

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, МАШИНЫ И АППАРАТЫ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ

TECHNOLOGICAL PROCESSES, MACHINES AND APPARATUS FOR PROCESSING AQUATIC BIORESOURCES

Научная статья
УДК 664.951
<https://doi.org/10.24143/2073-5529-2025-4-92-98>
EDN TXZRUY

Использование рыбного сырья Чукотского автономного округа для производства пищевой рыбной продукции

Вилен Владимирович Гизбрехт, Ольга Валентиновна Бредихина✉

*Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии,
Москва, Россия, bredihinaov@rambler.ru*✉

Аннотация. Развитие северных территорий Российской Федерации является стратегической задачей и направлено на усиление безопасности страны, освоение природных ресурсов, строительство новых промышленных предприятий, развитие транспортного сообщения, обеспечение продовольствием местного населения. Чукотский автономный округ является самым отдаленным северным регионом, и около половины его территории находится в Арктической зоне. Для повышения эффективности освоения арктических территорий проводятся мероприятия по адаптации приезжего населения к климатическим условиям, в которых им предстоит проживать, а также сохранению и укреплению его здоровья. Необходимым условием нормального существования на арктических территориях является обеспечение населения полноценным питанием. Использование местного сырья водных биологических ресурсов Чукотского автономного округа позволило бы обеспечить население дополнительными рыбными пищевыми продуктами. Так как проживание населения в условиях Арктической зоны является экстремальным, требуются специализированные и функциональные продукты питания, позволяющие поддерживать здоровье и обеспечивать полноценное питание. Рассмотрено использование в качестве сырья местных видов пресноводных рыб для создания рыбной пищевой продукции функционального назначения. Изучены массовый и химический состав рыб, а также безопасность сырья по микробиологическим показателям. На основе проведенных исследований сделан вывод о том, что щуку, чира и налима перспективно использовать как сырье для создания пищевой рыбной продукции. Разработаны модельные образцы рыбного фарша в качестве основы для создания рыбных кулинарных изделий с учетом рационального использования сырья. Исследованы свойства модельных образцов рыбного фарша. Доказана возможность создания пищевой рыбной продукции на основе водных биологических ресурсов для местного населения с учетом специфики питания в экстремальных северных условиях.

Ключевые слова: водные биологические ресурсы, рыба, функциональное питание, рыбный фарш, Чукотский автономный округ

Для цитирования: Гизбрехт В. В., Бредихина О. В. Использование рыбного сырья Чукотского автономного округа для производства пищевой рыбной продукции // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2025. № 4. С. 92–98. <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2025-4-92-98>. EDN TXZRUY.

Use of fish raw materials of the Chukotka Autonomous Region districts for the production of food and fish products

Vilen V. Gizbrekht, Olga V. Bredikhina[✉]

Research Institute of Fisheries and Oceanography,
Moscow, Russia, bredikhinaov@rambler.ru[✉]

Abstract. The development of the northern territories of the Russian Federation is a strategic task and is aimed at strengthening the country's security, developing natural resources, building new industrial enterprises, developing transport links, and providing food for the local population. The Chukotka Autonomous Region is the most remote northern region and about half of its territory is located in the Arctic zone. In order to increase the efficiency of the development of the Arctic territories, measures are being taken to adapt the visiting population to the climatic conditions in which they will live, as well as to preserve and strengthen their health. A necessary condition for a normal existence in the Arctic territories is to provide the population with adequate nutrition. The use of local raw materials of the aquatic biological resources of the Chukotka Autonomous Region would provide the population with additional fish food products. Since the population's living in the Arctic zone is extreme, specialized and functional food products are needed to maintain health and provide adequate nutrition. The use of local freshwater fish species as raw materials for the creation of fish food products for functional purposes is considered. The mass and chemical composition of fish, as well as the safety of raw materials in terms of microbiological parameters, have been studied. Based on the conducted research, it is concluded that pike, chira and burbot are promising to be used as raw materials for the creation of fish food products. Model samples of minced fish have been developed as a basis for creating fish culinary products, taking into account the rational use of raw materials. The properties of model samples of minced fish are investigated. The possibility of creating fish food products based on aquatic biological resources for the local population, taking into account the specifics of nutrition in extreme northern conditions, is proved.

Keywords: aquatic biological resources, fish, functional food, fish mince, Chukotka Autonomous Region

For citation: Gizbrekht V. V., Bredikhina O. V. Use of fish raw materials of the Chukotka Autonomous Region districts for the production of food and fish products. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing industry.* 2025;4:92-98. (In Russ.). <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2025-4-92-98>. EDN TXZRUY.

