/o. – care of, 4 U – for you, 2 – to, & – and, Rx – receiver. Особое внимание следует уделить сложным словам, где буква X используется как условное обозначение префикса trans-, например, Xcvt – transceiver, Xmsn – transmission, Xpdr – transponder, Xmtr – transmitter. Возможен переход графических сокращений в лексические при условии приобретения ими независимой звуковой формы и лексико-грамматических свойств единицы языка.

Лексические сокращения характеризуются единством формы и содержания, звучания и значения; лексические аббревиатуры рассматриваются как единица языка. Лексические аббревиатуры возникают спустя некоторое время после возникновения в языке определенного нового понятия, получившего свое языковое выражение полным словом/словосочетанием. Сокращение может постепенно превратиться в само слово, т.е. станет основным способом обозначения отдельного понятия в языке. Это становится возможным по ряду причин: полная адаптация аббревиатуры фонетической системе языка, приобретение сокращением словообразовательной функции, его регулярная воспроизводимость в речи. Таковой процесс характерен терминологическим системам отдельных подязыков. Например, в морской терминологии аббревиатура SONAR – sound navigation and ranging постепенно утратила свою связь с полным вариантом и функционирует как отдельное слово с собственным фонетическим оформлением sonar – ['səʊnɑ:], RADAR – radio detecting and ranging – radar – ['reɪdɑ:], NAVSTAR – navigation system using time and ranging – navstar – ['nævstɑ:r]. Таким образом, возникает еще один способ словообразования – слова, образуе-

мые из сокращений. Более того, аббревиатуры выступают в качестве производящих основ, что позволяет также обогатить словарный состав языка: sonarman, radarconspicuous. Лексические сокращения, в свою очередь, подразделяются на синтаксические, образованные опущением цельноформенных элементов, и морфологические, образованные преобразованием морфологической структуры лексической единицы.

Морфологические сокращения делятся на три группы: усечения, инициальные сокращения и сокращения смешанные (сочетающие в себе две первые группы).

Усечения подразделяются на три типа – по принципу местоположения той части, которая подвергается усечению: усечения начальной части (nst – instead of; nd – and); усечения конечной части (evap – evaporate, purif – purification, navig – navigation, voy – voyage); усечения начальной и конечной части, что встречается крайне редко (n или ‘n’ – and). Нами отмечены случаи усечения срединной части слова, что происходит при сокращении некоторых географических наименований как, например, S’PORE – Singapore, R’DAM – Rotterdam или же в случае со словами боцман b’sn – boatswain, балласт – b’st – ballast, начинать – com’sе – commence, бак – f’cle – forecastle, южный – S’LY – southerly.

Инициальные аббревиатуры классифицируются по их фонетической структуре. Традиционно выделяются три типа инициальных аббревиатур: буквенные, звуковые и буквенно-звуковые. Буквенные сокращения произносятся как совокупность алфавитных наименований букв, составляющих сокращения:

CPP [‘si: ‘pi: ‘pi:] controllable pitch propeller, ASAP [eieser’pi:] as soon as possible, R.P.M. [‘a:(r) ‘pi: ‘.m] revolutions per minute, MMSI [‘эм ‘эм ‘эс ‘ai] maritime mobile service identity.

Звуковые аббревиатуры произносятся как обычное слово, а не по отдельным буквам их составляющим: SOLAS [solas] International Convention for Safety of Life at Sea, STAR [sta:(r)] ship – tended acoustic relay, B/LADING [‘bleidiŋ] bill of lading.

Существуют самые разнообразные структурные формы сокращений морских терминов, в первую очередь, их можно классифицировать по количеству букв, остающихся в аббревиатуре от целой лексической единицы. Сокращения терминов-слов можно представить следующей таблицей:

Сокращение до	Пример	Примечания
1	2	3
1 буквы	D - deadweight - дедвейт O - observation - наблюдение S - search - поиск	остается, как правило, первая буква
2 букв	DI - direct - прямой, постоянный LL - Lloyd - Ллойд RE - reference - ссылка	остаются две первые буквы
2 букв	BF - Beaufort - Бофорт /шкала/ JC - junction - стык, соединение LG - length - длина	остаются начальная и средняя буквы
2 букв	DK - deck - палуба MR - master - капитан YT - yacht - яхта	остаются начальная и конечная буквы
3 букв	CAR - cargo - груз OUT - outlet - выпуск, выход SCR - screw - винт	остаются начальные буквы
3 букв	BWK - bulwark - фальшборт DRT - draught - осадка MRG - mooring - швартовка	остаются начальная, средняя и конечная буквы
3 букв	OPR - operate - управлять, работать TRM - terminal - причал, терминал UNW - underway - на ходу	остаются начальная/ые и средняя/ие

1	2	3
4 букв	CERT - certificate - свидетельство CHAN - channel - канал COFF - cofferdam - коффердам	остаются только начальные буквы
4 букв	GALY - galley - камбуз GENR - generator - генератор SCHR - schooner - шхуна	остаются 3 начальные и средняя или конечная
4 букв	BRKN - broken - прерывистый CHGS - charges - расходы DRGR - dredger - дноуглубитель	остаются 2 начальные , средняя и конечная буквы
4 букв	ATZD - authorized- разрешенный OTBD - outboard - заборный OTLK - outlook - перспектива	остаются 1 начальная , 2 средние и 1 конечная
5 букв	COMPR - compressor - компрессор DISCH - discharge- разгружать DISTR - distribute- размещать	остаются только начальные буквы
5 букв	APPRS - approaches - подходы CERTD - certified - удостоверено COMPT - compartment - отсек	остаются 4 начальные и конечная буквы
5 букв	MANUV - maneuvering - маневренный PLYWD - plywood - фанера SATFY - satisfy - удовлетворять	остаются 3 начальные средняя/ие и/или конечная буквы
5 букв	CVNTL - conventional - конвенционный RCPTN - reception - приемка /груза/ SVMTR - servomotor - серводвигатель	1 начальная, 3 средние и конечная буквы
6 букв	CALIBR - calibration - калибровка DISCON -discontinue - прекращать DISEMB -disembark - высаживаться	остаются только начальные буквы
6 букв	APPRCT -appreciate - оценивать CONDTN -condition - условие SUBMGD - submerged - погруженный	4 начальные средняя и конечная буквы
6 букв	CMSHFT - camshaft - коленчатый вал CNTBRD -centerboard - опускающей киль CNTFGL - centrifugal - центробежный	остаются 1 начальная 4 средних и конечная буквы
7-8 и более букв	DECOMPN - decompression -декомпрессия DISCONTD - discontinued - прекращен CNTCLKWS - counterclockwise - против часовой стрелки	

Следует заметить, что сокращение слов до 7-8-9 и более букв замечено крайне редко, при этом можно определить две тенденции в образовании сокращений: сокращение термина до n- начальных букв; сокращение термина путем оставления n- согласных букв.

С помощью приведенных моделей образования сокращений из отдельных слов можно наглядно проследить разнообразие структурных форм сокращений термина. Наиболее продуктивные модели сокращений терминологических словосочетаний – когда от каждого компонента оставляют по одной начальной букве, при этом количество букв в сокращении зависит от количества компонентов в словосочетании:

BL – bill of lading – коносамент

BTU – British Thermal Unit – Британская тепловая единица

CTLO – constructive total loss only - только при полной гибели судна

HWONT – high-water ordinary near tide – полная вода обычного квадратурного прилива.

Встречаются модели слоговых многокомпонентных сокращений, где от каждого компонента берется не буква, а слоги или же комбинируются оба варианта – слог от одного и буква от другого:

SITREP – situation report – доклад об обстановке

PASTRAM – passenger traffic management – система управления пассажирскими перевозками

PACMETNET – Pacific Meteorological Network – сеть метеостанций на Тихом океане

PACREP – port activities report – донесение о работе порта

VOCOM – voice communication – голосовая связь

Как говорилось выше, большое количество сложных многокомпонентных терминологических словосочетаний неизбежно приводит к языковой компрессии. Последние годы характеризуются преимущественным образованием аббревиатур, называемых акронимами. Под акронимами понимают «сокращенные слова, образованные из начальных букв или начальных элементов слов назывного словосочетания и сходные или совпадающие по своей форме (фонетической структуре) с обычными словами» [9:170]. Фонетическая структура инициальных аббревиатур довольно специфична и с трудом вписывается в фонетическую систему языка. Вследствие этого инициальные аббревиатуры стремятся к типичной фонетической структуре слова. В образовании акронимов выделяются три стадии: комбинаторная; стадия компрессии и употребление и собственно оптимизация.

Образование нового слова происходит на третьей стадии. Комбинаторная стадия – семантико-синтаксический процесс; составные термины-словосочетания образуются путем добавления уточняющих элементов к уже существующим наименованиям. Так, например, к слову спутник «satellite» для обозначения его особой разновидности добавили определение «International Maritime». Такое наименование наиболее точно, подробно и мотивированно отражает разновидность средства коммуникации. Одновременно оно противоречит основному требованию оптимальности связи – максимум информации в минимум времени. Более того, в силу собственной громоздкости термин плохо поддается деривации, следовательно, плохо вписывается в словообразовательную парадигму системы языка. Устранение противоречия возможно путем сокращения формы, но при сохранении нового семного состава, что достигается на стадии компрессии. Компрессия может происходить в рамках системы по уже существующим моделям с использованием принятых морфологических и синтаксических форм. Таковой тип спутника назван сложносокращенным словом «Inmarsat».

Процесс адаптации идет дальше; на стадии употребления составной термин заменяется кратким благозвучным словом, фонетически сходным с иными словами английского языка. Акроним обладает всеми качественными характеристиками слова, активно включается в словообразовательные и словоизменительные парадигмы. Сходство акронима с уже существующими в языке словами достигается различными способами; элементы, затрудняющие таковой процесс, отбрасываются.

Графический вид акронимов не устоялся. Встречается написание как заглавными буквами, так и строчными; с точками и без них; с тире и без; возможно использование апострофов и т.д. Как и все другие единицы языка, модели образования новых слов не могут не развиваться. К новым, подчас находящимся на стадии становления, словообразовательным моделям относятся и модели образования акронимов. Значимость модели при образовании (и функционировании в речи) акронима можно продемонстрировать на примере наполнения модели в случае с акронимом LORAN, имеет несколько коррелятов:

Long Range Navigation/Long Range Air Navigation/Long Range Aids to Navigation. Однако во всех случаях речь идет об одном и том же понятии – радиолокационной системе ЛОРАН. Даже в том случае, когда подразумевается один коррелят, для образования акронима берутся различные элементы коррелята, например, **Long Range Aids to Navigation** или **Long Range Navigation**. Следовательно, от коррелята берутся элементы, которые способны наполнить модель. Вышеуказанные особенности, а также наличие различных коррелятов у одного и того же акронима этой модели: **TELERAN** – **Television and Radar Navigation/Television Radar and Air Navigation** свидетельствуют о том, что компонент AN приобретает собственное значение «навигационное устройство», независимо от конкретного состава коррелята.

В морских словарях [8] встречаются акронимы с компонентом –SAT, обозначающим спутниковые системы связи: INTELSAT – International Telecommunication Satellite; INMARSAT – International Maritime Satellite; MARISAT – Maritime Satellite; COMSAT – Communications Satellite; SARSAT – Search and Rescue Satellite.

Такие ряды акронимов – новые лексические единицы, создаваемые по моделям. Происходит процесс абстрагирования от частного и конкретного, процесс вычленения в ряду акронимов компонентов, имеющих системное значение. Такие компоненты по своей функции сходны с терминологическими суффиксами. В современном английском языке получили широкое распространение акронимы, полностью совпадающие по буквенному и звуковому составу с общеупотребительными словами. Эту группу акронимов можно назвать акронимами-омонимами. Образование акронимов-омонимов относится к случаям создания акронимов по моделям, однако в качестве модели выступает реально существующее слово. По характеру образования акронимы-омонимы распадаются на две группы: те, у которых совпадение буквенного и звукового состава с общеупотребительными словами возникло случайно, в результате применения обычного способа инициальной аббревиации. И преднамеренно созданные акронимы-омонимы. К первой группе относятся акронимы типа: AID – air intake ducting; CAT – carburetor air temperature; LOSS – lube oil service system.

Преднамеренно создаваемые акронимы-омонимы составляют обширную группу слов и характеризуются определенными закономерностями. Преднамеренность создания акронимов-омонимов подтверждается структурными и лексико-семантическими факторами:

- построение коррелята с нарушением грамматических норм английского языка (PROOF – precision recording optical of fingerprint; SCAN – system for collection and analysis of near-collision);

- возможность непредставления в буквенном составе акронима отдельных компонентов коррелята, препятствующих созданию акронима, омонимичному по форме общеупотребительному слову (LASH – landing force amphibious support vehicle hydrofoil);

- возможность появления в буквенной структуре акронима букв, не соотносящихся с каким-либо компонентом коррелята (CANCEL – Connecticut aircraft nuclear engine laboratory (неясно происхождение второй буквы C);

- возможность использования в буквенной структуре акронима не только инициальных букв, но и буквосочетаний из отдельных компонентов коррелята, что обеспечивает омонимичность формы акронима (HYDROPAC – Hydrographic Pacific).

Образование акронимов – наиболее перспективная возможность включения аббревиатур в лексическую, а затем – и в грамматическую систему языка. Широкому применению аббревиатур в языке способствует развитие коммуникационных систем, обмен базой данных, распространение компьютерных систем и относительная дешевизна таковых приводят к использованию все большего количества аббревиатур самыми широкими слоями населения. Тем не менее, отмечается преобладание аббревиатур различного рода в терминологических системах языка.

Морская терминология отличается наличием большого количества как графических, так и лексических аббревиатур. По сравнению с общеупотребительной лексикой сокращения характеризуются рядом фонетических и орфографических особенностей. Многие сокращения, в частности графические, создавались в первую очередь для зрительного восприятия, а звуковая оболочка возникла позже, в момент их перехода в лексические аббревиатуры.

Необходимо отметить неустойчивость орфографии аббревиатур, что приводит к одновременному существованию нескольких вариантов

AC – A/C – ac – account current текущий счет,

CA – ca – cbl – cble – cable кабель, канат, кабельтов,

FCLE – fcle – F'cle – focsl – forecastle – бак, полубак.

Одно и то же сокращение может быть изображено буквами прописными и строчными, с точками, с апострофами и без и т.п. Своеобразие структуры орфографии сокращений обуславливает возможность наличия нескольких вариантов при реализации в речи, можно говорить об общих закономерностях написания аббревиатур:

- основная масса аббревиатур дается прописными буквами (QAS – quick acting scuttle – люк с кремальерным затвором; SCA – shipping control authority – служба контроля за судоходством);

- аббревиатуры часто служат для обозначения единиц измерения, если в таковых нет имен собственных, что требует иного написания (cu ft – cubic feet – кубические футы; h.p. – horse power – лошадиных сил;

- при стяжении используются чаще строчные буквы (alt – alter – менять; dtd – dated – датировано);

- при комбинированном использовании строчных и прописных букв прописные буквы обычно обозначают инициальные буквы термина, строчные – остальные. При сокращении сложных словосочетаний прописные буквы могут встречаться в середине аббревиатуры (Dwt – deadweight – дедвейт; Bsn – boatswain – боцман; AB s – able – bodied seaman – матрос 1-го класса; Hr. Mr – Harbour Master – капитан порта); в аббревиатурах, применяемых на различных картах, схемах и чертежах, используются надстрочные буквы, таким образом сокращаются только отдельные слова, и в них не бывает точек (L^t – light – огонь, маяк; H^r – harbour – гавань, порт; H^d – head – голова, головной) .

Можно выделить основные рекомендации по передаче иностранных сокращений на русский язык:

1) использовать эквивалентное общепринятое сокращение, имеющееся в русском языке, например, h.p. – horse power – л.с. или CPP – controllable pitch propeller – ВРШ;

2) передавать фонетическую форму иностранного сокращения русскими буквами – так называемая транслитерация, например, FOB – free on board – ФОБ или CIF – cost, insurance, freight – СИФ, IMO – International Maritime Organization – ИМО;

3) передавать фонетическую форму иностранного сокращения русскими буквами – так называемая транскрипция, например, DNV – Det Norske Veritas – Дет Норске Веритас;

4) пользоваться описательным переводом: SART – search and rescue transponder – радиолокационный маяк – ответчик, EPIRB – emergency position indicating radio beacon – аварийный радиобуй;

5) создавать новые сокращения в русском языке, при условии аутентичного восприятия таковой аббревиатуры пользователями соответствующего подъязыка терминологической системы. Последний способ используется достаточно широко при возникновении новых понятий, имеющих глобальное значение, так, например, с введением в действие международной системы GMDSS – Global Maritime Distress and Safety System – появляется одновременно и эквивалент в русском языке – ГМССБ.

На основании проведенного исследования можно говорить, что наличие сложных терминологических словосочетаний неизбежно приводит к языковой компрессии; участие аббревиатур и акронимов в словообразовательной парадигме языка свидетельствует об их полной адаптации в языке; отступления от грамматических и фонетических норм языка при образовании акронимов подтверждают готовность лексической системы к восприятию таковых сокращений. При всем многообразии вариантов образования графических и лексических сокращений терминов, выделяются общие тенденции:

- сокращение термина-слова идет за счет оставления n-го количества начальных, средних или конечных букв слова;

- сокращение многосложных терминов, особенно глаголов и прилагательных, происходит путем оставления в сокращении одних согласных;

- сокращение термина-словосочетания происходит за счет оставления начальных компонентов его составляющих, реже – целых слогов от одного или нескольких компонентов;

- влияние средств массовой информации, в частности, рекламы, приводит к образованию аналогичных графических сокращений в терминологических системах;

Сложность фонетической системы английского языка привела к образованию аббревиатур путем следования за произносительной формой слов.

Библиографический список

1. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты. Конвенция ПДНВ и Кодекс ПДНВ. – Лондон: ИМО, 2013. – 425 с.

2. Бородина Н.В. Англо-русский словарь сокращений морских терминов. – Владивосток: Дальнаука, 1995. – 204 с.

3. Гак В.Г. Семантическая структура слова как компонент семантической структуры высказывания // Семантическая структура слова. – М., 1971. – 287 с.

4. Гак В.Г. Новые слова и словари новых слов. – Л.: Наука, 1983.

5. Лотте Д.С. Краткие формы научно-технических терминов. – М., 1971. – 382 с.

6. Прохорова В.Н. Семантика термина // Вестн. Московского университета. – Сер. 9. – № 8, – М.: Изд-во МГУ, 1981. – 24 с.

7. Пумпянский А.Л. Лексические закономерности научной и технической литературы. Англо-русские эквиваленты. – Калинин: Изд-во КГУ, 1980. – 93 с.

8. Фаворов В.П. Большой англо-русский словарь. – М.: Новалис, 2002. – 953 с.

9. Борисов, В.В. Аббревиация и акронимия // Военные и научно-технические сокращения в иностранных языках. – М.: Воениздат, 1972. – 319 с.

Людмила Николаевна Бунькина

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доцент, старший преподаватель, Россия, Владивосток, e-mail: nabokov05@mail.ru

Наталья Васильевна Колоколова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доцент, старший преподаватель, Россия, Владивосток, e-mail: nataly1515@mail.ru

Проблемы терминологии и методы обучения профессионально ориентированному английскому языку студентов морских специальностей

Аннотация. Рассматриваются проблемы терминологии морского языка, состав терминов, некоторые методы обучения и изучения профессионально ориентированного английского языка.

Ключевые слова: морская терминология, термины, английский язык, методы обучения, морские специальности, технический университет.

Ludmila N. Bunkina

Far Eastern Technical Fisheries University, associate professor, senior lecturer, Russia, Vladivostok, e-mail: nabokov05@mail.ru

Natalia V. Kolokolova

Far Eastern Technical Fisheries University, associate professor, senior lecturer, Russia, Vladivostok, e-mail: nataly1515@mail.ru

Some issues of maritime English terminology and methods of teaching and studying the maritime English for professionals

Abstract. The article deals with some issues of maritime English terminology, composition of maritime terms, some methods of teaching and studying the maritime English for professionals.

Keywords: maritime terminology, terms, English language, methods of teaching, marine professions, technical university.

В современных условиях и жесткой конкуренции в сфере профессиональной деятельности хорошее знание иностранного языка является не только бонусом при получении высокооплачиваемой и интересной работы, но и необходимостью для выполнения своих должностных обязанностей.

В материалах конвенции ПДМНВ-78/95 сформулированы основные функции, которые моряки обязаны выполнять, и соответствующие им знания на уровне управления (старший командный состав) и на уровне эксплуатации (младший командный состав). Перечень функций и соответствующих им знаний и компетенций указывается в таблицах, которые называются «Спецификация минимальных требований к компетентности лиц старшего и младшего командного состава и лиц рядового состава»:

КОМПЕТЕНТНОСТЬ	ЗНАНИЕ, ПОНИМАНИЕ И ПРОФЕССИОНАЛИЗМ	МЕТОДЫ ДЕМОНСТРАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТИ	КРИТЕРИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНТНОСТИ
Использование английского языка в письменной и устной форме	Достаточное знание английского языка, позволяющее лицу командного состава использовать технические пособия и выполнять обязанности механика	Экзамен и оценка доказательства, полученного на основе практической инструкции	Пособия на английском языке, относящиеся к обязанностям механика, правильно понимаются. Связь осуществляется четко и понятно

При подготовке специалистов для работы в сфере эксплуатации морского транспорта возникает необходимость изучения морской терминологии, а это значительный объем лексики, особенности грамматических конструкций, сокращения и т.д. В условиях перехода на модульную систему обучения и существенного сокращения аудиторных часов на изучение дисциплины перед преподавателем встает достаточно сложная задача по подготовке специалиста, владеющего профессиональными компетенциями в рамках государственного стандарта.

Рассмотрим лишь некоторые аспекты морской терминологии, с которыми необходимо ознакомить студентов при изучении дисциплины «Профессионально-ориентированный английский язык».

К «морским» терминам относятся:

- термины и профессионализмы, которые используются только моряками (*зюльга, пиллерс, стамуха*);
- слова, значения которых в профессиональной и общеупотребительной лексике различны (*кукла, станция, шар*);
- слова из общеупотребительной лексики, которые имеют особое значение в речи моряков и применяются практически ежедневно (*ветер, курс, прилив*);
- слова, которые пришли в общеупотребительную лексику из профессиональной морской лексики (*зонтик – от зондек, трамбовать*) [1, с. 4].

Как и в общепринятой лексике, в морской терминологии используется

- метонимия: *Diesel was invented in 1897*. Дизель изобрели в 1897 году; встречаются:

- паронимы : *longline- ярус, longliner- ярусолов*;
- омонимы: *stud-штифт, стержень, контрфорс*;
- синонимы: *vessel- судно, корабль*; *ship – корабль; судно*;
- омофоны: *buoy –буй; бакен; boy- мальчик*;
- антонимы: *harbor watch – стояночная вахта, underway watch- ходовая вахта*.

При изучении морской терминологии понимание этих явлений, несомненно, играет важную роль. Немаловажно понимать и культурные различия в разных социальных сферах (культура и бизнес, культура и время, культура и морское дело и т.п.). С.Г. Тер-Минасова в своей книге «Война и мир языков и культур» пишет: «Мы видим мир по-разному, и разные языки отразили это разное видение. У каждого народа свой взгляд на мир, свое «воззрение» на мир, свое мировоззрение и своя картина мира, связанная с родным языком, культурой и историей. Вырваться из плена родного языка невозможно, но можно увидеть мир по-новому, изучая другие языки. Это новое иногда восхищает, открывая новые грани известного нам мира, иногда раздражает: ну зачем им этот артикль, например, мы прекрасно живем без него, создали великую литературу. Англичане наверняка думают: какая нелепость категория рода у неодушевленных существительных: что женского в *ручке* или *табуретке* и мужского в *карандаше* или *стуле*? А мы так же не можем без правильного употребления рода (и великая наша литература, особенно поэзия, потеряет душу и величие), как они – без артикля» [2, с. 63].

В английском языке есть немало шуток и анекдотов о море, моряках и кораблях, которые позволяют лучше прочувствовать культурные особенности, а, следовательно, понять и запомнить значение того или иного морского термина. Вот, например, одна из них:

Why is a ship called a 'she'?

A ship is called a 'she' because there is always a great deal of bustle around her; there is usually gang of men about; she has a waist and stays; it takes a lot of paint to keep her good looking, it is not the initial expense that breaks you, it is the upkeep; she can be all decked out; it takes an experienced man to handle her correctly; and without a man at the helm, she is absolutely uncontrollable. She shows her topsides, hides her bottom and, when coming into the port, always heads for the buoys.

В этой шутке корабль олицетворяют с женщиной, женским началом и женским характером. И такое олицетворение передается именно при помощи неопределенного артикля перед местоимением женского рода «she» – «она». Необходимо отметить, что, и местоимение it тоже употребляется для замены слова ship. Например: Where is your ship? - It is at sea now. Где твое судно? – Оно в море сейчас. Чтобы избежать культурологического конфликта, не будем искать объяснения употреблению в русском языке местоимения только среднего рода, когда мы говорим о судне. Также на примере этой шутки студенты, изучающие морскую терминологию, узнают, что waist в общественно бытовой лексике – это талия, узкое место, а в морской лексике – средняя часть корабля; шкафут. To handle в повседневном английском языке – это управляться, справляться, а в морском – управлять (судном), ухаживать (за механизмом) [3, с. 308]. Использование в процессе обучения аутентичных рассказов, анекдотов, пословиц и поговорок (принцип коммуникативности) формирует у обучающихся не только долговременную лексическую память, но и отвечает современным требованиям в формировании речевых компетенций и повышению интереса к предмету.

При изучении морской терминологии необходимо отметить, что в морской практике употребляется большое количество сокращений, относящихся к морскому делу, классификации, устройству и оборудованию судов морского флота, торговым операциям, морскому праву. Это еще один пласт морского английского языка. В самом начале изучения морской терминологии студенты знакомятся с основными характеристиками судна. Например:

Principal Particulars – Marvel Pelican	
Shipbuilder	Kawasaki Heavy Industries
Length overall loa	299.9 m
Length bp	286.0 m
Breadth, moulded	48.9 m
Depth, moulded	27.0 m
Draught, summer	11.8 m
Deadweight	83,636 t
Gross tonnage	128,917 t
Cargo capacity	156,192 m cu
Propulsion system	Dual fuel electric
Electric propulsion motors	2 x 11,980 kW
Number of generators	5
Total generator capacity	36,518 kW
Speed	Approx.19.5 kts
Class	NK
Flag	Panama

Как видно из примера, форма типового документа небольшая, но она включает в себя 15 терминов и 9 сокращений. И во время прохождения морской практики, и на аудиторных занятиях студенты сталкиваются с употреблением большого количества сокращений. На практических занятиях на тренажере курсанты видят на приборах сокращения, относящиеся к названиям устройств, процессов, названий топлива и др.: FPP – Fixed Pitch Propeller- винт фиксированного шага, FF – Fire Fighting – пожаротушение, MGO – Marine Gas OIL газотурбинное топливо и др. Сокращений на тренажере более 80, и все нужно правильно читать, переводить, употреблять.

Существует несколько способов чтения сокращений:

- по буквам: EU – European Union;

- как слово: MARPOL – International Convention for the Prevention of Pollution of the Sea by Oil;

- на письме существует в сокращенном виде, а произносится полностью: Mr – [miste];

- сокращения из латинского языка: etc- [etsetre] (and so on);

- усеченные слова: fridge (refrigerator), ad (advertisement).

Морская терминология является неотъемлемой частью обучения студентов профессионально-ориентированному английскому языку и существенно отличается от общепринятой лексики английского языка, а ее изучение необходимо для выполнения должностных обязанностей будущим специалистом. Учебного материала много, и он достаточно сложный для понимания студентов, особенно технических специальностей, а аудиторных часов очень мало. Образование же без радости, без ощущения постоянного активного соучастия в процессе педагогического сотворчества, бинарности лишено главного – своей эмоционально-мотивированной основы. Оно превращается в утомительное, скучное и бессмысленное времяпрепровождение [4, с. 3]. Как избежать рутины на занятиях и добиться хорошего усвоения учебного материала. Мы предлагаем некоторые приемы (методы) введения и первичного закрепления терминологической лексики.

1. Объяснение значения нового термина на знакомых для обучающегося примерах.

Данный метод предполагает презентацию слова в предложении или группе предложений (ситуации) общебытового характера, в контексте которых явно или ярко проявляется значение слова. Why don't you wear this dress? – I have put on my weight, my waist is too large. The dress does not fit me now. I really decide to go to the gym. В данном контексте английское слово waist будет иметь значение «талиа, узкое место». Можно красочно обсудить с курсантами бесконечное желание девушек держать форму, иметь тонкую талию и т.д. Затем предъявить для перевода предложение, но уже из морского профессионального языка, где то же самое слово waist будет переводиться как шкафут. Например: My muster station is at the waist. Для закрепления полученных знаний студентам рекомендуется составить собственные предложения с морскими терминами и попросить своих одноклассников перевести их на русский язык.

2. Перевод технической (морской) документации с разъяснением (толкованием) слова (термина) с профессиональной точки зрения.

При использовании данного метода перед студентами ставится задача не только правильно употребить (перевести) термин, но еще и разъяснить его. Мы, например, используем такие задания, как: «дайте определение данного процесса, предмета и т.д.». Например: A four-cycle engine requires four piston strokes to complete a cycle. These strokes are: suction stroke, compression, power stroke and exhausting of spent gases.

Метод достаточно успешно можно применять на более старших курсах обучения, когда студенты уже владеют своей специальностью. Данный прием ценен обеспечением межпредметных связей, что так же способствует повышению интереса к иностранному языку и формированию профессиональных компетенций.

3. Систематизация полученных знаний.

Для систематизации полученных знаний, а также для более эффективного их использования студентам рекомендуется вести собственный словарь сокращений по профессиональным разделам, кроме того, необходимо регулярно пользоваться англо-русскими морскими словарями сокращений и морских терминов.

4. Регулярное повторение однотипных заданий в реальных условиях на практике.

Например, автор статьи перевел на английский язык форму ежедневной информации о рейсе Россия–Канада–США–Россия 2005, которую вахтенный курсант зачитывал во время обеденного перерыва для экипажа. Отчет содержал следующую информацию:

1. Listen to the information about our ship's sailing

2. We are bound from _____ for _____

3. Present position is latitude ____degrees ____ minutes North /South
longitude ____ degrees ____ minutes West/East
4. Depth of water under the keel is ____ meters
5. Distance to the nearest shore is ____ nautical miles
6. Proceeding under sails/engine, course ____ degrees
7. Ship speed is ____ knots. Since yesterday we have covered ____ miles
8. There are ____ miles to the port of destination
9. Expected time of arrival is the ____ of ____
- Weather Information Ambient temperature is ____ degrees
10. Water temperature is ____ degrees
11. Atmospheric pressure is ____ milibars
12. Visibility is ____ miles
13. Thank you for your time! Bon appetite! [5, с.224]

Если использовать методическую терминологию, то в освоении данного лексического минимума по информации прохождения рейса можно различить три уровня: уровень знания, уровень умения и уровень навыка. Кроме того, у обучающегося возникает естественная необходимость выучить материал, так как именно он (определенный курсант) завтра, например, заступит на вахту, следовательно, возникнет реальная речевая ситуация.

Таким образом, в создавшихся условиях и при существенном сокращении учебных часов необходимо делать акцент на творческое начало и созидание в обучении и учении. Роль преподавателя высшей школы все еще остается ведущей в организации учебного процесса, но существенно изменяется характер управления и воздействие на студента. На смену авторитарной модели поведения приходят партнерская позиция, сотрудничество и взаимодействие, помощь и вдохновение, внимание к инициативе и активному участию студента, к становлению и развитию его личности. Изменяется и сам процесс получения знаний в вузе: он перестает носить характер рутинного зазубривания и организуется в процесс многообразных форм поисковой, мыслительной и творческой деятельности, обеспечивая будущему специалисту возможность занять достойное место в современном обществе.

Библиографический список

1. Андрющенко, Н.С. Толковый морской словарь. Основные термины: более 6000 слов и словосочетаний / Н.С. Андрющенко. – М.: Астрель: АСТ, 2006. – 766 с.
2. Тер-Минасова, С.Г. Война и мир языков и культур. Вопросы теории и практики межъязыковой и межкультурной коммуникации / С.Г. Тер-Минасова. – М.: Астрель: АСТ Хранитель, 2007. – 286 с.
3. Фаворов, В.П. Большой англо-русский морской словарь. Около 8000 терминов. Научно-техническая фирма. Специальное оборудование судов и глубоководная техника / В.П. Фаворов. – СПб., 2002. – 953 с.
4. Морозов А.В., Черниловский Д.В. Креативная педагогика и психология: учеб. пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Академический проект, 2004. – 560 с.
5. Бунькина Л.Н. Проблемы обучения профессионально ориентированному английскому языку курсантов морских специальностей // Актуальные проблемы развития судоходства и транспорта в Азиатско-Тихоокеанском регионе: материалы Междунар. науч.-техн. конф. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2019. – С. 223–228.

