

Научная статья

УДК [637.1:639.216.4]:[556.51(282.247.411)+551.46(282.81)]:664-053.9

<https://doi.org/10.24143/2073-5529-2023-2-110-117>

EDN UURNWW

## Возможность использования рыбного сырья Волжско-Каспийского бассейна в производстве молочно-рыбного продукта для геродиетического питания

*Марфуга Дюсембаевна Мукатова<sup>✉</sup>,  
Наталья Александровна Киричко, Ольга Ивановна Коннова*

*Астраханский государственный технический университет,  
Астрахань, Россия, nilpt@mail.ru<sup>✉</sup>*

**Аннотация.** Проведены исследования по установлению возможности использования рыбного сырья Волжско-Каспийского бассейна в приготовлении комбинированного творога для геродиетического питания с целью обогащения его белком мяса рыбы, содержащим незаменимые аминокислоты и минеральные вещества, необходимые для организма людей пожилого возраста. При определении массового состава судака выявлено, что мышечная ткань его составляет 44,5–45,1 %. По уровню содержания белковых веществ (18,0–19,0 %) судак относится к белковым видам рыб, жира (1,1 %) – к маложирным видам рыб, при этом энергетическая ценность мышечной ткани судака составляет 78,65 ккал/100 г. Разработаны рецептуры молочно-рыбного творога для геродиетического питания с использованием мяса судака: «Молочно-рыбный творог», «Молочно-рыбный творог с добавлением пробиотика». Изготовленные опытные образцы молочно-рыбного творога по органолептическим и физико-химическим показателям соответствуют требованиям ГОСТ 31453-2017. При этом внесение бланшированного рыбного фарша судака способствует повышению уровня содержания белка в готовых молочно-рыбных творожных продуктах на 1,5–2,0 %. Предлагаемый способ позволяет получить творог с повышенным уровнем содержания белка при более низком содержании жира, что обеспечивает возможность употребления его в функциональном питании для пожилых людей. Полученный молочно-рыбный творог обладает высокими сенсорными характеристиками, т. к. не имеет явно ощутимого рыбного запаха, кислого привкуса и по структуре и внешнему виду соответствует натуральному творогу. Сокращение длительности технологического процесса позволяет в кратчайшие сроки изготовить продукт с улучшенными микробиологическими показателями, срок хранения которого увеличивается до пяти суток.

**Ключевые слова:** геродиетическое питание, показатели качества, судак, молоко, закваска, белок, творог

**Для цитирования:** *Мукатова М. Д., Киричко Н. А., Коннова О. И.* Возможность использования рыбного сырья Волжско-Каспийского бассейна в производстве молочно-рыбного продукта для геродиетического питания // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2023. № 2. С. 110–117. <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2023-2-110-117>. EDN UURNWW.

Original article

## Possibility of using fish raw materials of Volga-Caspian basin in production gerodietetic fish and dairy product

*Marfuga D. Mukatova<sup>✉</sup>, Natalya A. Kirichko, Olga I. Konnova*

*Astrakhan State Technical University,  
Astrakhan, Russia, nilpt@mail.ru<sup>✉</sup>*

**Abstract.** Studies have been carried out to establish the possibility of using fish raw materials of the Volga-Caspian basin in preparing combined curds for gerodietic nutrition in order to enrich it with fish meat protein containing essential amino acids and mineral substances necessary for the elderly. Defining the mass structure of pikeperch revealed that its muscular tissue makes 44.5–45.1%. By the protein content (18.0–19.0%) pike-perch belongs to protein fishes, by fat content (1.1%) - to low-fat fishes, the energy value of pike-perch muscle tissue amounting to 78.65 kcal/100 g. There have been developed the gerodietic recipes of milk-fish curd with pikeperch meat: “Milk-fish Cottage Cheese”, “Milk-fish Cottage Cheese with Probiotic Additive”. The manufactured experimental samples of milk and fish curd meet the requirements

of GOST 31453-2017 by their organoleptic and physico-chemical parameters. The addition of pikeperch blanched minced meat helps increase the protein content in the finished milk-fish curd products by 1.5-2.0%. The proposed method allows to obtain the curd with higher protein content at lower fat content, which provides the possibility to use it in functional nutrition for the elderly. The finished milk-fish curd has high sensory characteristics, since it doesn't have an obviously perceptible fishy smell or a sour taste. It corresponds to a natural curd by structure and appearance. Reducing the duration of the technological process makes it possible to produce a product with better microbiological characteristics in the shortest possible time and its shelf life increases up to five days.