Введение

Развитие северных и арктических территорий Российской Федерации является стратегической задачей и направлено на усиление безопасности страны, освоение природных ресурсов, строительство новых промышленных предприятий, развитие транспортного сообщения, обеспечение продовольствием местного населения.

Чукотский автономный округ является самым отдаленным северным регионом, и около половины его территории находится в Арктической зоне. Для повышения эффективности освоения арктических территорий проводятся мероприятия по адаптации приезжих к климатическим условиям, а также сохранению и укреплению их здоровья. При этом необходимым условием является обеспечение населения полноценным и доступным питанием [1].

Продовольственная безопасность Чукотского автономного округа зависит в основном от привозного сырья и продуктов питания. Учитывая экстремальные природные условия в данном регионе, невозможно в полной мере добиться самообеспечения продовольствием. Доставка продукции до местного населения осложняется транспортной удаленностью и отсутствием межрегионального наземного сообщения. Существующее производство не может обеспечить внутренние потребности потребительского рынка, исключение составляют рыбная продукция

и оленеводство [2]. Водные биологические ресурсы добываются промышленным способом, а также при любительской и спортивной рыбалке. Кроме того, добыча производится для обеспечения хозяйственной деятельности и традиционного образа жизни коренных малочисленных народов Севера, проживающих на территории региона [3].

Традиционно используемые продукты народов Севера могли бы значительно улучшить и разнообразить питание местного населения. Кроме того, арктическая продукция является экологически безопасной [4, 5].

Проживание в условиях северного климата связано с определенными негативными последствиями: практически постоянная отрицательная температура окружающей среды, нестабильная геомагнитная обстановка, перепады атмосферного давления приводят к увеличению на организм человека нагрузки и формированию так называемого полярного метаболического типа у северян. Это способствует переходу на новый уровень энергообеспечения, необходимый для проживания в экстремальных условиях среды [6, 7]. Сохранение здоровья в условиях северного климата возможно при наличии полноценного питания, которое оказывает непосредственное влияние как на состояние организма в целом, так и на активность его отдельных функциональных систем.

Анализируя питание населения Чукотского автономного округа, можно сделать вывод о том, что в основном рационы питания местных жителей состоят из углеводов и белков с использованием продуктов, поставляемых с материка. Однако коренные малочисленные народы Севера до настоящего времени сохраняют традиционный тип питания, состоящий в основном из продуктов животного происхождения, дополненных растительными компонентами местного сырья и приготовленных с учетом национальных особенностей местной кухни. Но даже структура питания коренного населения постепенно приобретает углеводно-липидный характер со сниженным содержанием витаминов, минералов, пищевых волокон и других важнейших нутриентов.

Таким образом, актуальным вопросом является разработка специализированных, функциональных и обогащенных продуктов на основе местного сырья с учетом специфики питания в условиях северного стресса, традиционных местных интересов и не зависящих от поставок из других регионов. Это позволит удовлетворить потребности населения в необходимых макро- и микронутриентах, белках, жирах и пищевых волокнах.

Цель исследования – изучить массовый состав, химические и органолептические характеристики пресноводных видов рыб и модельных образцов фарша мышечной ткани с целью использования их в производстве функциональных продуктов питания для местного населения Чукотки.

Материалы (объекты) и методы исследования

В качестве объектов исследования рассматривали пресноводных рыб, обитающих во внутренних водоемах Чукотки: щуку *Esox lucius*, налима *Lota lota* и чира (шокур) *Coregonus nasus*, выловленных в реках Большой и Малый Анюй в 2023 г. Также исследовались модельные образцы фарша, полученные из мышечной ткани данных видов рыб.

Отбор проб для исследований проводили по ГОСТ 31339-2006 [8]. Массовую долю воды, жира, белка в сырье и модельных образцах фарша определяли по ГОСТ 7636-85 [9]. Определение массового состава рыб производили с использованием метода, изложенного в методике определения норм расхода сырья при производстве продукции из гидробионтов [10].

Органолептическую оценку модельных образцов фарша проводили в соответствии с ГОСТ 7631-2008 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей». Микробиологические показатели мышечной ткани щуки, налима и чира определялись в научно-исследовательском испытательном центре ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В. М. Горбатова» Российской академии наук.