Валерия Петровна Варыгина

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, студент, Россия, Владивосток, e-mail: valeriapetrovna@list.ru

Научный руководитель

Борис Федотович Лесовский

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доктор технических наук, Россия, Владивосток

Анализ текучести кадров в организации (на примере ООО «Краба Море»)

Аннотация. Исследуется проблема текучести кадров в организации. Рассмотрены основные причины и приведены способы решения проблемы с учетом возможных рисков.

Ключевые слова: управление персоналом, текучесть кадров, коэффициент текучести кадров.

Valeria P. Varygina

Far Eastern State Technical Fisheries University, student, Russia, Vladivostok, e-mail: valeriapetrovna@list.ru

Thesis supervisor

Boris F. Lesovsky

Far Eastern State Technical Fisheries University, doctor of technical sciences, Russia, Vladivostok

Analysis of employee turnover in the organization (for example «Craba More»)

Abstract. The article examines the problem of staff turnover in the organization. The main reasons are considered and ways to solve problems are given, taking into account possible risks.

Keywords: personnel management, staff turnover, turnover rate.

В современных условиях экономики результат деятельности организации в значительной мере определяется квалификацией и опытом его специалистов. Отлаженная система мотивации персонала, правильный подход к определению показателей эффективности его работы, использование разумных регламентов дают организации усовершенствовать экономические характеристики, а также приумножить конкурентные преимущества. При этом отрицательное воздействие на экономику организации оказывает текучесть кадров, что обосновывает актуальность исследования. Объектом исследования является управление персоналом организации. Предмет исследования – текучесть кадров в организации. Цель работы – проанализировать проблему текучести кадров и предложить пути ее решения.

В компании могут возникать проблемы с текучестью кадров по нескольким причинам, которые можно условно разделить на два блока – внешние и внутренние. Внешние причины не столько зависят от самой компании, сколько от наружных факторов, поэтому устранить проблему бывает не так просто. К ним относят экономическую и демографическую

ситуацию в стране, качество трудовых ресурсов. Внутренние причины же полностью обусловлены результатом действия компании-работодателя, и исправить их может только непосредственно сама компания.

Наиболее распространенными причинами возникновения проблем с текучестью кадров являются низкая оплата труда и несправедливая структура зарплаты; нестабильная зарплата; неудобный график работы; некомфортные условия труда; безграмотное руководство; проблема с проездом до места работы; отсутствие возможности для продвижения, обучения или повышения квалификации, развития опыта, карьерного роста; работа, в которой нет необходимости; малоэффективный процесс набора и оценивания сотрудников; неадекватные меры по введению в должность (отсутствие контроля за адаптацией); меняющийся имидж организации; взаимодействие с сотрудниками по принципу «соковыжималки» (жесткая структура); случаи резких увольнений и резких наборов сотрудников в организацию (отсюда нестабильность компании) [1].

Чтобы проанализировать уровень текучести кадров, рассчитывают коэффициент текучести – это отношение уволенных по собственному желанию работников к среднесписочному количеству работников в организации, выраженному в процентах. Принято считать, что текучесть в 3-5 % в год – естественная, содействует своевременному обновлению коллектива, не требует вмешательства со стороны руководства и кадровой службы. Повышение этого уровня влечет за собой значительные денежные затраты, а также трудности кадрового, организационного, психологического и технологического характера. Западные исследования показали, что повышенная текучесть кадров отрицательно влияют на моральный дух, трудовую мотивацию и приверженность сотрудников этой организации [2]. Возможность снижения текучести персонала заключается в работе с причинами, которые либо следует ликвидировать, либо снизить их негативное воздействие.

Для решения проблемы с неконкурентоспособной оплатой труда следует принимать во внимание обстановку на рынке труда. Для этого компания анализирует предложения по заработной плате, льготы, компенсации, которые предлагают конкуренты, и на основании полученных данных корректирует уровень оплаты труда.

Несправедливость в системе оплаты труда можно откорректировать, пересмотрев структуру заработной платы и оценки сложности трудовой деятельности. Проблема нестабильных доходов решается путём рассмотрения причин нестабильности, как правило, это имеет место при неэффективной стратегии ведения бизнеса или в случае недостаточной квалификации персонала.

Для решения проблемы с неудовлетворительными условиями труда необходимо дать оценку нынешним условиям труда в организации, а именно: оценить график работы, обеспечение рабочего пространства необходимым оборудованием и составляющими комфортной среды (наличие специализированной обеденной зоны, системы отопления и кондиционирования) и сравнить данные с условиями труда конкурентов на рынке.

Меры, направленные на улучшение условий труда, могут включать в себя покупку новой мебели, организацию обеденной зоны, снабжение помещений системами обогрева и охлаждения воздуха. Если проблема лежит в руководстве компании, необходимо дать оценку руководителям, в том числе их личностным и профессиональным качествам. Руководители должны постоянно обучаться, проходить курсы повышения квалификации, чтобы развивать свою управленческую деятельность. Лучше, если обучение проводят внешние специалисты, а не внутренние инструкторы.

Проведенные исследования демонстрируют, что в случае, когда работники не видят в своей работе особого интереса, то необходимо это исправлять методами повышения области деятельности, расширения трудовых обязанностей или уменьшения лишней, однообразной работы на данной должности.

Согласно профессиональной статистике, наибольший процент увольнений приходится на первые три месяца работы сотрудника. Проблема состоит в том, что работодатели очень часто пренебрегают приобщением работника к культуре новой для него компании, введе-

нием его в профессиональную должность и его адаптацией к новому месту работы. Сотрудник формирует мнение о компании в первый месяц работы, и именно тогда складывается либо хорошее отношение к организации, либо отрицательное.

Также немаловажно создавать благоприятный имидж компании как работодателя. Для этого отлично подходит организация различных корпоративных мероприятий. Для тех работодателей, кто умеет мыслить наперед, попечение сотрудников является фактором серьезной экономии времени и денежного ресурса.

В любом проекте существуют риски, так как невозможно все предусмотреть, или помимо возникших проблем возникают новые, не исследованные. Проектные риски связаны с ошибками в бюджете, графике работ, с проблемами персонала, изменением требований (вызванных как переменой нынешних условий проекта, так и пожеланием заказчика) [4].

Болезни сотрудников, увольнения, изменения законодательства, перемена позиции заказчика по отношению к тем или иным вопросам – все это можно отнести к проектным рискам для нашего исследования. Менеджер проекта, который отвечает за этот тип рисков, должен уметь регулировать такие инциденты, что и показывает его профессионализм.

Технические риски связаны с реализацией различных технических решений. Трудности разработки (способность разработчиков осуществить ту или иную задачу), низкая производительность системы, введение и проблемы адаптации продукта под конечных пользователей – это главные затруднения, которые могут возникнуть. Технический руководитель является ответственным за решение данных проблем.

Бизнес-риски связаны с экономическим содействием проекта. К сокращению проекта или к полному его уничтожению может привести сокращение бюджета, которое спровоцировано внешними обстоятельствами. Погрешности в оценке рынка этого решения и снижение заинтересованности со стороны конечных пользователей относят к бизнес-рискам [5].

Таким образом, большинство проблем, связанных с текучестью персонала, можно решить, если правильно определить причину, по которой работники увольняются из компании.

В рамках нашего исследования выполнено изучение специфики деятельности организации, её особенности, произведен опрос сотрудников посредством анкетирования, изучены пожелания персонала, проанализированы возможные риски, и разработаны предложения по возникшей проблеме. ООО «Краба Море» относится к организациям, осуществляющим розничную торговлю морепродуктами. Чтобы качественно проанализировать текучесть кадров организации, нами проведен расчет коэффициента текучести (таблица). В период с 2017 по 2019 гг. текучесть кадров на предприятии увеличилась на 33 %.

Анализ коэффициента текучести кадров

Исходные данные	Год		
	2019	2018	2017
Штат	170	157	150
Уволено	34	26	23
Коэффициент текучести кадров	20 %	17 %	15 %

Следовательно, можно сделать вывод, что в ООО «Краба Море» существуют системные проблемы текучести кадров на протяжении трех лет. Для более детального изучения существующих проблем, связанных с увольнением сотрудников, проведено тестирование, позволившее выявить основные вопросы в области организации труда на данном предприятии.

Вопросы анкеты:

1. Удовлетворяет ли работа в данной организации Вашим ожиданиям?
2. Какие позитивные аспекты в работе организации Вы можете отметить?
3. Какие негативные аспекты в работе организации Вы можете отметить?
4. Как долго планируете работать в данной организации?
5. Что необходимо изменить на Вашем рабочем месте, чтобы оно было более привлекательным?
6. Будете ли Вы рекомендовать своим знакомым работу в данной организации?

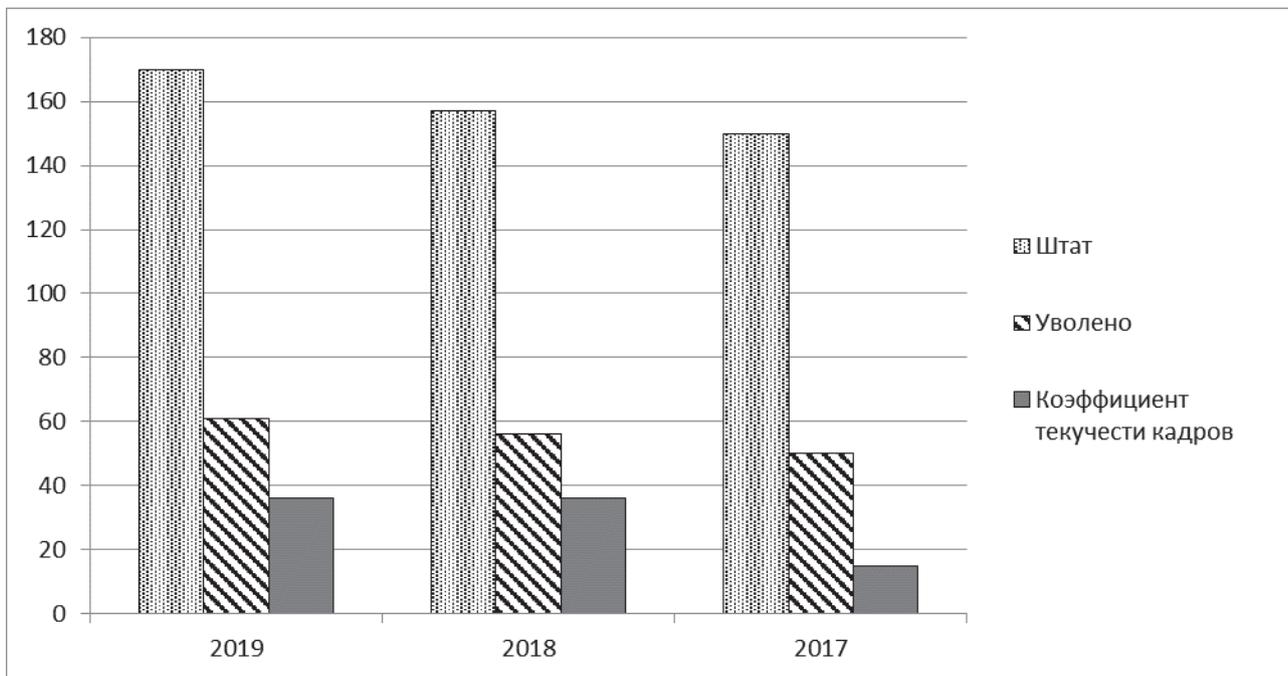


Диаграмма текучести кадров за исследуемый период

В анкетировании участвовало 78 работников предприятия. Анализ проведенного анкетирования выявил, что 70 % персонала не довольны условиями труда. Перечень причин, по которым персонал отказывается работать:

1. Работодатель предоставляет отпуск не более 18 календарных дней.
2. Возвращение домой в темное время суток.
3. Штрафные санкции сотрудников из-за хищения товаров в магазине.

Для дальнейшей работы считаем целесообразным выполнить необходимые мероприятия, а именно:

1. Увеличить отпуск работникам до 36 календарных дней.
2. Организовать доставку персонала до места работы и обратно.
3. Включать в накладные расходы цены продаваемого товара нормативную сумму на потери (хищение) товара.
4. Увеличить штат охранников.
5. Установить видеорекамеры в торговом зале и на складе.

Для увеличения отпуска до 36 календарных дней, согласно Трудовому Кодексу РФ, работодателю необходимо внести поправку в трудовой договор, заключенный с работником. Также следует организовать доставку работников к месту проживания в темное время суток за минимальную стоимость.

Для решения проблемы с хищением товара следует не перекладывать стоимость понесенных убытков на работников. Также требуется увеличить штат охранников магазина, так как по штату числится 1 охранник на каждый магазин, он не в состоянии следить за порядком во всем большом зале самообслуживания. Следует установить камеры видеонаблюдения в зале магазина и на складе.

В ходе реализации мер следует анализировать тенденции в изменении показателя текучести кадров. В результате определить, какие причины увольнения нужно ликвидировать, а какие связаны с кадровой политикой организации.

Возможные риски при внедрении решений:

1. Проектные риски – сумма бюджета данного проекта может составлять достаточно большую сумму для организации.
2. Технические риски – возможно, установка камер видеонаблюдения не снизит уровень хищения товаров.

3. Бизнес-риски – неожиданные сокращения бюджета, которые могут привести к провалу проекта.

В данном конкретном случае основной целью нашего проекта является снижение текучести кадров. Проведенный анализ проблемы позволил сделать вывод, что основной причиной текучести кадров в организации является низкий уровень компетентности руководства. Руководству ООО «Краба Море» следует улучшить условия труда и внедрить систему мотивации работников, создать возможности для профессионального роста сотрудников и повышения компетентности персонала разных уровней, сформировать имидж привлекательного работодателя, т.е. стать конкурентоспособными на рынке труда. Это позволит снизить отток эффективных работников, увеличить приток квалифицированного персонала, что позволит решить главную проблему организации – снизить текучесть кадров.

Библиографический список

1. Аглицкий Д.С., Аглицкий И.С. Рынок информационных технологий: проблемы и решения. – М., 2015. – Ч. 1, гл. 9.
2. Бухалков М.И. Управление персоналом: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 368 с.
3. Григорьев, В.П. Управление персоналом: процессный подход: учеб. пособие / В.П. Григорьев, Д.П. Соловьев. – Самара: Изд-во Самар. гос. экон. ун-та, 2019. – 108 с.
4. Система управления персоналом: учебник / под ред. А.Я. Кибанова. – М, 2015.
5. Румянцева Е.Л., Слюсарь В.В. Информационные технологии, 2015.
6. Трудовой кодекс РФ в редакции 2020 г. (принят 21.12.2001 г.).

Людмила Ивановна Востолапова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доцент, старший преподаватель, Россия, Владивосток, e-mail: lvostolapova@mail.ru

**Формирование иноязычной профессиональной компетенции
при использовании интерактивного метода обучения**

Аннотация. Рассматривается процесс формирования иноязычной компетенции в подготовке морских специалистов при использовании кроссворда как интерактивного метода обучения.

Ключевые слова: профессионально ориентированное обучение, коммуникативная компетенция, кроссворд-приём, интерактивный метод.

Lyudmila I. Vostolapova

Far Eastern State Technical Fisheries University, associate professor, senior lecturer, Russia, Vladivostok, e-mail: lvostolapova@mail.ru

**Forming the foreign language professional competency
with the use of interactive teaching method**

Abstract. The process of foreign language competency forming in marine specialists teaching when using a crossword as an interactive method is considered.

Keywords: professionally oriented teaching, communicative competency, crossword interactive method.

Согласно современной компетентностной системе образования, результатом образовательного процесса становится развитие комплекса компетенций, которые отражают не только сумму полученных знаний, навыков, умений и качеств, но и область применения профессиональных знаний, способность решать повседневные задачи, а также уметь применить полученные навыки в неожиданных и даже экстремальных ситуациях.

Механизм формирования иноязычной компетенции довольно сложен, но этот процесс будет протекать успешнее, если будут созданы оптимальные условия обучения и разработана технология с применением интерактивного метода. Применение новых технологических решений будет способствовать повышению уровня иноязычной компетенции студентов.

Знание иностранного языка делает выпускника любого технического вуза конкурентоспособным и востребованным на международном рынке труда. Поэтому процесс подготовки специалистов, соответствующих современным требованиям, неразрывно связан с оптимизацией методов обучения иностранному языку. В связи с этим проблема поиска оптимальных путей организации учебных занятий для достижения поставленных целей остаётся актуальной [3].

Развитие у студентов способностей логически мыслить и уметь творчески применять полученный в процессе обучения комплекс знаний при самостоятельном решении поставленной перед ним задачи – одна из главных целей обучения в вузе. Методы активного обучения служат одним из перспективных способов совершенствования профессиональной подготовки специалистов. Они стимулируют познавательную деятельность студентов и предполагают свободный обмен мнениями для решения той или иной задачи. При интерактивном обучении все обучающиеся вовлечены в активную творческую работу, результатом которой является высокий уровень развития логического мышления [6].

Как известно, существует несколько форм активных методов обучения:

- круглый стол;
- конференции по отдельным темам;
- анализ конкретных ситуаций;
- деловые игры;
- кроссворды; игровое проектирование и др.

Кроссворд, как один из интерактивных методов обучения, позволяет создавать ситуацию, в которой студент осознаёт, что изучение специализированного английского языка в большей степени связано с его личными познаниями и профессиональными качествами, а не только с владением материалом, предложенным преподавателем. Использование кроссвордов в учебном процессе стимулирует целесообразность и актуализацию познавательного интереса студентов к предмету. Решение кроссвордов – это методическое средство, которое применяется для закрепления пройденного материала, а в процессе их разгадывания студенты получают новую информацию [4]. Кроссворды являются игровой формой и, как любая игра, вызывают интерес у студентов и не дают скучать на занятиях. Разгадывание кроссвордов приучает студентов размышлять, обобщать, развивать память. Мотивом игровой деятельности является не столько результат, сколько сам процесс поиска ответа, предполагающий контрольно-оценочную деятельность, самооценку. Факторы непринуждённости, удовольствия создают благоприятную атмосферу на занятии.

При обучении профессионально ориентированному языку курсантов электромеханической специальности необходимо учитывать специфику дисциплины. Мореходный институт Дальрыбвтуза готовит специалистов для работы в море не только на промысловых судах, добывающих рыбу в дальневосточных водах России, но и, возможно, на судах со смешанным экипажем, работающих «под флагом», где требуется знание английского языка. Поэтому при составлении кроссвордов преподавателю нужно обратить внимание на соответствие заданий содержанию базовой программы, используя принцип коммуникативной направленности. Задания должны быть простыми и, по возможности, краткими.

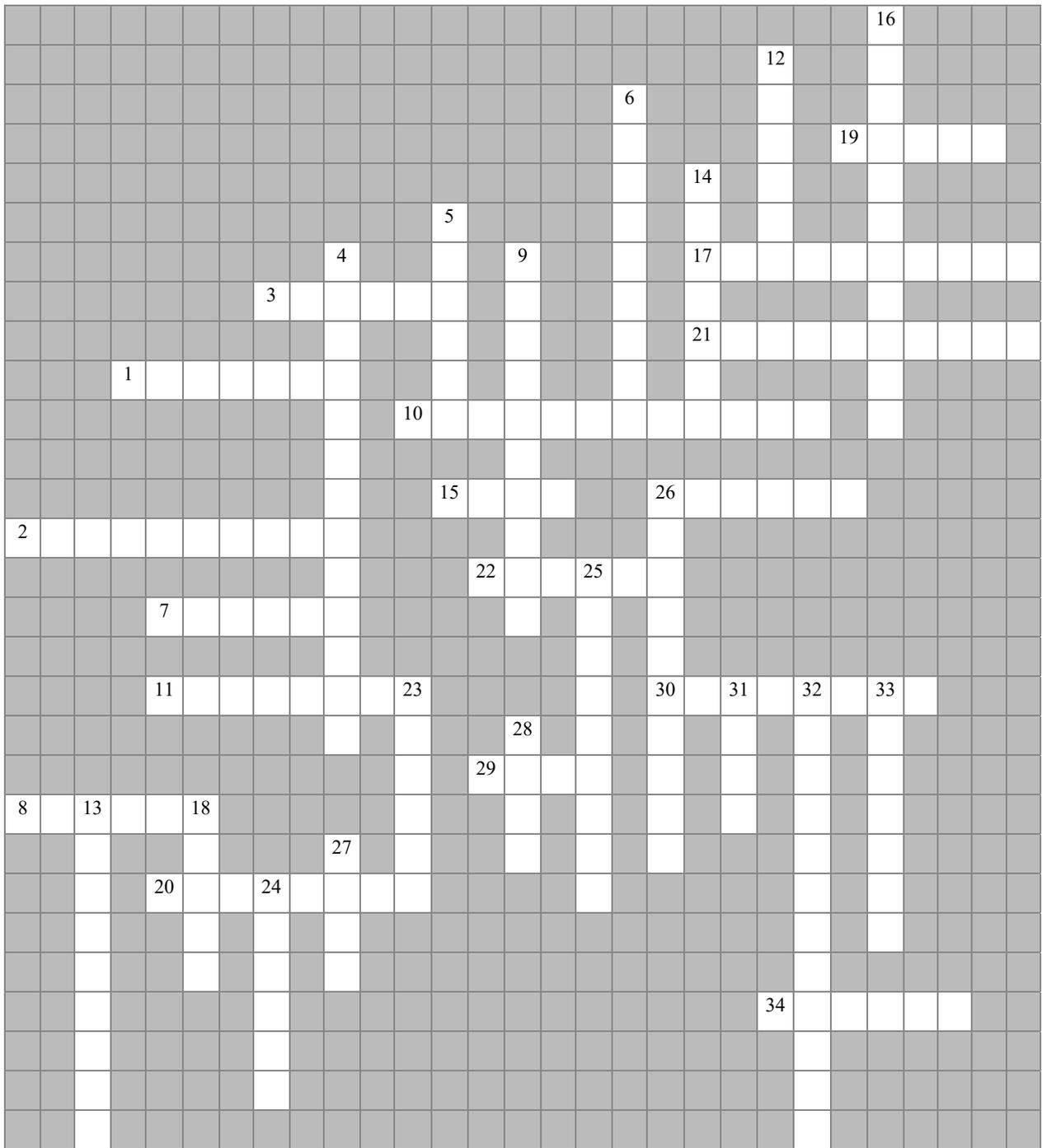
Подходы к решению кроссвордов могут быть разные: а) кроссворд решается индивидуально и обозначается время для решения кроссворда (30 мин); после истечения времени преподаватель определяет лидера (курсанта, ответившего на большее количество вопросов), который получает оценку 4 или 5 в зависимости от суммы найденных ответов; б) групповое решение. Преподаватель делит группу на 2 или 3 подгруппы для формирования ответов одной группе по горизонтали, другой – по вертикали. Если возникла 3-я группа, то ей предлагается ответить на все вопросы кроссворда. В этом случае оценка ставится каждой подгруппе. Такой метод учит курсантов работать в команде, помогает почувствовать ответственность не только за себя, но и за членов команды, развивает коммуникативные навыки [3].

Цели данного метода – развить и сформировать у курсантов университета интерес, творческое мышление, умения и навыки при решении кроссворда по выбранной теме.

Метод подготовки к решению кроссворда можно разделить на несколько этапов:

- изучение темы по учебнику в соответствии с программой курса;
- контроль подготовленности проверяется в аудитории. Преподаватель раздаёт кроссворд для индивидуального решения, а затем собирает для оценки;
- группа делится на малые подгруппы (2–3): первая подгруппа даёт ответы на вопросы, расположенные вертикально, вторая – горизонтально, третья решает весь кроссворд. По истечении заданного времени группы сдают кроссворд;
- студенты малых групп обсуждают кроссворд. Происходит живой обмен мнениями, знаниями. Если остались вопросы с ненайденными ответами, курсантам предлагаются ключи к решению кроссворда.

В заключение преподаватель подводит итоги проведённой работы и рекомендует курсантам в качестве домашнего задания (самостоятельной работы) составить кроссворд по следующей теме в соответствии с программой. Пример кроссворда по теме «Electrical Safety» приводится ниже.



ACROSS

1. A path in which electrons from a voltage or current source flow
2. The practice of conducting routine inspections, tests, servicing electrical equipment-----
3. Intentionally create a low resistance path to the earth-----
7. A device on a wall where you can plug electrical equipment to the electricity electrical supply-----
8. To go around, to get something done quicker
10. The process of sweating-----
11. Drawing too many amps-----
15. Metal which conducts electricity-----
17. A law, rule, or principle designed to control or govern conductor behavior-----
19. A small fiery particle thrown off from an electrical wiring-----

- 20. Small amounts of water (the presence of liquid) -----
- 21. An event or occurrence which leaves an impression on someone; practical contact with and observation of facts or events-----
- 22. Permission of approach-----
- 26. Damage caused by generated electrical current passing through the body-----
- 29. Injury resulting from exposure to fire , electricity-----
- 30. An unfortunate incident, resulting in damage or injury-----
- 34. A danger of risk-----

DOWN

- 4. Something that is not allowed by a rule-----
- 5. To make smaller or less in amount, degree, size-----
- 6. A material which electricity can flow through-----
- 9. A measure of the degree to which a substance impedes the flow of electric current induced by a voltage-----
- 12. A system of wires providing electric circuits for a device, building or ship-----
- 13. A step by step plan to perform work; an established way of doing something ; a series of actions conducted in certain order or manner 28/A piece of metal with low melting point-----
- 14. Electrons moving through a wire (the rate of flow of electrical charge past a point)-----
- 16. Fails to operate-----
- 18. Something that causes a sudden unpleasant feeling-----
- 23. Harm resulting from injury to person , property-----
- 24. The condition of being protected from risk or injury-----
- 25. To put an end to or get rid of-----
- 26. Protection material-----
- 27. Circuit protection device-----
- 28. An electrical replaceable component that produces light-----
- 31. A wire that can be connected to the wire of an electrical device to make it longer-----
- 32. Old electrical wiring which can pose safety hazard-----
- 33. The state of being uncared for-----

После разгадывания кроссворда студентам предлагаются более сложные задания. Им необходимо выбрать одно слово из кроссворда и составить с ним предложение. Затем составить три логически связанных предложения, в которых были бы использованы три любые слова из кроссворда. Следующий этап предполагает составление связного текста с использованием максимального количества найденных ими слов. Следовательно, задания на основе решённого кроссворда способствуют не только расширению словарного запаса курсантов, но и ориентируют их на развитие их речевых умений и навыков, помогают строить простые и сложные предложения, а затем тексты, что развивает монологическую речь, тем самым повышая мотивацию для совершенствования своих знаний и удовлетворённость от проделанной работы.

В заключение можно подчеркнуть, что в процессе выполнения заданий в кроссворде студенты развивают речевые умения, повышая их общий уровень владения иностранным языком, что отражается и на процессе обязательного обучения, развивает у студентов коммуникативные навыки и обогащает их профессиональные знания. Активные методы обучения студентов иностранному языку в неязыковом вузе являются сегодня одними из современных подходов к организации образовательного процесса. Они призваны способствовать развитию творческого потенциала личности студента и формированию навыков самоорганизации и самообразования, что и обеспечивает ему непрерывный личностный и профессиональный рост [5].

Библиографический список

1. Крылов Э.Г. Профессиональная иноязычная коммуникативная компетенция будущего инженера // Вестн. Пермского национального исследовательского политехнического университета: Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова. – 2013. – № 3. – С. 91–97.
2. Майоров И.А. Анализ понятия иноязычная коммуникативная компетенция в научной литературе // Изв. Самарского научного центра Российской академии наук: Самарская государственная академия культуры и искусства, 2013.
3. Кобзева Н.А. Crossword-приём как средство развития речевой деятельности в процессе обучения иностранному языку в техническом вузе // Актуальные проблемы преподавания иностранных языков для профессионального общения: материалы II Всеукр. науч.-практ. конф. – 2016. – Т. I.– С. 201–205.
4. Ивлева Т.Н. Интерактивные методы обучения в организации самостоятельной работы студентов. // Вестн. КемГУКИ. – 2012. – № 21.– С. 145–147.
5. Низкодубов Г.А. Роль и место иностранного языка в профессиональной компетентности преподавания технических специальностей // Вестн. науки Сибири: Томский политехнический университет. – 2012. – № 2.– С. 111–116.
6. Еловская, С.В. Интерактивное обучение в высшем образовании / С.В. Еловская, Т.Н. Черняева. – Мичуринский государственный аграрный университет, 2019. – С. 85–86.

Светлана Яковлевна Евтушенко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, старший преподаватель кафедры «Русский язык как иностранный», Россия, Владивосток, e-mail: ms.klimentina15@mail.ru

Словарная статья – учебный элемент в формировании культурологической компетенции иностранных студентов

Аннотация. Рассматриваются вопросы организации работы со словарной статьей в иностранной аудитории, особенности обучения в иноязычной среде. Даются рекомендации, направленные на формирование коммуникативных навыков. Предложены варианты методического отбора языкового материала, приведены примеры тренировочных заданий.

Ключевые слова: лексика, словарная лексика, виды словарей, иностранный язык, лексические единицы, коммуникативная компетенция, пассивный запас, активный запас.

Svetlana Ya. Evtushenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, senior lecturer of the department of russian as a foreign language, Russia, Vladivostok, e-mail: ms.klimentina15@mail.ru

Dictionary entry – an educational element in the formation of cultural competence of foreign student

Abstract. The article deals with the organization of work with a dictionary entry in a foreign audience, the peculiarities of teaching foreign vocabulary. Recommendations are given aimed at the formation of communication skills. Variants of methodological selection of language material are offered, examples of training tasks are given.

Keywords: vocabulary, vocabulary, types of dictionaries, foreign language, lexical units, communicative competence, passive stock, active stock.

Большое значение в расширении лексического запаса иностранных обучающихся на уроках русского языка как иностранного имеет работа над словом: его значением, употреблением, способностью вступать в синонимические и антонимические отношения, сочетаться с другими словами. Изучение иностранного языка – это не только владение новой лексикой, но и погружение в культуру страны данного языка. С первых уроков студент попадает в новую лексическую среду. Помочь сориентироваться в этой многообразии иноязычной лексики – задача преподавателя, а именно:

- дать каждому обучающемуся возможность использования языка для личностного социального роста;
- познакомить с достижениями национальной культуры;
- заложить основы диалога культур и межкультурной коммуникации.

Отсюда возникает вопрос: как представить новые лексические единицы? На помощь приходят лингвистические словари. Работа со словарем – это индивидуализированный и самостоятельный вид учебной деятельности. Безусловно, словарная работа в иностранной аудитории предполагает изучение новых слов, оттенков значений, употребление многозначности и переносных значений, синонимов, антонимов, паронимов, омонимов, активи-

зация словаря. Регулярное пополнение словарного запаса, как отмечают лексикографы, необходимо проводить на примере следующих словарей:

- иллюстрированных;
- виммельбухов;
- двуязычных;
- толковых;
- базовых лингвистических;
- толковых академических;
- фундаментальных научных;
- культурологических;
- энциклопедических.

Систематичное обращение к словарю формирует у учащихся представление о словаре как важном и постоянном помощнике в изучении русского языка. А слово воспринимается в абсолютной целостности, свойствах, признаках. Для развития всех видов речевой деятельности использование словаря возможно как самостоятельное учебное пособие. «Достичь подлинной автономии можно только в случае наличия соответствующей подготовки обучающихся, т.е. необходимо научить их пользоваться словарем, знать структуру и типы словарей» [5, с. 209].

Как отмечает С.К. Фоломкина, при этом следует учитывать, что студенты должны выработать у себя привычку обращаться к словарю в процессе чтения для достижения допустимого уровня понимания, т.е. 75 % общего понимания. Но применение словарей в глубокой мере невозможно без владения культурологической, лексикографической компетенцией, а это подразумевает «осознание потребности обращения к словарю для решения познавательных и коммуникативных задач; умение выбрать нужный словарь в зависимости от конкретных познавательных задач; умение воспринимать текст словаря и извлекать из него необходимую информацию о слове» [8, с. 22].

Приезжая на учебу в другую страну, студентам трудно адаптироваться к социальным реалиям, и, конечно же, это вызывает определенные проблемы. В новой стране иностранные студенты еще не адаптированы к социокультурной среде, у них ещё не произошел процесс социокультурной адаптации («приспособления индивида (или группы) к условиям новой социокультурной среды, а, следовательно, и к новым ценностям, ориентациям, нормам поведения, традициям так, чтобы успешно существовать в новом окружении» [3, с. 284–288]. На начальном этапе обучения мы можем говорить только об основах культурологической, лингвокультурологической и коммуникативной коммуникации.