**Keywords:** herodietic nutrition, quality indicators, pike perch, milk, ferment, protein, curd

**For citation:** Mukatova M. D., Kirichko N. A., Konnova O. I. Possibility of using fish raw materials of Volga-Caspian basin in production gerodietetic fish and diary product. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing industry. 2023;2:110-117.* (In Russ.). <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2023-2-110-117>. EDN UURNWW.

## Введение

Сбалансированное питание является важным критерием здорового образа жизни и оказывает значительное влияние на организм человека. Последние демографические показатели свидетельствуют об увеличении числа пожилых людей, т. е. о старении населения. Старение вызывает функциональные и морфологические изменения во всех частях тела. Метаболические процессы замедляются, а сопротивляемость организма снижается. Функциональные нарушения, структурные и метаболические изменения, происходящие в организме пожилых людей, требуют более внимательного отношения к питанию. У пожилых людей выбор основных питательных веществ обусловлен возрастными особенностями метаболизма и привычками образа жизни в достигнутом возрасте.

Водные биологические ресурсы, такие как рыба, беспозвоночные животные и водные растения, традиционно рекомендуются для обеспечения питательными веществами, необходимыми организму пожилых людей. Морские объекты характеризуются высоким качеством белка и высоким уровнем содержания липидов, в составе которых содержатся линолевая, линоленовая и арахидоновая кислоты, которые являются незаменимыми жирными кислотами, образующими витамин F. Костная ткань рыбы содержит комплекс макро- и микроэлементов, таких как кальций и фосфор, которые необходимы для укрепления костной ткани человека. Рыба содержит водо- и жирорастворимые витамины и биологически активные вещества. Продукты переработки морской рыбы, головоногих и двустворчатых моллюсков, иглокожих, ракообразных и водорослей являются ценными для стареющего организма [1].

Недостаток потребления белков, витаминов и других питательных веществ вызывает необходимость разработки биологически функциональных продуктов питания. Считается, что белок рыб легко усваивается, поэтому блюда из рыбы с низким содержанием жира рекомендуются для низкокалорийных диет. В свободном аминокислотном составе гидробионтов особый интерес представляют таурин, карнозин и другие азотистые вещества [2].

На сегодняшний день лишь отдельные перерабатывающие предприятия предлагают специальные продукты для пожилых людей, поскольку особые пищевые потребности этой возрастной группы раньше не были учтены в технологии производства. Это связано с недостаточным пониманием изменений в метаболизме человека, связанных со старением организма.

В настоящее время рыбные продукты, предназначенные для питания людей пожилого возраста, названные геродиетическими продуктами (ГП), практически на рынке отсутствуют. Для решения задач в области ГП перспективным направлением является промышленный выпуск рыбопродуктов с использованием местного рыбного и молочного сырья Астраханского региона [3].

Исходя из вышеизложенного были решены следующие задачи:

- исследование массового состава и физико-химических показателей судака обыкновенного;
- разработка рецептуры нового комбинированного продукта – творога молочно-рыбного.
- изготовление опытных образцов комбинированного продукта молочно-рыбного творога и исследование его качественных показателей.

## Объекты и методы исследования качественных показателей образцов комбинированного продукта

Объектами исследования были судак обыкновенный, молоко коровье пастеризованное жирностью 1,5 %, закваска «Эвиталя», представляющая собой лиофильно высушенные, но сохранившие способность размножаться штаммы молочнокислых микроорганизмов, и опытный образец комбинированного продукта «Молочно-рыбный творог».

