ISSN 2413–9858

Научная статья
УДК 664.952

ИЗУЧЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ГОТОВОЙ ФОРМОВАННОЙ РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ

Н.К. Александров[1,*], Д.Л. Альшевский[1]

[1] Калининградский государственный технический университет, Калининград, Россия
* E-mail: nikesha98@mail.ru

Аннотация. В настоящее время перед отечественными производителями встала задача нарастить объемы производства рыбной продукции, в т. ч. за счет изделий высокой степени переработки. Для создания эффективного предложения данной продукции требуется оценить уровень спроса и заинтересованности у потребителей. В статье представлен анализ потребительских предпочтений готовой к употреблению формованной рыбной продукции. Выявлено, что 45% респондентов приобретают данный ассортимент продукции. Наиболее предпочтительным наименованием опрошенные выбрали формованные изделия в нарезке, в меньшей степени - сосиски, колбасы, колбаски-гриль, сардельки. Определена степень важности характеристик данных изделий, причем наибольшее значение для респондентов играет вкус и запах продукции. Получены коэффициенты значимости органолептических характеристик готовых рыбных формованных изделий.

Ключевые слова: *маркетинговое исследование; потребительские предпочтения; формованная рыбная продукция.*

Для цитирования: Александров Н.К., Альшевский Д.Л. Изучение потребительских предпочтений готовой формованной рыбной продукции // *Вестник науки и образования Северо-Запада России*. 2024. Т. 10. № 4. С. 18–26.

Original article

STUDY OF CONSUMER PREFERENCES FOR READY TO EAT MOLDED FISH PRODUCTS

N.K. Aleksandrov[1,*], D.L. Al'shevskiy[1]

[1] Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia
* E-mail: nikesha98@mail.ru

Abstract. Today, domestic producers are faced with the task of increasing the volume of production of fish products, including through highly processed products. To create an effective offer of these products, it is necessary to assess their demand and interest among consumers. To create an effective offer of these products, it is necessary to assess their demand and interest among consumers. The article presents an analysis of consumer preferences for ready-to-eat molded fish products. It was found that 45% of respondents purchase this range of products. The respondents chose the most preferred name for molded products in slices, to a lesser extent - sausages, grilled sausages, frankfurters. The degree of importance of the characteristics of these products was determined, with the taste and smell of the product being of the greatest importance to respondents. The coefficients of significance of organoleptic characteristics of ready to eat fish molded products were obtained.

Key words: *marketing research; consumer preferences; ready to eat molded fish products.*

© Александров Н.К., Альшевский Д.Л. 2024

For citation: Aleksandrov N.K., Al'shevskiy D.L. Study of consumer preferences for ready to eat molded fish products. *Journal of Science and Education of North-West Russia*. 2024. Vol. 10. No. 4, pp. 18–26.

Введение

Согласно Распоряжению Правительства РФ[1], объем производства продукции товарной аквакультуры (рыбоводства), включая посадочный материал, к 2030 году должен составить 618 тыс. тонн, т. е. порядка 188% от фактического значения данного показателя в 2020 году. В свою очередь, развитие рыбохозяйственного комплекса, в т. ч. за счет эффективной переработки сырья и расширения ассортимента рыбной продукции, может обеспечить продовольственную безопасность страны, а также существенно сократить долю импортной продукции высокой степени переработки на российском рынке [1-3].

Для достижения данных показателей необходима комплексная модернизация производственных линий для создания продукции глубокой степени переработки [4]. При этом расширение ассортимента должно не только удовлетворять существующий спрос, но также повысить доступность и качество рыбной продукции, способствуя тем самым дальнейшему повышению уровня его потребления.

К продукции высокой степени переработки можно отнести формованные рыбные изделия на основе фаршевого компонента, в число которой входят полуфабрикаты (замороженные и охлажденные котлеты, палочки и т. д.) и готовая к употреблению продукция (кулинарные изделия, включая сосиски, колбасы). Ряд исследований и разработок показывают технологическую и экономическую целесообразность комплексной переработки рыбного сырья, в т. ч. с получением данного ассортимента [5-7]. Актуальность разработок новых наименований формованных рыбных продуктов также связана с достаточно высоким спросом среди потребителей [8, 9]. Данная продукция не требует от потребителя трудоемких операций по разделке и приготовлению, и, вследствие растущего темпа жизни, имеет востребованность у более молодой возрастной группы (18-44 года) [5].