Результаты исследования и их обсуждение

Выбор объектов исследования обусловлен их доступностью и популярностью у населения Чукотки, также они являются недоиспользуемым объектом добычи водных биологических ресурсов. В настоящее время данные виды рыб используют в виде копченой, вяленой продукции и рыбных консервов. Однако перспективным является использование рыбного сырья для производства продуктов функциональной направленности для различных групп населения Чукотки. Это позволит создать новый вид пищевой продукции и предложить местному населению альтернативную замену рыбным консервам.

Проведенный опрос среди местного населения Билибинского района Чукотки выявил интерес потребителей к новому виду пищевой рыбной продукции функциональной направленности [11].

При определении массового состава исследуемых видов рыб было установлено, что у чира был наибольший выход мышечной ткани с кожей – 63,9–64,4 % (голова 13,2–13,4 %, внутренности 10,8–11,0 %, кости с плавниками 12,6–12,8 %). У щуки выход мышечной ткани с кожей составлял 55,7–55,9 % (голова 19,8–19,9 %, внутренности 12,7–12,9 %, кости с плавниками 11,8–11,9 %). Для налима были получены следующие данные: мышечная ткань с кожей – 57,5–58,0 %, голова 19,9–20,1 %, внутренности 18,7–18,8 %, кости с плавниками 3,8–3,9 %. Установлено, что значения массового состава щуки и налима практически идентичны. Полученные данные использовались для разработки рациональной технологии производства пищевой рыбной продукции функционального назначения из приведенных видов рыб.

Были проведены исследования химического состава мышечной ткани рыб (табл. 1).

Таблица 1

Table 1

Химический состав мышечной ткани рыб
Chemical composition of fish muscle tissue

Вид	Массовая доля, %			
	Вода	Зола	Жир	Белок
Чир	68,8 ± 0,12	1,02 ± 0,16	10,7 ± 0,02	18,94 ± 0,56
Налим	78,2 ± 0,32	1,09 ± 0,21	0,2 ± 0,01	20,57 ± 0,63
Щука	81,2 ± 0,40	1,2 ± 0,10	0,9 ± 0,05	16,8 ± 0,70

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что мышечная ткань представленных видов рыб является высокобелковым сырьем, с содержанием массовой доли белка от 16,8 % у щуки до 20,57 % у налима. Наибольшее содержание массовой доли жира отмечено у чира: до 10,7 %. Мышечная ткань щуки и налима характеризовались практически одинаковой величиной массовой доли жира – от 0,2 до 0,9 % соответственно. Массовая доля золы практически одинакова у рассматриваемых видов рыб. Массовая доля воды отличается и составляет 81,1 %

у щуки, 78,2 % у налима и 68,7 % у чира, что будет учитываться при технологической обработке сырья и составлении рецептур модельных образцов фарша.

Далее были проведены исследования показателей безопасности для определения возможностей дальнейшего использования сырья в производстве пищевых рыбных продуктов, т. к. данные виды рыб обитают в естественной среде обитания. Микробиологические показатели мышечной ткани рыб, полученной из сырья, представлены в табл. 2.

Таблица 2

Table 2

Микробиологические показатели мышечной ткани рыб

Microbiological parameters of fish muscle tissue

Микробиологические показатели	Нормативная документация на методику исследования	Результаты испытания			Допустимый уровень
		Щука	Чир	Налим	
КМАФАнМ, КОЕ/г	ГОСТ 10444.15-94	$2,4 \cdot 10^4$	$5,3 \cdot 10^4$	$6,2 \cdot 10^4$	Не более $1 \cdot 10^5$
БГКП (колиформы), не допускаются в массе продукции (г)	ГОСТ 31747-2012	Не обнаружено в 0,001	Не обнаружено в 0,001	Не обнаружено в 0,001	Не допускается в 0,001
<i>S. aureus</i> , не допускаются в массе продукции (г)	ГОСТ 31747-2012	Не обнаружено в 0,01	Не обнаружено в 0,01	Не обнаружено в 0,01	Не допускается в 0,01
Патогенные микроорганизмы в том числе сальмонеллы, не допускаются в массе продукции (г)	ГОСТ 31659-2012	Не обнаружено в 25	Не обнаружено в 25	Не обнаружено в 25	Не допускается в 25
<i>L. monocytogenes</i> , не допускаются в массе продукции (г)	ГОСТ 32031-2022	Не обнаружено в 25	Не обнаружено в 25	Не обнаружено в 25	Не допускается в 25
Сульфитредуцирующие клостридии, не допускаются в массе продукции (г)	ГОСТ 29185-2014	Не обнаружено в 0,01	Не обнаружено в 0,01	Не обнаружено в 25	Не допускается в 25

На основании представленных данных можно сделать вывод о безопасности рыбного сырья по микробиологическим показателям и возможности использовать его для производства функциональных рыбных продуктов.