Обыкновенный судак был доставлен от промышленной артели «Челюскинец» Володарского района Астраханской области (с. Мултаново) в свежемороженом виде. До постановки эксперимента мороженый судак хранили при температуре  $-18^{\circ}\text{C}$ , продолжительность хранения – до одного месяца в условиях инновационно-исследовательской лаборатории «Пищевая биотехнология и биологически

активные вещества» Астраханского государственного технического университета.

При постановке эксперимента замороженный судак обыкновенный размораживали воздушным способом ступенчато. Разделяние опытного объекта осуществлялось на филе, которое нарежали на куски размерами 5–6 см с последующим измельчением на мясорубке до фаршеобразного состояния.

Подготовка к отбору проб и анализу объектов исследования проводилась в соответствии с ГОСТ 31339-2006 (изм. № 1, № 2) [4].

Массовые доли воды, белковых веществ, липидов, минеральных веществ в используемом сырье

и экспериментальных образцах определены в соответствии с ГОСТ 7636-85 (изм. № 1) [5].

По органолептическим и физико-химическим показателям опытные образцы молочно-рыбного творога соответствовали требованиям ГОСТ 31453-2017 [6].

Пероксидаза определена по реакции с йодистокалиевым крахмалом в соответствии с ГОСТ 3623-2015 [7], кислотность опытного образца молочно-рыбного творога определялась в соответствии с ГОСТ 3624-92 [8].

#### Результаты и обсуждение

Было исследовано 2 экземпляра судака, отличавшихся только массой (табл. 1).

Таблица 1

Table 1

#### Массовый состав судака обыкновенного

##### Mass composition of pike perch

Часть тела рыбы	Судак № 1		Судак № 2	
	Масса, г	%	Масса, г.	%
Целая рыба	765,5	100	832,62	100
Филе (без кожи)	340,9	44,5	375,6	45,1
Голова и позвоночные кости	292,9	38,3	310,9	37,4
Плавники	45,5	5,9	53,2	6,4
Молоки	11,5	1,5	20,2	2,4
Кожа*	38,3	5,01	42,4	5,1
Потери при разделывании	36,4	4,79	30,32	3,6

\* Кожа с прирезами мяса.

Мышечная ткань (мясо) судака составляет 44,5–45,1 %. Наибольший процент отходов при разделывании судака на филе составляет сумма головы и позвоночных костей – 37,4–38,3 и 39,5 %.

Химический состав мышечной ткани судака обыкновенного приведен в табл. 2.

Таблица 2

Table 2

#### Химический состав мышечной ткани мяса судака обыкновенного\*

##### Chemical composition of the muscle tissue of the pike perch meat

Объект исследования	Содержание, %				Энергетическая ценность, ккал/100 г
	вода	белковые вещества	липиды	минеральные вещества	
Мясо судака обыкновенного	77,7/78,9	18,03/19,0	1,02/0,8	0,88/1,3	78,65/83,2

\* До дробной черты – экспериментально полученные данные, после дробной черты – литературные данные [9].

Таким образом, по содержанию белковых веществ (18,0–19,0 %) судак относится к высокобелковому виду рыб, по содержанию жира – к низкожирному (1,02 %), при этом энергетическая ценность

мышечной ткани судака составляет 78,65 ккал/100 г (83,2 – справочное значение).

В табл. 3 приведено содержание незаменимых аминокислот в мясе судака обыкновенного.

Таблица 3

Table 3

**Содержание незаменимых аминокислот в мясе судака обыкновенного\***

**Composition of essential amino acids in the pike perch meat**

Аминокислоты	Содержание в мышечной ткани судака обыкновенного, г/100г
Валин	0,980
Изолейцин	0,940
Лейцин	1,400
Лизин	1,620
Метионин	0,530
Треонин	0,790
Триптофан	0,180
Фенилаланин	0,680

\* Составлено по [9].

Из данных табл. 3 следует, что мышечная ткань судака обыкновенного отличается высоким уровнем содержания незаменимых аминокислот, что повышает биологическую ценность готового комбинированного продукта.