Минимизация рисковых вложений и эффективная разработка новых наименований требует учета множество технико-экономических факторов, в т. ч. оценки потребительского спроса и степени удовлетворенности существующим предложением на рынке [10]. Наиболее комплексным и доступным методом оценки предпочтений потребителей является маркетинговый [11].

Целью настоящей работы является определение потребительских предпочтений готовой рыбной формованной продукции.

Для достижения настоящей цели была поставлен ряд задач:

- разработать анкету маркетингового исследования;
- на основании ответов респондентов по данной анкете определить востребованность формованной рыбной продукции;
- на основании ответов респондентов определить значимость показателей качества продукции.

Материалы и методы

Для определения потребительских предпочтений рыбной готовой к употреблению формованной продукции (далее по тексту - формованной) была разработана анкета, распространяемая в сети Интернет в 2024 году. При формировании анкеты исследовались аспекты, на основании которых можно определить следующее:

- приобретает ли респондент продукцию из исследуемого ассортимента (рыбные

[1] Распоряжение Правительства РФ от 08.09.2022 № 2567-р. Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года.

изделия в целом и формованные в частности);

- какие наименования приобретаются. Если респондент не приобретает, выявляются причины отказа и возможность повлиять на решение изменением свойств продукции;

- насколько для респондента важны следующие показатели продукции: консистенция, вид на разрезе, вкус и запах, внешний вид и цвет, наличие вкуса и аромата копчения, наличие рисунка на разрезе, наличие полезных свойств. Важность показателя оценивалась с помощью шкалы балльных оценок на основании ГОСТ Р 54732-2011 «Менеджмент качества. Удовлетворенность потребителей. Руководящие указания по мониторингу и измерению». Соответствие важности показателя с его балльным эквивалентом отражено в табл. 1.

Таблица 1 – Шкала оценок качественных показателей формованной рыбной продукции

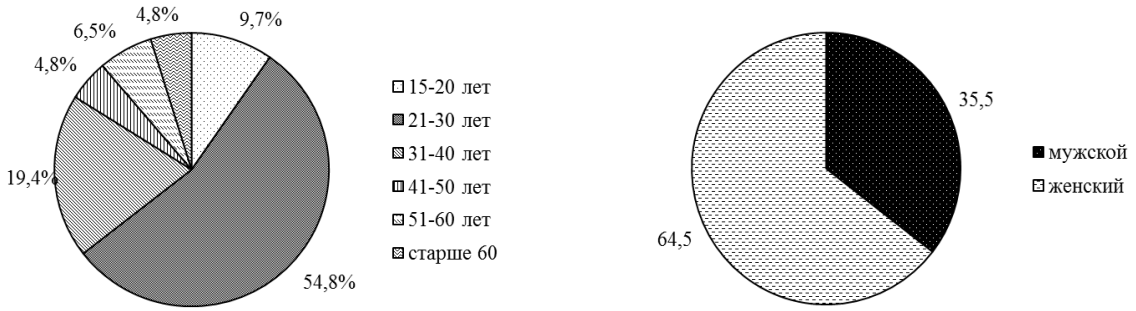
Возможный ответ (позиция шкалы)	Не важно	Скорее важно	Важно	Очень важно	Крайне важно
Балл, соответствующий ответу	1	2	3	4	5

Из представленной в табл. 1 шкалы оценок для органолептических показателей (консистенции, вида на разрезе, вкуса и запаха, внешнего вида и цвета) определялись коэффициенты значимости по апробированной в других исследованиях методике обобщенной численной органолептической оценки [12].

Также в рамках анкетирования определялись пол и возрастная группа респондента (15-20 лет, 21-30, 31-40, 41-50, 51-60, старше 60).