Для проведения дальнейших исследований о возможности использования рассматриваемых видов рыб в технологии получения рыбных продуктов были разработаны рецептуры модельных образцов фарша. Известно исследование, когда в качестве рыбного сырья была использована мышечная ткань садковой форели с добавлением вторичного сырья в виде тримминга (кусочки мяса из остаточного сырья при филетировании), образующегося в процессе первичной разделки рыбы [12]. При выборе сы-

рья для модельных образцов фаршей учитывали, что комбинирование фарша налима и щуки с добавлением в них фарша чира позволит повысить содержание жира в образцах. Фарш чира был получен из срезов рыбы при проведении операции разделки сырья из продуктов переработки. В его состав входили остатки мышечной ткани и частично кожи, что позволило более рационально использовать сырье. Для получения фарша из мышечной ткани рыб (щуки и налима) была использована промышленная мясорубка, для фарша из продуктов переработки при разделке чира использовался неопресс.

Состав модельных образцов фарша представлен в табл. 3.

Таблица 3

Table 3

Состав модельных образцов фарша

The composition of model minced meat samples

Образец	Содержание вида рыбного фарша в модульном образце, %	
1	Налима – 80	Чири – 20
2	Налима – 70	Чири – 30
3	Налима – 50	Чири – 50
4	Щуки – 80	Чири – 20
5	Щуки – 70	Чири – 30
6	Щуки – 50	Чири – 50

Были определены химический состав (табл. 4) и органолептические показатели модельных образцов рыбного фарша (табл. 5).

Таблица 4

Table 4

Химический состав модельных образцов фарша

Chemical composition of model minced meat samples

Образец	Массовая доля, %			
	Вода	Зола	Жир	Белок
1	76,95 ± 0,20	0,97 ± 0,01	2,1 ± 0,70	16,98 ± 0,12
2	76,36 ± 0,18	0,94 ± 0,04	2,3 ± 0,65	17,4 ± 0,10
3	73,74 ± 0,21	0,99 ± 0,04	3,7 ± 0,71	19,57 ± 0,14
4	77,62 ± 0,17	0,92 ± 0,02	2,9 ± 0,68	16,56 ± 0,11
5	77,13 ± 0,15	0,95 ± 0,02	2,1 ± 0,59	16,82 ± 0,14
6	75,67 ± 0,15	1,08 ± 0,05	3,4 ± 0,67	17,85 ± 0,16

Таблица 5

Table 5

Органолептические показатели модельных образцов фарша

Organoleptic parameters of model minced meat samples

Образец	Внешний вид	Консистенция	Консистенция после варки	Запах	Вкус и запах после варки
1	Светло-кремового цвета с незначительными темными вкраплениями	Плотная	Сухая, крошливая	Свойственный данному виду рыб	Приятный, без посторонних вкусов и запаха
2			Сочная, однородная, не мажущаяся		
3		Рыхловатая	Сочная, нежная, слегка мажущаяся	Свойственный данному виду рыб	Приятный, без посторонних привкуса и запаха
4			Сухая, крошливая		
5		Плотная	Сочная, однородная не мажущаяся	Свойственный данному виду рыб	Приятный, без посторонних привкуса и запаха
6			Сочная, нежная, слегка мажущаяся		

По содержанию белка во всех образцах значение примерно одинаковое, немного превышает значение в образце № 3. Значение массовой доли золы также одинаково. Большее содержание массовой доли жира отмечается в образцах № 3 и 6.

На основании полученных данных следует, что по внешнему виду и запаху все образцы модельных фаршей характеризуются практически одинаковыми показателями, внешний вид и запах свойственный запаху данных видов рыб. После варки фарша вкус и запах также идентичны. Консистен-

ция модельных образцов фарша № 1, 2, 4, 5 характеризуется плотной структурой. Для образцов фарша № 3, 6 консистенция рыхловатая и сочная. Таким образом, образцы отличаются по показателям консистенции. После варки фарша наилучшие показатели у образцов фаршей № 2, 3, 5, 6. У образцов № 3, 6 консистенция слегка мажущаяся. Таким образом, именно консистенция является отличительным признаком. На основании показателя консистенции были выбраны образцы фарша № 2, 5, что соответствует процентному содержа-

нию фарша из следующих видов рыб: образец № 2 (70 % фарша налима + 30 % фарша чира); образец № 5 (70 % фарша щуки + 30 % фарша чира).