«Функционирование языка осуществляется только во взаимодействии с культурой, поэтому неоспоримым является положение о том, что овладение русским языком невозможно без овладения культурой его носителей. В связи с этим культура ставится в один ряд с такими основными объектами обучения, как язык, речь, речевая деятельность» [1, с. 209].

И чтобы этот процесс прошел быстрее и успешнее, необходимо включать на уроке (начиная с базового уровня) культурологические задания в виде словарной статьи. Постараемся показать отдельные виды работы на начальном этапе изучения русского языка как иностранного. Студенты, обучающиеся в Дальневосточном государственном техническом рыбохозяйственном университете, проживают в Приморском крае. Знакомство с достопримечательностями региона проживания будет актуально и для развития коммуникации, и для расширения лексического запаса обучающихся. Приведем пример подготовительного урока перед экскурсией студентов в Приморскую государственную картинную галерею города Владивостока. Рассмотрим слово *ПРИМОРЬЕ*. Попросим ответить обучающихся на вопросы:

- Как вы думаете, почему так называется этот край?
- Знаете ли вы, что обозначает это слово?
- Есть ли в вашем языке такое слово?

Ознакомьтесь со словарной статьей (предлагаем разные словарные статьи):

При-мóрь-е Существительное, неодушевленное, средний род, 2-е склонение; в художественной (особенно в поэтической речи) допустима форма *Приморья*.

Произношение [pɾiˈmɔɾjɐ] Семантические свойства : местность, расположенная у моря [7].

Прочитайте текст. «Территория на Дальнем Востоке России, включающая местность вдоль побережья Японского моря. Русское «Приморье» – полоса суши, протянувшаяся вдоль побережья моря. По названию территории образовано административное название «Приморский край», который в неофициальном употреблении часто также называется Приморьем» [6].

«Территория на юге Российского Дальнего Востока. Включает побережье Японского моря, прилегающие хр. Сихотэ-Алиня и Приханкайскую низм. Здесь расположены Приморский край и южная часть Хабаровского края. Приморьем иногда называют только Приморский край» [4].

Как видим, есть несколько предположений, почему так называется этот край. Завершить работу можно послетекстовыми заданиями.

- Запишите предложения. Жить в Приморье. Отдыхать в Приморье. Климат, природа Приморья.

- Ответьте на вопросы: как появилось это слово? Почему так называется край?

- Составьте мини-текст «Приморье».

Желаемый результат будет достигнут в том случае, если тексты будут адаптированы для чтения. Такая работа будет более удачной, если использовать грамматические характеристики и лексическую сочетаемость слова. Полагаем целесообразным провести подобные задания со словом *галерея*.

Обучающиеся должны были ответить на вопросы:

- Что такое галерея?

- Знакомо ли вам это слово?

- Бывали ли вы когда-нибудь в галерее?

- Есть ли картинная галерея в вашем городе?

Предложенные вопросы не вызывают трудностей, но активизируют учебный процесс и помогают заинтересовать студентов, обращаясь к их жизненному опыту. Рассмотрим пример работы со словарной статьей.

На следующем этапе хорошо зарекомендовали себя такие виды работы, которые вместе с тем направлены на орфоэпическое произношение, активацию лексического словаря, правильное построение грамматических конструкций. Например:

- выписать из словаря лексическое значение слова «картина»;

- найдите корень слова (найти главный внутренний смысл слова);

- подобрать однокоренные слова (расширяет лексикон студента);

- проверить правильность написания слов, используя орфографический словарь (закрепляется зрительный образ);

- укажите «лишнее» в цепочке слов;

- образовать новые слова при помощи приставок, суффиксов (избегаем ошибок в написании);

- подобрать синонимы (формирует понимание понятия на синонимичном уровне);

- составить словосочетания с однокоренными словами, записать предложения (развивает навыки грамотного употребления словарной единицы в контексте).

Для закрепления грамматических навыков было предложено определить род слова и просклонять по падежам. На словообразовательном уровне иностранные студенты поняли, что можно образовать новое слово «картинная». На притекстовом этапе студенты прочитали текст о галерее. «Приморская государственная картинная галерея – художественный музей, обладающий уникальной коллекцией, богатой историей, ориентированный на разновозрастную аудиторию и представляющий русское искусство в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Музей изобразительных искусств во Владивостоке. Основан в

1965 году, открыт для публики в 1966 году. Значительную часть коллекции составляют работы, переданные ранее в собрание Приморского краеведческого музея имени Владимира Клавдиевича Арсеньева из фондов Государственного Эрмитажа, Третьяковской галереи и Русского музея» [9].

Далее необходимо выделить ключевые понятия в тексте, найти синонимы к изучаемому слову, составить свои собственные словосочетания и предложения с использованием словарной статьи. Все эти виды работы помогут понять преподавателю, насколько усвоен материал. Послетекстовые задания также могут быть разнообразны: дать свое определение слову, написать свой рассказ о картинной галерее. Можно усложнить задачу, например, ознакомиться со словарной статьей слова «музей», найти общее и отличное. Рекомендуем включать слова регулярно при чтении текстов на уроках. Следовательно, на завершающем этапе нами было предложено написать мини-текст: «Что я хочу увидеть в картинной галерее?»

Все теоретические знания должны подкрепляться практической деятельностью, так как каждое знакомство с русским словом несет его определенную культуру.

Словарная работа в иностранной аудитории формирует не только коммуникативную компетенцию, но и культурологическую, развивает монологическую и диалогическую речь, а это дает возможность студентам установить значение слова, расширить лексический запас, но и будет способствовать выработыванию навыков и умений верно и грамотно излагать мысли в письме, что является необходимым элементом обучения словарной работе на уроках русского языка как иностранного.

Библиографический список

1. Верещагин, Е.М. Язык и культура/ Е.М. Верещагин, В.Г. Костомаров. – М.: Индрик, 2005. – 246 с.
2. Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата современного образования [Электронный ресурс] // Интернет-журнал «Эйдос». – 2006. – 5 мая. – Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2006/0505.html> (дата обращения: 5.12.2020).
3. Крючкова, Л.С. Практическая методика обучения русскому языку как иностранному: учеб. пособие / Л.С. Крючкова, Н.В. Мощинская. – 2 изд. – М.: Флинта; Наука, 2011. – 480 с.
4. Котляков В.М. Словарь современных географических названий. – Екатеринбург: У-Фактория / под ред. В. М. Котлякова. 2006. – 903 с.
5. Кузин В.С. Психология. Высшая школа. – М.: Агар, 1997. – 303 с.
6. Пospelов Е.М. Географические названия мира: Топонимический словарь. – М: Астрель: АСТ, 2002. – 329 с.
7. Ушаков Д.Н. Толковый словарь русского языка: в 4 т. / под ред. Д.Н. Ушакова. – М.: ТЕРРА, 1996. – 752 с.
8. Фоломкина С.К. Обучение чтению на иностранном языке в неязыковом вузе. – М.: Высш. шк., 2005. – 253 с.
9. Приморская государственная картинная галерея [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 05.12.2020).

Алексей Валерьевич Катернюк

Дальневосточный федеральный университет, соискатель, Россия, Владивосток, e-mail: akmedia4@mail.ru

Эволюция корпоративного права в СССР и современной России

Аннотация. Предприняты попытки рассмотрения эволюции изменения корпоративного законодательства в России после революции 1917 г. (особенно в период нэпа) и до наших дней, механизма замены частной и корпоративной собственности механизмом государственной собственности в процессе национализации, основных форм собственности и видов корпораций, предусмотренных в ГК РСФСР 1922 г.; выяснения основных причин неудач от стремления взять под контроль деятельность корпораций, подменив реальные законы рынка и обычаи делового оборота идейными догмами (пусть даже провозглашающими интересы человека). Объектом рассмотрения является законодательство РСФСР/СССР и современной России. Предмет рассмотрения – правовые акты, регулирующие деятельность корпораций. Инструменты, использованные в работе: хронологический анализ, статистика, метод обобщений, дедукция.

Ключевые слова: корпорации, корпоративное право, публичное право, история права, новая экономическая политика (нэп).

Alexey V. Katernyuk

Far Eastern Federal University, PhD student, Russia, Vladivostok, e-mail: akmedia4@mail.ru

Evolution of corporate law in the USSR and modern Russia

Abstract. The main purpose of this article is an attempt to consider the evolution of changes in corporate legislation in Russia after the revolution of 1917 (especially during the NEP period) and to the present day. The main tasks of the author are: to consider the mechanism of replacing private and corporate property with the mechanism of state ownership in the process of nationalization; to consider the main forms of ownership and types of corporations provided for in the civil code of the RSFSR of 1922.; make an attempt to find out the main reasons for the failure of the desire to take control of the activities of corporations by replacing the real laws of the market and business practices-ideological dogmas (even if proclaiming the interests of man). The object of consideration is the legislation of the RSFSR / USSR and modern Russia. The subject of consideration is legal acts regulating the activities of corporations. Tools used in the work: chronological analysis, statistics, generalization method, deduction.

Keywords: corporations, corporate law, public law, history of law, New economic policy (NEP).

Развитие корпораций в начале XX в. стало тем двигателем, который позволял всей мировой экономике удваивать обороты каждые 20 лет. В середине XIX в. промышленная революция и массовое применение паровых машин, затем ближе к концу XIX века – массовое применение электричества как основного источника энергии в развитых странах, позволили нарастить объемы производства продукции (потребительской и промышлен-

ной) в такой степени, что в начале XX в. развитые страны столкнулись с таким явлением, как кризис перепроизводства.

Но в данной статье будет рассмотрена краткая эволюция корпоративного права в период существования СССР, имеющая весьма существенные отличия от общемирового развития данного направления цивилистики. Уже начиная с первых лет существования Советской власти было уделено внимание стимулированию создания корпоративных объединений (вначале как мелко-кустарных объединений с регулируемой численностью работников, а затем – как концессий, куда планировалось привлечь крупный капитал, в том числе и иностранный)

По сути, первые три законодательных акта [1, 3], регулирующие деятельность корпоративных объединений, были приняты в середине-конце периода военного коммунизма (1918–1921 гг.):

- Декрет «Об общих экономических и юридических условиях концессий» от 23.11.1920 г.;

- Декрет Совета Народных Комиссаров (СНК) РСФСР «Об аренде» от 05.07.1921 г.;

- Декрет Всероссийского Центрального Исполнительного Комитета (ВЦИК) и СНК от 7 июля 1921 г., регулирующий деятельность кустарной и мелкой промышленности (согласно которому частные лица могут иметь в собственности предприятия не более 20 работников (без автоматизации производства) или не более 16 работников (при наличии автоматизации)).

Эти три законодательных акта вызывали ожесточенные споры современников, прежде всего касавшиеся «революционных воззрений» на возрождение частной собственности.

В 1922 г. постановлением ВЦИК от 11.11.1922 был принят Гражданский кодекс РСФСР, в десятом разделе которого «Товарищество», был пятый подраздел «Акционерное общество (Паевое товарищество)», который содержал 45 статей. Акционерное общество признавалось разновидностью товарищества, и устанавливался порядок создания акционерных обществ с утверждением их уставов. Регулирование деятельности акционерных обществ, товариществ и государственных трестов осуществлялось государственным органом на основе разрешительного принципа [2]. Акционерные общества были разделены (основываясь на форме происхождения вкладов их участников) на государственные, смешанные и частные.

Основы нового советского законодательства только нарабатывались в научных диспутах, в ходе которых все сообщество цивилистов разделилось на два лагеря «юристы-марксисты» (с идеей создания нового права, основанного на марксистско-ленинских воззрениях на природу экономических и правовых учений о развитии общества) и «цивилисты-приспособленцы», обосновывающие «адаптацию» традиционной правовой науки и практики к идеям социализма и коммунизма.

Негативно повлияло на развитие предпринимательства (акционерных компаний, паяных товариществ, концессий) стремление постоянно ограничивать деятельность частного капитала путем предоставления дополнительных льгот для государственных предприятий (регистрация, оформление сделок, процентные ставки по кредитованию и т.д.). Принимаемые законодательные акты решали только тактические (оперативные) вопросы, но не были рассчитаны на перспективу. Часто органами власти на местах принимались правовые акты, противоречащие друг другу.

Регулирование деятельности концессий

В качестве основной правовой базы, регулирующей деятельность концессий, служили следующие акты: Декрет от 23.11.1920 (упомянутый ранее и посвященный вопросам концессий); статьи 55 и 416 Гражданского кодекса (после его принятия в ноябре 1922 года); Лесной кодекс; специальные (специализированные) декреты, регулирующие деятельность отдельных концессий; типовые концессионные договоры (которые получили слабое распространение, ввиду специфичности каждого договора концессии)[3, 4].

Советское государство стремилось контролировать деятельность концессий различными способами: допуск госконтролеров для проверки условий деятельности; прекращение деятельности со странами, не имевшими дипотношений с СССР; Декрет от 30.05.1923 г. запрещал переуступку долей концессий третьим лицам и одностороннее прекращение деятельности концессий; по окончании договора концессия полностью переходила государству; концессии должны были обеспечить уровень производства, не менее указанного в договоре; концессии могли быть обременены «попутными» обязательствами, не имеющими к их деятельности отношения и т.д.

Регулирование мелкой и кустарной промышленности

Регулирование деятельности мелкой и кустарной промышленности, согласно Декрету от 7 июля 1921 г., привело к тому, что более 90 % всех кустарей работали без получения патента, пользуясь механизмами «лжекооперативов» (кооперативы имели льготы) и «рассеянных мануфактур» (когда фактически работники делали работу у себя дома, а частник перекидывал заказы и наряды от одного работника другому). Кроме того, к концу 1925 г. существовали тысячи предприятий, численность сотрудников которых не подпадала под ограничения в 30 работников.

Сборник законов о частной промышленности (вышедший в 1924 г.) выделял следующие виды частной промышленности (на основании действующего законодательства): кооперативная, кустарно-ремесленная, концессионная, арендная и акционерная. Арендная, акционерная (с участием государства) и концессионная форма основывались на подконтрольности государству. Кооперативная деятельность огосударствлялась через механизм профессиональных союзов. Частная и акционерная промышленность (без участия государства) поддержки не получала [5].

Аренда национализированных предприятий

Одними из первых шагов Советского государства стало решение о национализации промышленности, естественно встал вопрос о том, как запустить эти предприятия, особенно в ситуации экономической разрухи после революции и гражданской войны. Выходом из данной ситуации стало решение сдать эти предприятия в аренду бывшим хозяевам и всем желающим. Договор аренды предполагал возмездную передачу имущества частному предпринимателю во временное пользование. Одним из условий договора часто являлась обязанность арендодателя вести выпуск продукции не ниже прописанного минимума. Статья 165 Гражданского кодекса (1922 г.) говорила, что по окончании срока аренды имущество возвращается в собственность государства, а все предпринятые арендатором улучшения безвозмездно отходили государству, что делало невыгодным делать эти самые улучшения. Это привело к тому, что к середине 1922 г. план по сдаче национализированного имущества в аренду был выполнен менее чем на 50 % [6, 7].

Относительно успешно заключались договоры частных в мясоперерабатывающей, молочной, химической и пивоваренной промышленности, сорваны были планы по договорам в текстильной и металлоперерабатывающей отраслях.

В целом доля частных арендаторов значительно отставала от кооперативных арендаторов национализированного имущества. Кроме достаточно тяжелых условий аренды для частных проблему усугублял значительный процент их расторжения: 1922 г. – 5,2 %; 1923 г. – 18,7 %; 1924 г. – 26,6 %. Причиной расторжения договора аренды стало невыполнение частником условий договора аренды из-за отсутствия оборотных средств, высокой арендной платы и общих неблагоприятных условий со стороны государства [7].

В 1925 г. сложились условия, при которых прибыль в торговле увеличилась на 20 %, а в производстве (для частных арендаторов) снизилась на 5 %.

Указанные противоречия не получили своего разрешения и в 1927-29 гг. Новая экономическая политика была свернута, частный капитал вытеснялся из целых отраслей, а в 1929 г. был применен комплекс мер, запрещающий деятельность частному капиталу, не входящему в государственные кооперативы. В период с начала 30-х по начало 70-х гг. корпоративное законодательство в СССР особого развития не получило, и наработки 30-х гг. с небольшими изменениями просуществовали до начала 70-х гг.

Развитие корпоративного законодательства в наши дни

Конец 60-х и начало 70-х гг. в развитии корпоративного законодательства характеризуются некоторым смягчением требований к хозяйственным объединениям, вызванным так называемой «оттепелью» и «косыгинскими реформами». Подробно этот период здесь рассматриваться не будет ввиду ограниченности объема.

Попытки реформирования корпоративного законодательства возобновились с момента «перестройки» в период второй половины 80-х гг. XX в. В этот период были приняты такие законодательные акты, как закрепившие правовой статус производственных и научно-производственных объединений: Закон СССР «О государственном предприятии (объединении)» от 30.06.1987 г.; Постановление Совета Министров СССР от 23.09.1987 г. «Положение о государственном производственном объединении» [4, 5].

Начавшаяся приватизация государственных предприятий в начале 90-х гг. XX в. дала старт быстрой смене собственности и возвращению старых ее форм, берущих начало в до-революционной России. В этот период были приняты такие правовые акты, как федеральные законы: «Об акционерных обществах», «Об обществах с ограниченной ответственностью», «О производственных кооперативах», «О защите конкуренции», «О естественных монополиях» и т.д.

Понятие «корпорация» было официально легализовано в Гражданском кодексе РФ в 2014 г., в статье 65.1 говорится, что «корпорации – это хозяйственные товарищества, общества, крестьянские и фермерские хозяйства, хозяйственные партнерства, производственные и потребительские кооперативы, общественные организации, общественные движения, ассоциации (союзы), нотариальные палаты, товарищества собственников недвижимости, казачьи общества, внесенные в государственный реестр казачьих обществ в Российской Федерации, а также общины коренных малочисленных народов Российской Федерации». ФЗ № 99 от 05.05.2014 г. «О внесении изменений в главу четвертую ГК РФ о признании утратившими силу отдельных положений законодательных актов РФ» полностью узаконил понятие «корпорация» в российском законодательстве.

Совершенствование корпоративного законодательства в России продолжается и сегодня, была накоплена значительная судебная практика в ходе рассмотрения корпоративных споров. Поскольку в ходе глобализации экономического пространства происходит рост влияния корпораций по всему миру, настоятельно и жизненно важно для любой экономики «заполнить пробелы» в корпоративном законодательстве, обеспечивающие, с одной стороны, свободу входа капиталов корпораций на рынок страны, а с другой, – защиту интересов национальных производителей и потребителей от навязывания интересов международных финансовых и промышленных групп, способных обрушить экономику любой страны ради своих частных интересов.

Библиографический список

1. Гаврилов К.Г. Организационно-правовые формы частных коммерческих предприятий в промышленности РСФСР в период новой экономической политики (1921–1929 гг.) // Изв. Пензенского гос. пед. ун-та. – 2011. – № 23. – <https://elibrary.ru/item.asp?id=17240963>.

2. Ившин М.С. Институционально-организационное обеспечение концессионной деятельности в России в годы нэпа // Актуальные проблемы российского права. – 2018. – № 8(93) август. – <https://elibrary.ru/item.asp?id=35681229>.

3. Красильникова Т.К. Законодательное регулирование деятельности синдикатов и трестов как объединений корпоративного типа в России в конце XIX–начале XX вв. // Вестн. Волжского университета им. В.Н. Татищева. – 2017. – <https://cyberleninka.ru/article/n/zakonodatelnoe-regulirovanie-deyatelnosti-sindikatov-i-trestov-kak-obedineniy-korporativnogo-tipa-v-rossii-v-kontse-xix-nachale-hh-vv>.

4. Красильникова Т.К. Правовая природа корпоративного права России: ретроспективный анализ // Ленинградский юридический журн. – 2014. – <https://cyberleninka.ru/article/n/pravovaya-priroda-korporativnogo-prava-rossii-retrospektivnyy-analiz>.

5. Красильникова Т.К. Правовая природа предпринимательских корпораций с участием государства в Советской России в 20-е гг. XX в. // Вестн. экономики, права и социологии. – 2013. – № 3. Сер.: Право. – <https://cyberleninka.ru/article/n/pravovaya-priroda-predprinimatelskih-korporatsiy-s-uchastiem-gosudarstva-v-sovetskoj-rossii-v-20-e-gg-xx-v>.

6. Красильникова Т.К. Проявление государственно-правовых традиций в систематизации корпоративного права и законодательства о корпорациях в России XIX–начала XX в. // Вестн. Саратовской государственной юридической академии. – 2016. – <https://cyberleninka.ru/article/n/proyavlenie-gosudarstvennopravovyh-traditsiy-v-sistematizatsii-korporativnogo-prava-i-zakonodatelstva-o-korporatsiyah-v-rossii-xix>.

7. Никитина С.С. Развитие законодательства, регулирующего корпоративные формы предпринимательской деятельности в дореволюционной России // Отечественная юриспруденция. – 2017. – <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-zakonodatelstva-reguliruyuschego-korporativnye-formy-predprinimatelskoj-deyatelnosti-v-dorevoljucionnoy-rossii>.

8. Филлипова О.С. Хозяйственные общества в дореволюционной России // Вестн. Омского университета. – Сер.: Право. – 2010. – <https://cyberleninka.ru/article/n/hozyaystvennye-obschestva-v-dorevoljucionnoy-rossii>.

Алексей Валерьевич Катернюк

Дальневосточный федеральный университет, соискатель, Россия, Владивосток, e-mail: akmedia4@mail.ru

Основные вопросы развития муниципалитетов в России

Аннотация. Постоянное реформирование институтов муниципального и местного самоуправления в России пока не принесло сколько-нибудь ощутимых плодов в виде реального улучшения жизни населения городов и поселковых общин. Объясняется это направленностью этого реформирования в сторону упрощения административной деятельности органов власти на местах (за счет электронных услуг) и создания формальных методик оценки их деятельности. Дается общий обзор основных проблем в деятельности органов власти на местах и указание на возможные пути их решения. Используются следующие научные инструменты: статистический учет, сравнительный анализ, методы экспертных оценок и индукции.

Ключевые слова: муниципалитет, органы власти, власть на местах, администрирование, реформа самоуправления, развитие регионов.

Alexey V. Katernyuk

Far Eastern Federal University, PhD student, Russia, Vladivostok, e-mail: akmedia4@mail.ru

Key issues in the development of municipalities in Russia

Abstract. The constant reforming of the institutions of municipal and local self-government in Russia has not yet brought any tangible results in the form of a real improvement in the life of the population of cities and townships. This is explained, first of all, by the direction of this reform - towards simplifying the administrative activities of local authorities (through electronic services) and creating formal methods for assessing their activities. This article is intended to give a general overview of the main problems in the activities of local authorities and indicate possible ways to solve them. The following scientific tools were used in the article: statistical accounting, comparative analysis, methods of expert assessment and induction.

Keywords: municipality, authorities, local authorities, administration, self-government reform, regional development.

Введение

Помимо двух традиционных проблем российской глубинки (малоактивное население и дороги), к проблемам, мешающим эффективному развитию местных органов власти, можно отнести: дефицит квалифицированных кадров в органах власти на местах (ввиду небольшого уровня оплаты их труда); превышение расходной части местных бюджетов над доходной (особенно в так называемых «депрессивных» регионах); слабая связь деятельности муниципалитетов с действиями других органов власти на местах (прежде всего, исполнительной и законодательной власти вышестоящего уровня); ограниченность власти местного самоуправления, полностью зависящей от спускаемых сверху указаний; зависимость от дотаций (субвенций) из бюджетов вышестоящих уровней; отсутствие влияния на социально-демографическую ситуацию и миграцию населения из слабо развитых муниципальных округов в более развитые в поисках более высокого уровня жизни.

Все это приводит к тому, что в ряде случаев деятельность местных органов власти заключена только в подготовке справок, отчетов, отписок на запросы вышестоящих властных структур и не учитывает (не говоря о том, что не влияет) на жизнь людей на местах, на развитие вверенных им территорий. Всю деятельность подобного рода муниципалитетов можно свести к нескольким словам: наблюдать, запрещать/разрешать, своевременно отчитываться.

Актуальность

Исходя из всего ранее сказанного, проблема реформирования местных органов власти и передачи им необходимых полномочий, диктуемая направленностью на более эффективное развитие территорий (экономическое, логистическое и социально-культурное) представляется автору одной из основных проблем развития всего Российского государства в XXI в. Россия с ее огромными и слабо заселенными (особенно на Дальнем Востоке территориями), находясь в окружении более развитых (экономически, технологически и демографически) стран (Китай, с его ВВП, который в 9 раз больше Российского и населением, которое в 10 раз больше; Япония и США) испытывает все больше трудностей по сохранению целостности государства как единой политической и экономической территории.

Научная база

Методическую основу для написания данной статьи составили работы таких ученых и практиков, как: Е.С. Шомина; В.Н. Лексина; Э. Маркварт; В.И. Василев; В.И. Клисторин; О.Б. Глезер; Т.В. Сумская; А.Н. Швецов; А.В. Одинцова; В.Е. Чиркин; А.С. Новоселов; А.Н. Салов; В.Г. Маслов и др.

Современные проблемы развития местных органов власти берут свое начало в 90-е гг. прошлого века, когда начавшийся «парад суверенитетов» отдельных республик бывшего СССР перекинулся на субъекты Российской Федерации и возникла реальная угроза развала Российского государства. При тех условиях к власти в стране пришли люди, получившие образование в недрах командно-административной системы, которые использовали жесткие административные рычаги для достижения такой цели – сохранения единого политического и экономического пространства.

Прошло 30 лет с момента развала Советского Союза, мировая экономика поменялась коренным образом. Центр экономической силы во многом сместился из Америки в Азию, изменились технологии и само общество в целом. Мало быть хорошим администратором, надо быть хорошим предпринимателем и уметь зарабатывать деньги (для региона и для людей, которые там живут).

Сегодня развитие муниципальных образований все более напоминает развитие крупных многоотраслевых корпораций с выделением отдельных направлений специализации (кластеров), выделением территорий (зон) особого привилегированного развития (СЭЗ и ТОР) и агломераций (укрупнением муниципальных территорий, путем объединения более мелких территориальных единиц). Особое внимание уделяется созданию экономически эффективных территориальных образований, которые в едином экономическом и технологическом цикле способны повысить в целом общий уровень развития экономики региона.

Основные проблемы развития муниципальных образований

Основной проблемой развития муниципальных образований является то, что нет четкой системы (методы) увязки в единое целое многих индивидуальных для каждого муниципалитета характеристик, таких, как [1, 2, 3, 4]:

1. *Непропорциональность в размерах* муниципальных районов берет свое начало в истории создания этих районов. Понятно, что появились они не на пустом месте, а была территория какого-то субъекта РФ, разделенная на городские и районные округа, которые, в свою очередь, делились на муниципальные районы (часто по принципу наличия крупного населенного пункта на территории). Так исторически сложилось.

2. Заметная *непропорциональность экономического развития* муниципалитетов, диктуемая существенными различиями в самостоятельно получаемых финансовых ресурсах, источниках их сбора в бюджет и условиях сбора (ставки местных сборов).

3. Уровень различий между регионами-донорами и регионами, получающими дотации (субсидии, субвенции) из вышестоящих бюджетов определяет разную систему взаимоотношений как между самими муниципалитетами, так и отношение к вышестоящим органам федеральной власти (стремления к большей «независимости» или стремление к «объединению»).

4. Огромные различия в географии и климатических условиях, существующие между различными муниципальными образованиями, диктуемая этим специализация развития регионов и деятельности муниципалитетов на местах.

5. Удобство расположения муниципалитетов с точки зрения прохождения через них логистических и транспортных узлов (коридоров), предоставляющих новые рабочие места и отчисления в местные бюджеты. Развитие информационных технологий и создание высокомаржинальных IT-продуктов.

6. Наличие на территории муниципалитетов источников для крупных производств и инвестиций (добывающая и перерабатывающая промышленность).

7. Развитие сферы услуг, как для населения данных муниципалитетов, так и в целом для региона (наличие зон массового отдыха и туризма, игровых кластеров, сферы массового обслуживания, приносящей доходы в местный бюджет).

8. Социо-демографический и религиозный состав населения, проживающего на данной территории, уровень его образования и квалификации населения, наличие престижных научных и образовательных центров.

9. Разный уровень качества (и продолжительности) жизни и уровня доходов населения отдельных муниципальных образований.

10. Отсутствие понятных и эффективных стратегий развития каждого муниципалитета (с указанием целей для каждого направления развития) и увязкой этих целей на уровнях вышестоящей власти в регионе и далее, объясняемое привычкой к административной системе управления, когда все решают высшие уровни власти в стране и регионе.

11. Не решение годами реальных проблем жизни населения муниципалитетов приводит к депрессивному развитию региона и оттоку населения из него или вспышкам недовольства местного населения местной и федеральной властью, приводящими к сепаратизму.

12. Отсутствие реального и эффективного разделения полномочий между различными органами власти от местной до федеральной приводит к отсутствию возможности для их эффективной работы на благо своих граждан. Следует отметить, что по данным опросов руководителей органов местного управления, более 60 % из опрошенных констатировали низкий уровень сотрудничества с вышестоящими органами власти и односторонний подход с их стороны.

13. Отсутствие нормативной базы на уровне местного самоуправления, позволяющей эффективно регулировать развитие муниципалитетов. Многие местные законодательные акты создаются по принципу и подобию рекомендуемых вышестоящими органами и с оглядкой на соседей и кураторов в различных органах.

14. Слабая реакция на запросы и проблемы местного населения и ориентация (несмотря на наличие новых технологий) более на количественные показатели (сколько обращений поступило), чем на качественные (какой эффект от работы муниципалитета получили граждане). Очереди уменьшились, а проблемы остались те же, включая коррупционные составляющие в административном аппарате.

15. Неэффективность расположения территориальной структуры муниципалитетов, когда территориальный орган находится за сотни километров от людей, которых он призван обслуживать, а решает зачастую все «личный» контакт, особенно ввиду большого уровня бюрократизации во властной вертикали.

16. Неэффективность бюджетных расходов, связанная с плохим планированием, выбором проектов для реализации, подбором исполнителей (подрядчиков муниципальных заказов), коррупционными схемами по завышению стоимости товаров, работ и услуг и выбором заведомо единственного поставщика (созданием техзадания под характеристики аффилированного с властными лицами поставщика).

Оценка деятельности муниципалитетов

Государство предприняло ряд шагов по направлению повышения эффективности деятельности муниципальных органов власти (прежде всего, в законодательной сфере). Рассмотрим два законодательных акта, которые во многом являются одними из базовых: Федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» и Указ Президента РФ от 28 апреля 2008 г. № 607 «Об оценке эффективности деятельности органов местного самоуправления городских округов и муниципальных районов» [5, 6].

Итак, Федеральный закон «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», гл. 3 – Вопросы местного значения (ст. 18.1) «Оценка эффективности деятельности органов местного самоуправления» говорит о том, что показатели для оценки эффективности органов местного самоуправления (их перечень и порядок) определяются Президентом РФ; субъекты РФ могут выделять гранты для муниципальных образований для их стимулирования и поощрения в достижении лучших показателей эффективности местного самоуправления; постановлениями Правительства РФ могут выделяться межбюджетные трансферты из федерального бюджета – бюджетам субъектов РФ для поощрения лучших практических результатов в работе органов местного самоуправления субъектов РФ.

Согласно Указу Президента РФ от 28.04.2008 № 607 (с изменениями и дополнениями) предлагается: утвердить (предложенный далее) перечень показателей для оценки эффективности органов местного самоуправления; предложено Правительству РФ: разработать перечень дополнительных показателей оценки работы органов местного самоуправления (включая показатели неэффективности расходов бюджета); создать типовую форму доклада для глав администраций на местах о достижениях руководимых ими муниципалитетов за отчетный период (год) и планах на три года вперед; разработать методику для мониторинга показателя эффективности работы местных органов власти; разработать рекомендации о порядке выделения грантов и поощрений за лучшие значения показателей деятельности муниципалитетов за счет бюджетных ассигнований вышестоящих бюджетов (субъектов РФ); включить показатели по оценке деятельности муниципалитетов в федеральную программу статистики с учетом представленных ранее показателей (в докладах).

Главам местных администраций надлежит ежегодно до 1 мая предоставлять в вышестоящий орган власти субъекта РФ доклады о достигнутых показателях в работе вверенных им муниципалитетов (с указанием достигнутых показателей эффективности работы муниципалитетов) с учетом запланированных показателей на три года вперед. Размещать указанные доклады следует на официальном сайте данного муниципалитета или на официальном сайте субъекта РФ, в пределах которого расположен муниципалитет.

Общий (сводный) доклад по результатам эффективности работы муниципалитетов в границах каждого субъекта РФ следует размещать на официальном сайте субъекта РФ до 1 октября года, после отчетного года.