Результаты исследования

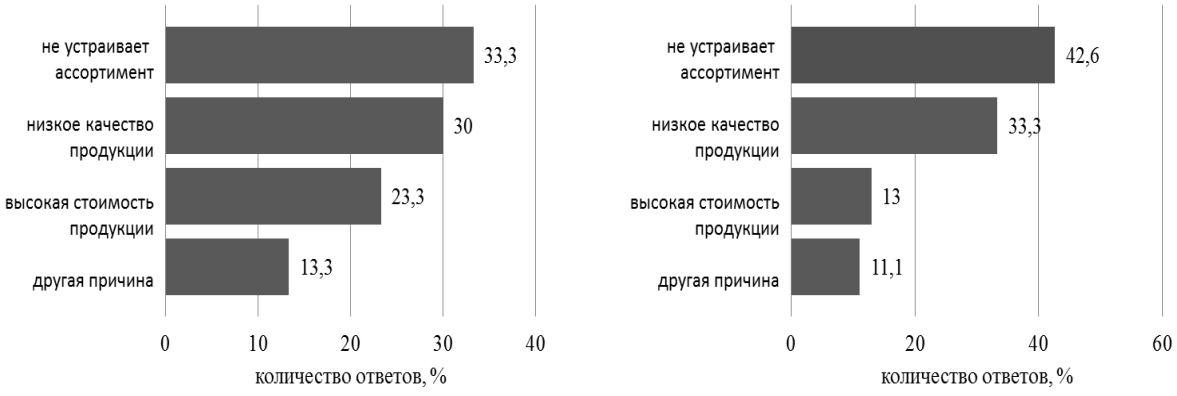
В исследовании приняли участие 186 респондентов. Характеристика респондентов отражена на рис. 1.



а) *б)*

Рисунок 1 – Характеристика респондентов: а – пол; б - возраст

Из опрошенного числа респондентов 82,5% приобретают рыбные изделия. Из данного числа приобретают формованные рыбные изделия 52,8%. Причинами отказа от рыбной продукции в целом и от формованных рыбных изделий в частности респонденты указывают не устраивающий ассортимент, неприемлемое качество продукции, высокую стоимость и другое (отсутствие в продаже формованной продукции или неосведомленность о ней, состояние здоровья). Анализ основных причин отказа показан на рис. 2.



а) *б)*

Рисунок 2 – Анализ причин отказа приобретать: а – рыбную продукцию в целом; б – формованные рыбные изделия

Из числа опрошенных, что не приобретают рыбную продукцию (рис. 2а), формованные рыбные изделия в случае появления их в наличии или для ознакомления с ассортиментом приобрели бы 22,2% респондентов. Из числа приобретающих рыбную продукцию, но не приобретающих формованные рыбные изделия (рис. 2б), 26,1% готовы пересмотреть свое решение в случае появления указанной продукции более высокого качества, 7,2% - меньшей стоимости, 17,4% - более полезными с пищевой точки зрения. Таким образом, определена группа респондентов, потребителем формованных рыбных изделий не являющаяся, однако потенциально заинтересованная в данной продукции в случае изменения ее характеристик.

Распределение потребительских предпочтений среди заинтересованных в покупке и приобретающих формованные рыбные изделия респондентов отражено на рис. 3.

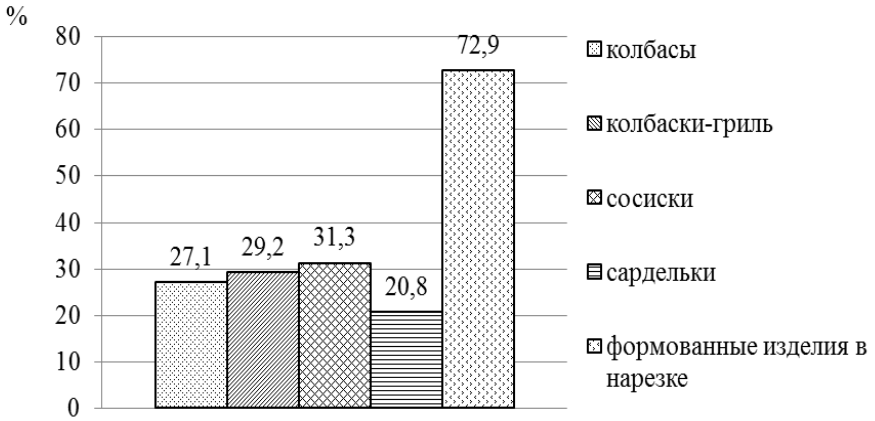


Рисунок 3 – Распределение потребительских предпочтений респондентов в ассортименте формованных рыбных изделий

Таким образом, определено, что наибольший интерес представляет формованная продукция в нарезке (72,9%), сосиски (31,3%), колбаски-гриль (29,2%). Наименьший интерес представляют колбасы (27,1%) и сардельки (20,8%).