В процессе проведения опытов по разработке рецептуры комбинированного продукта были апробированы рецептуры опытных образцов молочно-рыбного творога в качестве нового белкового продукта (табл. 4).

Таблица 4

Table 4

**Рецептура комбинированного молочно-рыбного продукта для геродиетического питания**

**Recipe of a combined gerodietic milk-fish product**

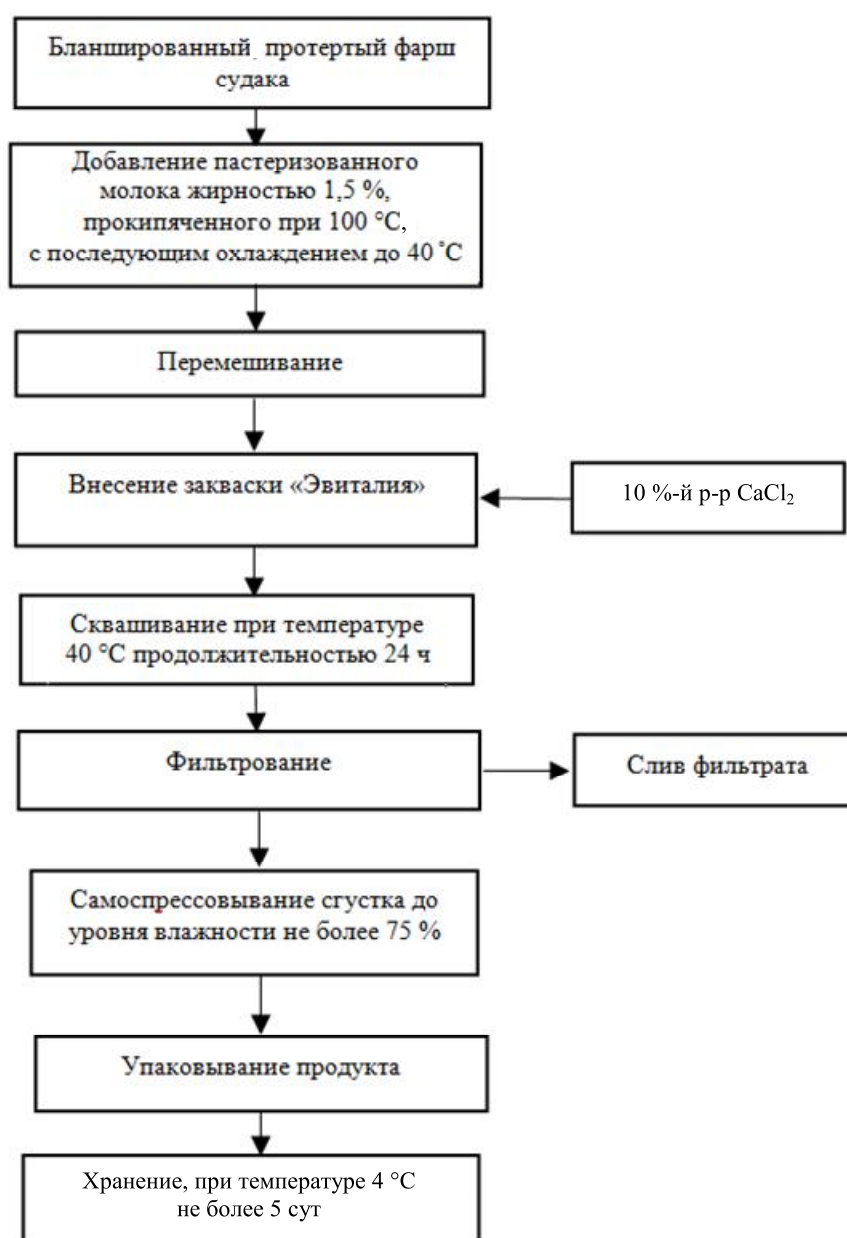
Компонентный состав опытных образцов	Расход, г	
	Молочно-рыбный творог	Молочно-рыбный творог с пробиотиком
Фарш из мяса судака обыкновенного бланшированного	14,8	11,8
Молоко коровье пастеризованное жирностью 1,5 %	81,5	74,0
Закваска «Эвиталия»	–	11,2
Хлорид кальция (10 %-й р-р CaCl <sub>2</sub> )	3,7	3,0
Сумма компонентов с учетом потерь	100,0	100,0

В обеих рецептурах молочно-рыбной смеси массовая доля фарша судака составляла около 15,0 и 12,0 %. Для приготовления молочно-рыбного творога с пробиотиком была использована закваска «Эвиталия» в количестве 11,2 % при уменьшении массовой доли основного компонента – молока коровьего пастеризованного жирностью 1,5 %.