Утвержденный перечень показателей оценки эффективности работы муниципалитетов и органов местного самоуправления:

1. Количество предприятий малого и среднего бизнеса на 10 тысяч населения муниципалитета.
2. Доля численности занятых (на постоянной основе) сотрудников в предприятиях малого и среднего бизнеса (без учета совместителей) к общей численности всех сотрудников всех предприятий на территории.
3. Доля протяженности местных дорог (не отвечающим нормативам).
4. Доля населения, живущего на территориях без регулярного автобусного или ж/д сообщения с административным центром муниципалитета.
5. Доля площадей земельных участков, сданных в аренду в муниципалитете.
6. Доля детей до шести лет на учете в муниципальных дошкольных учреждениях.
7. Общая площадь жилья в расчете на одного жителя.

8. Доля муниципальных предприятий и организаций, оказывающих услуги населению (включая тепло-, энерго- и водоснабжение, утилизация отходов и т.д.), в том числе по договору аренды (где доля государства не более 25 %).

9. Доля многоквартирных домов, находящихся на участках, где ведется государственный кадастровый учет.

10 и 11. Удельное потребление энергетических ресурсов в МКД в расчете на 1 м² и одного человека.

12. Процент удовлетворенности населения от работы органов местного самоуправления (от числа опрошенных).

13. Результаты (независимой) оценки качества оказания услуг для населения в сфере культуры, здравоохранения, образования, соцобслуживания на территории муниципального образования за счет бюджетных ассигнований.

Резюмируя предложенные государством методы оценки деятельности органов муниципального управления, следует отметить ее явную социальную направленность и явную количественную составляющую. А там, где количество оторвано от качества и от стандартов жизни ведущих стран, там обычно процветают приписки и коррупция.

Библиографический список

1. Татаркин, А. Пути совершенствования местного самоуправления / А. Татаркин, В. Бочко // Федерализм. – 2015. – №1. – С. 117–132.

2. Баранова И.В. Концептуальные модели оценки эффективности деятельности органов власти // Вестн. Томского государственного университета. – 2009. – № 327. – С. 129–134.

3. Мифтахетдинова З.Х. Индикативная система управления в системе органов муниципальной власти // Вестн. ИГЭУ. – 2017. – № 121. – С. 87–92.

4. Абрамян Н.А., Зайцева М.В. Оценка эффективности деятельности органов местного самоуправления // Экономика и управление в условиях современной России: сб. тр. конф., 2018.

5. Федеральный закон № 131-ФЗ от 06.10.2003. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации.

6. Указ Президента РФ от 28 апреля 2008 г. № 607. Об оценке эффективности деятельности органов местного самоуправления городских округов и муниципальных районов.

Алексей Валерьевич Катернюк

Дальневосточный федеральный университет, соискатель, Россия, Владивосток, e-mail: akmedia4@mail.ru

Развитие корпоративного права в дореволюционной России

Аннотация. Представлена попытка сделать обзор основных этапов возникновения в России такого понятия, как «корпоративное право». Поскольку данная тема является и сегодня весьма дискуссионной, а ученые-юристы фактически разделились на два лагеря, когда одни утверждают, что корпоративное право – самостоятельный раздел права и юридической науки (в структуре гражданского права), а другие это отрицают, говоря о синтетическом происхождении данного понятия и о зависимости его от ряда других разделов права (частного, публичного, коммерческого, налогового и т.д.). Задача, таким образом, сделать некий обзор (мнений ученых-юристов дореволюционной России), показав, как с течением развития экономических отношений в России появилось и закрепилось данное понятие.

Ключевые слова: корпорации, корпоративное право, частное право, публичное право, история права, дореволюционное право.

Alexey V. Katernyuk

Far Eastern Federal University, PhD student, Russia, Vladivostok, e-mail: akmedia4@mail.ru

Development of corporate law in pre-revolutionary Russia

Abstract. The main purpose of this article is to attempt to review the main stages in the emergence of such a concept as "corporate law" in Russia. Since this topic is still very controversial today, and legal scholars actually split into two camps, when some argue that corporate law is an independent section of law and legal science (in the structure of civil law), while others deny it, speaking about the synthetic origin of this concepts and its dependence on a number of other sections of law (private, public, commercial, tax, etc.). The task of this article is thus to make a kind of review (of the opinions of legal scholars of pre-revolutionary Russia) showing how, with the development of economic relations in Russia, this concept appeared and was fixed.

Keywords: corporations, corporate law, private law, public law, history of law, pre-revolutionary law.

Введение

Развитию теории и практики корпоративного права и связи публичного и частного права в становлении корпораций много внимания уделили российские ученые конца XIX – начала XX вв.: Вольф А.И., Гамбаров Ю.С., Каминка А.И., Муромцев С.А., Удинцев В.Г., Шершеневич Г.Ф., Краснокутский В.А., Гольдштейн И.М., Шелехов Д.П. и многие другие. Не претендуя на истину в последней инстанции, можно сказать, что теория корпоративного права – во многом инструмент сугубо практический, поскольку создавалась из примеров практических уставов корпораций (часто зарубежных стран, а после XIX в. – во многом с опорой на потребности российских корпораций). Излагается взгляд автора на развитие такого понятия, как «корпоративное право» в России до периода Октябрьской революции 1917 г.

Актуальность

Востребованность в научной и практической среде исследований в сфере корпоративного права сложно переоценить, поскольку сегодня крупнейшие корпорации по всему миру ежедневно оперируют суммами, сравнимыми с бюджетами крупнейших экономически развитых стран, и от них зависят судьбы миллиардов людей по всему миру. Например, если бы корпорации по производству продуктов питания (или лекарств) сговорились и подняли цену на свою продукцию только на несколько долларов, в слаборазвитых странах умерло бы от голода (и болезней) несколько сотен миллионов людей. Нерегулируемая деятельность в сфере банков, финансов и страхования привела бы к краху правительств многих стран, задолжавших крупным банковским структурам десятки миллиардов долларов.

Поэтому совершенствование законодательства, регулирующего деятельность корпораций, является одним из самых актуальных и важных вопросов не только юридической науки, но и практики выживания и развития всех стран мира.

Корпоративное право в период до XIX в. в России

Следует отметить, что быстрое развитие различных организаций (производственных и коммерческих) в России началось при Петре I, который перенес на российскую почву некоторые торговые уставы и законодательные акты развитых европейских стран (особенно Голландии, Германии и Англии). Промышленная революция в Европе, массовое применение станков и снижение доли ручного труда привели к развитию (промышленной и торговой) буржуазии, которая появилась на стыке банковского дела, торговли и промышленности. Помимо бурного роста промышленности, стал развиваться обособленный класс торговцев, задачей которого стала специализация именно на торговле и создание различных объединений (цехов, акционерных обществ, товариществ и т.д.) для аккумуляции капиталов и ресурсов в разделе рынков сбыта [1].

К заслугам Петра I следует отнести стремление к развитию в России различных торговых и промышленных объединений («кумпанств, сиречь товариществ») купцов и промышленников для внутренней и внешней торговли.

«Инструкция главному магистрату» и «Правила о приписке мастеров к различным цехам», принятые Петром I, расширяли и детализировали законодательную базу цеховой (корпоративной) деятельности в начале XVIII в. в России. Цех стал официальной сословной регулируемой организацией специализированных работников.

При Екатерине II «Ремесленными городскими положениями» более детально регулировался цеховой статус профессиональных объединений, которые можно назвать прообразом корпораций.

12.11.1799 г. в «Уставе о Цехах» было законодательно прописано положение об артелях. Российское государство (на тот период) не смогло регулировать все сферы деятельности артелей, и целью данного документа была, скорее, регламентация сложившихся отношений и придание артелям официального статуса.

Корпоративное право XIX–начала XX вв. в России

Позже, в начале XIX в. были более детально прописаны регламентирующие деятельность отдельных видов артелей документы: «Положение о частной золотопромышленности на казенных землях в Сибири», «Положение о дрягилях», «Горный Устав», «Устав путей сообщения» и т.д. [2].

Одним из последних дореволюционных актов, регулирующих деятельность артелей (или кооперативов), стало «Положение о кооперативных товариществах и их союзах» от 20.03.1917 г., которое с изменениями действовало и в РСФСР до начала 30-х гг. В 1832 г. была создана официальная сводка законодательства о мануфактурах, заводах и ремесле, ставшая также регулирующим деятельность корпоративных структур документом.

Процесс создания корпораций получил новый импульс в XIX в., когда стало понятно, что предыдущая система их регулирования через внутренние (цеховые) уставы, через предоставление монопольных прав на торговлю определенным корпорациям, выкупавшим

это право за внесение в государственную казну определенных денежных откупов, стала сдерживать общее развитие корпоративного движения и получение доходов в государственный бюджет, мешать конкуренции, без которой развитие экономики невозможно.

При императоре Александре I был принят целый ряд законодательных актов, создавших основы для развития такого вида корпораций, как товарищества. Это, прежде всего, Торговый Устав, основывающийся на положениях, изложенных в изданных 14.11.1824 г. «Постановлениях об устройстве гильдий и торговых прочих состояний» [3].

Законодательная база, регулирующая деятельность товариществ (торговых домов), была мало систематизирована, поскольку Промышленные товарищества регулировались Сводом гражданских законов, а Торговые товарищества – Торговым уставом. Соответственно взаимоотношения корпораций (и внутренние, и внешние) регулировались в положениях торгового и гражданского права, а не закреплялись отдельными правовыми актами.

Часто получалось так, что предписания торговых норм распространяли свое действие на сферу гражданского права. Произошла так называемая «коммерциализация гражданского права», при которой под влияние торговых постановлений попадали товарищества, не занимавшиеся торговлей.

Видный юрист Г.Ф. Шершеневич говорил, что торговые отношения все равно были переплетены с любой формой ведения экономических отношений во всех отраслях промышленности, торговые принципы могут закономерно быть расширены на другие отрасли экономического оборота, поскольку они исключали различные бюрократические и административные барьеры [4]. При таком положении акцент в регулировании деятельности корпораций был смещен в сторону двух основных аспектов: положениям их уставов и обычаям и практике делового оборота (с учетом прецедентов вынесенных ранее судебных решений).

Уставы корпораций стали основой законодательных актов, включенных в Полное собрание законов Российской империи. Им придавался статус образцов для всех остальных вновь созданных корпоративных образований.

Сенат Российской империи постановлял, что утвержденные императорской властью уставы должны считаться на одном уровне с законами, а корпорации с утвержденным уставом не могут в своей деятельности выходить за рамки прописанных в уставах ограничений деятельности. Все это приводило к тому, что корпоративное законодательство стало инструментом по рассмотрению правильности соблюдения уставов корпораций. С одной стороны, это позволяло более предметно и практично учитывать в уставах (имеющих статус законов) развитие капиталистических отношений, разнообразие и специализацию развития самих корпораций, а с другой стороны – дало пищу для работы ученых-юристов по обобщению законодательной базы в области создания различного вида корпораций и регулирования их деятельности через создание в будущем более универсальных законодательных актов.

Ученый А.И. Каминка, отвечая на вопрос, нужно ли отношения между участниками картельного соглашения относить к сфере частного или публичного права, говорил, что любая корпорация (в том числе и с картельными задачами) точно такой же институт частного права, как и все прочие. Но если ее деятельность вызвала усиление воздействия на нее государственного вмешательства, это еще не повод применять к ней нормы публичного права. Государство, видя негативные моменты, создаваемые деятельностью отдельной корпорации, вправе применить к ней нормы административного воздействия, исходя из общих интересов участников рынка (т.е. необходимо отделять практическую деятельность корпораций от форм их создания и функционирования) [5]. По его мнению, все права и обязанности корпораций делятся на три большие группы, исходя из способа их образования: корпорация как самостоятельная единица; корпорация как состоящее из отдельных частей; корпорация как часть другой корпорации.

В первом случае группа прав и обязанностей равнодоступна и корпорации, и ее участнику (область гражданского права). Во второй группе за основу берутся регламентирован-

ные отношения, в которых находятся сама корпорация и ее отдельные составляющие (публичное право). В третьей группе корпорация как участник другой корпорации обладает правами и обязанностями, регламентированными для нее. Третья группа, в свою очередь, делится еще на две подгруппы (относятся ли ее права и обязанности к делегируемым для ее участников или они относятся к вышестоящей корпорации) и регулируется частично гражданским, частично публичным правом.

Иными словами, характер деятельности корпораций делал возможным применение к ним гражданского, публичного и торгового права. Ввиду размеров капиталов и места в экономике государства деятельность крупных корпораций неизбежно должна была регулироваться государством с помощью отдельных специальных законодательных актов, находящихся на стыке многих разделов права (т.е. произошла «публицизация» частного права).

Известный ученый-юрист Г.Ф. Шершеневич говорил, что в России на тот момент не возникло исторических предпосылок для обособления норм гражданского и торгового права, поскольку нормы Торгового устава были в значительной мере не нормами частного права, а административно-экономическими предписаниями [4].

Только в 1887 г., когда была издана новая редакция Свода законов Российской империи, из Торгового устава исчезли административно-экономические предписания, и были выделены Устав о несостоятельности, Устав о векселях, Устав судоустройства и судопроизводства.

Один из самых известных ученых-юристов XIX в. И.М. Гольдштейн разделял законодательство стран по отношению к корпоративным (монополистическим) структурам на четыре группы (относя Россию ко второй группе) [6]:

1. Само создание альянсов между промышленными и торговыми фирмами является нарушением законодательства и недопустимо.
2. Создание альянсов недопустимо, если имеется факт в виде совершенного ими преступления.
3. Сделки, носящие характер картельного сговора, признаются недействительными и лишаются юридической силы.
4. Законодательства стран, где ограничена возможность злоупотребления монопольным положением на рынке.

Развитие корпораций в дореволюционной России происходило в виде создания акционерных обществ, но до второй половины XIX в. слабо регулировалось. В 1857 г. появились Ремесленный устав и Устав о промышленности фабричной и заводской, которые законодательно подтверждали ситуацию и торговые обычаи, сложившиеся тогда в России.

В России до принятия в 1906 г. Основных государственных законов (свода) Российской империи, не было сколько-нибудь целостной регламентной основы для развития корпораций. Россия даже не относилась к странам, гражданское право которых основано на римском праве (являющемся основой гражданского частного и публичного права).

Ученый-юрист В.Г. Удинцев ввел в науку (в начале XX в.) такое определение, как «торгово-промышленное право», базу которого он предлагал считать общей для частного и публичного права, поясняя это тем, что именно такой подход более правильно отражает реалии, сложившиеся в то время в экономике. Торгово-промышленное право понималось им, как: регламентирующее отношения государства и корпораций (торговых, добывающих и промышленных); регламентирующее отношения внутри самих корпораций (между их участниками); регламентирующее отношения корпораций с третьими лицами.

Основой законодательства, регулирующего нормы торгово-промышленного права, выступали такие юридические акты, как: Торговый устав, Горный устав, Кредитный устав, Устав российских железных дорог и Свод гражданских законов.

Можно сделать вывод, что развитие корпоративного законодательства в дореволюционной России шло исходя из обычая делового оборота (и практики рассмотренных ранее дел) и по отраслям экономики: банковское, промышленное (по отдельным отраслям), страховое, торговое и т.д. с учетом утвержденных государством в качестве образцов уставов.

Библиографический список

1. Никитина С.С. Развитие законодательства, регулирующего корпоративные формы предпринимательской деятельности в дореволюционной России // Отечественная юриспруденция, 2017. – <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-zakonodatelstva-reguliruyuschego-korporativnye-formy-predprinimatelskoy-deyatelnosti-v-dorevolyutsionnoy-rossii>.
2. Красильникова Т.К. Проявление государственно-правовых традиций в систематизации корпоративного права и законодательства о корпорациях в России XIX–начала XX вв. // Вестник Саратовской государственной юридической академии, 2016. – <https://cyberleninka.ru/article/n/proyavlenie-gosudarstvennopravovyh-traditsiy-v-sistematizatsii-korporativnogo-prava-i-zakonodatelstva-o-korporatsiyah-v-rossii-xix>.
3. Красильникова Т.К. Законодательное регулирование деятельности синдикатов и трестов как объединений корпоративного типа в России в конце XIX–начале XX вв. // Вестн. Волжского университета им. В.Н. Татищева, 2017. – <https://cyberleninka.ru/article/n/zakonodatelnoe-regulirovanie-deyatelnosti-sindikatov-i-trestov-kak-obedineniy-korporativnogo-tipa-v-rossii-v-kontse-xix-nachale-hh-vv>.
4. Красильникова Т.К. Правовая природа корпоративного права России: ретроспективный анализ // Ленинградский юридический журн., 2014. – <https://cyberleninka.ru/article/n/pravovaya-priroda-korporativnogo-prava-rossii-retrospektivnyy-analiz>.
5. Чаплыгин П.В. Взгляды дореволюционных ученых на проблему регулирования корпоративных отношений на рубеже XIX–XX вв.: ученые записки // Электронный научный журн. Курского государственного университета, 2018. – <https://cyberleninka.ru/article/n/vzglyady-dorevolyutsionnyh-uchenyh-na-problemu-regulirovaniya-korporativnyh-otnosheniy-na-rubezhe-xix-xx-vv>.
6. Филипова О.С. Хозяйственные общества в дореволюционной России // Вестн. Омского университета. – Сер.: Право. – 2010. – <https://cyberleninka.ru/article/n/hozyaystvennye-obschestva-v-dorevolyutsionnoy-rossii>.

Эдуард Николаевич Ким

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доцент кафедры «Управление техническими системами», доктор технических наук, Россия, Владивосток, e-mail: kim.en@dgtru.ru

Егор Геннадьевич Тимчук

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доцент кафедры «Управление техническими системами», кандидат технических наук, Россия, Владивосток, e-mail: timchuk.eg@dgtru.ru

Елена Велориевна Глебова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доцент кафедры «Управление техническими системами», кандидат технических наук, Россия, Владивосток, e-mail: glebova.ev@dgtru.ru

Евгения Петровна Лаптева

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доцент кафедры «Управление техническими системами», кандидат технических наук, Россия, Владивосток, e-mail: lapteva.ep@dgtru.ru

Целеполагание в освоении компетенций инновационной направленности дипломированного специалиста по направлению подготовки 27.04.05 «Инноватика»

Аннотация. В условиях жесткой конкурентной борьбы рыбная отрасль Российской Федерации нуждается в появлении новаций различного толка. Министерство образования и науки РФ еще в 2013 г. утвердило ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.05 «Инноватика» и на его основе множество вузов страны разработали образовательные программы, имеющие различную специфику, связанную с целевой деятельностью вузов. Целеполагание как начальный этап методологии функционального моделирования IDf0 позволил сотрудникам ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» разработать образовательную программу по направлению 27.04.05 «Инноватика» с учетом целевой деятельности вуза – подготовки специалистов для рыбной отрасли Российской Федерации.

Ключевые слова: целеполагание, освоение компетенций, направление 27.04.05 «Инноватика».

Eduard N. Kim

Far Eastern State Technical Fisheries University, Russia, Vladivostok

Egor G. Timchuk

Far Eastern State Technical Fisheries University, Russia, Vladivostok, e-mail: timchuk.eg@dgtru.ru

Elena V. Glebova

Far Eastern State Technical Fisheries University, Russia, Vladivostok, e-mail: glebova.ev@dgtru.ru

Evgenia P. Lapteva

Far Eastern State Technical Fisheries University, Russia, Vladivostok, e-mail: lapteva.ep@dgtru.ru

Development of a model of the process of formation of readiness of a certified specialist in the field of training 27.04.05 «Innovation» for innovative activity

Abstract. In the highly competitive fishing industry of the Russian Federation is in need of emergence of innovations of various kinds. The Ministry of education and science of the Russian Federation in 2013 was approved by the GEF IN the area of training 27.04.05 «Innovation» and many Universities have developed educational programs that have a different specificity associated with the target activities of the University. Goal setting as the initial stage of the IDF0 functional modeling methodology allowed the employees of the FESTFU to develop an educational program on 27.04.05 «Innovation» tailored to the target activities of the University – training of specialists for the fishing industry of the Russian Federation.

Keywords: goal setting, development of competencies, direction 27.04.05 «Innovation».

Целью Государственной программы РФ «Развитие рыбохозяйственного комплекса» является переход Российской Федерации от экспортно-сырьевого типа к инновационному типу развития [1]. В соответствии с положениями стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г. стратегической задачей в области подготовки современных специалистов в условиях перевода экономики на инновационный путь развития является подготовка специалистов инновационной направленности [2].

Министерство образования и науки РФ еще в 2013 г. утвердило ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.05 «Инноватика», и на его основе множество вузов страны разработали образовательные программы и даже собственные образовательные стандарты, имеющие различную специфику, связанную с целевой деятельностью вузов [3].

Настала необходимость разработки образовательной программы по направлению подготовки 27.04.05 «Инноватика» в условиях ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» с учетом запроса рыбохозяйственной отрасли к инновациям. Для этого необходимо провести моделирование процесса формирования готовности дипломированного специалиста по направлению подготовки 27.04.05 «Инноватика» к инновационной деятельности. Начальным этапом моделирования является формулирование целеполагания в освоении компетенций инновационной направленности, декомпозированное в соответствии с индикаторами освоения компетенции.

Цель исследования – сформулировать целеполагание в освоении компетенций инновационной направленности, декомпозированное в соответствии с индикаторами освоения компетенции дипломированного специалиста по направлению подготовки 27.04.05 «Инноватика».

Задачи исследования:

- обоснование выбора метода формулирования целеполагания в освоении компетенций инновационной направленности;

- построение деревьев-целей в освоении компетенций инновационной направленности.

Объект исследования – процесс освоения компетенций инновационной направленности дипломированного специалиста по направлению подготовки 27.04.05 «Инноватика».

Предмет исследования – целеполагание процесса освоения компетенций инновационной направленности дипломированного специалиста по направлению подготовки 27.04.05 «Инноватика».

На первом этапе обосновали выбор метода формулирования целеполагания в освоении компетенций инновационной направленности. Выбор пал на метод построения «деревьев-целей».

На втором этапе используя рекомендации по целеполаганию в освоении инновационных компетенций, были построены деревья целей освоения следующих компетенций:

- общекультурные ОК-1, ОК-2, ОК-3, представленные на рис. 1–3 соответственно;

- общепрофессиональные ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, представленные на рис. 4–6 соответственно;

- профессиональные ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5; ПК-6, ПК-7; ПК-8, ПК-9; ПК-10, представленные на рисунках 7-16 соответственно.