Предпочтительной расфасовкой продукции является 200-400 г (61,2%), в меньшей степени 500-700 г (36,7%) и 700-1000 г (2%).

Далее была изучена значимость показателей продукции для респондентов. Результаты исследования представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Оценка значимости показателей формованной рыбной продукции

Показатель	% от числа опрошенных				
	Не важно	Скорее важно	Важно	Очень важно	Крайне важно
Консистенция	1,4	6,8	30,5	29,3	32
Внешний вид	2	4,1	40,8	33,3	19,7
Вид на разрезе	9,5	14,3	35,4	14,3	26,5
Вкус	0	2	18,5	22,4	57,1
Запах	0,7	12,2	24,5	18,4	44,2
Цвет	10,2	20,4	28,6	22,4	18,4
Наличие вкуса и аромата копчения	24,5	16,3	20,4	24,5	14,3
Наличие рисунка на разрезе	42,9	14,3	22,4	12,2	8,2
Наличие полезных свойств	10,2	22,4	22,5	16,3	28,6

Для определения оценки значимости показателей, представленных в табл. 2, преобразуем их в соответствии с балльной шкалой (табл. 1). Таким образом, по 5-балльной шкале наиболее значимыми показателями являются вкус (4,35 баллов) и запах (3,93). Далее по значимости идут консистенция (3,84 баллов), внешний вид (3,65), вид на разрезе (3,34), наличие полезных свойств (3,31), цвет изделия (3,18). Наименее значимыми из рассмотренных показателей продукции для респондентов оказались наличие вкуса и аромата копчения (2,88 баллов) и наличие рисунка на разрезе (2,29).

Нормализуя полученные баллы для органолептических показателей продукции (консистенции, вида на разрезе, вкуса, запаха, внешнего вида, цвета) получены коэффициенты их значимости (табл. 3).

Таблица 3 – Определение коэффициентов значимости формованной рыбной продукции

Показатель	Баллы	Коэффициент значимости
Внешний вид	3,65	0,16
Вид на разрезе	3,34	0,15
Консистенция	3,84	0,17
Вкус	4,35	0,20
Запах	3,93	0,18
Цвет	3,18	0,14

На основании полученных коэффициентов разработана 5-балльная шкала органолептической оценки формованной рыбной продукции, в которой были объединены показатели вкус и запах, а также внешний вид и цвет. Данная шкала представлена в табл.4.

Таблица 4 – Балльная шкала органолептической оценки формованной рыбной продукции

Показатель	Словесная характеристика качества	Баллы					Коэффициент значимости
Вкус и запах	Выраженные приятные запах и вкус, свойственные рыбному фаршевому изделию согласно рецептуре, без постороннего привкуса и аромата. В меру пряный и соленый вкус. В меру выраженный аромат пряностей.	5					0,38
	Вкус и/или запах не выражен (пресный, нерыбный)		4	3	2		
	Неприятный вкус и/или запах (сырой, окислившийся)			3	2	1	
	Посторонний привкус и/или аромат, не свойственный данному продукту				2	1	
	Недостаточно соленый и/или пряный вкус		4	3			
	Излишне соленый и/или пряный вкус		4	3			
	Недостаточно выражен аромат пряностей		4	3			
	Излишне выражен аромат пряностей		4	3			