Таким образом, модельные образцы рыбного фарша – первый с содержанием 70 % фарша налима и 30 % фарша чира, второй с содержанием 70 % фарша щуки и 30 % фарша чира – являются основой для разработки рецептур рыбных кулинарных изделий из пресноводных рыб Чукотки. На основании проведенных экспериментальных исследований разработанные рецептуры фаршей будут включены в рецептуры рыбных кулинарных изделий функционального направления.

Заключение

Установлена возможность использования пресноводных рыб, обитающих во внутренних водоемах Чукотки, в качестве сырья для производства

рыбной пищевой продукции для местного населения. Так как в настоящее время данное сырье является недоиспользуемым, решается задача более рационального использования водных биологических ресурсов для производства пищевой продукции. Представлены данные по массовому, химическому составу рассматриваемых видов рыб. Доказана их безопасность по микробиологическим показателям. Вовлечение в производство продуктов переработки при разделке рыбного сырья позволит оптимизировать расход сырья на производство данного вида продукции.

Показана перспективность использования местного сырья из водных биологических ресурсов при производстве пищевой рыбной продукции для питания населения в условиях Арктической зоны Чукотки.

Список источников

1. Истомин А. В., Федина И. Н., Шкуркина С. В., Кутакова Н. С. Питание и Север: гигиенические проблемы Арктической зоны России (обзор литературы) // *Hygiene & Sanitation (Russian Journal)*. 2018. Т. 7 (6). С. 557–563.
2. Иванов В. А. Северная и арктическая специфика решения проблемы продовольственной безопасности // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2022. № 1. С. 58–71.
3. Об утверждении правил рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна: приказ Минсельхоза России от 06 мая 2022 г. № 285 (ред. от 10 марта 2023 г.). URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minselkhoza-rossii-ot-06052022-n-285-ob-utverzhdenii/> (дата обращения: 29.05.2025).
4. Goldhar C., Ford J. D., Berrang-Ford G. Prevalence of food insecurity in a Greenlandic community and the importance of social, economic and environmental stressors // *International Journal of Circumpolar Health*. 2010. V. 69 (30). P. 285–303.
5. Snodgrass J. J., Sorensen M. V., Tarskaia L. A., Leonard W. R. Adaptive dimensions of health research among indigenous Siberians // *Am. J. Hum. Biol.* 2007. V. 19 (2). P. 165–180.
6. Панин Л. Е. Энергетические аспекты адаптации // Л.: Медицина, 1978. 189 с.

7. Хаснулин В. И. Здоровье, северный тип метаболизма и потребность рыбы в рационах питания на Севере // Проблемы сохранения здоровья в условиях Севера и Сибири: тр. по мед. антропологии. СПб.: ОАО «Типография "Новости"», 2009. С. 58–77.
8. ГОСТ 31339-2006. Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб. М.: Стандартинформ, 2007. 15 с.
9. ГОСТ 7636-85. Рыба. Морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа. М.: Стандартинформ, 1985. 121 с.
10. Методика определения норм расхода сырья при производстве продукции из гидробионтов / под ред. Е. Н. Харенко. М.: Изд-во ВНИРО, 2002. 270 с.
11. Гизбрехт В. В., Бредихина О. В. Обоснование разработки рыбных кулинарных изделий функциональной направленности для местного населения Арктической зоны Чукотки // *Рыбное хозяйство*. 2023. № 4. С. 107–112.
12. Данилюк М. А., Ишевский А. Л., Наумова А. В., Яркола А. Н. Разработка рецептур рыбных полуфабрикатов для геронтологического питания // *Международ. науч.-исслед. журн.* 2024. № 5 (143). С. 1–8. DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.143.133>.