Рисунок 1 – Дерево целей освоения компетенции ОК-1

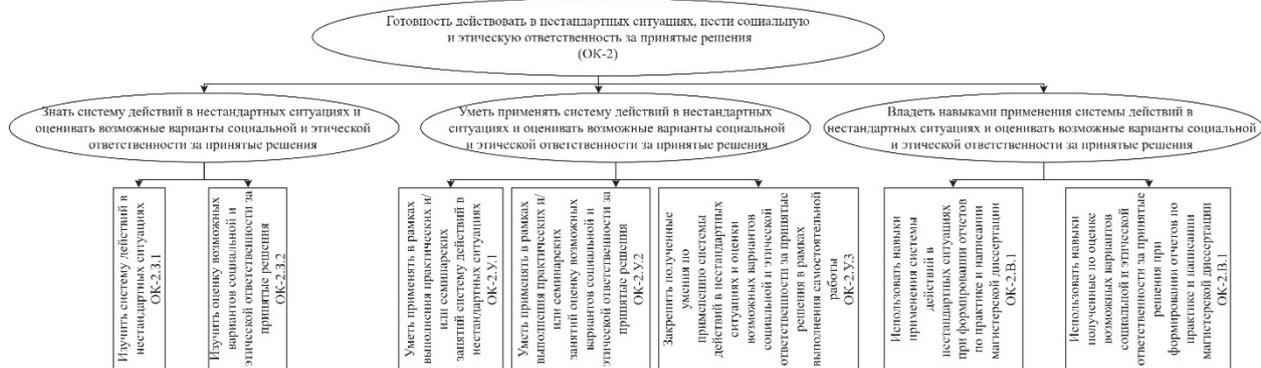


Рисунок 2 – Дерево целей освоения компетенции ОК-2

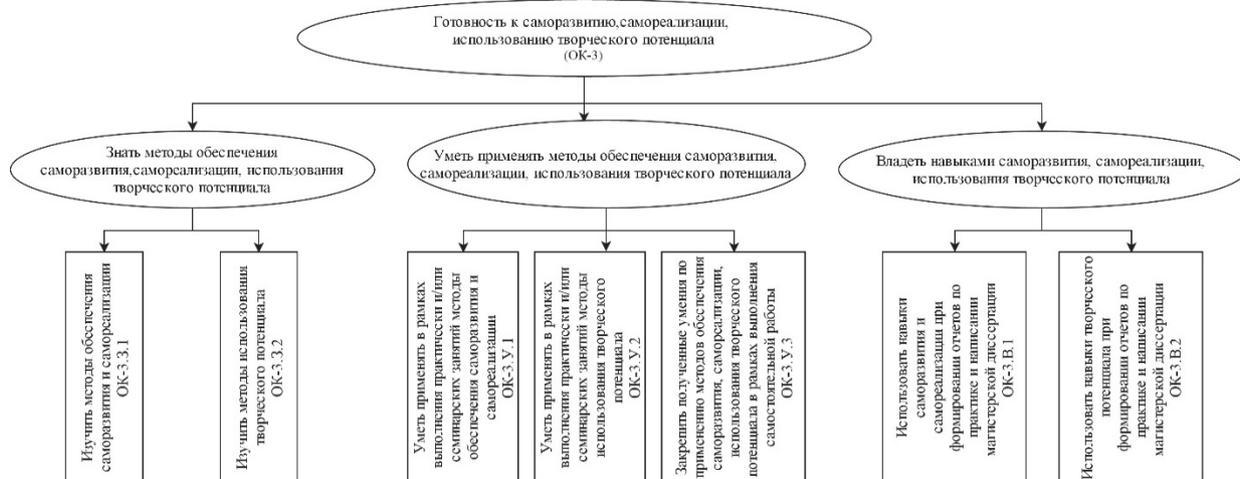


Рисунок 3 – Дерево целей освоения компетенции ОК-3

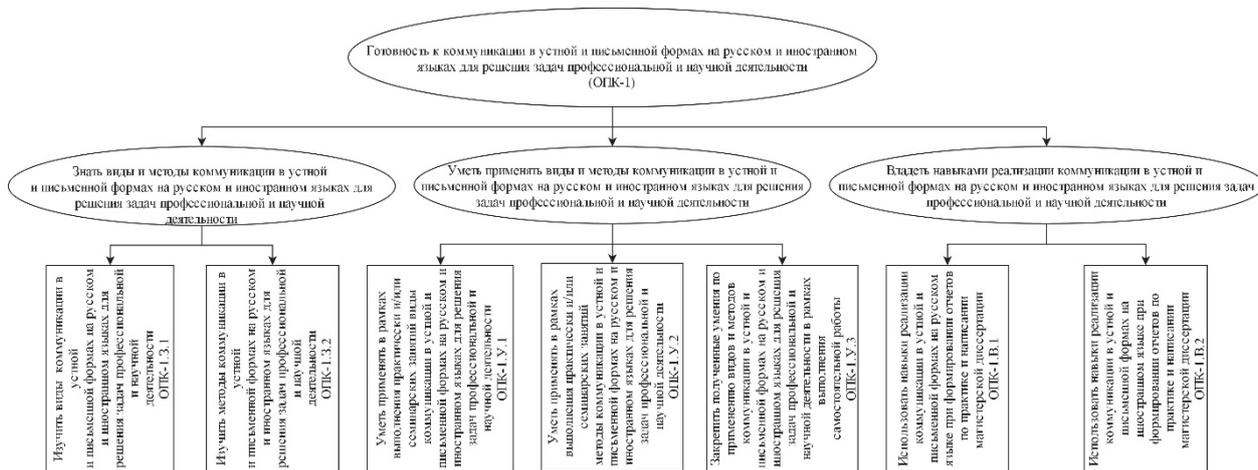


Рисунок 4 – Дерево целей освоения компетенции ОПК-1

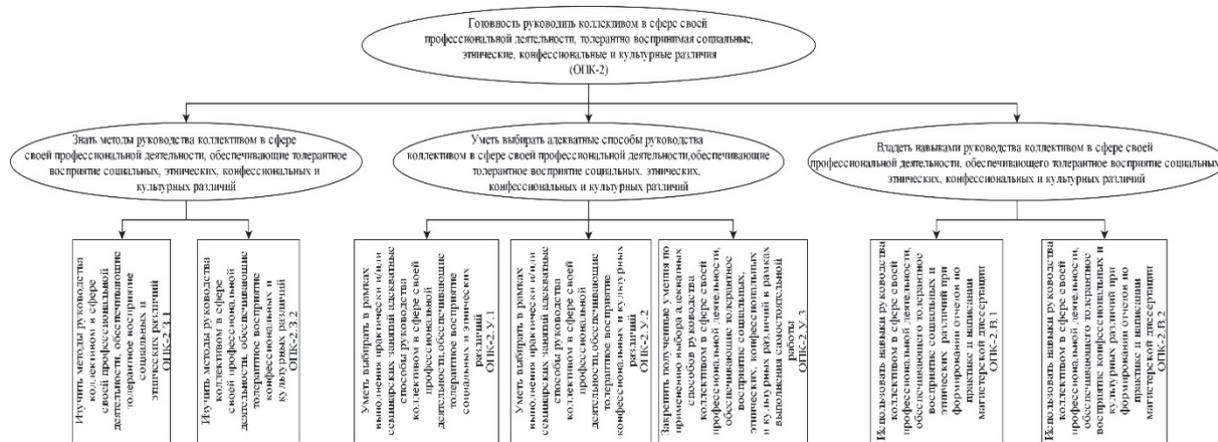


Рисунок 5 – Дерево целей освоения компетенции ОПК-2

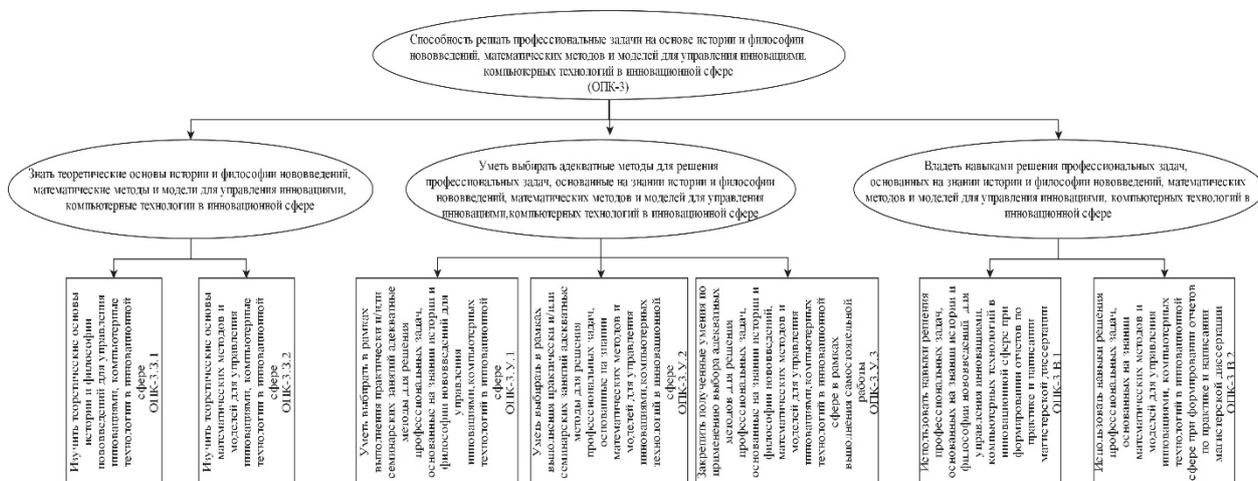


Рисунок 6 – Дерево целей освоения компетенции ОПК-3



Рисунок 7 – Дерево целей освоения компетенции ПК-1

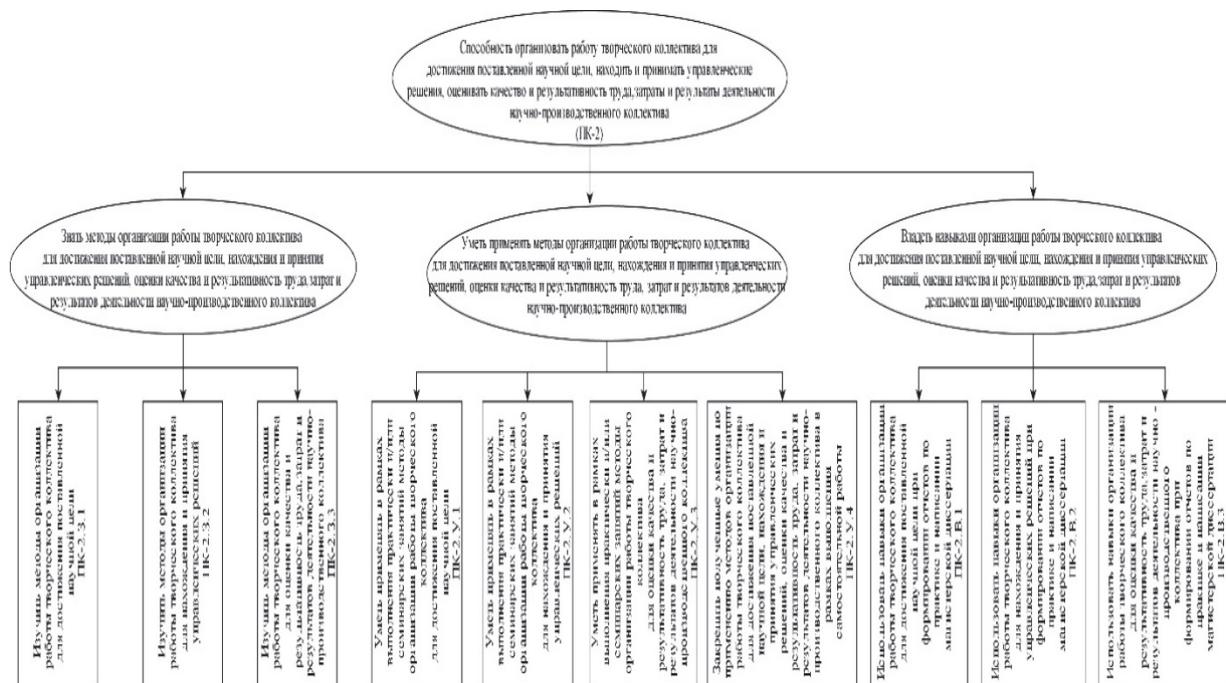


Рисунок 8 – Дерево целей освоения компетенции ПК-2

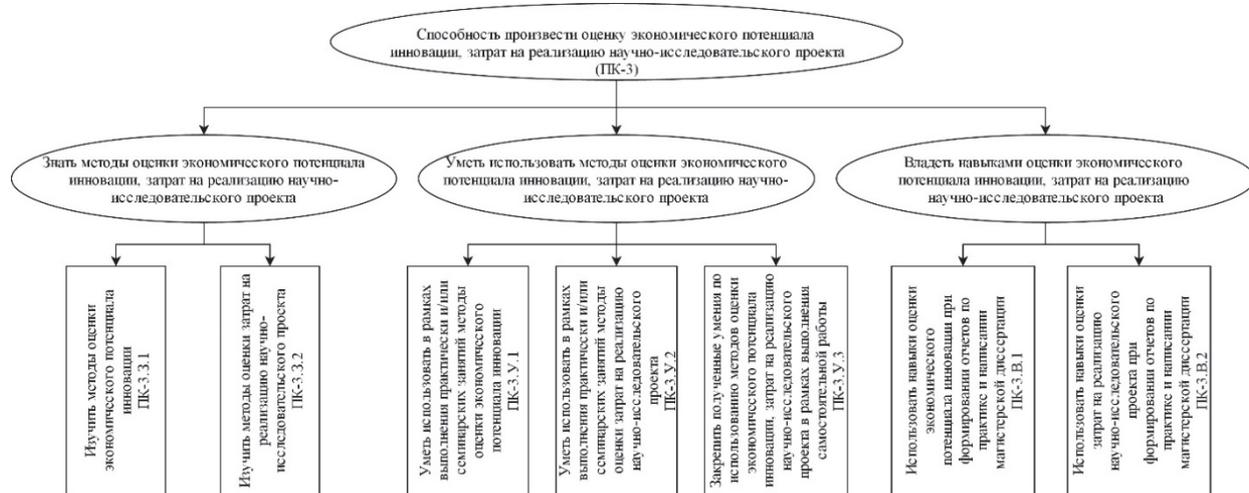


Рисунок 9 – Дерево целей освоения компетенции ПК-3

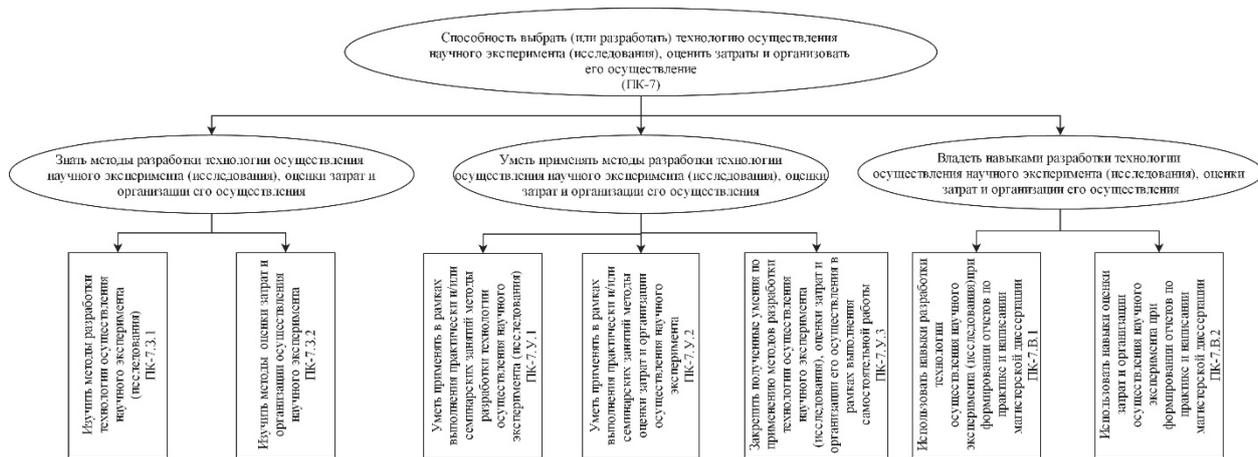


Рисунок 13 – Дерево целей освоения компетенции ПК-7

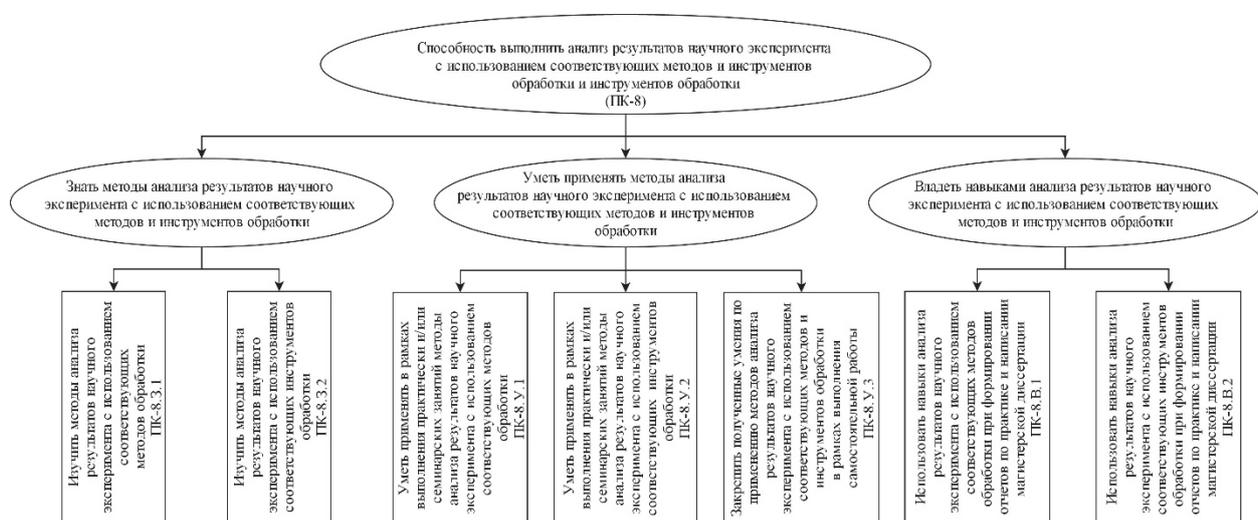


Рисунок 14 – Дерево целей освоения компетенции ПК-8

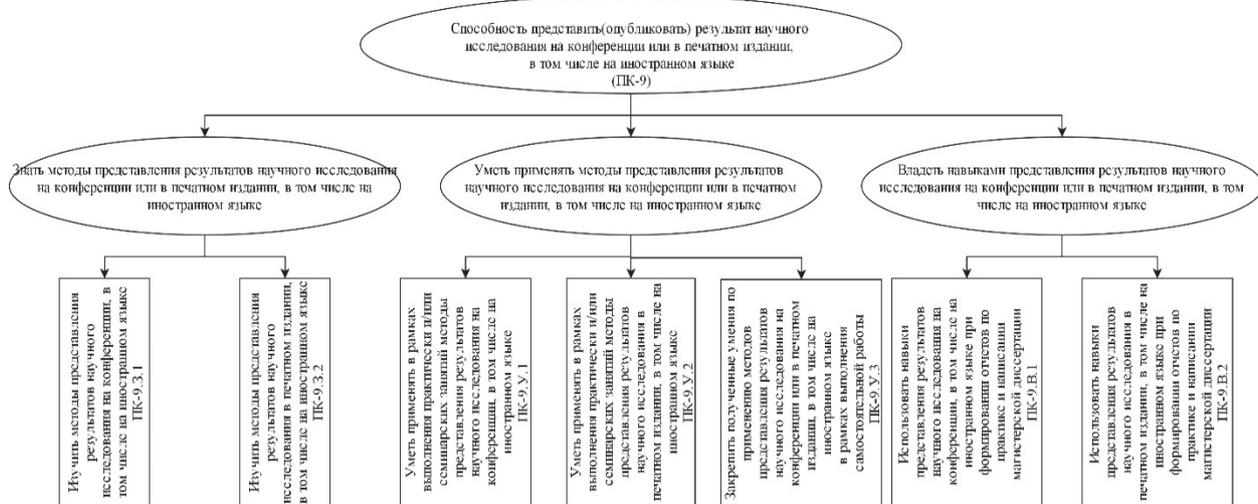


Рисунок 15 – Дерево целей освоения компетенции ПК-9

Ирина Викторовна Михайлова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, старший преподаватель кафедры «Русский язык как иностранный», Россия, Владивосток, e-mail: irina019730@mail.ru

Принципы отбора лексического материала для учебного словаря специальной лексики для иностранных студентов

Аннотация. Рассматриваются принципы отбора лексических единиц для словаря специальной лексики в рамках профессионально ориентированного обучения, а также дается представление об учебном словаре как одном из вспомогательных средств формирования профессионально ориентированной иноязычной коммуникативной компетенции.

Ключевые слова: профессионально ориентированное обучение, учебный словарь, лексический минимум, словарь специальной лексики, принципы отбора лексических единиц.

Irina V. Mikhailova

Far Eastern State Technical Fisheries University, Russia, Vladivostok, e-mail: irina019730@mail.ru

The principles of selection of lexical material for the educational vocabulary of special lexicon for foreign students

Abstract. The article discusses the principles of the selection of lexical units for the vocabulary of special vocabulary in the framework of vocationally-oriented learning, and also gives an idea of the educational vocabulary as one of the auxiliary means of forming a professionally-oriented foreign language communicative competence.

Keywords: professionally oriented teaching, educational vocabulary, lexical minimum, vocabulary of special vocabulary, principles of selection of lexical units.

«Профессионально ориентированное обучение иностранному языку в неязыковом вузе – обучение, которое учитывает специфику требований будущей профессии или специальности и предполагает чтение специализированной литературы на иностранном языке, освоение профессиональной лексики и терминов, а также формирование навыков и умений общения в профессиональной среде» [1, с. 416].

Действительно, цель преподавания иностранного языка специальности – это формирование иноязычной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции, которая представляет собой определенный уровень знаний, усвоенных учащимися.

Показателем сформированности иноязычной профессионально-ориентированной компетенции является знание терминологии и специальной лексики, определенные языковые навыки, а также приобретенные учащимися необходимые знания и умения в профессиональной среде. Одним из вспомогательных средств формирования данной компетенции у иностранцев, изучающих русский язык, является профессионально ориентированный словарь специальной лексики.

Следует обратить внимание на то, что данный словарь является особым лексикографическим типом учебного словаря, так как содержит описание терминов и специальных слов в минимальном виде и показывает их функционирование в профессиональной сфере общения.

Как утверждает Н.В. Баско, «фактически учебный словарь по языку специальности можно рассматривать как один из компонентов учебного комплекса по РКИ, ориентированный на обучение иностранцев языку будущей специальности, как глоссарий специализированного типа, в котором в минимизированном и систематизированном виде описываются языковые единицы по профилю конкретной науки» [2, с. 86].

Действительно, задачи, которые стоят перед профессионально ориентированными учебными словарями, следующие: это объяснение специальной лексики и терминологии, представление структуры конкретной профессиональной области и обучение использованию специальных лексических средств в профессиональной среде.

Таким образом, цель учебного словаря специальной лексики – это представление необходимых сведений о лексических единицах изучаемой специальности, а также систематизация знаний, умений и навыков (в том числе и языковых) по специальности, в результате чего и формируется необходимая коммуникативная компетенция будущих специалистов в профессиональной среде.

Иначе говоря, «учебный словарь является одним из инструментов, обеспечивающих формирование и развитие навыков общения в профессиональной деятельности будущих специалистов. Это в полной мере соотносится с основной задачей подготовки студента-иностранца – формированием и совершенствованием активного владения языком специальности, формированием языковой и коммуникативной компетенции на русском языке в профессиональной сфере» [2, с. 86].

Следовательно, для обеспечения эффективной коммуникации в профессиональной среде необходимо определить минимальный объём лексики, который был бы усвоен студентами, изучающими русский язык. Данная лексика и должна войти в учебный словарь специальных терминов.

Кроме того, как отмечают многие лингвисты, в настоящее время в число самых актуальных вопросов в методике обучения языкам «входит проблема лексического минимума (определение количества лексических единиц для разных уровней владения языком, принципы отбора лексики) и анализ соотношения понятий «лексический минимум» и «учебный словарь» [3, с. 106].

Действительно, одним из основных вопросов учебной лексикографии РКИ, напрямую связанным с обучением языку специальности, является определение принципов создания лексического минимума, который также может выполнять и функцию учебного словаря.

Составление учебных словарей стало основной из целей, которая активно реализуется преподавателями, работающими с иностранцами, изучающими русский язык. При составлении учебного словаря для иностранцев в первую очередь происходит ориентация на лексический минимум. Лексические минимумы рассматриваются как основа для отбора слов, которые используются в процессе преподавания РКИ. Такой основой являются лексические минимумы первого и второго сертификационных уровней. ТРКИ-1, ТРКИ-2 – это то лексическое ядро, на которое должны ориентироваться как преподаватели РКИ, так и студенты, изучающие русский язык как иностранный на разных этапах обучения. Бесспорно, что данные лексические минимумы являются также и учебными словарями, поскольку содержат не только организованные в алфавитном порядке слова, но и различные группы слов, объединённых какой-либо тематикой, а также прочие языковые единицы, такие, как синонимы и антонимы.

Проблема отбора языковых единиц для лексического минимума – одна из самых актуальных в учебной лексикографии РКИ. Многие языковеды пытаются решить её, прибегая к анализу распространённости и частотности употребления лексических единиц, а также исследуя языковые ситуации и коммуникативные темы.

Отметим, что не все лингвисты считают важным вопрос критериев при отборе языковых единиц, входящих в лексический минимум для словаря специальной лексики. В настоящий момент отсутствует единый подход к решению проблемы отбора специальной лексики. Так, например, Г.М. Дементьева объясняет это «профессиональной спецификой

конкретной изучаемой области, лингвистическими и экстралингвистическими особенностями языка специальности, отсутствием единых дидактических возможностей подачи материала, а также различными подходами к выбору аутентичного специального языкового материала по языку специальности» [4, с. 136].

Тем не менее существуют определенные критерии при отборе языковых единиц, входящих в лексический минимум. В настоящий момент в учебной лексикографии лингвистами обычно выделяются три основных принципа: статистический, лингвистический и методический. Статистический принцип базируется на исследованиях распространенности слов, их употребительности и частотности. Методический принцип учитывает цели и этапы обучения. Лингвистические принципы представляют собой достаточно большую группу принципов, к которым относятся: «1) принцип сочетаемости, т.е. выбор слова в минимум определяется его способностью образовывать сочетания с другими словами; 2) принцип стилистической неограниченности, т.е. слово должно принадлежать к нейтральному, литературному, разговорному, книжно-письменному стилям языка; 3) принцип семантической ценности, т.е. в лексический минимум или учебный словарь включаются те слова, которые обозначают понятия, наиболее часто встречающиеся в литературе по специальности, если речь идет о профессионально-ориентированном обучении иностранным языкам; 4) принцип словообразовательной ценности (т.е. способность слов к образованию производных форм в других частях речи; 5) принцип многозначности слова; 6) принцип строевой способности (т.е. способность слов выполнять не только лексическую, но и грамматическую функцию); 7) принцип частотности» [5, с. 336].

Таким образом, исходя из данных принципов, можно выделить среди них те, которые позволяют при составлении учебного словаря по специальности отобрать наиболее значимые лексические единицы. Таким принципом, на наш взгляд, является принцип семантической ценности. Кроме того, с точки зрения семантической ценности может рассматриваться и специальная лексика для определенной специальности при профессионально-ориентированном обучении русскому языку как иностранному.

Следует согласиться с мнением исследователей, которые отмечают, что «при использовании вышеописанных принципов отбора лексики в словари и лексические минимумы нужно учитывать, что лексический минимум языка общего владения и лексический минимум языка специальности имеют свои особенности и задачи. Лексический минимум языка для общего владения составляется для всех, изучающих иностранный язык, и содержит в себе лексические единицы, необходимые в повседневном общении. Лексический минимум языка специальности должен содержать лексические единицы, обеспечивающие овладение языком специальности» [6].

Некоторыми исследователями выделяется, кроме статистического, методического и лингвистического подходов, еще и эмпирический, т.е. не три, а четыре подхода к отбору лексического материала. Например, Т.Ю. Полякова в своей работе отмечает, что «при эмпирическом подходе отбор осуществляется на основе опыта преподавателя. Статистический подход предусматривает учет количественных характеристик лексических единиц, главным из которых является частотность их употребления. При методическом подходе доминирует ориентация отбора на цели обучения. В основе лингвистического подхода лежит сочетаемость лексических единиц, их словообразовательная ценность, стилистическая неограниченность и т.д.» [7, с. 110].

Необходимо отметить, что у каждого подхода есть как свои достоинства, так и недостатки. Например, недостатком эмпирического подхода является субъективность. Статистический подход актуален при отборе общенаучной лексики, но его использование становится невозможным при отборе специальной и терминологической лексики. Также при отборе специальных слов и терминов не может быть применен лингвистический подход, который является основным при отборе лексики общего употребления.

Следует согласиться с мнением Т.Ю. Поляковой, которая считает, что «при отборе лексических единиц для терминологического минимума наиболее перспективным методи-

ческий подход. В качестве определяющей доминанты методического подхода рассматриваются цели конкретного этапа обучения, задачи составления того или иного терминологического словаря-минимума, а также условия обучения» [7, с. 110].

Кроме того, разделяя точку зрения Т.Ю. Поляковой, отметим, что тематический принцип является ведущим при отборе лексических единиц. Действительно, при тематической организации специальных слов и терминов в основу терминологической системы конкретной профессиональной сферы включаются слова, которые являются базой для формирования лексического запаса данной специальности.

С.В. Калашникова в своей работе так же, говоря о формировании словаря-минимума, в качестве основных принципов выделяет тематический принцип и принцип частотности, который определяется распространённостью терминов в профессионально-ориентированных текстах. Кроме того, в качестве необходимых принципов для отбора слов словаря по специальности она указывает «принцип семантической ценности, при котором словарь-минимум должен включать слова и понятия, которые являются значимыми для понимания профессионально-ориентированных текстов, и принцип сочетаемости, когда при составлении словаря преимущество отдаётся терминам, которые свободно вступают в сочетания с другими словами» [8, с. 291].

Исходя из анализа принципов, которые предлагают разные исследователи, можно утверждать, что при отборе языковых единиц для учебного словаря специальной лексики необходимо учитывать не только значимость и актуальность выражаемого понятия, но и распространённость и частотность употребления данной лексической единицы, её ценность с точки зрения коммуникативных отношений, а также тематическую значимость в определенной предметной области. Также при отборе лексических единиц необходимо ориентироваться и на специфику целевой аудитории.

Кроме того, при создании профессионально-ориентированных учебных словарей, необходимо учитывать специфику терминологической лексикографии и специальной лексикографии. Специфика их схожа, но не абсолютно тождественна. Как указывает в своём исследовании Т.Ю. Полякова, «специальная лексикография занимается созданием словарей в той или иной профессиональной области знаний, а целью терминологической лексикографии является описание определенной области знаний» [7, с. 108]. Таким образом, целью и специальной, и терминологической лексикографии является создание профессионально-ориентированных словарей, которые описывают систему терминов.

Итак, вслед за Т.Ю. Поляковой можно сформулировать определение терминологического словаря и его цель. «Терминологический словарь – это определённым образом отобранная и организованная совокупность учебных терминологических единиц, отвечающих целям и задачам профессионально ориентированного обучения иностранному языку. Главная цель словаря – оказание помощи в усвоении терминов конкретной области знаний, которые могут служить базой для формирования более полного словарного запаса при дальнейшей профессиональной работе специалиста» [7, с. 118].

Кроме того, необходимо отметить, что при обучении языку специальности усвоение общего лексического минимума является для студентов, изучающих русский язык, первоочередной задачей, а терминологические минимумы или минимумы специальной лексики служат уже дополнением к основным лексическим минимумам. В методике преподавания иностранных языков «под минимумом понимается набор языковых и речевых средств, обязательных для усвоения и обеспечивающих определённый уровень владения языком. Лексический минимум – это лексические единицы, которые должны быть усвоены обучающимися за определённый промежуток учебного времени» [9]. Опираясь на данное утверждение, определим терминологический минимум как группу слов-терминов, используемых для каждой конкретной специальности, которая за определённый период учебного времени должна быть усвоена студентами на определенном этапе обучения.

При обучении иностранных студентов неязыковых вузов языку специальности одной из важных задач является определение соотношения лексики общего употребления и про-

фессионально ориентированной лексики. Для эффективного решения данной задачи необходимо учитывать разные факторы, которые оказывают своё влияние на учебный процесс. Например, содержание учебной дисциплины, количество учебных часов, а также уровень языковой подготовки иностранных учащихся. И в данной ситуации проблема подбора языкового материала для лексических минимумов и учебных словарей по специальности является очень актуальной.

Итак, основная задача в преподавании РКИ для специальных целей в неязыковых вузах – это формирование профессионально ориентированной лексической компетенции на иностранном языке. «Под профессионально ориентированной иноязычной лексической компетенцией понимается уровень овладения специальными лексическими единицами (усвоение терминологического значения, звуковой и графической формы) и умение их адекватного использования в различных видах профессионально направленной речевой деятельности. В качестве неотъемлемой составляющей в процессе обучения иноязычной специальной лексике выступают необходимые профессиональные знания студентов, навыки оперирования основными понятиями и базовой терминологией по специальным дисциплинам вузовского профессионального образования» [4, с. 136].

Учебный словарь по специальности, как нами ранее отмечалось, является одним из важных вспомогательных средств, формирующих профессиональную компетенцию. Кроме того, грамотно составленный учебный словарь оказывает помощь как студентам, так и преподавателям. Преподаватель, опираясь на словарь, ориентируется на определенный набор лексики, которая должна быть усвоена студентом; студенты, работая со словарем, формируют свой лексический запас, который будет им необходим для коммуникации в определённой профессиональной сфере.

Итак, при обучении языку специальности иностранных студентов технических вузов проблема отбора языковых средств как для лексических минимумов, так и для профессионально ориентированных словарей является одной из самых актуальных проблем. Ввиду ограниченности учебного времени, которое отводится на изучение языка специальности иностранными студентами, отбор лексики вызывает определенные сложности, от эффективного решения которых зависит необходимый уровень знаний, который должны получить студенты в профессиональной сфере.

Таким образом, сущность отбора лексического материала для учебного словаря специальной лексики заключается в выборе тех языковых единиц, которые необходимы для формирования коммуникативной компетенции на иностранном языке, а также для достижения различных целей обучения.

Кроме того, при составлении учебных словарей по специальности и отборе лексических единиц для данных словарей преподаватели РКИ должны осуществлять совместную работу с преподавателями-«предметниками», которые преподают специальные дисциплины, и, следовательно, владеют необходимыми профессиональными знаниями в определенной предметной области.

«Важность профессионально ориентированной лексики заключается в том, что она является неотъемлемой составляющей введения в специальность. При изучении данной лексики студенты получают информацию профессионального характера, непосредственно связанную с их профессиональной деятельностью» [10, с. 20].

Итак, отбор лексических единиц (профессионально-релевантной лексики) является одной из главных задач в рамках профессионально ориентированного обучения, поскольку успешность обучения студентов напрямую зависит от эффективного решения этой задачи.

Библиографический список

1. Мещерякова О.В. Принципы отбора лексики в учебные пособия для студентов неязыковых вузов // Наука и образование: новое время. – 2018. – № 2. – С. 416–421.
2. Баско Н.В. Учебный словарь по языку специальности: специфика и роль обучении иностранных студентов // ART LOGOS. – 2019. – № 1(6). – С. 84–93.

3. Ядав Р., Нестерова Н.Г., Верма К.С. Принципы определения лексического минимума для программы обучения русскому языку иностранцев как проблема учебной лексикографии // Вопросы лексикографии. – 2017. – № 12. – С. 106–124.
4. Дементьева Т.М. Принципы отбора активной специальной лексики в профессионально-ориентированном преподавании немецкого языка в сфере юриспруденции // Вестн. ТГПУ (TSPU Bulletin). – 2016. – № 12(177). – С. 136–148.
5. Гальскова, Н.Д. Теория обучения иностранным языкам. Лингводидактика и методика: учеб. пособие / Н.Д. Гальскова, Н.И. Гез. – М.: Академия, 2004. – 336 с.
6. Ильина И.А. Лексический минимум по языку специальности «Робототехника» как основа формирования лингвокоммуникативной компетенции иностранных магистрантов [Электронный ресурс] // Гуманитарный вестн. МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2013. – № 2(4). – URL: <http://hmbul.bmstu.ru/catalog/lang/ling/42.html> (дата доступа 15.10.2020).
7. Полякова Т.Ю. Отбор и организация специальной иноязычной терминологии для магистрантов и аспирантов инженерных вузов. // Вестн. МГЛУ. – Сер.: Образование и педагогические науки. – 2017. – № 4(775). – С. 106–116.
8. Калашникова С.В. Формирование словаря-минимума по дисциплине «Иностранный язык» в образовательных организациях МВД России // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – Тамбов. – 2019. – Т. 12. – Вып. 8. – С. 290–293.
9. Лингвистический энциклопедический словарь. – М., 1990. – 684 с.
10. Гладчук Е.Н., Демидова Е.Е. Проблемы отбора профессионально-релевантной лексики на старших курсах неязыковых специальностей // Вестн. МГЛУ. Образование и педагогические науки. – 2017. – № 2(773). – С. 15–23.

Ольга Ивановна Осипова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, заведующий кафедрой «Русский язык как иностранный», Россия, Владивосток, e-mail: Osipova.OI@dgtru.ru

**Лингводидактические основы создания учебного словаря
для иностранных студентов**

Аннотация. Рассмотрены проблемы современной учебной лексикографии и подготовки учебных словарей русского языка для учащихся. Основное внимание уделяется методологическим основам лексикографической работы в названной области, которые в соответствии с излагаемой теоретической концепцией разграничиваются на общие, применимые к большинству типов современных учебных словарей, и специальные, определяемые ориентированностью на иностранных адресатов.

Ключевые слова: словарная статья, учебная лексикография, объект описания, термин, лексикографические параметры.

Olga I. Osipova

Far Eastern State Technical Fisheries University, head of the department of Russian as a foreign languages, Russia, Vladivostok, e-mail: Osipova.OI@dgtru.ru

Linguo-didactic basis for the creation of a learner's dictionary for foreign students

Abstract. The article is devoted to the problems of modern educational lexicography and preparation of educational dictionaries of the Russian language for students. The main attention is paid to the methodological foundations of lexicographic work in this area, which, in accordance with the theoretical concept, are divided into General, applicable to most types of modern educational dictionaries, and special, determined by the focus on the foreign addressees.

Keywords: dictionary entry; academic lexicography; description object; term; lexicographic parameters.

Среди проблем, которые встречаются у иностранных студентов, обучающихся в Дальневосточном государственном техническом рыбохозяйственном университете, можно отметить следующие: низкий уровень владения русским языком, незнание и сложности с пониманием научной терминологии специальной дисциплины; сложности с конспектом лекции, особенно в случаях, когда формул меньше, чем текста; трудности чтения учебной литературы на изучаемом языке.

Не лишены проблем и преподаватели, ведущие различные дисциплины у иностранных студентов. Преподаватели русского языка как иностранного из-за ограниченного количества часов, выделенных в учебном плане на изучение русского языка, не имеют возможности погрузить студента в контекст изучаемой профессии. Преподаватели-предметники имеют несколько завышенные требования к уровню владения языком, забывая, что к нам на лекции приходят студенты после довузовского обучения русскому языку, а не российские первокурсники после окончания средней школы. Поэтому целесообразно адаптировать русский язык лекции к восприятию иностранными студентами.

Учебный словарь терминологической лексики не решит в полной мере указанные проблемы, но окажет влияние на улучшение методики обучения иностранных студентов и повышение ее эффективности. Учебный словарь терминов позволит иностранному студенту на занятиях или при чтении учебной литературы легко находить встречающиеся термины и лучше ориентироваться на лекциях.

Цель учебного словаря – оказать помощь иностранным студентам в правильном понимании, в графическом восприятии и восприятии на слух, в употреблении в речи основных терминов и терминологических словосочетаний подъязыка изучаемой дисциплины. Знание терминов позволит студентам правильно понимать читаемые тексты учебников, а преподавателю дисциплины – меньше тратить времени на объяснение специальных терминов.

На наш взгляд, учебный словарь должен появляться у студентов на первом курсе, когда они проходят первый этап профессионального самоопределения, когда усваивают термины и основные понятия профессиональных дисциплин. Учебный словарь может выполнять несколько функций: во-первых, знакомство студента со специальной или терминологической лексикой с первых дней обучения, во-вторых, формирование профессиональных навыков студента, в-третьих, ориентирование студентов на речевую деятельность, в-четвертых, должен являться инструментом получения знаний. Ориентация составителей словарей на указанные функции позволят учебному словарю стать полноценной учебно-функциональной единицей.

Все вышеперечисленное оказывает серьезное влияние на объем и содержание, а также структуру учебного словаря, предназначенного для иностранных студентов.

Немаловажное значение при составлении словаря имеет правильная систематизация терминологического минимума. Оговорим, что в научной литературе проводится четкая дифференциация понятий «лексический минимум» и «терминологический минимум». Так, О.А. Ильина различает эти два термина по принципу широкое и узкое понятие: «терминологический минимум включает в себя только терминологическую лексику, а лексический минимум – все лексические единицы профессионально направленного дискурса, которые необходимо усвоить учащимся за определенные период обучения» [1, с. 4].

Основными характеристиками терминологического минимума, необходимого для составления учебного словаря определенной дисциплины, являются, во-первых, номинация и систематизация терминов, с которыми студент будет сталкиваться на определенном курсе; во-вторых, измерение количества терминов, которые смогут освоить учащиеся; в-третьих, прагматический характер терминологического минимума, а именно: его участие в реализации коммуникативной функции языка.

Исследователи предлагают принять «слово-значение» в качестве основной единицы для составления словаря: «Слово – главная единица счета, но его смысловая структура может быть разработана с большей или меньшей глубиной, и фактически следовало бы признать лексико-семантический вариант (слово в одном из своих значений) единицей счета в учебной лексикографии, приплюсовывая к этому число фразеологизмов, эквивалентных слову и даваемых в словарных статьях совместно с заглавным словом... Но все частотные словари вели счет словам, а не лексико-семантическим вариантам и фразеологизмам. Поэтому пока приходится по традиции считать слово главной единицей в учебной лексикографии, не расчлняя его на отдельные значения» [2, с. 15].

Систематизация слов в учебных словарях может строиться по разным основаниям. Например, в ряде случаев словари предлагают систему по понятиям: величины, свойства, предметы, понятия.