Продолжение таблицы 4

Показатель	Словесная характеристика качества	Баллы					Коэффициент значимости
Внешний вид и цвет	Изделие однородной структуры с равномерно распределенными в фарше компонентами с размером не более 5 мм, без крупных пустот. Форма изделия целостная, без повреждений. Поверхность сухая. Цвет фарша от серого до серо-розового, однородный, приятный	5					0,30
	Изделие неправильной формы с равномерным наполнением и целостной структурой		4	3			
	Имеются повреждения целостности оболочки и/или изделия				2	1	
	Неравномерное распределение фарша и его компонентов		4	3	2		
	Увлажненность поверхности изделия		4	3	2		
	Цвет продукта несвойственен для рыбного фарша и компонентов и/или неприятен		4	3			
	Цвет продукта неоднородный		4	3	2	1	
	Цвет вносимых в фарш компонентов излишне выражен и/или неприятен			3	2		
Консистенция	Однородная, в меру упругая	5					0,17
	Неоднородная в разных частях изделия		4	3			
	Излишне плотная и/или резинистая		4	3			
	Недостаточна плотная и/или водянистая			3	2		
	Крошливая			3	2	1	
Вид на разрезе	Фарш на разрезе однородной структуры с равномерно распределенными компонентами с размером не более 5 мм, без пор и пустот	5					0,15
	Добавки в фарше распределены неравномерно		4	3			
	Добавки на разрезе имеют размер свыше 5 мм		4	3			
	Добавки в фарше имеют неопределенную структуру (слипшиеся, растекшиеся)			3			
	Фарш неоднородной структуры, с порами и пустотами			3	2	1	

С помощью представленной в табл. 3 5-балльной шкалы дана оценка опытной партии рыбных колбас из мяса карпа, выработанной и оцененной группой экспертов на кафедре технологии продуктов питания «ФГБОУ ВО КГТУ». Результаты оценки представлены в табл. 5.

Таблица 5 – Органолептическая оценка качества опытной партии рыбных колбас

Показатель	Балл	Общая оценка качества с учетом коэффициентов значимости
Вкус и запах	4,18	1,59
Консистенция	4,82	0,82
Вид на разрезе	4,36	0,65
Внешний вид и цвет	4,64	1,39
	Итого:	4,45

По представленным в табл. 5 данным видно, что по разработанной 5-балльной шкале изготовленная партия рыбных колбас получила оценку 4,45, что говорит о достаточно высоком уровне качества изделий.

Таким образом, в данной работе изучен потребительский интерес к рыбной формованной продукции и ее характеристикам. Получены коэффициенты значимости органолептических показателей данной продукции, с помощью которых можно комплексно оценить качество вырабатываемых изделий.

Заключение

В настоящем исследовании с помощью маркетингового исследования проведен

анализ потребительских предпочтений готовых к употреблению рыбных формованных изделий. Определено, что 45% респондентов приобретают данную продукцию, 24,8% готовы приобретать ее при расширении и повышении качества ассортимента. Из данного ассортимента продукции наибольшее предпочтение отдано формованным изделиям в нарезке, сосискам и колбаскам-гриль.

Изучена степень важности для респондентов некоторых показателей качества продукции. На основании этих данных получены коэффициенты значимости для органолептических характеристик: 0,38 - для вкуса и запаха, 0,30 – внешнего вида и цвета, 0,17 - консистенции, 0,15 – вида на разрезе. Исходя из полученных значений, разработана балльная шкала оценки качества органолептических показателей исследуемого ассортимента формованных рыбных изделий.

Полученные результаты могут стать основой для дальнейших разработок в области производства рыбной продукции высокой степени переработки, предназначенных для обеспечения предложения высококачественной пищевой продукции, в т. ч. здорового питания.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Салтыков М.А., Фисенко А.И. Рыбохозяйственный комплекс России: нарративный анализ тенденций и стратегические задачи развития производства и потребления продукции // Вестник АГТУ. Серия: Экономика. 2023. №3. С. 69-81.

2. Ситуация на российском рынке рыбы. Проблемы и драйверы роста // Российский продовольственный рынок. 2024. № 1. [Электронный ресурс] URL: https://foodmarket.spb.ru/archive/2024/222980/222991 (дата обращения 17.09.2024).

3. Самойленко В.В., Иванов Д.С. Внешняя торговля рыбой и рыбной продукцией в весе сырца // Российский внешнеэкономический вестник. 2019. № 11. [Электронный ресурс] URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vneshnyaya-torgovlya-ryboy-i-rybnoy-produktsiey-v-vese-syrtsa (дата обращения: 16.09.2024).

4. Рудашевский В.Д., Мухамедова Т.О., Павлова А.О. Анализ программ развития рыбохозяйственного комплекса России в новой экономике // Труды ВНИРО. 2022. № 190. С. 143-153.