Опытный образец молочно-рыбного творога был приготовлен по следующей схеме: молоко пастеризованное жирностью 1,5 % предварительно доводилось до кипения (100 °С) и охлаждалось до темпера-

туры 40 °С. Параллельно был приготовлен фарш судака посредством измельчения подготовленного филе с последующим бланшированием над водяным паром продолжительностью 15 мин. Отдельно была приготовлена закваска «Эвиталия», которая содержит в своем составе лиофильно высушенные штаммы *Lactococcus lactis*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus helveticus*, *Propionibacterium freudenreichii ssp. shermanii*.

Технологическая схема приготовления молочно-рыбного творога с пробиотиком приведена на рис.



Технологическая схема приготовления молочно-рыбного творога

Technological scheme for the preparation of milk-fish curd

Для приготовления закваски использовалось сухое молоко, которое разводилось питьевой водой в соотношении 1 : 9, его жирность при этом составила 2,6 %. Молоко тщательно перемешивалось и подвергалось кипячению с последующим охлаждением до температуры 40–45 °С, затем был добавлен сухой лиофилизат закваски 0,015 % (22,5 мг на 150 мл молока), предварительно растворенный в теплом молоке, после чего все тщательно перемешивалось при плотно закрытой крышке и помещалось в термостат с температурой 40 °С на 23–24 ч, после чего охлаждалось до температуры окружаю-

щей среды и помещалось в холодильную камеру с температурой 4 °С.

Для приготовления молочно-рыбного творога в пастеризованное коровье молоко жирностью 1,5 % был добавлен бланшированный рыбный фарш протертый, закваска и 10 %-й раствор  $\text{CaCl}_2$ . Вся смесь тщательно перемешивалась и направлялась на сквашивание с образованием творожного сгустка при температуре 40–45 °С на 24 ч. В дальнейшем посредством фильтрования через 2-слойную марлевую ткань была отделена сыворотка с последующей подпрессовкой влажного творога.

По органолептическим и физико-химическим показателям полученные образцы молочно-рыбного творога соответствуют требованиям ГОСТ 31453-2017, без учета наличия еле уловимого рыбного привкуса. Внесение закваски, содержащей в своем составе лиофильно высушенные штаммы *Lactococcus lactis*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus helveticus*, *Propionibacterium freudenreichii* ssp. *Shermanii*, а также продуценты витаминов В1, В2, В6, В12, А, Е, С,

фолиевую кислоту, микроэлементы железа кальция, магния, повышает ценность комбинированного продукта.

Органолептические и физико-химические показатели качества экспериментальных образцов молочно-рыбного творога приведены в табл. 5, в табл. 6 приведены химический состав и энергетическая ценность молочно-рыбного творога.

Таблица 5

Table 5

**Органолептические и физико-химические показатели качества опытных образцов молочно-рыбного творога**

**Organoleptic and physico-chemical indicators of the quality of prototypes of milk-fish curds**

Показатель	Молочно-рыбный творог	Молочно-рыбный творог с пробиотиком
Консистенция и внешний вид	Мягкая, мажущаяся, с наличием мельчайших частиц рыбного компонента	
Вкус и запах	Кисломолочный со слабоуловимым рыбным запахом	
Цвет	Равномерно белый по всей массе	
Кислотность, °Т	186	180
Пероксидаза	Не обнаружена	
Массовая доля воды, %	72,6	73,3
Массовая доля белка, %	23,0	21,5