References

1. Istomin A. V., Fedina I. N., Shkurikhina S. V., Kutakova N. S. Pitaniye i Sever: gigiyenicheskiye problemy Arkticheskoy zony Rossii (obzor literatury) [Nutrition and the North: hygienic problems of the Arctic zone of Russia (literature review)]. *Hygiene & Sanitation (Russian Journal)*, 2018, vol. 7 (6), pp. 557-563.
2. Ivanov V. A. Severnaya i arkticheskaya spetsifika resheniya problemy prodovolstvennoy bezopasnosti [The Northern and Arctic specifics of solving the problem of food security]. *Sever i rynek: formirovaniye ekonomicheskogo poryadka*, 2022, no. 1, pp. 58-71.
3. Ob utverzhdenii pravil rybolovstva dlya Dalnevostochnogo rybokhozyaystvennogo basseyna: prikaz Min-selkhoza Rossii ot 06 maya 2022 g. № 285 (red. ot 10 marta 2023 g.) [On approval of fishing rules for the Far Eastern Fishery Basin: Order of the Ministry of Agriculture of Rus-

- sia dated May 06. 2022 No. 285 (as amended on March 10. 2023)]. Available at: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minselkhoza-rossii-ot-06052022-n-285-ob-utverzhdenii/> (accessed: 29.05.2025).
4. Goldhar C., Ford J. D., Berrang-Ford G. Prevalence of food insecurity in a Greenlandic community and the importance of social, economic and environmental stressors. *International Journal of Circumpolar Health*, 2010, vol. 69 (30), pp. 285-303.
5. Snodgrass J. J., Sorensen M. V., Tarskaia L. A., Leonard W. R. Adaptive dimensions of health research among indigenous Siberians. *Am. J. Hum. Biol.*, 2007, vol. 19 (2), pp. 165-180.
6. Panin L. E. *Energeticheskiye aspekty adaptatsii* [Energy aspects of adaptation]. Leningrad, Meditsina Publ., 1978. 189 p.

7. Khasnulin V. I. Zdorovye, severnyy tip metabolizma i potrebnost ryby v ratsionakh pitaniya na Severe [Health, the northern type of metabolism, and the need for fish diets in the North]. *Problemy sokhraneniya zdorovia v usloviyakh Severa i Sibiri: trudy po meditsinskoj antropologii*. Saint Petersburg, OAO «Tipografiya "Novosti"», 2009. Pp. 58-77.

8. GOST 31339-2006. Ryba, nerybnyye obyekty i produktsiya iz nikh. Pravila priyemki i metody otbora prob [GOST 31339-2006. Fish, non-volatile objects and products from them. Acceptance rules and sampling methods]. Moscow, Standartinform Publ., 2007. 15 p.

9. GOST 7636-85. Ryba. Morskiye mlekopitayushchiye, morskiye bespozvonochnyye i produkty ikh pererabotki. Metody analiza [GOST 7636-85. Fish. Marine mammals, marine invertebrates and their processed products. Methods of analysis]. Moscow, Standartinform Publ., 1985. 121 p.

10. Metodika opredeleniya norm raskhoda syria pri proizvodstve produktsii iz gidrobiontov [Methodology for de-

termining the consumption rates of raw materials in the production of products from aquatic organisms]. Pod redaktsiey E. N. Kharenko. Moscow, Izd-vo VNIRO, 2002. 270 p.

11. Gizbrekht V. V., Bredikhina O. V. Obosnovaniye razrabotki rybnykh kulinarnykh izdeliy funktsionalnoy napravlenosti dlya mestnogo naseleniya Arkticheskoy zony Chukotki [Substantiation of the development of functional fish culinary products for the local population of the Arctic zone of Chukotka]. *Rybnoye khozyaystvo*, 2023, no. 4, pp. 107-112.

12. Danilyuk M. A., Ishevskiy A. L., Naumova A. V., Yakkola A. N. Razrabotka retseptur rybnykh polufabrikatov dlya gerontologicheskogo pitaniya [Development of formulations of semi-finished fish products for gerontological nutrition]. *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal*, 2024, no. 5 (143), pp. 1-8. DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.143.133>.

Статья поступила в редакцию 16.06.2025; одобрена после рецензирования 25.07.2025; принята к публикации 03.12.2025
The article was submitted 16.06.2025; approved after reviewing 25.07.2025; accepted for publication 03.12.2025

Информация об авторах / Information about the authors

Вилен Владимирович Гизбрехт – аспирант; Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии; bredihinaov@rambler.ru

Ольга Валентиновна Бредихина – доктор технических наук, доцент; ведущий научный сотрудник отдела инновационных технологий; Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии; bredihinaov@rambler.ru

Vilen V. Gizbrekht – Postgraduate Student; Research Institute of Fisheries and Oceanography; bredihinaov@rambler.ru

Olga V. Bredikhina – Doctor of Technical Sciences, Assistant Professor; Leading Researcher of the Division of Innovative Technologies; Research Institute of Fisheries and Oceanography; bredihinaov@rambler.ru