5. Мошарова М.Э., Титова И.М., Наумов В.А. Моделирование рецептур рыбных формованных полуфабрикатов с использованием вторичного сырья сокового производства // Вестник КамчатГТУ. 2023. № 63. С. 8-17.

6. Шульгина Л.В., Акулин В.Н., Якуш Е.В., Караулова Е.П. Исследования ТИНРО в области технологий комплексной переработки минтая // Труды ВНИРО. 2022. № 189. С. 210-221.

7. Андреев М. П. Антарктический криль (euphausia superba) - прошлое, настоящее и будущее развитие технологии переработки // Вопросы рыболовства. 2021. №1. С. 5-15.

8. Мошарова М.Э., Титова И.М. Анализ спроса и оценка потребительских предпочтений при выборе рыбных полуфабрикатов // VIII Международный Балтийский морской форум 5-10 октября 2020 года: материалы. Калининград: Издательство БГАРФ. 2020. С. 81-87.

9. Ключко Н.Ю., Макеева А.В. следование рынка рыбных полуфабрикатов в Калининградской области и пути повышения их биологической ценности // Национальная (всероссийская) научно-практическая конференция «Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование». 2020. № 11. [Электронный ресурс] URL: https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-rynka-rybnyh-polufabrikatov-v-kaliningradskoy-oblasti-i-puti-povysheniya-ih-biologicheskoy-tsennosti (дата обращения: 01.11.2024).

10. Богинский А.И., Чурсин А.А. Роль маркетинговых исследований в процессе управления обновлением продукции в обеспечении ее конкурентоспособности // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. 2019. №2. [Электронный ресурс] URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rol-marketingovyh-issledovaniy-v-protsesse-upravleniya-obnovleniem-produktsii-v-obespechenii-ee-konkurentosposobnosti (дата обращения 19.09.2024).

11. Анохин Е.В., Анохин В.А., Касатова Ж.В. Анализ научных подходов к проведению маркетинговых исследований // Экономический анализ: теория и практика. 2014. №23 (374). [Электронный ресурс] URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-nauchnyh-podhodov-k-provedeniyu-marketingovyh-issledovaniy (дата обращения 19.09.2024).

12. Селецкая О.В., Альшевский Д.Л., Альшевская М.Н. Методика обобщенной численной органолептической оценки качества коэкструзионных формованных пресервов // Известия КГТУ. 2010. № 18. С. 50-56.

REFERENCES

1. Saltykov M.A., Fisenko A.I. *Rybokhozyaystvennyy kompleks Rossii: narrativnyy analiz tendentsiy i strategicheskie zadachi razvitiya proizvodstva i potrebleniya produktsii* [The fisheries complex of Russia: a narrative analysis of trends and strategic goals for the development of products manufacturing and consumption]. *Vestnik of ASTU. Series: Economics*, 2023. No. 3, pp. 69-81.

2. *Situatsiya na rossiyskom rynke ryby. Problemy i drayvery rosta* [The situation on the Russian fish market. Problems and growth drivers] *Rossiyskiy prodovol'stvennyy rynok*. 2024. №1. URL: https://foodmarket.spb.ru/archive/2024/222980/222991 (date accessed: 17.09.2024)

3. Samoylenko V.V., Ivanov D.S. *Vneshnyaya torgovlya ryboy i rybnoy produktsiey v vese syrtsa* [Foreign trade in fish and fish products in raw weight] *Rossiyskiy vneshneekonomicheskiy vestnik*. 2019. No. 11, URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vneshnyaya-torgovlya-ryboy-i-rybnoy-produktsiey-v-vese-syrtsa (date accessed: 16.09.2024).

4. Rudashevskiy V.D., Mukhamedova T.O., Pavlova A.O. Analiz programm razvitiya rybokhozyaystvennogo kompleksa Rossii v novoy ekonomike [Analysis of programs for the development of the russian fisheries complex in the new economy] Trudy VNIRO, 2022, No. 190, pp. 143-153.

5. Mosharova M.E., Titova I.M., Naumov V.A. *Modelirovanie retseptur rybnykh formovannykh polufabrikatov s ispol'zovaniem vtorichnogo syr'ya sokovogo proizvodstva* [Modeling of recipes for molded semi-finished fish products using secondary raw materials of juice production] Vestnik KamchatGTU, 2023, No. 63, pp. 8-17.