При создании учебного словаря любой направленности (будь то страноведческие, культурологические, стилистические и лингвистические словари) для иностранных студентов, по мнению П.Н. Денисова, нужно учитывать данные принципы: 1) принцип компрессии языка; 2) принцип разграничения в методике воспроизведения и восприятия речи; 3) функционально-стилистический принцип; 4) принцип синтаксической организации лек-

сико-грамматического материала; 5) учет особенностей родного языка учащихся; 6) современность употребляемых лексем [2, с. 15–38.].

А.Д. Азимова предлагает такие критерии отбора лексики для учебного словаря, как частотность, тематическая близость, практическая необходимость, словообразовательные возможности. Исследователь считает, что именно тематическое расположение позволит лучше усвоить необходимый терминологический аппарат курса [3].

А.Ф. Колесникова предлагает в качестве основополагающих принципы ситуативно-тематической отнесенности и учебно-методической целесообразности. В качестве дополнительных принципов она предлагает рассмотреть частотность слова и актуальность понятия, которое им выражается, семантическую и словообразовательную ценность, возможную стилистическую ограниченность, многозначность. При этом отмечается, что апроприация этих критериев будет зависеть от целей и задач составителей словаря [4, с. 24–25].

Е.И. Маркина при систематизации предлагает ориентацию как на языковые, так и на неязыковые факторы. Например, к неязыковым факторам она относит возраст учащихся, условия проживания (имеется в виду родная страна проживания учащихся), особенности родного языка. Языковыми факторами считаются стилистические особенности слов, их лексическая сочетаемость, возможная полисемия, словообразовательные и грамматические особенности. Не исключаются анализ семантической целесообразности включения слов, а также тематический принцип отбора [5].

На наш взгляд, определяющим при отборе лексических единиц будет предметная ориентированность лексики, а также учет сертификационного уровня знания языка приступающих к изучению специального предмета.

На первом этапе составления учебного словаря происходит выявление методом сплошной выборки круга терминов, которые встречаются в изучаемом курсе, их классификация. Дальнейший отбор для словника можно провести по следующим языковым параметрам.

Частотность. Для определения частотности терминологического минимума следует сопоставить найденные термины с лексическим минимумом НКРЯ. Это позволит выявить семантическую ценность отобранных слов. Но ограничивать словарь сопоставленными словами не следует, так как задача учебного словаря терминов – в расширении лексикона студента и погружении его в специальность.

Словообразовательная продуктивность. Важно определение словообразовательной продуктивности, которая позволяет выявить слова, имеющие в лексической системе значительный словообразовательный потенциал, определить который поможет обращение к словообразовательному словарю. Чем больше производных у слова, тем выше так называемый коэффициент частотности у этого слова.

Стилистическая нейтральность. Понятие стилистической нейтральности также имеет связь с частотностью: нейтральное слово не имеет ограничений и чаще употребляется и в устной, и в письменной речи.

Семантическая ценность. Отбор слов для словаря специальной лексики с точки зрения их семантической ценности определяется выявлением важных для изучаемой дисциплины слов, часто встречающихся как в реальной жизни, так и в учебной деятельности.

Принцип учета адресата словаря. Данный принцип «связан с вопросом языковой компетенции иностранных студентов, владеющих русским языком в объеме II-III сертификационных уровней. Эти студенты должны знать не только собственно лингвистическое значение слова, но и его функционально-стилистические особенности и национально-культурную специфику» [6, с. 47].

Завершающим этапом составления словника может стать объединение слов в тематические группы, необходимые для раскрытия предусмотренной программой темы или раздела дисциплины. Тематическая организация словаря будет способствовать быстрому нахождению нужного термина и его описания.

Два последних параметра отбора в значительной степени определяются образовательной программой.

Статья в учебном словаре для иностранных студентов будет иметь ряд отличий от учебного словаря студентов, владеющих языком. Так, на наш взгляд, нет необходимости добавлять в статью сведения о происхождении слова. Большинство терминов в русском языке – заимствованные слова из латинского, греческого, немецкого, английского языков, но эта информация не несет для изучающего русский язык той смысловой нагрузки, какую могла бы иметь этимологическая справка для русскоговорящего. Одновременно с этим при расположении словарной статьи на странице словаря можно предусмотреть пустое пространство (так называемые поля), необходимое для пометок, которые мог бы сделать студент (перевод на родной язык, формулы, сопутствующие термины).

Статья в учебном словаре будет иметь зонную структуру и включать традиционное толкование термина, прогноз возможностей употребления термина в тексте, термин будет трактоваться в качестве элемента, занимающего определенное место в системе языка.

Еще одной отличительной чертой словаря терминов будет то, что словарной единицей может быть не только слово, но и словосочетание, вот пример решения этой проблемы: «Словарные единицы, состоящие из имени прилагательного и имени существительного, например, альтернативная стоимость, истолковываются в словаре терминов в совокупности, потому что именно в этой комбинации они являются экономическим термином, который сложно описать, используя приведенные выше параметры. В связи с этим мы считаем, что такие словосочетания можно приводить в качестве примера или производного образования в словарной статье СТОИМОСТЬ с необходимыми пояснениями. Глаголы в терминологическом словаре также приводятся в словарных статьях как производные от терминов-существительных, например, КРЕДИТ – КРЕДИТОВАТЬ» [7, с. 130].

Таким образом, среди всего многообразия учебных словарей учебный словарь терминов имеет ряд отличительных особенностей. Во-первых, отличается целевой направленностью: ознакомить с отдельными лексемами, которые имеют определяющее значение в какой-либо науке. Во-вторых, опираясь на принципы системного подхода описания лексики, составитель учитывает знания адресата (сертификационный уровень владения языком). Исходя из этого словарная статья будет включать либо просто лексическое толкование (для владеющих I сертификационным уровнем), либо включать грамматическую и лингвокультурологическую информацию (для владеющих II-III сертификационным уровнем). Это позволит студентам адекватно воспринимать научные тексты по изучаемой дисциплине. В-третьих, для учебного словаря необходим большой объем иллюстративного материала, что даст студентам возможность понять, как функционирует данное слово в речи. И наконец, ключевыми принципами, на которые следует опираться при создании словаря терминов, станут частотность, семантическая ценность и объединение терминов по тематическому принципу.

Библиографический список

1. Ильина О.А. Лексический минимум по языку специальности «Робототехника» как основа формирования лингвокоммуникативной компетенции иностранных магистрантов [Электронный ресурс] // Гуманитарный вестн. – 2013. – Т. 4. – Вып. 2(4). – URL:<http://hmbul.bmstu.ru/catalog/lang/ling/42.html> (дата обращения: 1.12.2020).
2. Денисов П.Н. Принципы отбора лексики для учебных словарей // Вопросы учебной лексикографии / под ред. П.Н. Денисова и Л.А. Новикова. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1969. – 188 с.
3. Азимова А.Д. Работа над усвоением специальной лексики на занятиях по русскому языку: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Ашхабад, 1970. – 20 с.
4. Колесникова А.Ф. Проблемы обучения лексике. – М.: Русский язык, 1977. – 80 с.
5. Маркина Е.Л., Руис-Соррилья Крусате М. О соотношении понятий «лексический минимум» и «учебный словарь» в методике преподавания русского языка как иностранного // Изв. Рос. гос. пед. ун-та им. А.И. Герцена. – 2011. – № 129. – С. 247–250.

6. Виноградова М.В. О роли учебного словаря в процессе обучения русскому языку иностранных студентов // Вопросы методики преподавания в вузе. – 2018. – Т. 7, № 26. – С. 45–52.

6. Малкова И.Ю. Проблемы организации словарной статьи в учебном терминологическом словаре для иностранных учащихся // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – Тамбов: Грамота. – 2016. – № 11(65): в 3 ч. – Ч. 1. – С. 129–131.

7. Савченкова И.Н. Локально ориентированный учебный словарь русского языка для иностранцев: принципы построения и структура: автореф. дис. ... канд. филол. наук. – Ростов н/Д, 2012. – 28 с.

8. Жеребило Т.В. Информационные модели в учебной лексикографии: образцы словарных статей. – Грозный: Изд-во ЧИГПИ, 1994. – 32 с.

Марина Олеговна Пестова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доцент кафедры иностранных языков, Россия, Владивосток, e-mail: marfaleo080@rambler.ru

Лариса Анатольевна Чижикова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, доцент кафедры иностранных языков, Россия, Владивосток, e-mail: lara8573@mail.ru

**Формирование профессионально ориентированных компетенций
с использованием дефиниций**

Аннотация. Рассматриваются основные предложения дефинитивного типа, используемые для введения профессионально ориентированных терминов при обучении иностранному языку, использованы описательный и количественный методы, а также логико-понятийный анализ тематических групп. Выявлены недостатки предложений-дефиниций и предложены способы устранения подобных недостатков при составлении определений профессиональных терминов.

Ключевые слова: компетентностный подход, дефиниендум, дефиниенс, определение, тематические группы.

Marina O. Pestova

Far Eastern State Technical Fisheries University, associate professor of department Russian as a foreign language, Russia, Vladivostok, e-mail: marfaleo080@rambler.ru

Larisa A. Chizhikova

Far Eastern State Technical Fisheries University, associate professor of department Russian as a foreign language, Russia, Vladivostok, e-mail: lara8573@mail.ru

Formation of professionally oriented competencies using definitions

Abstract. The article discusses the main sentences of the definitive type, used to introduce professionally oriented terms in the context of the competence paradigm. Descriptive and quantitative methods, as well as logical-conceptual analysis of thematic groups are used. The authors identified the shortcomings of the sentences-definitions and proposed ways to eliminate such shortcomings in the preparation of definitions of professional terms.

Keywords: competency-based approach, definiendum, definiee, definition, thematic groups.

В последнее время внимание лингвистов привлекают проблемы метаязыка языкознания как средства научного общения. В основе его лежат строго системные отношения между терминами как единицами, включающими в наиболее явном виде принцип единства выражения и содержания.

Одной из основных программных задач обучения студентов профессионально ориентированному иностранному языку в техническом вузе при компетентностном подходе является освоение ими определенного количества терминологических единиц. Исследования многих ученых показали, что лучшему усвоению новых слов способствует введение их в

микроконтекст с использованием интерактивного обучения. Необходимо выяснить минимальное количество слов такого контекста, его логические компоненты, логико-семантические отношения между ними.

Научный профессионально ориентированный язык характеризуется многообразием типов предложения. Наиболее частым типом является предложение дефинитивного типа, которое называется еще определением. Определение охватывает и процесс выработки соответствующего предложения, и результат этого процесса, т.е. само предложение. В последнем случае его часто называют дефиницией. То, что, определяется в дефиниции, обычно называют дефиниендумом (Dfd), то, посредством чего нечто определяется, носит название дефиниенса (Dfn). Определение, по словам К. Попа, операция логическая, лингвистическая и гносеологическая одновременно [1]. Конечная цель всякого определения – познание. Особенностью всякого определения является его роль как инструмента опосредованного, дискурсивного познания, осуществляющегося с помощью языка. Д.П. Горский формулирует определение как мыслительный прием, с помощью которого стремятся отыскать, уточнить, разъяснить значение знакового выражения в том или ином языке S или расширить язык S за счет введения нового знакового выражения [2]. Д.С. Лотте трактует определение как раскрытие содержания понятия, т.е. указание существенных признаков предметов, явлений, отраженных понятием [3].

В настоящее время учеными выделено 20 видов определений, из которых, в первую очередь, можно отметить остенсивные и вербальные, номинальные и реальные, классификационные и генетические. Каждый вид дефиниции должен подчиняться правилам, несоблюдение которых обесценивает предложение, имеющее форму предложения. Д.П. Горский выделяет правила трех видов: литературные, фактические, логические [2].

В данной статье предпринимается попытка провести качественный и количественный анализ предложений дефинитивного типа, которые помогают раскрыть понятие вводимого слова, определить более четкие параметры и границы таких предложений. В работе используется описательный и количественные методы, а также логико-понятийный анализ тематических групп. Материалом для выбора предложений-дефиниций послужили научно-популярные статьи 24 журналов “Scientific American” за 2015-2019 гг.

Авторами исследовано 240 дефиниций, из которых выделено пять тематических групп. В основу данной классификации положена систематизация понятий Д.С. Лотте [3].

1-я группа включает определение приборов, устройств, механизмов (54 ед.) Boiler is a vessel in which water is boiled to produce steam.

2-я группа – определения предметов, под которыми поднимаются физические тела, вещества и т.д. (6 ед.). Molibdenum is an essential element in almost all ultrastrength steels.

3-я группа – определения физических процессов, связанных с действиями, превращениями и т.д., т.е. с качественными и количественными изменениями (60 ед.) Deformation is change of shape due to pressure.

4-я группа – определения физических величин, к которым относятся понятия, оценивающие действительность с количественной стороны, расчетные понятия, параметры, коэффициенты и т.д. (30 ед.). One Rutherford is defined as a million atomic breakdowns per second.

5-я группа – определения научных теорий, идей, понятий (36 ед.). Chemistry is the science dealing with molecular transformation.

Анализ предложений дефинитивного типа проводится в логическом и лингвистическом аспектах. В логическом плане дефиниции подразделяются на остенсивные и вербальные, т.е. имеющие языковое выражение. В лингвистическом плане – как языковое выражение суждений, понятий – дефиниции представляют собой предложения определенного типа: с редуцированным предикатом (в качестве предиката выступает глагол-связка is).

В дефиниции-предложении имеется четкое распределение на тему и ремю. Тема соответствует логическому субъекту (S) и включает определяемое (Dfd); рема – логическому предикату (P) и включает определяющее (Dfn). По мнению Л.В. Морозовой, языковое оформление ремы в предложениях дефинитивного типа – обычно атрибутивная синтагма

разной степени сложности [4]. Самыми распространёнными в науке и в повседневной жизни являются определения через род и видовое отличие, рассмотренные еще Аристотелем. В таких определениях содержится информация о признаках определяемых понятий – родовом и видовом.

Первая группа дефиниций представлена классификационными (44 ед.) и генетическими (10 ед.) определениями. *Pipe is a hollow metal cylinder*, где множество устройств и цилиндров представляют собой род, а свойство «иметь лопасти, которые приводятся в движение водой и паром» или «быть полым металлическим» – видовое отличие.

Количественный анализ показал, что большинство определяемых вводится через класс *device* (22 ед.), далее идут классы *machine* (8 ед.), *instrument* (6 ед.).

Нередко в определениях присутствует атрибутивное сочетание: *Manometer is a simple pressure-measuring instrument in which pressure raises the level of liquid in a transparent tube. The latter is one the most useful and versatile machines in the workshop*. Такие логические элементы дефиниции, как правило, не способствуют раскрытию понятия Dfd, а только загромаждают определения лишними словарными единицами. Вслед за Ю.Н. Карауловым мы называем их семантическими множителями, под которыми понимаются те лексические элементы дефиниции, которые не обладают дифференцирующей функцией, т.е. не способны однозначно соотносить определяемое слово с тем или иным дескриптором [5]. К группе семантических множителей относятся такие прилагательные субъективные оценки, как *important, simple, complex, useful, practical* и т.д., которые в продолжении-дефиниции являются средством гиперсемантизации.

Основным средством передачи видового отличия является придаточное предложение, вводимое союзами *that, which*. Для передачи функциональных отношений использованы глаголы действия: *open, close, revolve, lift, control*.

Вторая группа включает номинальные семантические определения (10 ед.), классификационные и генетические (50 ед.).

Номинальные определения, представляющие собой таксономическую модель предложения, характеризуются наличием глагольных форм, которые затрудняют раскрытие понятия. Так, в определении *The electron could be regarded as a particle with a negative electric charge distributed over its surface* пассивная форма глагола *regard*, а также Participle II от глагола *distributed* повышают степень трудности определения.

Характерной чертой определений данной группы является наличие в определяющей части (Dfn) прилагательных в превосходной степени или интенсификов. Интенсивы относятся к функционально семантическому разряду слов, для которых характерно нерасчлененное выражение номинальной степени признака, большей по сравнению с нормой, и одновременное усиление этого признака [6]. Среди интенсификов, входящих в Dfn, можно выделить интенсивы асертивности, т.е. усиления значения, истинности сообщения: *remarkable, really, positive* и интенсивы высокой степени: *greatly, highly*. Например: *Solar wind is a highly rarefied plasma is really a gas with distinctive electrical properties*.

Особенностью интенсификов является то, что изъятие их из предложения не оказывает влияния на семантику Dfd, а лишь снижает эмоциональную окраску всего предложения. Интенсивы свойственны художественному поэтическому уровню языка, в научном языке их следует избегать.

Третья группа представлена определениями различного типа (60 ед.), которые можно разбить на небольшие группы по способу семантизации.

1. Описание Dfd через его количественные или качественные изменения: *Expansion is an increase in size*.

2. Описание Dfd через движение: *Direct current is a steady flow of current in only one direction*.

3. Описание Dfd с обязательным включением в определяющую часть слов в определяющую часть слова *force*: *Street is a force between touching surface of bodies due to external forces*.

4. Описание через способность к чему-то: *Stability is the ability of a structure to resist force*.

Среди определений данной группы встречаются такие, в которых не соблюдено правило запрета порочного круга. Круг в определении – это логическая ошибка, состоящая в том, что некоторые понятия А определяются через другое понятие Б, хотя Б, в свою очередь, не может быть определено без использования А. Такая круговая цепочка терминов может быть не только двучленной, чем больше терминов оно содержит, тем более замаскированным может оказаться круг в определении. Д.П. Горский подчеркивает, что определение не должно быть тавтологичным, т.е. термин не должен встречаться в составе Dfn [2]. Нарушение этого правила мы встречаем в следующем определении: *Linear motion is a motion in a straight line*. Определения с таким порочным кругом затрудняют процесс обучения. Повторение слов одного незнакомого компонента в Dfd и Dfn не способствует раскрытию понятия Dfd по догадке, что снижает эффективность введения новых слов.

Определения могут быть более или менее полными в зависимости от количества семантических признаков и наличия родовидового признака. Анализируя парные дефиниции (т.е. определения одного и того же термина), можно заметить выделение в них разных существенных признаков. По мнению В.Д. Табанковой, существенные признаки отмечают в понятии о предмете не то, что для него случайно, а то, что обязательно должно быть для соответствия понятия предмету [7]. В одном определении статического электричества выделен существенный признак: электрические заряды, во втором статическое электричество определяется через способность некоторых материалов притягивать другие предметы благодаря электрическому заряду. *Static electricity is electric changes that accumulate on a material when it is rubbed against another material. Static electricity is the ability of some materials to attract and repel other objects due to electric changes*. Во втором определении присутствует электрический заряд, но значение этого признака как бы отодвинуто на второй план.

В паре определений сверхпроводимости общим существенным признаком является потеря электрического сопротивления. *Superconductivity is the total loss of electric resistance shown by some substances when they are cooled down to temperatures near absolute zero*. Однако второе определение является более полным и информативным, так как в нем отражено больше существенных признаков: прежде чем добиться сверхпроводимости, вещество необходимо охладить до температуры, близкой к абсолютному нулю.

Таким образом, один и тот же термин определяется с разной степенью полноты, если же определение неполное, то оно не раскрывает содержание понятия термина до конца.

Четвертая группа представлена реальными (27 ед.) и номинальными семантическими (3 ед.) определениями. Dfd в них вводятся через такие слова, как *unit, ratio, expansion, rate, amount*. *Ampere is the unit of measurement of the number of electrons flowing per second*.

Номинальным определениям свойственно наличие предиката – *is defined*. *One Rutherford is defined as a million atomic breakdowns per second*.

Некоторые позиции характеризуются постпозицией Dfd. *The usual unit for measuring electric energy is the kilowatt-hour*.

Первая группа представлена в основном классификационными определениями. Различные науки определяются через само родовое понятие *science*, а видовые отличия вводятся либо придаточным предложением, либо причастным оборотом. Для раскрытия существенных признаков какой-либо науки часто используется глагол *deal* (20, из 36 ед.). *Mechanics is the science that deals with forces and motion of bodies subjected to the action of force*.

Нередко понятие рассматривается не через целый класс, а лишь через часть его. Так, в определении *Statistics is a branch of mathematics that deals with gathering, classifying and using numerical data* статистика рассматривается как отрасль математики. К существенным признакам здесь относится сбор, классификация и использование цифровых данных. Такое определение можно считать информативным, так как оно дает общее представление о статистике.

В дескриптивном определении математика есть часть знаний. *Mathematics is that branch of knowledge that deals with quantities, their measurement and their interrelationship*. Выделение существенных признаков (количество, измерения), их взаимодействие несут неполную информацию о математике как науке. Такое определение можно считать непол-

ным, так как оно не удовлетворяет требованию равнообъемности Dfd и Dfn. К неполным определениям можно отнести и следующие: Probability is a branch of statistic, где выделен только один существенный признак – часть статистики. Как указывалось, выше, определение тогда будет полным и информативным, когда в нем отражено как можно больше существенных признаков.

Не лишены определения данной группы и явления порочного круга. Так, в определении The most widely accepted theory of galaxy formation is the theory of gravitation instability Dfd определяется через Dfn, содержащий в своем составе Dfd.

Несмотря на то, что определения помогают уяснению содержания проблем, раскрывают интересубъективное значение термина, характеризуют его объективное содержание, несут в себе познавательные функции, анализ указанных групп определений показал, что не все они отвечают требованиям правил определения. В результате выявлены следующие недостатки предложений-дефиниций, снижающие эффективность их использования: выбор способов и средств семантизации не всегда обоснован, что приводит к неточности, расплывчатости значения и определения слов; семантические множители и интенсивы являются средствами гиперсемантизации, что затрудняет определение понятий; большинство определений имеет чрезмерную лексическую наполненность; все тематические группы слов включают ряд определений, для которых характерно явление порочного круга.

Для устранения подобных недостатков при составлении определений необходимо:

- предварительно проводить логико-понятийный анализ каждой группы слов; связи и понятия внутри тематической группы должны быть смоделированы;
- однозначно использовать средства семантизации;
- выделять все семантические признаки общенаучных слов, а также лингвистическую информацию в результате анализа тематических групп;
- включать в определяющую часть минимальное количество знаменательных слов;
- не употреблять в определяющей части семантические множители и интенсивы;
- избегать явлений порочного круга.

Таким образом, при формировании профессионально ориентированных компетенций у студентов технических вузов следует учитывать выявленные недостатки предложений-дефиниций для повышения эффективности их использования.

Библиографический список

1. Попа, Корнел. Теория определения [Текст] / К. Попа. – М.: Прогресс. – 1976. – 248 с.
2. Горский, Д.П. Определение [Текст] / Д.П. Горский. – М.: Мысль, 1974. – 311 с.
3. Лотте, Д.С. Как работать над терминологией [Текст]: Основы и методы / Д.С. Лотте. – М.: Наука, 1968. – 76 с.
4. Морозова, Л.В. Опыт дефиниционного описания терминополья [Текст]: (На базе терминов ядерной физики и техники): автореф. дис. ... канд. филол. наук: 0.663 / Калининский гос. пед. ин-т им. М.И. Калинина. – Калинин: [б. и.], 1970. – 18 с.
5. Караулов, Ю.Н. Лингвистическое конструирование и тезаурус литературного языка [Текст] / Ю.Н. Караулов, С.Г. Бархударов. – М.: Наука, 1981. – 368 с.
6. Суворина, К.М. Интенсивы в современном английском языке [Текст]: автореф. дис. ... канд. филол. наук: 10.02.04 / Моск. гос. пед. ин-т им. В.И. Ленина. – М.: [б. и.], 1976. – 21 с.
7. Табанкова В.Д. Семантизация термина в одноязычных терминологических словах [Текст]: дис. ... канд. филол. наук: 10.02.21. – Ленинград, 1981. – 166 с.

Галина Николаевна Полубоярцева

Тихоокеанское высшее военно-морское училище имени С.О. Макарова, доцент кафедры иностранных языков, Россия, Владивосток, e-mail: galina_pni@mail.ru

Формирование иноязычных компетенций у курсантов с использованием приемов самостоятельной работы

Аннотация. Рассматривается один из подходов к организации самостоятельной работы обучающегося с целью овладения профессиональными иноязычными компетенциями с фокусом на самостоятельную работу, предваряющую аудиторное занятие под руководством преподавателя.

Ключевые слова: самостоятельная работа, априорное изучение, иноязычные компетенции, учебное пособие, актуализация терминологического словаря.

Galina N. Poluboyartseva

Pacific Higher Naval College named after S.O. Makarov, associate professor of department of foreign languages, Russia, Vladivostok, e-mail: galina_pni@mail.ru

Formation of cadets foreign language competences by using the independent work forms

Abstract. The article considers one of the approaches in organizing the learner's autonomy with the aim of mastering professional foreign language competencies with a focus on independent work, which is preceded by contact hour class.

Keywords: learner's autonomy, a priori learning, foreign language competencies, English textbook, actualization of key vocabulary.

Опыт участия российских моряков в операциях, таких, как совместные учения, выступление с докладами на международных конференциях, радиообмен в море, разрешение конфликтных ситуаций, связанных с возможным или реальным вторжением иностранных кораблей в территориальные воды Российской Федерации, требуют хорошего и отличного владения иностранным языком, а именно – английским.

Обучение иностранному языку – это сложный процесс, включающий целый ряд компонентов, таких, как: правильная оценка исходного уровня знаний обучающихся, четкое доведение до них ближних и дальних целей обучения, а главное – привитие навыков и умений работы над иностранным языком как под руководством преподавателя, так и самостоятельно.

С.Л. Рубинштейн справедливо считает, что никакие знания, не подкреплённые самостоятельной деятельностью, не могут стать подлинным достоянием человека. Подлинное освоение – это и овладение, умение оперировать усвоенным материалом в соответствии с различными задачами, которые могут встать при использовании приобретенных знаний в теоретических и практических целях [9].

Известно много форм организации самостоятельной учебной деятельности обучающегося. «Эффективность организации самостоятельной работы зависит от применяемых педагогических технологий обучения» [3].

Для того чтобы добиться более высоких результатов в обучении курсантов иностранному языку, на кафедре был проведён педагогический эксперимент, основанный на технологии «flip teaching», но, важно отметить, что не в классическом понимании, а с учётом специфики военного вуза, регламентирующей жизнь курсантов и процесс обучения. Эта

технология позволяет обучающимся изучать новый материал самостоятельно в часы самостоятельной подготовки, а на занятии высвобождается время для наиболее проблемных или сложных моментов, использования дополнительных материалов, касающихся новых образцов вооружения и кораблей НАТО.

Как показали наши наблюдения, качество использования времени, которое отводится обучающимся на самостоятельную подготовку, оставляет желать лучшего, но, как известно, «самостоятельная работа по иностранному языку является неотъемлемой составной частью учебного процесса» [5]. Поэтому курсантов необходимо готовить к возможности продуктивного использования времени, специально освобожденного для этого вида работы.

В этой связи и возникла собственно педагогическая задача анализа возможных форм подготовки курсанта на СМП и проведение педагогического эксперимента «Внедрение в образовательный процесс изменений в традиционную парадигму обучения: априорное изучение нового учебного материала курсантами самостоятельно».

Эксперимент был проведён в два этапа:

- 1-й этап – 5-6 семестры 2016/2017 г.
- 2-й этап – 5-6 семестры 2017/2018 г.

Целью проведенного педагогического эксперимента являлось повышение уровня сформированности иноязычных компетенций у курсантов с использованием метода априорного самостоятельного изучения нового учебного материала по дисциплине «Иностранный язык».

Эксперимент показал, что организация самостоятельной работы с фокусом на самостоятельную подготовку априорно аудиторному времени позволяет обучающимся достичь определенных умений и навыков, сформировать иноязычные компетенции самостоятельной работы с использованием электронных ресурсов, а также использовать иностранный язык как средство систематического пополнения своих профессиональных знаний самостоятельно по аспектам речевой деятельности – чтение иноязычных текстов по специальности, актуализация терминологического словаря, устной речи по изученной тематике.

Ход и результаты педагогического эксперимента постоянно обсуждались на заседаниях кафедры, научно-методических семинарах под руководством заведующей кафедрой. По завершении каждого этапа эксперимента преподаватели представляли свои отчеты, которые позднее были включены в итоговый отчет по НИР «Априорное изучение» (практическая часть: «методы первичной оценки внедрения результатов проведения педагогического эксперимента «априорное обучение»).

На научной конференции ТОВВМУ преподаватели кафедры, участвующие в эксперименте, поделились своими наблюдениями и выводами с коллегами, опубликовав статьи и выступив с докладами.

«Метод априорного изучения нового материала, безусловно, стимулирует активную познавательную деятельность курсантов, развивает способность к самообучению. Внедрение этого метода в образовательный процесс позволяет мотивировать курсантов к более регулярной, глубокой и осознанной самостоятельной работе над иностранным языком, что, вне всяких сомнений, способствует повышению качества обучения» [8].

Реализацией полученных результатов эксперимента явилась разработка учебного пособия, основанного на положительном опыте экспериментального обучения кафедры иностранного языка.

Данное учебное пособие «Английский язык для решения профессиональных задач в ВМС» является продуктом нового поколения, в котором представлены формы и виды работ, направленные на развитие коммуникативной, профессиональной и лингвистической компетенций. Материалы учебного пособия прошли проработку и апробацию на СМП и учебных занятиях. В основу учебного пособия положен метод априорного изучения нового материала курсантами самостоятельно, а также коммуникативно-деятельностный подход.

Дефиницию термина «коммуникативная компетенция» можно встретить в научных трудах многих исследователей, одна из них звучит так: «коммуникативная компетенция – это способность и реальная готовность к общению адекватно целям, сферам и ситуациям

общения, готовность к речевому взаимодействию и взаимопониманию [2]. Формирование данной компетенции является основной целью обучения иностранным языкам.

Авторы учебного пособия определяют и рассматривают различные составляющие коммуникативной компетенции: языковую, дискурсивную, социокультурную, социолингвистическую, стратегическую, социальную. Следовательно, главной целью учебного пособия является формирование компетенций, отмеченных выше.

Особенностью данного учебного пособия является то, что каждое практическое занятие предваряет задание на самостоятельную работу в соответствии с методом априорного изучения материала. Текстовый материал пособия, связанный общей тематикой и представленный в логической последовательности, способствует закреплению знаний и расширяет кругозор курсантов в области вооружения и корабельного состава иностранных ВМС. Материалы учебных текстов современны и имеют высокую степень прикладной профессиональной направленности.

Различные тренировочные грамматические, лексические, переводческие и коммуникативные упражнения и задания, включенные в каждый юнит, обеспечивают активную речевую деятельность. Особое внимание уделяется таким видам работ, как извлечение информации из прочитанного текста, обеспеченного аудио- и видеоподдержкой, сообщение, презентация, выполнение профессионально ориентированных задач по теме. Приведем пример одного из заданий для самостоятельной работы по теме «Корабли: подводные лодки».

SHIPS: SUBMARINES
Apriori self-study class 1

Task 1. Read and mark the statements below as true (T) or false (F). Make the false statements true.

Text

Only one type of vessel provides offensive and defensive capabilities from beneath the ocean surface: the submarine. Because most are nuclear powered, submarines can conduct operations as long as their crews' supplies last. Yet there are several types of submarines. Each type has a specific role and mission. The Navy classifies submarines according to their roles and the weapons they carry.

Attack submarines (SSNs) are designed to seek and destroy targets at sea or in land attacks. They have secondary missions, such as performing ISR (intelligence, surveillance, and reconnaissance).

Like SSNs, guided-missile submarines (SSGNs) can destroy enemy ships and subs. But SSGNs also insert special operations forces (SOF) into enemy territory.

A third type, the fleet ballistic-missile submarine (SSBN), can launch intercontinental missiles on strategic missions. In the event of a nuclear missile exchange, SSBNs would be the first line of attack.

- 1 __ Submarines are classified by the types of fuel they use.
- 2 __ SGNs and SSNs can conduct similar missions.
- 3 __ SSBNs provide defense against a nuclear missile attack.

Task 2. Find English words or word-combinations in the text and write them down.

1)	подводная лодка
2)	наступательный
3)	оборонительный
4)	из-под воды
5)	с атомной силовой установкой
6)	удар по надводным и наземным целям
7)	разведка, разведывательная служба
8)	наблюдение; обзор (напр. радиолокационный) слежка
9)	разведка, расследование; поиск, рекогносцировка

Task 3. Find in the text hull classification codes for submarines.

Note: The names of commissioned ships of the U.S. Navy are prefixed with the letters "USS," designating "United States Ship".

e.g. Submarines

USS *Kentucky* (SSBN-737), an *Ohio* class ballistic missile submarine

It is important to understand that hull number letter prefixes are not acronyms, and should not be treated as abbreviations of ship type classifications. Thus, "SS" simply means "Submarine".

SS: Attack Submarine

SSB: Ballistic Missile Submarine

SSBN: Ballistic Missile Submarine, Nuclear-powered

SSG: Guided Missile Submarine

SSGN: Guided Missile Submarine, Nuclear-powered

Hull number letter prefixes	Full name	Translation
		подводная лодка с баллистическими ракетами
		ракетная подводная лодка с крылатыми ракетами
		многоцелевая подводная лодка

Task 4. Find in the text the English abbreviations for:

- разведка, наблюдение и разведка боем;
- войска специального назначения.