Таблица 6

Table 6

**Сравнительная характеристика химических составов и энергетической ценности образцов молочно-рыбного творога и творога молочного жирностью 2,0 и 4,0 %**

**Comparative characteristics of the chemical compositions and energy value of samples of milk-fish curd and milk curd with fat content 2.0 and 4.0%**

Объект исследования	Содержание, %					Энергетическая ценность, ккал/100 г
	вода	белок	жир	зола	углеводы	
Молочно-рыбный творог	72,2	23,5	1,8	0,8	1,7	111,4
Молочно-рыбный творог с добавлением пробиотика	73,3	22,1	1,6	0,9	2,1	105,9
Творог жирностью 4 %	70,0	21,0	4,0	1,2	3,0	136,0
Творог жирностью 2 %	73,0	20,0	2,0	1,2	3,0	114,0

Таким образом, внесение бланшированного протертого рыбного фарша судака в молоко позволяет повысить массовую долю белка в готовых молочно-рыбных творожных продуктах на 1,5–2,0 %.

**Выводы**

1. При определении массового состава судака выявлено, что мышечная ткань судака обыкновенного составляет 44,5–45,1 %. По содержанию белковых веществ (18,0–19,0 %) судак относится к белковым видам рыб, жира – к маложирным (1,1 %), при этом энергетическая ценность мышечной ткани судака составляет 78,65 ккал/100 г.

2. Разработаны рецептуры комбинированного молочно-рыбного творога для геродиетического пи-

тания с использованием мяса судака обыкновенного.

3. Изготовленные опытные образцы молочно-рыбного творога по органолептическим и физико-химическим показателям соответствуют требованиям Межгосударственного стандарта 31453-2017. При этом внесение фарша судака способствует повышению массовой доли белка в готовых творожных продуктах на 1,5–2,0 %.

4. Посредством комбинирования протертого бланшированного фарша судака с маложирным коровьим молоком возможно значительно повысить содержание белков в продукте, предназначенном для геродиетического питания, повышая количество незаменимых аминокислот, присущих рыбному белку.

5. Внесение закваски «Эвиталия», содержащей штаммы молочнокислых и других микроорганизмов, а также продуценты витаминов В1, В2, В6, В12, А, Е, С, фолиевую кислоту, микроэлементы

железа кальция, магния, повышает ценность комбинированного продукта.

#### Список источников

1. Киябаева А. А., Саршаева А. Б., Умирбекова А. С. Перспективы развития творожных продуктов геродиетического питания // Молодой ученый. 2015. № 23 (103). С. 160–163.
2. Моисеенко М. С., Мукатова М. Д. Пищевые продукты питания функциональной направленности и их значение // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2019. № 1. С. 145–152.
3. Платонов В. Г., Чернов Н. В. Рынок функциональных пищевых продуктов // Scientific Journal of OrelSIET. 2019. № 2 (30). С. 21–24.
4. ГОСТ 31339-2006. Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Отбор проб и подготовка их к анализам (с изм. № 1, № 2). М.: Стандартинформ, 2010. 12 с. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/324> (дата обращения: 10.09.2021).
5. ГОСТ 7636-85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки.

- Методы анализа. М.: Стандартинформ, 2010. 125 с. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/12596/> (дата обращения: 10.09.2021).
6. ГОСТ 31453-2017. Творог. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2013. 271 с. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/53737> (дата обращения: 10.09.2021).
  7. ГОСТ 3623 2015. Молоко и молочные продукты. Методы определения пастеризации. М.: Стандартинформ, 2019. 12 с. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/62344/> (дата обращения: 10.09.2021).
  8. ГОСТ 3624-92. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности. М.: Стандартинформ, 2009. 7 с. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/10071> (дата обращения: 10.09.2021).
  9. Справочник по химическому составу пищевых продуктов / под ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. М.: Агропромиздат, 1987. 360 с.