6. SHul'gina L.V., Akulin V.N., YAkush E.V., Karaulova E.P. *Issledovaniya TINRO v oblasti tekhnologiy kompleksnoy pererabotki mintaya* [TINRO research in the field of pollock complex processing technologies] *Trudy VNIRO*, 2022, No. 189, pp. 210-221.

7. Andreev M.P. *Antarkticheskiy kril' (euphausia superba) - proshloe, nastoyashchee i budushchee razvitie tekhnologii pererabotki* [Antarctic krill (euphausia superba) — the past, present and the future development of technology processing] *Voprosy rybolovstva*, 2021, No.1, pp. 5-15.

8. Mosharova M.E., Titova I.M. *Analiz sprosa i otsenka potrebitel'skikh predpochteniy pri vybore rybnykh polufabrikatov* [Analysis of demand and evaluation of consumer preferences when choosing semi-finished fish product] *VIII Mezhdunarodnyy Baltiyskiy morskoy forum 5-10 oktyabrya 2020 goda: materialy*. Kaliningrad: Izdatel'stvo BGARF, 2020, pp. 81-87.

9. Klyuchko N.YU., Makeeva A.V. sledovanie rynka rybnykh polufabrikatov v Kaliningradskoy oblasti i puti povysheniya ikh biologicheskoy tsennosti [Research of fish semi-finished products market in kaliningrad region and ways to increase their biological value] *Natsional'naya (vserossiyskaya) nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Prirodnye resursy, ikh sovremennoe sostoyanie, okhrana, promyslovoe i tekhnicheskoe ispol'zovanie»* URL:

https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-rynka-rybnyh-polufabrikatov-v-kaliningradskoy-oblasti-i-puti-povysheniya-ih-biologicheskoy-tsennosti (date accessed: 01.11.2024).

10. Boginskiy A.I., CHursin A.A. *Rol' marketingovykh issledovaniy v protsesse upravleniya obnovleniem produktsii v obespechenii ee konkurentosposobnosti* [The role of marketing research in the process of managing product innovation to ensure its competitiveness] *ETAP: ekonomicheskaya teoriya, analiz, praktika*, 2019, No. 2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rol-marketingovyh-issledovaniy-v-protsesse-upravleniya-obnovleniem-produktsii-v-obespechenii-ee-konkurentosposobnosti (date accessed: 19.09.2024).

11. Anokhin E.V., Anokhin V.A., Kasatova ZH.V. Analiz nauchnykh podkhodov k provedeniyu marketingovykh issledovaniy [The analysis of scientific approaches to marketing research] *Ekonomicheskiy analiz: teoriya i praktika*, 2014, No. 23 (374). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-nauchnyh-podhodov-k-provedeniyu-marketingovyh-issledovaniy (date accessed: 19.09.2024).

12. Seletskaya O.V., Al'shevskiy D.L., Al'shevskaya M.N. *Metodika obobshchennoy chislennoy organolepticheskoy otsenki kachestva koekstruzionnykh formovannykh preservov* [The method of generalized quantitative organoleptic evaluation of co-extruded formed preserve quality] *Izvestiya KGTU*, 2010, No. 18, pp. 50-56.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ	INFORMATION ABOUT THE AUTHORS
Александров Никита Константинович – аспирант, Калининградский государственный технический университет (236000, Россия, г. Калининград, Советский пр-т 1, e-mail: nikesha98@mail.ru)	*Aleksandrov Nikita Konstantinovich* – Graduate student, Kaliningrad State Technical University (236000, Russia, Kaliningrad, Sovetsky ave. 1, e-mail: nikesha98@mail.ru)
Альшевский Дмитрий Леонидович – кандидат технических наук, доцент, Калининградский государственный технический университет (236000, Россия, г. Калининград, Советский пр-т 1, e-mail: alshevsky@klgtu.ru)	*Al'shevskiy Dmitriy Leonidovich* – Ph.D. (Eng), Assoc. Prof., Kaliningrad, Sovetsky ave. 1, e-mail: alshevsky@klgtu.ru)