Task 5. Find in the text and write the Past Simple and the Past Participle of the following verbs. Memorize the verbs.

Verb	Past Simple	Past Participle	Translation
1)			проводить
2)			проектировать; конструировать
3)			искать
4)			уничтожать
5)			выполнять
6)			вводить
7)			запускать

Task 6. Work in pairs. Find in the text the answers to the questions and write them down.

What is the mission of SSN?

What is the mission of SSGN?

What is the mission of SSBN?

Do you think Russian submarines have similar missions, name them?

Task 7. Ask the questions to your mates then switch roles.

Как видно из сформулированных заданий, происходит многократное обращение к тексту, что способствует запоминанию и усвоению таких образцов речи, которые помогают обучающимся выражать свои мысли на английском языке максимально просто и четко, что и является целью формирования иноязычных профессиональных компетенций в военно-морском вузе.

В нашем учебном пособии мы стремились показать курсантам, что предлагаемые к выполнению задания в части «Самостоятельная подготовка» не просто выполнение заданий ради выполнения, а вполне реальный путь к более эффективному способу самостоятельного «добывания знаний». Известный педагог М.А. Данилов главным результатом образования называл не объем фактических знаний (вооружить которыми впрок на всю жизнь – абсурдная задача), а способность учащихся к их самостоятельному добыванию и применению как инструментария для дальнейшего познания и преобразования действительности, в том числе и самого себя.

Каждый юнит учебного пособия «выступает как способ организации занятия, поскольку, с одной стороны, в нём изложен план выполнения последовательных заданий, а с другой стороны, в нём заложена совокупность приёмов формирования речевых способностей» [6].

Важную роль для курсанта играют заключительные задания на СМП и первые задания практического занятия, поскольку процесс овладения иноязычной речью восстанавливается в памяти обучающегося, что позволяет оценить достижения и понять, насколько он готов идти вперёд. На базе подготовленной речи на СМП появляется возможность построения занятия с «большим коммуникативным потенциалом» [9]. Для повышения качества обучения курсантов иноязычной речи необходимы нестандартные решения, которые заложены в нашем учебном пособии с акцентом на самостоятельную работу.

Библиографический список

1. Беспалько В.П. Теория учебника. – М.: Высш. шк., 1986. – 245 с.
2. Быстрова Е.А., Львова С.И., Капинос В.И. Обучение русскому языку в школе: учеб. пособие для студентов пед. вузов. – М.: Дрофа, 2004. – С. 27.
3. Востолапова Л.И. Профессионально ориентированная самостоятельная работа студентов как один из главных компонентов изучения английского языка в неязыковом вузе // Повышение качества высшего образования: лингвистические, лингвокультурологические и дидактические аспекты преподавания иностранных языков: материалы 61-й Всерос. науч. конф. – 2018. – Т. 4. – С. 17.
4. Зимняя И.А. Лингвопсихология речевой деятельности. – М., 2001. – 432 с.
5. Коньшева А.В. Организация самостоятельной работы учащихся по иностранному языку. – СПб.: КАРО, 2005. – С. 8.
6. Колкер Я.М., Устинова Е.С., Еналиева Т.М. Практическая методика обучения иностранному языку. – М.: АСАДЕМА, 2001. – С. 231–233.
7. Москотина О.В. Актуальность формирования иноязычной самостоятельности курсанта военного вуза при обучении иностранному языку // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5. – URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=22195> (дата обращения: 17.10.2020).
8. Прошьянц Н.А. Априорное изучение нового учебного материала курсантами самостоятельно (на примере проведения педагогического эксперимента): материалы Междунар. науч.-техн. конф. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2019. – С. 259.
9. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 2010. – 713 с.
10. Hutchinson I. and Waters A. English for Specific Purposes. A Learning-Centered Approach. – Cambridge University Press, 1987.

Наталья Андреевна Прошьянц

Тихоокеанское высшее военно-морское училище имени С.О. Макарова, кандидат педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой иностранных языков, Россия, Владивосток, e-mail: nata_proshjants@mail.ru

Яна Юрьевна Прозорская

Владивостокский филиал Российской таможенной академии, старший преподаватель кафедры иностранных языков, Россия, Владивосток, e-mail: yprozorskaya@mail.ru

Практика формирования профессионально ориентированных иноязычных лексических компетенций с использованием синергетического подхода

Аннотация. Рассматривается процесс формирования иноязычных лексических компетенций у специалистов морского профиля для решения профессиональных задач в море. Обсуждается использование синергетического подхода при обучении морской лексике с учетом специфики англоязычного устного и письменного дискурса моряка. Предлагается для научной полемики положительный практический опыт по формированию лексических компетенций у будущих моряков.

Ключевые слова: профессионально ориентированные иноязычные компетенции, лексические компетенции, морской дискурс, синергетический подход, индивидуальные интеллектуальные способности.

Natalia A. Proshyants

Pacific Higher Naval College named after S.O. Makarov, PhD in pedagogy, professor, head of department of foreign languages, Russia, Vladivostok, e-mail: nata_proshjants@mail.ru

Yana Yu. Prozorskaya

Vladivostok Branch of the Russian Customs Academy, senior lecturer of department of foreign languages, Russia, Vladivostok, e-mail: yprozorskaya@mail.ru

The Practice of Developing Major Foreign Languages Lexical Competencies Based on Synergy Approach

Abstract. The process of developing foreign languages lexical competencies of maritime majors to accomplish professional missions at sea is articulated. The use of synergy approach to teach maritime vocabulary to seafarers in terms of the English language oral and written discourse specifics is discussed. The positive practical experience of developing lexical competencies of would be seafarers is exposed for polemics.

Keywords: major foreign languages competencies, lexical competencies, maritime discourse, synergy approach, individual multiple intelligences.

Поскольку работа посвящена обучению словарю будущих морских специалистов, основными понятиями исследования являются: способность обучающегося к изучению/обучению в англоязычном педагогическом дискурсе – «learnability»; иноязычный профессионально ориентированный словарь специалиста, синергетический подход.

В исследовании были поставлены вопросы.

1. Как влияют специфические особенности морского англоязычного дискурса на обучение лексике?

2. Как может быть сформирована способность к усвоению лексики с использованием синергетического подхода?

3. Как добиться эффективной работы по усвоению лексики в совместной деятельности обучающихся на занятиях по иностранному языку?

Вопрос обучения лексике традиционно в методике преподавания иностранных языков занимал центральное место. В условиях появления многочисленных курсов обучения английскому языку в отечественной и зарубежной методике для разных целевых аудиторий, уровней освоения иностранного языка целесообразно отметить, что учебная деятельность, направленная на развитие лексических компетенций, весьма традиционна в предлагаемых упражнениях, и, как правило, не учитывает индивидуальные возможности обучающихся.

Сложности обучения иноязычному словарю в неязыковом вузе имеют свои особенности. Абитуриенты, поступающие в высшие технические учебные заведения, редко сдают единый государственный экзамен (ЕГЭ) по иностранному языку, поскольку у них нет необходимости сдавать вступительный экзамен в высшее учебное заведение, и иностранный язык, как правило, не входит в их учебно-целевые приоритеты.

Таким образом, статистически средний абитуриент неязыкового вуза имеет низкий уровень владения языком – в общем и иноязычным словарем незначительного объема – в частности. Основываясь на результатах тестирования входного уровня иноязычных лексико-грамматических умений абитуриентов одного из военно-морских училищ в 2020 г., средняя оценка составила 2.9 балла (рис. 1).



Рисунок 1 – Результаты тестирования иноязычных лексико-грамматических умений абитуриентов в 2020 г.

Подобная картина сохраняется в течение нескольких последних лет (рис. 2). Таким образом, первая сложность в обучении иноязычной лексике заключается в базовых знаниях низкого уровня обучающихся после освоения школьной программы по иностранному языку.



Рисунок 2 – Результаты тестирования иноязычных лексико-грамматических умений абитуриентов за 7 лет

Для достижения цели, обозначенной Федеральным государственным образовательным стандартом для подготовки специалистов инженерного направления, формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-2 (готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности, необходима база лексико-грамматических знаний и речевых умений по иностранному языку, сформированная в школе – с одной стороны, а с другой стороны, необходима сформированность готовности к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности. Очевидно, что в таком контексте возникает противоречие между низким уровнем входных иноязычных компетенций абитуриентов и выходными достижениями в сформированности иноязычных профессионально-ориентированных компетенций у специалиста. Устранение существующих противоречий с целью решения возникшей проблемы, на наш взгляд, возможно с поиском и реализацией оптимальных педагогических подходов, методов и приемов, направленных на увеличение объема словарной терминологической базы обучающихся для чтения оригинальных иноязычных текстов по профессионально-ориентированной тематике и ведения устной деловой коммуникации.

Предлагаемые автором подходы, методы и приемы для развития лексических компетенций обучающихся базируются на трех ключевых позициях: специфика лексического состава языка в профессиональной культурной среде; индивидуальные интеллектуальные особенности обучающихся; возможности совместной формы работы обучающихся как ключевой составляющей синергетического подхода.

Прежде всего, правомерно обратиться к базисному для данной работы понятию «способность обучающегося к изучению / обучению в англоязычном педагогическом дискурсе, интерпретируемом в зарубежной методике преподавания как «learnability». По мнению Нунана (Nunan), «Learnability means learnable skills based on meaning focused input, deliberate learning, meaning focused output and fluency development, guiding principles focus on the most vocabulary first» [1].

Как видно из определения Нунана (рис. 3), «способность обучающегося к изучению/обучению» в первую очередь определяется сущностью слова с его тремя основными характеристиками: форма, значение, употребление.

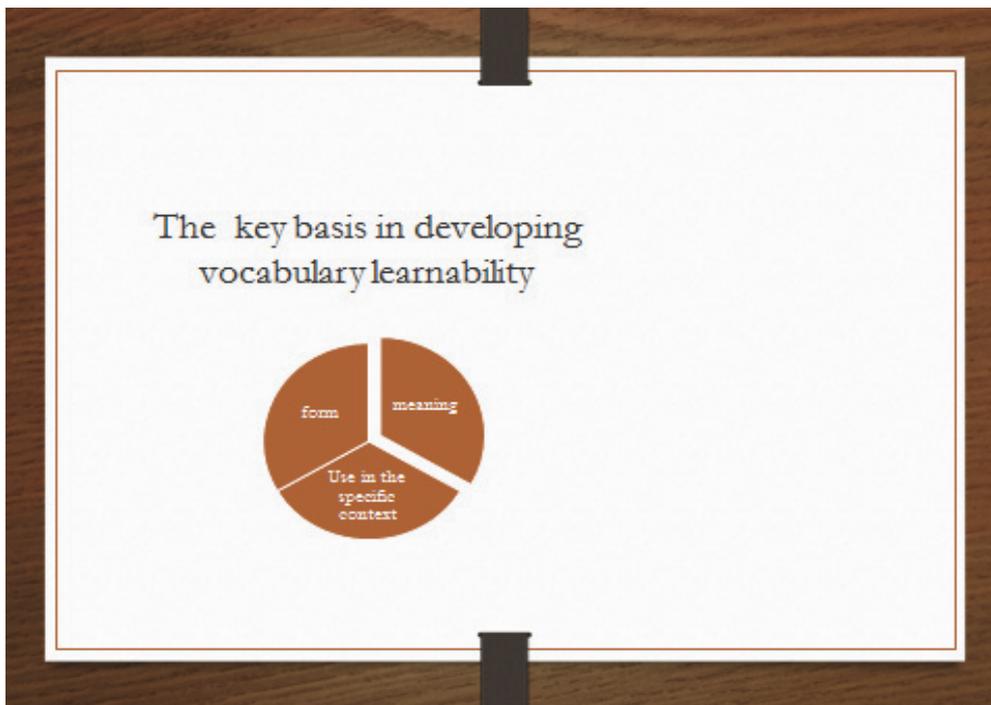


Рисунок 3 – Три ключевые составляющие в обучении вокабуляру

Второе базисное положение, которое является доминантой при обучении профессионально ориентированной лексике, основывается на особенностях англоязычного профессионального дискурса, в котором отражается специфика формы и значения слов профессионального контекста, и, следовательно, их употребление. Поскольку обилие незнакомых слов при чтении оригинальных англоязычных текстов создает трудности для студентов в понимании, предлагаемый педагогический подход основывается на идее, что содержание дискурса может способствовать развитию лексических навыков и устранению сложностей в чтении. Содержание дискурса определяется не только используемым текстом, но и физическими составляющими ситуации общения. Согласно концепции Э. Холла (Hall, Edward T, 1990) о высоком контексте коммуникации, в котором большинство информации носит имплицитный характер потому, что общение располагается в физическом контексте или представляет собой часть разделяемого мировоззрения между коммуникантами-профессионалами [2]. Понятие высокого контекста, возможно, может быть применимо к межкультурной профессиональной коммуникации, например, команды для управления кораблем:

Turn right (left). Back her. Или речь хирурга: Scalpel.

В данных ситуациях используется простой синтаксис, поскольку, очевидно, что контекст общения содержит невербальные компоненты ситуации, способствующие взаимному пониманию цели и содержания коммуникации. Таким образом, не возникает необходимости в использовании дополнительных вербальных средств для осуществления речевого акта. Как показывает опыт устного англоязычного общения, профессионалы используют языковые средства крайне экономно, не испытывают трудностей в понимании друг друга и в выполнении совместных профессиональных задач. Краткость речи в ситуациях общения объясняется необходимостью принятия важного, порой жизненно важного решения в короткие сроки.

Приведенные положения о профессиональном дискурсе относятся к устной коммуникации, имеющей свои специфические черты как в лексике, так и в синтаксисе. Для письменной речи характерны другие особенности: наличие сложного синтаксиса и объемного в количественном и качественном отношении терминологического состава. Следовательно, целесообразно отличать устный и письменный иноязычный профессиональный дискурс при обучении лексике, поскольку они требуют отличных специфических методов и приемов.

Для достижения цели по формированию лексических компетенций в работе предлагается использование синергетического подхода, который интерпретируется как «the interaction or cooperation of two or more organizations, substances, or other agents to produce a combined effect greater than the sum of their separate effects» [3]. Как показывает практика обучения, нелинейный подход в объединении индивидуальных особенностей обучающихся, безусловно, более результативен. Для реализации данного положения предлагается разработанная схема работы обучающихся на занятии.

Первый этап посвящен выявлению индивидуальных интеллектуальных особенностей студентов, который базируется на теории Г. Гарднера (Howard Gardner, 1983) о многочисленных индивидуальных особенностях интеллекта (Multiple Intelligencies) [4]. Г. Гарднер первоначально выявил семь особенностей [4], представленных на рис. 4. Синергетический подход, суть которого заключается в нелинейной организации совместной работы обучающихся, несомненно, способствует мотивированной работе каждого из участников группы. Предполагается, что каждый участник группы, проявляя свои индивидуальные особенности интеллекта, способен сделать свой личный вклад в совместную работу, максимально реализуя себя.

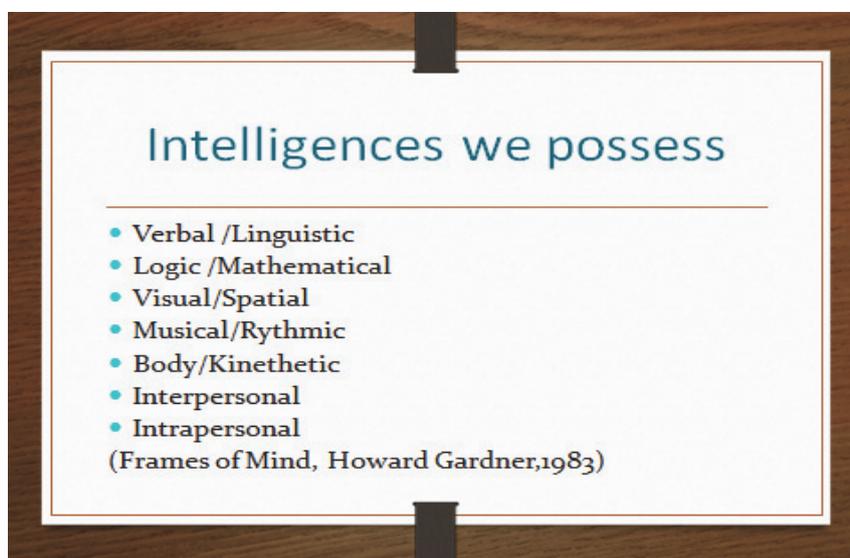


Рисунок 4 – Семь индивидуальных особенностей интеллекта по Г. Гарднеру

Следуя теории Г. Гарднера, каждому студенту предоставляется карта на определение предпочитаемых видов деятельности, поскольку для достижения эффективности учебной деятельности с использованием синергетического подхода ответственность обучающегося – определить, какие виды деятельности в совместной работе он готов и предпочитает выполнять в совместной работе.

На рис. 5 показаны четыре особенности интеллекта: вербально-лингвистический, логико-математический, визуально-пространственный, тело-кинетический. Основываясь на положениях теории Г. Гарднера, становится очевидным, какие интеллектуальные особенности может реализовать каждый индивид в группе. На карте, показанной на рис. 5, видны предпочтения одного из студентов. Его склонности к хоровому говорению, умению классифицировать, фотографировать и перемене пространства, очевидно, принимаются другими участниками группы для составления разносторонней команды для работы в совместном проекте. Отметки другого обучающегося – желание читать вслух, умение устанавливать логическую последовательность, умение рисовать, иллюстрировать и работать вне аудитории, позволяют дополнить ту или иную группу с учетом этих возможностей. Таким образом, обучающиеся на основании собственных предпочтений, дополняя друг друга, организуют совместную работу в группах по 3–4 человека.

Verbal-Linguistic	Logical-Mathematical	Visual-Spatial	Bodily-Kinesthetic
Y choral speaking declarizing storytelling debating presenting ✓ reading aloud dramatizing researching process writing	problem solving measuring coding ✓ sequencing critical thinking predicting ✓ collecting data solving puzzles Y classifying ``	graphing Y photographing making visual metaphors making visual analogies ✓ painting `` ✓ Illustrating	hands on experiments activities Y changing room arrangement Y creative movement going on field trips ✓ physical education activities crafts dramatizing using cooperative groups dancing

Рисунок 5 – Карта для определения индивидуальных особенностей интеллекта

Задания по изучению и усвоению лексики в группах распределяются по этапам учебной работы:

1. Первичное закрепление новых слов: работа над формой и значением слова. Педагогическая задача – формирование лексических навыков по теме.

2. Использование нового лексического материала в контексте темы. Педагогическая задача – развитие лексических и терминологических навыков по теме.

3. Представление изученного профессионально ориентированного словаря в функциональном языке для решения профессиональных задач в море: ситуации профессионального общения (устный дискурс): извлечение релевантной информации из деловых источников и литературы по специальности (письменный дискурс). Педагогическая задача – совершенствование изучаемой лексики по теме.

4. Презентации по теме в группах. Педагогическая задача – контроль сформированности профессионально ориентированных лексических навыков по теме.

Представленные этапы реализуются в аудиторной и самостоятельной формах работы. Работа над незнакомыми словами требует значительных временных затрат, которые часто выходят за рамки аудиторного времени. Как показывают результаты педагогического эксперимента, проведенного на кафедре иностранных языков в 2017–2019 гг., во время самостоятельной подготовки в группах первичное закрепление лексики, которое характеризуется заданиями более низкого уровня когнитивной деятельности, дает положительные результаты для дальнейшей аудиторной работы под руководством преподавателя. Самостоятельная работа обучающихся позволяет им при создании и обработке своего персонального иноязычного словаря учитывать их собственные потребности и особенности индивидуальных интеллектуальных данных.

Общие и частные когнитивные операции в процессе создания словаря обучающегося, по мнению С. Торнбери (Scott Thornbury) [5], представляются как *процесс обработки незнакомых слов*, который выражается в учебной деятельности как *запоминание; хранение обработанной информации* реализуется как ее *понимание; извлечение усвоенных из памяти слов, их восстановление для использования* проявляется в *функциональном применении, анализе, оценке и креативном использовании*.

Процесс обработки незнакомых слов осуществляется с целью первичного запоминания при совместном выполнении следующих заданий:

1. Scan the task material of the unit to specify the unfamiliar words.
 2. Try to guess the meaning of the words from the context or refer to the reference sources.
 3. Create your own wordlist from the task material with the focus on the forms and meaning: parts of speech, derivatives, synonyms, antonyms, collocations, terms related to your major.
 4. Present the word list in the electronic version table.
 5. Remember the meaning and forms of the new words by doing an number of applicable activities according to the scheme.
 6. Organize the processed material electronically.
- Или пример частных заданий в работе над новой лексикой:
7. Unscramble the word: ruscir, pavuor, sasm, deutlita, struast, lusuumc
 8. Write the words, filling the missing consonants: aiue, aou, uuu, aye, ou, ooуeі.

На первых этапах самостоятельной работы с использованием синергетического подхода обучающиеся, объединив индивидуальные интеллектуальные способности, выполняют задания с учетом профессиональных базовых знаний и анализа специфики профессионального дискурса. Таким образом, составляя словарь по теме, они способны сделать адекватный и эквивалентный перевод терминов с английского языка на русский. Задание на сканирование текста с целью самостоятельного поиска незнакомых слов развивает умения у обучающихся видеть слова в контекстной дистрибуции, выделять форму, значение и функцию слова. Задания на опознавание и догадку контекстного значения слова увеличивают частотность обработки лексики, тем самым улучшают запоминание слова. Подобный алгоритм последовательности когнитивных операций является необходимой составляющей при усвоении новых слов.

Аудиторные занятия под руководством преподавателя проводятся также с использованием синергетического подхода, но задания, направленные на развитие и совершенствование лексических умений, определяются когнитивными операциями высокого уровня, поскольку базовые задания уже выполнены обучающимися в совместной самостоятельной работе. Например, дается задание преподавателем на группу из 3–4 человек. Do the activities that you chose based on your preferences Use the information that you found. Proposed activities: Graphing, making visual metaphors; Mapping stories, painting illustrating; Using charts to organize ideas, visualizing sketching patterning activities; Changing room arrangement, creative movement.

Преподавателю до выполнения задания необходимо дать дополнительные слова, языковые когезивные средства, например, функциональный язык для описания, предсказаний и т.д. Таким образом, положительный практический опыт формирования профессионально-ориентированных лексических компетенций позволяет заключить, что нелинейное использование синергетического подхода с учетом индивидуальных интеллектуальных особенностей обучающихся в контексте специфики морского дискурса подтверждает целесообразность использования представленной методики.

Библиографический список

1. The Cambridge Guide to TESOL edited by Ronald Carter David Numan. – Cambridge University Press, 2001. – 294 p.
2. Hall, Edward T., Mildred Reed Understanding cultural differences. – Yamouth, Me.: Intercultural Press, 1990. – 267 p.
3. Merriam-Webster’s Advanced Learner’s English Dictionary. – Merriam-Webster, Incorporated Springfield, Massachusetts, USA, 1994. – 254 p.
4. Howard Gardner, Frames of Mind, 1983. – 357 p.
5. Scott Thornbury How to Teach Vocabulary. – Longman Series Editor: Jeremy Harmer, 2007. –75 p.

Татьяна Николаевна Цветкова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, старший преподаватель, доцент, Россия, Владивосток, e-mail: atria7@bk.ru

Лингвострановедческий подход при обучении иностранному языку

Аннотация. В настоящее время в период развития международных связей различные аспекты культуры – образ жизни, менталитет, верования – играют существенную роль в этом развитии. Рассматривается взаимодействие языка и культуры, с помощью которых осуществляется общение между людьми.

Ключевые слова: лингвострановедение, иностранный язык, образ жизни, международные связи, менталитет, взаимодействие.

Tatiana N. Tsvetkova

Far Eastern State Technical Fisheries University, senior lecture, associate professor, Russia, Vladivostok, e-mail: atria7@bk.ru

Culture-oriented linguistics approach while teaching foreign languages

Abstract. At present at the period of international co-operations different aspects of culture-life style, mentality, religious play an important role in this development. The interaction of language and culture, which helps with the communication between people is considered in this article.

Keywords: culture-oriented linguistics, foreign language, life-style, international co-operations mentality, interaction.

В последние годы в связи с развитием деловых, личностных и культурных контактов, активизацией международных связей в сфере экономического развития, возросло внимание к изучению национальных особенностей языкового сознания представителей различных лингвокультурных общностей.

Влияние культур разных народов друг на друга становится неизбежным. «В современном мире нет более важной проблемы, чем поиск путей единения человеческих сообществ на основе их взаимопонимания, духовной конвергенции и интеграции... Пришла пора понять, что в основе взаимопонимания людей, народов и государств лежит их внимание и интерес друг к другу, аргументированное, доказательное знание о тех духовных идеалах, этических приоритетах, мировоззренчески обусловленных мотивах поведения, которые в совокупности определяют менталитет той или иной общности» [1].

В этой связи возросли требования к профессиональной подготовке выпускников неязыковых вузов, а перед преподавателями стала первоочередной задача создания условий для развития профессиональных качеств у студентов. Специально создаваемые компоненты образовательного процесса и целенаправленно организованное пространство формирования профессиональных компетенций способствуют развитию у студентов потребности в совместной деятельности, выработке стратегии взаимодействия, овладению определенными знаниями, умениями и навыками [2].

Процесс усвоения иностранного языка студентами не только в том, чтобы дать учащимся определенные знания, но и в том, чтобы ознакомить студентов с культурой, традициями, обычаями стран изучаемого языка. Все это дает в дальнейшем возможность свободного общения с представителями других культур.

Поэтому одной из важнейших проблем в преподавании иностранного языка, кроме изучения лексики и грамматики, становится необходимость изучения культурных традиций, которые сформировали образ жизни и мышления тех людей, с которыми предстоит

взаимодействовать. В этой связи актуальными становятся изучение и преподавание языков в неразрывном единстве с культурами народов, которые используют эти языки. Только так можно получить знания, обеспечивающие реальное общение.

Лингвострановедческому аспекту языка долгое время не уделялось внимание. Сегодня в данном направлении работают многие методические центры. Разумеется, лингвострановедческий аспект всегда был представлен в практике преподавания иностранного языка, но не выделялся как самостоятельная категория. В методической литературе нашей страны фундаментальный вклад в разработку теоретических основ лингвострановедения внесли Е.М. Верещагин, В.Г. Костомаров, посвятившие основные свои работы (Верещагин, Костомаров, 1980) национально-культурному компоненту языкового материала, отражающего культуру страны изучаемого языка [3].

С необходимостью лингвострановедческого комментария мы сталкиваемся с первых шагов обучения. Так, сравнивая слова “garnish” и “гарнир”, нужно отметить то, что в русском языке это слово означает то, с чем подают основное блюдо, например, мясо с овощами, рыбу с рисом и т.п. В английском языке его основное значение – украшение (to decorate, esp. food for the table).

Очень много различия в лексике из сферы образования. Переводя русское слово «ассистент», очень похожим на него по звучанию английским словом “assistant”, можно ввести собеседника в заблуждение, английское слово “to assist” означает оказывать помощь кому-либо. В высшем учебном заведении должность ассистент переводится как “junior lecture”, старший преподаватель – “senior lecture”, доцент – “associate professor” и профессор – “full professor”. В России в понятие школа входит обучение с 1 по 11 классы. В Америке школьное образование длится 12 лет, основная градация школ следующая: Elementary school – grades from 1 through 6, Junior high school – grades from 7 through 9, Senior High school – grades from 10 through 12. Школа-интернат на русский язык может быть переведено как “Boarding school”, ученики, обучающиеся в школах-интернатах обычно в конце недели едут домой, в то время как в Англии, они возвращаются домой только на каникулы. У студентов в Америке и Англии нет такого понятия, как “зачетная книжка”, поэтому “student’s record book” – это лишь приблизительный перевод, при переводе слова «ученый» надо знать, что оно применимо к естественным наукам, слово ученый может быть переведено, в зависимости от контекста как “scholar” with reference to the art, “researcher” to denote who carries out research, “academic” in some cases. Существует множество слов, которые трудно перевести на английский язык так как во многих высших учебных заведениях Англии и Америки отсутствуют такие понятия, как: дипломная работа, дипломный проект, диссертация, зачет и т.п.

Изучая иностранный язык, будет не лишнем узнать о различиях в поведении. Так, многие привычки у иностранцев, могут быть странными для русского человека, изучающего иностранный язык. Так, например, дотронуться до японца или обнять его считается плохим тоном, в то время у нас приняты при встрече обнимания. В Америке не принято обращаться к собеседнику, старшему по возрасту, к преподавателю, доктору и т.п. по имени отчеству. Примеры обращения в этом случае следующие: Mr. Brown, Doctor Stevenson. Когда американцы приглашают вас в гости на ужин, они предупреждают вас заранее, какая одежда будет соответствовать мероприятию, считается вполне приличным позвонить хозяйке заранее и предупредить, что вы можете есть, а что нет. Американцы, которые курят, никогда не предлагают вам сигарету, в то время как в России принято предлагать сигарету, когда сам куришь.

Не меньше проблем вызывают слова, дословный перевод которых не объясняет сущность слова. Так, например, “doggie bag” – небольшой контейнер, предназначенный для остатков еды, которые не были съедены в ресторане и их можно взять с собой, “pot luck”, когда приглашенные на вечеринку гости приносят с собой приготовленное блюдо, “angel on the horse back” – устрицы, завернутые в бекон, “eye-candy” – симпатичная, сексуальная молодая девушка, “couch potato” – ленивый, ничего не делающий человек, большую часть времени проводящий на диване, “dog watch” – утренняя вахта на судне с 4.00 утра до 8.00 утра, “family room” – комната, соединенная с кухней, где обычно собираются члены семьи на ужин, “finger food” – холодные закуски, которые подаются на приемах и вечеринках, “garage

sale” – обычный способ продать ненужные вещи во дворе дома, объявления о продаже заранее даются в местных газетах, ”baby shower” – вечеринка по поводу рождения ребенка.

Что касается реалий, то здесь без страноведческого комментария не обойтись. Реалии отражают государственный, экономический, культурный и географический уклад страны. Сталкиваясь с реалиями, мы понимаем, что это слова, называющие объекты, характерные для жизни одного народа, что представляет трудность при их переводе. Примером могут служить: Wall street – улица в Манхеттене, главном финансовом центре США, Cigar Store Indian – деревянная скульптура аборигена перед входом в магазин, где продают сигареты, Mall – торговый центр, обычно расположенный за городом и объединяющий сеть магазинов, Yellow/ White pages – телефонные справочники, Dacota, the – роскошные апартаменты в New York City, Beacon Hill – один из самых эксклюзивных и дорогих районов Бостона.

Часто в практике мы сталкиваемся с этнографическими реалиями: False faces – деревянные религиозные маски, eagle – золотая монета, равная десяти долларам, evening gown – длинное платье, сшитое из высококачественной ткани (шелка или бархата), dress shirt, subway, diamond line – скоростная линия для автобусов, ranch – ранчо, большая ферма, gazpacho – холодный суп, приготовленный из томатов, огурцов, лука и чеснока, Franklin stove – чугунная плита в форме камина, bark house – тип конического жилья, используемые индейскими племенами, a penny – цент, a dime – 10 центов.

Итак, мы видим, при изучении страноведения, реалии являются главным объектом лингвострановедения, которое пополняет наши знания о стране изучаемого языка, обогащает конкретными и познавательными сведениями из различных областей жизни общества, служит источником для речемыслительной деятельности, помогает активизировать лексический и грамматический материал в высказываниях. Таким образом, необходимо учитывать лингвострановедческий подход при изучении иностранных языков, взаимосвязь и взаимодействие культур и языка.