#### References

1. Kiiabaeva A. A., Sarshaeva A. B., Umirbekova A. S. Perspektivy razvitiia tvorozhnykh produktov gerodieticheskogo pitaniia [Prospects for developing gerodietic curd products]. *Molodoi uchenyi*, 2015, no. 23 (103), pp. 160-163.
2. Moiseenko M. S., Mukatova M. D. Pishchevye produkty pitaniia funktsional'noi napravlenosti i ikh znachenie [Functional food products and their significance]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe khoziaistvo*, 2019, no. 1, pp. 145-152.
3. Platonov V. G., Chernov N. V. Rynok funktsional'nykh pishchevykh produktov [Market of functional food products]. *Scientific Journal of OrelSIET*, 2019, no. 2 (30), pp. 21-24.
4. GOST 31339-2006. Ryba, nerybnye ob'ekty i produkty iz nikh. Otkor prob i podgotovka ikh k analizam (s izm. № 1, № 2) [GOST 31339-2006. Fish, non-fish objects and products from them. Sampling and preparation for analysis (amended No. 1, No. 2)]. Moscow, Standartinform Publ., 2010. 12 p. Available at: <https://internet-law.ru/gosts/gost/324> (accessed: 10.09.2021).
5. GOST 7636-85. Ryba, morskije mlekoopitaiushchie, morskije bespozvonochnyye i produkty ikh pererabotki. *Metody analiza* [GOST 7636-85. Fish, marine mammals, marine inverte-

- brates and their derivatives. Methods of analysis]. Moscow, Standartinform Publ., 125 p. Available at: <https://internet-law.ru/gosts/gost/12596/> (accessed: 10.09.2021).
6. GOST 31453-2017. Tvorog. Tekhnicheskie usloviia [GOST 31453-2017. Cottage cheese. Specifications]. Moscow, Standartinform Publ., 2013. 271 p. Available at: <https://internet-law.ru/gosts/gost/53737> (accessed: 10.09.2021).
  7. GOST 3623 2015. Moloko i molochnye produkty. Metody opredeleniia pasterizatsii [GOST 3623 2015. Milk and dairy products. Methods for determining pasteurization]. Moscow, Standartinform Publ., 2019. 12 p. Available at: <https://internet-law.ru/gosts/gost/62344/> (accessed: 10.09.2021).
  8. GOST 3624-92. Moloko i molochnye produkty. Titrimetricheskie metody opredeleniia kislotnosti [GOST 3624-92. Milk and dairy products. Titrimetric methods for determining acidity]. Moscow, Standartinform Publ., 2009. 7 p. Available at: <https://internet-law.ru/gosts/gost/10071> (accessed: 10.09.2021).
  9. *Spravochnik po khimicheskomu sostavu pishchevykh produktov* [Reference book on chemical composition of food products]. Pod redaktsiei I. M. Skurikhina, M. N. Volgareva. Moscow, Agropromizdat, 1987. 360 p.

Статья поступила в редакцию 28.09.2022; одобрена после рецензирования 03.03.2023; принята к публикации 26.05.2023  
The article is submitted 28.09.2022; approved after reviewing 03.03.2023; accepted for publication 26.05.2023

#### Информация об авторах / Information about the authors

**Марфуга Дюсембаевна Мукатова** – доктор технических наук, профессор; профессор кафедры технологии товаров и товароведения; Астраханский государственный технический университет; nilpt@mail.ru

**Marfuga D. Mukatova** – Doctor of Technical Sciences, Professor; Professor of the Department of Technology of Goods and Commodity; Astrakhan State Technical University; nilpt@mail.ru

**Наталья Александровна Киричко** – кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры технологии товаров и товароведения; Астраханский государственный технический университет; kirichko.n@mail.ru

**Ольга Ивановна Коннова** – ведущий инженер научно-исследовательской лаборатории «Пищевые системы и биотехнологии»; Астраханский государственный технический университет; Okonnova88@gmail.com

**Natalya A. Kirichko** – Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor; Assistant Professor of the Department of Technology of Goods and Commodity; Astrakhan State Technical University; kirichko.n@mail.ru

**Olga I. Konnova** – Leading Engineer of the Innovation and Research Laboratory of “Food Systems and Biotechnologies”; Astrakhan State Technical University; Okonnova88@gmail.com