Библиографический список

1. Б.С. Гершунский. Б.С. Россия и США на пороге третьего тысячелетия. – М.: Флинта, 1999. – 599 с.
2. Максудова О.Н. Роль иностранного языка в межкультурной коммуникации // Молодой ученый. – 2017. – № 18(152). – С. 334–335
3. Верещагин, Е.М. Язык и культура / Е.М. Верещагин, В.Г. Костомаров. – М.: Индрик, 2005. – 1040 с.
4. Тер-Минасова С.Г. Язык и межкультурная коммуникация: учеб. пособие. – М.: ГИС, 2005. – 258 с.
5. Грушевицкая Т.Г. Основы межкультурной коммуникации. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 352 с.
6. Кабакчи, В.В. Английский язык межкультурного общения – новый аспект в преподавании английского языка // Иностранные языки в школе. – 2000. – № 6. – С. 84.
7. Садохин А.П. Межкультурной коммуникация: учеб. пособие. – М.: Альфа-М; Инфра-М, 2012. – 286 с.
8. Василенко И.А. Международные переговоры. – М.: Юрайт, 2013. – 486 с.
9. Леонтьева В.Л. Межкультурная коммуникация и лидерство в международной сфере: учеб. пособие. – СПб.: Изд-во Политех. ун-та, 2012. – 230 с.
10. Персикова Т.Н. Межкультурная коммуникация и корпоративная культура. – М.: Логос, 2011. – 224 с.
11. Чулкина Н.Л. Основы межкультурной коммуникации: учеб.-практ. пособие. – М.: Флинта, 2010. – 342 с.
12. Верещагин, Е.М. Лингвострановедческая теория слова / Е.М. Верещагин, В.Г. Костомаров. – М.: Русский язык, 1996. – 320 с.
13. Фаенова М.О. Обучение культуры общения на английском языке. – М.: Высш. шк., 1991. – 144 с.
14. Жукова, И.Н. American Quilt: A Reference Book on American Culture / И.Н. Жукова, М.Г. Лебедевко. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 1999. – 760 с.

Вероника Вадимовна Шолох

Тихоокеанское высшее военно-морское училище имени С.О. Макарова, доцент, доцент кафедры иностранных языков, Россия, Владивосток, e-mail: veronika62s@mail.ru

Использование реальных условий профессиональной иноязычной деятельности при обучении морскому английскому

Аннотация. Затрагиваются некоторые проблемы, возникающие при обучении морскому английскому языку курсантов высших морских училищ, способные оказать негативное влияние на качество их иноязычной профессиональной подготовки. Автор указывает на противоречия между условиями обучения ведению радиообмена в море в морских вузах и реальными условиями профессиональной деятельности морского специалиста. Рассматриваются возможные пути преодоления этих противоречий.

Ключевые слова: морской английский, радиообмен, лексическая компетенция, терминологические единицы, клишированность, обучение аудированию, живой радиоэфир, психологический барьер, национальные акценты, устно-речевые умения, экспериментальное обучение, тренажеры ГМССБ.

Veronica V. Sholokh

Pacific Higher Naval College named after S.O. Makarov, associate professor, associate professor of the department of foreign languages, Russia, Vladivostok, e-mail: veronika62s@mail.ru

Application of real-life communications conditions in teaching maritime English

Abstract. The article describes some contradictions between student's maritime English learning experiences and real-life marine communications conditions. The author emphasizes the significance of radio communication skills for a seafarer and offers some possible ways of improving the effectiveness of teaching maritime English to marine colleges' students. One of the ways proposed is organizing an experimental learning with the application of GMDSS simulators.

Keywords: maritime English, message exchange, lexical competence, terminological units, stereotypeness, listening comprehension skills, real-live radio messages, psychological barrier, ethnic accents, speaking skills, experimental learning, GMDSS simulators.

Процесс профессиональной подготовки будущих специалистов в высших морских учебных заведениях постоянно совершенствуется, при этом профессиональная иноязычная подготовка приобретает все большее значение. Например, в высших военно-морских училищах курсанты изучают английский язык в течение всего срока обучения, поскольку владение морским английским является одним из профессионально значимых умений офицера ВМФ.

Согласно требованиям, предъявляемым ФГОС ВО 3++ к иноязычной подготовке военно-морского специалиста, он обязан знать основные правила ведения радиообмена на английском языке при выполнении обязанностей вахтенного офицера корабля, стандартные фразы для ведения радиотелефонных переговоров на английском языке в море, уметь воспринимать письменную и устную речь на английском языке с использованием аппаратуры глобальной морской системы связи при бедствии (ГМССБ).

Статистика происшествий в море, связанных с неправильным пониманием информации в ходе радиотелефонных переговоров между моряками различных национальностей,

явилась причиной повышения требований к уровню владения международным морским английским. Согласно изменениям, внесенным в 2010 г. в Международную конвенцию о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты от 1978 года (ПДМНВ-78), каждый член экипажа судна теперь обязан не только уметь осуществлять радиообмен с иностранными кораблями и береговыми службами, но и «общаться с другими людьми на судне по основным вопросам безопасности» [1].

«Можно утверждать, что в последние десятилетия в научном лингводидактическом направлении обучения английскому языку для специальных целей (ESP) сформировалась отдельная самостоятельная отрасль – обучение морскому английскому языку» [2].

Для реализации всех требований к иноязычной подготовке будущих офицеров, изложенных в ФГОС 3 ++, от преподавателей требуется постоянная работа по поиску новых, еще более эффективных методов обучения иностранному языку и, в частности, морскому английскому, имеющему наиболее явную профессионально-прикладную значимость и являющемуся существеннейшим компонентом общей профессиональной подготовки военноморского специалиста. Однако в вузовском обучении морскому английскому существует ряд проблем, оказывающих негативное влияние на качество подготовки будущих моряков и препятствующих реализации высоких требований ФГОС в полной мере.

Одну из таких проблем представляет собой формирование лексической компетенции, т.е. обучение специальной морской лексике, составляющей терминологическую основу морского английского.

Общеизвестно, что диалогическая речь при радиообмене характеризуется наличием большого количества клише, эллипсов, аббревиатур, четкостью структуры и лаконичностью. Все эти элементы вносят свой вклад в придание шаблонности обмену информацией в море. Так, «клишированность повышает сжатость, точность, выразительность, устойчивость и ситуативную заданность речи» [3]. Опора на массив готовых и полуготовых фраз дает преимущества и говорящему, и воспринимающему информацию, так как способствует эффективному осуществлению устно-речевой деятельности и уменьшает количество ошибок в речи. Тем не менее, иногда появляются трудности восприятия и продуцирования некоторых терминов и терминологических словосочетаний, связанные с тем, что в общеупотребительном английском языке существуют такие же слова и словосочетания, имеющие совершенно иное значение, из-за чего при общении по радиотелефону в море некоторые термины могут быть восприняты ошибочно. В связи с этим при профессиональном общении на морском английском возможно возникновение проблем с адекватным пониманием речи друг друга моряками различных национальностей, для которых английский язык не является родным.

Примерами таких терминологических единиц являются следующие слова и выражения: over – прием; out – конец связи; to run – идти, идти со скоростью; to read good/poor – слышать хорошо/плохо; to go ahead – передавать сообщение; port – левый борт и другие. «Подобная лексика в методическом аспекте представляет актуальную теоретическую проблему, а в практике преподавания является скрытой трудностью для овладения лексической компетенцией курсантами и трудностью преподавания морского английского со стороны обучающего»[2].

Другой трудностью, на наш взгляд, является синонимия некоторых устойчивых выражений морского английского языка, способная явиться причиной непонимания моряков разных стран при профессиональном взаимодействии в море. Примеры некоторых таких выражений представлены в таблице ниже.

Выражение	Синонимичное выражение	Перевод
Go ahead	Send/pass your message	Передавайте ваше сообщение
Change your course	Alter your course	Измените ваш курс
Change to channel 2	Witch/ shift to channel 2	Перейдите на канал 2
Reduce to speed 5 knot.	Slow down to 5 knots	Сбавьте ход до 5 узлов

Нельзя не упомянуть и о трудностях, связанных с идиомами, фразеологизмами и устойчивыми выражениями, традиционно употребляемыми в морском английском и, в том числе, при радиотелефонных переговорах в море. Например, выражение «Семи футов под килем!» имеет несколько вариантов в общеупотребительном английском языке: “Bon voyage!”, “Always at least one finger of water under the keel!”, “May you always have wind in your sails and a hand-width of water under your keel!” Однако в радиотелефонных переговорах, как правило, используется вариант “Fair winds and following seas!” Фразеологизмы “Is the tide is with me?” – «Приливное течение в направлении моего курса?» или “Come in, please!” – «Прошу на связь!» также могут вызвать непонимание у моряка, который не знаком с этими выражениями. Еще одним из примеров является традиционно используемое пожелание “Have a safe homeward passage.” «Безопасного пути в родной порт». Не всякий моряк, даже достаточно свободно владеющий общеупотребительным английским языком, способен, на наш взгляд, безошибочно понять смысл вышеприведенной фразы, особенно в условиях не слишком хорошего качества связи.

В существующих учебных пособиях по обучению морскому английскому языку, с нашей точки зрения, не уделяется необходимого внимания вопросам преодоления вышеупомянутых трудностей формирования лексической компетенции. По мнению Е.В. Мироненко, «для решения данной проблемы необходимо:

- конкретизировать методический алгоритм презентации подобных терминологических единиц, синонимичных выражений и идиом, осуществляя ее в виде семантических сетей;
- разработать комплекс обучающих упражнений инновационного характера для твердого овладения данным слоем терминологической лексики;
- процесс обучения специальной лексической компетенции совместить с самостоятельной работой курсантов с учебным словарем псевдо-эквивалентных терминов, устойчивых выражений и идиом морского английского языка» [2].

Еще одной проблемой, занимающей особое место в обучении морскому английскому, является обучения аудированию. Как уже упоминалось выше, неверно понятая информация, содержащаяся в радиোগрамме, способна повлечь за собой возникновение чрезвычайных ситуаций, приводящих к гибели судна и экипажа, серьезным авариям и ущербу для окружающей среды.

Таким образом, умение аудирования переговоров по УКВ связи с адекватным пониманием содержания передаваемой информации представляет собой одну из важнейших составляющих в системе иноязычной профессиональной подготовки будущего морского специалиста. Преподавателю надлежит добиваться максимальной степени сформированности этого умения у обучающихся, поскольку именно от способности полноценного восприятия услышанной информации часто зависит безопасность корабля и экипажа.

К сожалению, для обучения аудированию в морских учебных заведениях до сих пор используются учебные записи, приближенные к реальному эфиру. Хотя очевиден тот факт, что аудирование и восприятие учебных записей и записей реальных переговоров в радиоэфире – это два совершенно разных процесса, как с лингвистической, так и с психологической точек зрения.

Как известно, процесс радиообмена в море сопровождается различными помехами и шумами техногенного характера, которые способны в значительной мере снизить качество звука, исказить его или вообще свести слышимость практически к нулю. Таким образом, процесс восприятия реальных переговоров в море протекает в психологически более сложных условиях, что не может ни влиять на способность адекватного восприятия услышанного.

Кроме того, одним из значительных отличий условий обучения аудированию в морских учебных заведениях и условий реальных радиопереговоров на море можно считать наличие национальных акцентов у говорящих. Основываясь на личном опыте, можно утверждать, что при прослушивании записей реальных радиопереговоров, когда у одного из участников диалога имеется сильный национальный акцент, искажающий речь даже

при относительно хорошей слышимости, у курсантов возникает некий психологический барьер, мешающий пониманию сообщений. Даже наиболее подготовленные в языковом плане обучающиеся начинают воспринимать содержание сообщений, произносимых на английском языке с сильным иностранным акцентом, лишь после нескольких прослушиваний аудиозаписи, в течение которых происходит слуховая адаптация к непривычному, искаженному звучанию английской речи.

«Поскольку учебная запись учит лишь тому, как в радиокommunikации всё должно быть, а не как есть на самом деле, методически оправдано строить систему аудитивных упражнений на материале записей живого радиоэфира» [4]. То есть для повышения эффективности процесса обучения аудированию и достижения качественно нового уровня сформированности у будущих морских офицеров умений понимать речь партнера по радиообмену в море требуется создать и использовать на занятиях принципиально новый учебный материал. Необходимо разработать комплекс упражнений на аудирование на базе записей реальных переговоров по УКВ связи в море, в которых присутствовали бы радиопомехи и речь участников переговоров с различными национальными акцентами.

Безусловно, формирование, развитие и совершенствование вышеупомянутых умений должно осуществляться поэтапно, а комплекс обучающих упражнений на аудирование живого радиоэфира должен выстраиваться в соответствии с основным дидактическим принципом «от простого к сложному». На начальном этапе обучения целесообразно предъявлять курсантам для прослушивания группы фраз одного и того же содержания или относящихся к одной и той же теме, но произносимых с разными акцентами. Это позволит обучающимся привыкнуть к необычному звучанию этих фраз при их произнесении людьми разных национальностей. Затем следует представлять для прослушивания диалогические отрезки, состоящие из двух-четырех фраз. Далее можно переходить к прослушиванию обмена короткими сообщениями, а только затем – к прослушиванию аутентичных радиодialogов, предъявляя материал с учетом нарастания сложности его содержания и восприятия (наличие и степень радиопомех или акцента у говорящих).

Наконец, третьей и наиболее сложной проблемой в обучении морскому английскому является обучение говорению при осуществлении радиообмена в море. Неоспоримым является тот факт, что умение военно-морского специалиста грамотно осуществлять коммуникацию во время профессионального общения по радиосвязи в море имеет огромное значение для обеспечения безопасности корабля, его экипажа и окружающей среды.

Как уже упоминалось выше, «речь при ведении радиообмена в море отличается высокой степенью регламентированности, поскольку в ее основе лежит стандартизация на различных уровнях, от фраз до структуры сообщения» [5]. Фразы, рекомендуемые для использования в радиообмене, закреплены в сборнике Международной морской организации «Стандартные морские коммуникационные фразы» (IMO Standard Marine Communication Phrases). Структура сообщения также определена в данном документе и других изданиях Международной морской организации, обеспечивая шаблонность. Таким образом, «наличие списка рекомендуемых фраз не только значительно сокращает необходимый словарный запас, но и точно определяет лексический минимум, которые следует знать для передачи и приема сообщений в море» [6]. Кроме того, использование шаблонов понижает требования к знанию грамматики. Такие особенности морского английского, используемого при радиообмене, призваны позволить специалистам даже с невысоким уровнем владения английским языком успешно отправлять и принимать устные сообщения по УКВ связи.

Исходя из опыта обучения курсантов английскому для радиообмена в море, можно утверждать, что шаблонность и регламентированность данного варианта английского языка действительно способствует облегчению процесса формирования у обучающихся устно-речевых умений. Как правило, курсанты со слабым или средним уровнем владения общепотребительным английским языком успешнее справляются с составлением и ведением собственных dialogов и ролевыми играми по различным ситуациям радиообмена в море, чем, например, с устной беседой на одну из изучаемых тем или переводом аутентичных текстов по будущей специальности.

Однако возможно ли в условиях учебной аудитории полностью сформировать у будущих офицеров профессиональные умения ведения радиопереговоров в море с использованием аппаратуры ГМССБ? Здесь вновь возникает явное противоречие между условиями осуществления коммуникации на морском английском в учебном заведении и условиями профессиональной деятельности морского офицера – профессиональным общением на морском английском через спутниковую радиосвязь, предполагающим также умение пользоваться аппаратурой, переключаться на различные каналы и режимы работы. То есть в реальных условиях радиообмена процесс продуцирования устной речи, так же, как и процесс аудирования, будет происходить в более сложной психологической обстановке, поскольку военно-морскому специалисту придется одновременно с говорением выполнять действия, связанные с работой на аппаратуре ГМССБ.

По мнению многих специалистов в области преподавания морского английского, для того, чтобы в значительной мере приблизить условия обучения устно-речевой деятельности к реальным условиям радиообмена с использованием аппаратуры ГМССБ и существенно повысить качество сформированности речевой компетенции, необходимо осуществлять междисциплинарное обучение, когда преподаватели английского языка и преподаватели специальных дисциплин работают вместе, а обучение проводится в групповой форме.

Кафедра иностранных языков ТОВВМУ совместно с одной из специальных кафедр планируют провести педагогический эксперимент по обучению курсантов старших курсов ведению радиопереговоров с использованием тренажеров ГМССБ.

Суть эксперимента будет заключаться в том, что на занятии по иностранному языку, проводимом на кафедре иностранных языков, будут вводиться и закрепляться стандартные фразы по одной из ситуаций радиообмена (например, «Пожар и взрыв на корабле»), а также будут формироваться речевые умения по этой теме на материале учебных аудиозаписей, языковых и речевых упражнений. Дальнейшее развитие и совершенствование речевых умений будет осуществляться на занятии, которое будет проводиться в тренажерном классе с участием двух педагогов – преподавателя специальной дисциплины и преподавателя кафедры иностранных языков. В ходе этого занятия курсанты научатся работать на аппаратуре ГМССБ, передавать сигналы бедствия или срочности в автоматическом режиме и вести переговоры с судном-спасателем или судном, терпящим бедствие.

Мы считаем, что обучение ведению радиопереговоров в море по предлагаемой методике позволит сформировать и развить у курсантов следующие умения:

- работать на аппаратуре ГМССБ;
- осуществлять продуктивную речевую деятельность в условиях, приближенных к реальному радиообмену.

Кроме того, предлагаемый алгоритм обучения поможет курсантам преодолеть некоторые психологические барьеры, с которыми они неизбежно столкнутся бы на первом этапе работы в морском радиоэфире. Опыт ведения радиопереговоров на аппаратуре ГМССБ, полученный даже в условиях тренажерного класса, с нашей точки зрения, будет способствовать снижению тревожности, повышению степени уверенности во время радиокommunikации в реальных условиях. В конечном итоге, у курсантов проявится способность лучше ориентироваться в поступающей информации, выработаются профессиональные поведенческие стереотипы, которые значительно облегчат для них процесс восприятия аутентичного радиоэфира и осуществления профессиональной иноязычной речевой деятельности при радиообмене с использованием аппаратуры ГМССБ.

Библиографический список

1. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года (ПДМНВ–78) / отв. исполнитель В.П. Стрелков; пер. с англ. В.П. Стрелков и др. – СПб.: ЦНИИМФ, 2010.

2. Мироненко Е.В. Обучение специальной лексической компетенции курсантов-судоводителей на основе псевдоэквивалентной терминологии морского английского языка: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Е.В Мироненко. – Пятигорск, 2013.

3. Очерки методики обучения устной речи на иностранных языках / В.А. Бухбиндер, Н.Л. Белоцерковская, И.В. Бессонова [и др.]; под ред. В.А. Бухбиндера. – Киев: Вища школа, 1980.

4. Шишло, М.З. Обучение будущих судоводителей аудированию в профессиональном радиообмене по УКВ на море: автореф. дис. ... канд. пед. наук / М.З. Шишло. – Пятигорск, 2002.

5. Попова А.В. Особенности формирования иноязычных профессиональных компетенций в морском вузе // Вестн. Майкопского гос. технол. ун-та. – 2018. – Вып. 2.

6. Груздева, Л.К. Иностранный язык как компонент профессиональной подготовки судового радиоинженера // Совершенствование процесса обучения с использованием компьютерных технологий в условиях иноязычной коммуникации: монография [Текст] / Т.П. Аванесова [и др.]. – Чебоксары: Среда, 2018. – 76 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. РАЦИОНАЛЬНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ БИОРЕСУРСОВ МИРОВОГО ОКЕАНА	3
<i>Баринов В.В., Осипов Е.В.</i> Технология промысла пелагических кальмаров с помощью конусных подхватов	3
<i>Бойцов А.Н., Вальков В.Е.</i> Применение технологий тралового лова на современном этапе возобновления промысла дальневосточной сардины (иваси)	8
<i>Боцун Л.А., Масленников С.И., Шевченко О.Г., Пономарева А.А., Шульгина М.А.</i> Выращивание микроводоросли <i>Skeletonema</i> sp. под открытым небом для кормовых целей в аквакультуре	12
<i>Геворгян Т.А., Масленников С.И., Пахлеванян А.А., Бердасова К.С., Боцун Л.А.</i> Использование пробиотического эффекта микроводорослей при выращивании личинок камчатского краба <i>Paralithodes camtschaticus</i> в контролируемых условиях	18
<i>Довженко Н.В., Слободскова В.В., Истомина А.А.</i> Влияние ионов меди на биохимические показатели в тканях некоторых представителей типа Mollusca залива Петра Великого (Японское море)	25
<i>Дубина В.А., Плотников В.В., Нечаева В.Р., Круглик И.А., Кислова С.И.</i> Поверхностные проявления гравитационных внутренних волн в районе южных Курильских островов	31
<i>Дубина В.А., Плотников В.В., Нечаева В.Р., Дячук Т.А.</i> Оценка масштабов «плёночного» загрязнения в районе южных Курильских островов	37
<i>Зеленников О.В., Мякишев М.С.</i> О результатах выращивания молоди тихоокеанских лососей в сезоне 2019–2020 гг. на рыбоводных заводах Сахалинского филиала ФГБУ «Главрыбвод» с применением стартовых кормов производства НПК «Агротех»	42
<i>Калинина Г.Г., Матросова И.В., Казаченко В.Н.</i> Сезонная динамика обрастания садков приморского гребешка в бухте Северной (залив Петра Великого, Японское море)	50
<i>Карасева Т.А.</i> О распространении новых болезней рыб в бассейнах Баренцева и Белого морей	54
<i>Ковалев Н.Н., Лескова С.Е., Михеев Е.В., Есипенко Р.В., Позднякова Ю.М.</i> Заводское выращивание молоди трепанга различных весовых групп на экспериментальных кормах с использованием БАВ	59
<i>Котов Н.Е.</i> Микропластик. Риски заражения и влияние на ВБР	66
<i>Котов Н.Е.</i> Содержание тяжелых металлов в промысловых видах краба	70
<i>Лисиенко С.В., Грибова К.А.</i> Анализ производственной деятельности судов типа СРТМ в Восточно-Камчатской зоне в период 2015–2019 гг.	73
<i>Лисиенко С.В., Иванко Н.С., Машкова А.С.</i> Анализ промысловой деятельности добывающего флота в Северо-Курильской зоне на недоосвоенных объектах в 2018 г.	79
<i>Литвиненко М.С.</i> Современное состояние и перспективы развития сырьевой базы японской скумбрии в Южно-Курильском районе	86
<i>Майсс А.А.</i> Влияние параметров промысла на структуру облавливаемых популяций минтая в дальневосточных морях России	89
<i>Матросова И.В., Политаева А.А.</i> К вопросу о культивировании дальневосточного трепанга в условиях бухты Троицы, зал. Посыета	94

<i>Наумов Д.Г.</i> Обзор исследований сейсмочувствительности головоногих моллюсков в интересах освоения методов и средств интенсификации промысла	98
<i>Недоступ А.А., Ражев А.О., Львова Е.Е., Макаров В.В., Сысенко В.В.</i> Разработка правил физического подбора траловых конструкций при их больших формоизменениях в гидроканале ОАО «МариНПО» – ООО «Фишеринг Сервис».....	104
<i>Осинов Е.В., Карпелев Т.П.</i> Модель оптимизации параметров траловой системы при нахождении тралового мешка с уловом в приемном бункере судна-дрона	110
<i>Осинов Е.В., Пилипчук Д.А., Бородин П.А.</i> Исследование износа полиэтиленовых крученых ниток	116
<i>Осинов Е.В., Пилипчук Д.А.</i> Обоснование технологии промысла лососевых ставным неводом в реке Амур	121
<i>Раков В.А.</i> Биолого-экономическое обоснование создания рыбоводного хозяйства «Озерные Ключи» в городе Артеме Приморского края.....	127
<i>Станишевский П.А.</i> Проблемы в организации промысла и сбора штормовых выбросов анфельдии в Приморье в 2020 г. и пути их решения	134
<i>Чмутина Д.Ю., Пилипчук Д.А., Шевченко А.И.</i> Влияние направления сетного полотна и количества ячей на селективные свойства кутка трала.....	139
<i>Шабельский Д.Л.</i> Анализ эффективности сценариев инвестирования предприятий малого бизнеса при эксплуатации ресурсов рыб пресноводных водоемов	144

Секция 2. ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКТОВ ИЗ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ: ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ 154

<i>Бойцова Т.М., Кучеренко Н.А.</i> Влияние массового соотношения мантии и щупалец кальмара в фаршевой смеси на структурно-механические характеристики.....	154
<i>Бороденко М.С., Кулаков В.Г.</i> Оценка качества объектов рыболовного промысла с применением инструментальных методов исследования	159
<i>Власенко А.Е., Кузнецов В.Г.</i> Разработка метода непрямого конкурентного ИФА на основе поликлональных антител для детекции тетродотоксина и его аналогов в морских организмах.....	163
<i>Гершунская В.В., Артемов Р.В., Арнаутов М.В., Сафронов А.С., Артемов А.В.</i> Технохимическая характеристика товарных гибридов осетровых рыб при различных условиях предзабойного выдерживания	168
<i>Глебова Е.В., Пестов В.В.</i> Тайм-менеджмент при проведении государственного контроля за деятельностью аккредитованных лиц	173
<i>Глебова Е.В., Попович Д.А.</i> Современные проблемы борьбы с промышленным фальсификатом	179
<i>Глебова Е.В., Иванченко П.П., Анохин А.С.</i> Идентификация требований к профессиональным навыкам выпускников направления 27.03.01 «Стандартизация и метрология» на основе анализа он-лайн сервисов, специализирующихся на поиске вакансий	184
<i>Глебова Е.В., Шукурова Е.Ф.</i> Практические аспекты повышения качества производства рыбной продукции на основе управления персоналом.....	189
<i>Глебова Е.В., Макаренко Д.В.</i> Оценка рисков, сильных и слабых сторон проекта «Создание информационно-справочной системы работы в ФГИС «Меркурий»	196
<i>Дементьева Н.В.</i> Обоснование режимов сушки чипсов из водных биологических ресурсов.....	203
<i>Демид А.В., Куранова Л.К., Гроховский В.А.</i> Проверка эффективности режима пастеризации консервов микробиологическими методами анализа.....	208
<i>Жамская Н.Н., Каткова С.А., Апанасенко О.А., Бянкина Л.С.</i> Влияние метода выделения липидов на качественный состав кормов	213
<i>Жильцов И.Б.</i> Холодильная установка для рефконтейнера	216
<i>Заяц Е.А., Ким Э.Н., Тимчук Е.Г.</i> Модель оценки качества дымогенераторов	221

<i>Ким Э.Н., Лебедева М.Н.</i> Модель оценки качества процесса управления конкурентоспособностью предприятия	226
<i>Клочкова И.С., Багач В.К., Кращенко В.В.</i> Рыбные пасто- и паштетообразные продукты повышенной пищевой и биологической ценности	232
<i>Клочкова И.С., Чиркова А.А., Давидович В.В.</i> Морские растения в технологии пищевых продуктов	238
<i>Максимова С.Н., Пономаренко С.Ю., Слуцкая Т.Н.</i> Исследование органолептических свойств растворов морских полисахаридов и их комплексов при создании новой охлаждающей среды	242
<i>Максимова С.Н., Полещук Д.В., Верещагина К.К., Слуцкая Т.Н.</i> Получение белкового гидролизата из отходов от разделки промысловых дальневосточных крабов путем автопротеолиза	249
<i>Пивненко Т.Н., Иванова К.С.</i> Влияние ферментативной реструктуризации мышечной ткани макруруса малоглазого на пищевую и биологическую ценность	254
<i>Шаповалова Л.А., Федотова М.В.</i> Стандартизация на межгосударственном уровне требований, предъявляемых к мороженым рыбным пельменям	261
<i>Юшкова О.А.</i> Использование технологий ферментации в рыбном производстве	267

Секция 3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА И БЕЗОПАСНОСТЬ МОРЕПЛАВАНИЯ

274

<i>Бойко С.П., Тарасов М.И., Молоков Н.С.</i> Конструкция и эффективность саморегенирующегося фильтра для очистки моторного масла в судовых тронковых дизелях	274
<i>Валькова С.С., Вальков В.Е.</i> Проблемы взаимодействия железнодорожного и морского транспорта в рамках реализации экспортной стратегии транспортных услуг в Приморском крае	279
<i>Ганнесен В.В., Соловьёва Е.Е., Бакланов Е.Н.</i> Анализ аварийности судов, осуществляющих прибрежный промысел	284
<i>Глазюк Д.К., Коновал Д.А.</i> Современное состояние надёжности морского флота РФ	289
<i>Крюков А.А., Чехранов С.В.</i> Анализ влияния относительного шага соплового аппарата на коэффициент скорости сопел центростремительной турбины с частичным облопачиванием рабочего колеса	295
<i>Крюков А.А.</i> Влияние геометрических характеристик на коэффициент скорости сопел центростремительных турбин с частичным облопачиванием рабочего колеса	301
<i>Куличков С.В.</i> Студенческий проект по исследованию свойств керамических материалов для подшипников	308
<i>Лебедева Н.Г., Машкова И.В.</i> Планирование расстановки судов по районам промысла	312
<i>Маликова Т.Е., Тимошек Е.С.</i> Формирование понятийного аппарата «малая судоходная компания»	319
<i>Мальшиенко Н.А., Тарасова Н.Н.</i> О перспективах переработки зерновых грузов в портах Приморья	326
<i>Мезенцева Л.И., Карпушин И.С., Соловьёва Е.Е.</i> Аварийность судов на дальневосточных морях в летне-осенний период, определенная неблагоприятными гидрометеорологическими условиями	332
<i>Плоткина В.А.</i> Обеспечение безопасности мореплавания в соответствии с междисциплинарной парадигмой при подготовке квалифицированного специалиста	339
<i>Соловьёва Е.Е., Самсонов С.В., Бойко В.В.</i> Причины аварийности морских судов и повышение безопасности мореплавания	342

<i>Соловьёва Е.Е., Иванов А.М., Манич Н.Г.</i> Исследование вопросов подготовки экипажей судов с целью обеспечения безопасности мореплавания.....	347
<i>Ханькович И.Н.</i> Анализ возможности утилизации теплоты ГД на современных рыбодобывающих судах с мощностью установки от 700 до 3500 кВт	351
<i>Юденкова Л.И., Малясев С.Н.</i> Перспективы развития Находкинского морского рыбного порта.....	357

Секция 4. ГУМАНИТАРНЫЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ РЫБНОЙ ОТРАСЛИ 362

<i>Белокобыльский Н.Д., Трифонов Д.А.</i> Факторы адаптационных возможностей рыбаков	362
<i>Белокобыльский Н.Д., Трифонов Д.А.</i> Невротические нарушения у рыбаков в период рейса	367
<i>Белокобыльский Н.Д., Трифонов Д.А.</i> Методы социально-психологической адаптации рыбаков.....	372
<i>Беспалова Т.В., Дергунова О.Ф.</i> Особенности дистанционного образования на примере преподавания дисциплин математического цикла в рыбохозяйственном вузе	379
<i>Борисова Ф.О.</i> Основные методы формирования нравственного сознания в целостном педагогическом процессе	384
<i>Бородина Н.В.</i> Сокращения в морской терминологии	389
<i>Бунькина Л.Н., Колоколова Н.В.</i> Проблемы терминологии и методы обучения профессионально ориентированному английскому языку студентов морских специальностей.....	397
<i>Варьгина В.П.</i> Анализ текучести кадров в организации (на примере ООО «Краба Море»)	402
<i>Востолапова Л.И.</i> Формирование иноязычной профессиональной компетенции при использовании интерактивного метода обучения	407
<i>Евтушенко С.Я.</i> Словарная статья – учебный элемент в формировании культурологической компетенции иностранных студентов.....	412
<i>Катернюк А.В.</i> Эволюция корпоративного права в СССР и современной России.....	416
<i>Катернюк А.В.</i> Основные вопросы развития муниципалитетов в России.....	421
<i>Катернюк А.В.</i> Развитие корпоративного права в дореволюционной России	426
<i>Ким Э.Н., Тимчук Е.Г., Глебова Е.В., Лантева Е.П.</i> Целеполагание в освоении компетенций инновационной направленности дипломированного специалиста по направлению подготовки 27.04.05 «Инноватика»	431
<i>Михайлова И.В.</i> Принципы отбора лексического материала для учебного словаря специальной лексики для иностранных студентов.....	439
<i>Осипова О.И.</i> Лингводидактические основы создания учебного словаря для иностранных студентов	445
<i>Пестова М.О., Чижикова Л.А.</i> Формирование профессионально ориентированных компетенций с использованием дефиниций.....	450
<i>Полубоярцева Г.Н.</i> Формирование иноязычных компетенций у курсантов с использованием приемов самостоятельной работы	455
<i>Прошьянц Н.А., Прозорская Я.Ю.</i> Практика формирования профессионально ориентированных иноязычных лексических компетенций с использованием синергетического подхода	460
<i>Цветкова Т.Н.</i> Лингвострановедческий подход при обучении иностранному языку	467
<i>Шолох В.В.</i> Использование реальных условий профессиональной иноязычной деятельности при обучении морскому английскому.....	470

Электронное научное издание

**ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ РЫБНОЙ
ОТРАСЛИ В КОНТЕКСТЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Материалы IV Национальной
научно-технической конференции**

(Владивосток, 18 декабря 2020 года)

Электронное издание

Подписано в печать 04.02.2021. Формат 60x84/8.
Усл. печ. л. 55,80. Уч.-изд. л. 50,25. Заказ 0796.
Тиражируется на машиночитаемых носителях

Оригинал-макет подготовлен
Центром публикационной деятельности
«Издательство Дальрыбвтуза»
690087, г. Владивосток, ул. Луговая, 52Б